



**T. C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'DE KURAKLIK YÖNETİMİ
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORMAN VE SU İŞLERİ UZMANLIK TEZİ

**YELİZ SARICAN
ORMAN VE SU İŞLERİ UZMAN YARDIMCISI**

ANKARA – 2015



**T. C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**AVRUPA BİRLİĞİ VE TÜRKİYE'DE KURAKLIK YÖNETİMİ
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

ORMAN VE SU İŞLERİ UZMANLIK TEZİ

**YELİZ SARICAN
ORMAN VE SU İŞLERİ UZMAN YARDIMCISI**

**TEZ DANIŞMANI:
Prof. Dr. Ali Ünal ŞORMAN**

ANKARA – 2015

TEŐEKKÜR

Tez hazırlanması sürecinde desteklerini esirgemeyen *Şube M¼d¼rl¼ğ¼mdeki Çalışma ArkadaŐlarım,*

AnlayıŐları, destekleri ve katkıları için *T¼m Mesai ArkadaŐlarım,*

Tez çalıŐmam sırasında fikirleri ve bilgileriyle bana yol g¼steren *DanıŐmanım Sayın Prof. Dr. Ali Ünal ŞORMAN'a ,*

Uzmanlık tezi hazırlama sürecimde manevi desteğiyle daima yanımda olan sevgili eŐim *Kazim SARICAN'a,*

Tezime çalıŐtığım dönemlerde bebeğimle ilgilenen ve bana destek olan canım annem *Fatma G¼ksel G¼LSOY'a* ve kayınvalidem *Aynur SARICAN'a*

Çalışma dönemim boyunca değerli zamanlarımızdan öd¼n verdiğimiz fakat varlığıyla bana güç veren bebeğim *Derin SARICAN'a*

En içten teŐekk¼rlerimle...

ÖZET

Kuraklık, en zararlı ve en az anlaşılan doğal afetlerden biridir. Bazen tek bir mevsim sürse ve sadece küçük bir alanı etkilese de eski iklim kayıtları kuraklığın bazen yıllarca devam ettiğini ve kilometrelerce kare alanı etkileyebildiğini göstermektedir. Kuraklık gerçekleşmeden yapılması gereken çalışmaları içeren risk yönetimi ile kuraklığın etkilerini azaltmak, kuraklık olgusu kendini hissettirdikten sonra uygulanan kriz yönetimi anlayışına oranla daha başarılıdır. Bu nedenle kuraklık ile mücadele amacına yönelik planlar geliştirilmeli, kriz yönetimi yerine risk yönetimine geçilmelidir. Ülkemizde, kuraklığa hazırlıklı olmak, önlemek ve zararlarını azaltmayı sağlamak yerine daha çok kriz yönetimi yaklaşımlarla yönetilmektedir. Söz konusu yönetim anlayışını değiştirmek üzere gerekli çalışmalara başlanmıştır.

Avrupa'ya baktığımızda su kıtlığı ve kuraklık konusundaki tehlikenin zaman içinde arttığı görülmektedir. Avrupa Birliği Su Kıtlığı ve Kuraklık Komisyonunun belirlediği önlemler hususunda gelişmeler kaydedilmiş olmasına rağmen bir takım kavramsal boşluklar, bilgi ve yönetim boşlukları bulunmaktadır. Avrupa Birliği Komisyon raporlarına baktığımızda da kuraklık yönetimi anlayışının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmakta ve kuraklık yönetim planlarının hazırlanması hususunun önem arz ettiği görülmektedir.

Ülkemizde uygulanan kuraklık yönetimi stratejilerinin tespit edilerek eksik yönlerinin belirlenmesi, Avrupa'da bu konuda yapılan çalışmaların araştırılması ve ülkemizdeki uygulamalarla karşılaştırılması bu tez çalışmasının temel maksadını oluşturmaktadır. Bu amaçla ülkemiz de yaşanmış kuraklık olaylarının tarihine bakılmış, kuraklık konusunda çalışan kurum/kuruluşlar araştırılmış ve kuraklığın yer aldığı mevzuatlar tespit edilerek bu konuda ne tür çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak ülkemizde ve Avrupa'da kuraklık yönetiminden sorumlu kurumlar ve mevcut kuraklık yönetim çalışmaları incelenmiş, ülkemizde daha başarılı bir kuraklık yönetimi sağlanması hususunda öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kuraklık, Kuraklık Kriz Yönetimi, Kuraklık Risk Yönetimi, Türkiye'de Kuraklık, Kuraklık Mevzuatları, Avrupa Birliği ve Kuraklık

ABSTRACT

Drought is among the most damaging and least understood of all natural hazards. Sometimes it takes a single season and also affects only a small area, ancient climate records show that droughts have sometimes during for years and have impacted thousands of square kilometers. To reduce of the affects of drought with the risk management, which includes the practices to be done before the drought occur, is more effective than the crisis management approach which was applied after felt drought phenomenon. Therefore, plans should be developed for the purpose of combat drought and risk management strategies should be preferred instead of crisis management strategies. Our country is governed by crisis management strategies rather than preventing mitigation and provide reducing drought effects. Studies has been begun to change the aforementioned management.

Looking at Europe, It appears that dangers of water scarcity and drought has increased over time. Although, there are developments about the measures was determined by EU Water Scarcity and Drought Commission, there are conceptual, knowledge and management gaps. The European Commission reports emphasized that the approach of drought management needs to be improved and it seems that the importance of the preparation for the plans of drought management.

The main aim of this thesis is determination of drought management strategies and the weaknesses of this strategies implemented in our country, surveying the research and the implementation about this topic in EU and comparing with our country. With this aim our country's historical drought events have researched and institutions working on drought was investigated. Also legislation which has drought term were identified and the studies in this regards researched. As a result, in our country and Europe, current drought management studies and institutions which are responsible for the management of drought were examined. Also it has been developed proposals for the provision of a more successful drought management in our country.

Key words: Drought, Drought Risk Management, Drought Crisis Management, Drought in Turkey, Drought Legislations, European Union and Drought

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL İSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Kuraklık Nedir?	3
2.2 Kuraklık ve Benzer Nitelikli Doğal Afetler	4
2.3 Kuraklığın Sınıflandırılması	5
2.3.1 Meteorolojik kuraklık	6
2.3.2 Tarımsal kuraklık	7
2.3.3 Hidrolojik kuraklık.....	7
2.3.4 Sosyo-ekonomik kuraklık	8
2.4. Kuraklığın Nedenleri.....	8
2.4.1 Doğal nedenler	8
2.4.2 İnsan kaynaklı nedenler	10
2.4.3 İklim değişikliği	10
2.5. Kuraklığın Etkileri	17
2.5.1 Kuraklığın doğrudan ve dolaylı etkileri	18
2.5.2 Kuraklığın çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri	18
2.5.2.1 Çevresel etkiler	18
2.5.2.2 Ekonomik etkiler.....	19
2.5.2.3 Sosyal etkiler.....	20
3. KURAKLIK YÖNETİM STRATEJİLERİ	22
3.1 Risk Yönetimi	23
3.1.1. Zarar azaltma ve kayıp önleme	24

3.1.2. Hazırlık	27
3.1.3 İzleme, tahmin, uyarı ve önlemler	32
3.2 Kriz Yönetimi	36
3.2.1 Müdahale.....	37
3.2.2 İyileştirme evresi.....	37
4. TÜRKİYE’NİN SU KAYNAKLARI VE KURAKLIK.....	39
4.1 Türkiye’nin Su Varlığı	39
4.2 Türkiye’de Kuraklık.....	42
5. TÜRKİYE’DE KURAKLIK YÖNETİMİNDEN SORUMLU KURUMLAR, ÇALIŞMALARI VE KURAKLIK MEVZUATI.....	49
5.1 Türkiye’de Kuraklık Yönetiminden Sorumlu Kurumlar.....	49
5.1.1 Orman ve Su İşleri Bakanlığı.....	49
5.1.1.1 Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.....	50
5.1.1.2 Meteoroloji Genel Müdürlüğü	55
5.1.1.3 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü	59
5.1.1.4 Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü	63
5.1.2 Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	66
5.1.2.1 Tarım Reformu Genel Müdürlüğü	69
5.1.2.2 Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü	72
5.2 Türkiye’de Kuraklık Konusu İle İlgili Oluşturulmuş Mevzuat.....	73
5.2.1 Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkındaki Kanun74	
5.2.2 Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017)....	77
5.2.3 2014-2023 Ulusal Havza Yönetim Strateji Belgesi	78
5.2.4 Onuncu Kalkınma Planı	79
5.2.5 Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi.....	81
5.2.6 Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı ve Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi.....	83
5.2.7 2014–2023 İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi	83
5.2.8 Orman Kanunu.....	84
6. AVRUPA’DA KURAKLIK YÖNETİMİ	85
6.1 Avrupa Su Kıtlığı ve Kuraklık Politikası Değerlendirme Raporu	87
6.2 Su Çerçeve Direktifi ve Kuraklık Yönetimi	93

6.3 Avrupa’da Kuraklığın İzlenmesi Konusunda Oluşturulmuş Organizasyonlar	95
6.3.1 Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO)	95
6.3.2 Avrupa Su Bilgi Sistemi (WISE)	97
6.3.3 Avrupa Akdeniz Su Bilgi Sistemi (EMWIS)	98
6.3.4 Avrupa Kuraklık Merkezi (EDC)	98
6.3.5 Güneydoğu Avrupa Kuraklık Yönetimi Merkezi (DMCSEE).....	99
7. AVRUPA ÜLKELERİNDE KURAKLIK YÖNETİMİ ÖRNEKLERİ.....	101
7.1 İspanya’da Kuraklık Yönetimi	101
7.1.1. İspanya’da kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurum/kuruluşlar.....	101
7.1.2 İspanya’da kuraklık yönetimi konusunda yasal ve kurumsal araçlar.....	102
7.1.3 İspanya’da kuraklığın izlenmesi ve değerlendirilmesi.....	105
7.2 İtalya’da Kuraklık Yönetimi	108
7.2.1 İtalya’da kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurumlar	108
7.2.2 İtalya’da kuraklığın izlenmesi ve değerlendirilmesi	110
7.2.3 Örnek çalışma “İtalya Po Nehri Havzası’nda Kuraklığın Takibi ve Erken Uyarı Siteminin Geliştirilmesi”	112
7.3 İngiltere’de Kuraklık Yönetimi.....	114
7.3.1 İngiltere’de kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurumlar.....	114
7.3.2 İngiltere’de kuraklık yönetim planları	119
8. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER.....	122
9. SONUÇ	128
KAYNAKLAR.....	130

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Kuraklık ve benzer nitelikli afetler arasındaki ilişki.....	5
Şekil 2.2: Kuraklık çeşitleri arasındaki ilişki	6
Şekil 2.3: İklim değişikliğinden etkilenen sektörler	11
Şekil 2.4: 1850-2012 döneminde kara ve okyanus yüzey sıcaklığı verilerinde gözlenen anomalilerin zaman dizisi çizimleri. Yıllık ortalama sıcaklıklardaki yıllar arası değişimler ve on yıllık sıcaklık ortalamalarındaki değişimler.....	13
Şekil 2.5: 1901-2012 Yılları arasında gözlenen sıcaklık değişikliklerinin alansal dağılışı....	14
Şekil 2.6: Yeni IPCC senaryolarına (RCP2.6 ve RCP8.5) dayanarak; (a) Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı (°C olarak) ve (b) yıllık yağış toplamlarında (% olarak) 1986-2005 ortalamasına göre 2081-2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikler.....	15
Şekil 2.7: 1986-2005 Dönemi küresel ortalama sıcaklık değişimi	15
Şekil 3.1: Bütünleşik afet yönetimi döngüsü	23
Şekil 4.1: Türkiye'nin su varlığı.	39
Şekil 4.2: 1951-2010 Yılları arasında meydana gelen kuraklık afet sayısı.....	44
Şekil 4.3: 1950-2010 yılları arasındaki kuraklık afetinin ülke genelinde gözlenme sayıları .	45
Şekil 4.4: 1950-2010 yılları arasındaki yıllık toplam yağış değişimi	46
Şekil 4.5: 2013 yılı meteorolojik kuraklık haritası.....	47
Şekil 4.6: 2013 Yılı kuraklık haritası	48
Şekil 5.1: Orman ve Su İşleri Bakanlığı organizasyon şeması	50
Şekil 5.2: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü organizasyon şeması	52
Şekil 5.3: Meteoroloji gözlem istasyonlarının dağılımı	57
Şekil 5.4: Kuraklık izleme sistemi grafiği	58
Şekil 5.6: Kuraklık izleme sistemi tarafından oluşturulan kuraklık haritası	58
Şekil 5.7: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü organizasyon şeması.....	64
Şekil 5.8: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı organizasyon şeması	68
Şekil 5.9: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü organizasyon şeması.....	70
Şekil 5.10: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü organizasyon şeması	72
Şekil 6.1: EDO web sitesi (solda) ve Birleşik kuraklık gözlem indisi haritası (sağda)	96
Şekil 6.2: Avrupa'da SPI (solda) ve Birleşik kuraklık gözlem indisi (sağda) haritaları	96
Şekil 6.3: WISE web sitesi.....	97
Şekil 6.4: EMWIS web sitesi	98
Şekil 6.5: EDC web sitesi	99
Şekil 6.6: DMCSEE web sitesi	100
Şekil 7.1: İspanya Temmuz 2014 meteorolojik kuraklık haritası (SPI).....	106
Şekil 7.2: İspanya'da kullanılan kuraklık göstergelerinin haritada gösterimi.....	107
Şekil 7.3: İngilterede yer alan nehir havzaları (solda) ve çevre ajansları (sağda).....	116
Şekil 7.4 : İngiltere'nin yağış haritası	117
Şekil 7.5 : İngiltere'nin toprak nemi haritası	117
Şekil 7.6: İngiltere'nin yüzeysel akış (solda) ve yer altı suyu (sağda) haritası	118
Şekil 8.1: Kuraklık yönetimi organizasyon şeması	125

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Aridite indisine göre kurak ve yarı kurak alan sınıflandırmaları	4
Çizelge 2.2: Sektörlere göre kuraklık ve su kıtlığı etkilerinin azaltılması amacıyla uygulanabilecek iklim değişikliği uyum faaliyetleri	17
Çizelge 2.3: Kuraklığın ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri	21
Çizelge 4.1: Su kaynaklarının dağılımı	41
Çizelge 4.2: Türkiye'nin yıllık su potansiyeli ve kullanımının mukayese edilmesi	41
Çizelge 7.1: İngiltere'de kuraklık esnasında kurumlarca alınacak önlemler	120
Çizelge 7.2: İngiltere'nin kuraklık gösterge sistemi	121

KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

AFAD: Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı

BMÇS: Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi

ÇEM: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

DSİ: Devlet Su İşleri

EA: Environment Agency

FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

GTHB: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

IPCC: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

NHYP: Nehir Havza Yönetim Planları

OSİB: Orman ve Su İşleri Bakanlığı

SÇD: Su Çerçeve Direktifi

SK&K: Su Kıtlığı ve Kuraklık

SYGM: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü

TAGEM: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü

TRGM: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü

UNEP: Birleşmiş Milletler Çevre Örgütü

WMO: Dünya Meteoroloji Örgütü

1. GİRİŞ

Meteorolojik karakterli doğal afetler içerisinde en kapsamlı etkiye sahip olanı kuraklıktır. Kuraklık, “Yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay” olarak tanımlanabilir. Kuraklık sosyal, çevresel ve ekonomik olarak önemli zararlar oluşturmaktadır.

İnsan yaşamında doğal afetler geçmişten günümüze önemli yer tutmaktadır. Kuraklık; iklimsel ve bölgesel özellikler, toprak yapısı, nüfus artışı, doğal çevrenin bozulması gibi birçok etmene bağlıdır. Ayrıca uzun bir dönemde etkisinin görülmesi açısından da önceden belirlenmesi gereken bir durumdur (Bacanlı vd.). Başlangıç ve bitiminin belirlenmesinin güçlüğü nedeniyle diğer doğal afetlerden farklıdır. Yavaş yavaş kuvvetini artırır ve olay sona erdikten yıllar sonra bile etkisini devam ettirebilir.

Ülkemizin, kuraklık riski taşıyan ülkeler arasında yer almakta olup, gelecekte kuraklıktan daha çok etkileneceği tahmin edilmektedir. Kuraklığın olumsuz etkilerini azaltmak, kuraklık olmadan önceki dönemlerde alınacak tedbirler ve kuraklığın yaşandığı dönemlerde yapılacak doğru planlamalarla mümkündür. Bu nedenle, kuraklıktan önceki dönemde alınacak tedbirler ve kuraklık yaşanırken atılacak adımlar ayrı ayrı planlanmalıdır (Kapuluhan,2013).

Kuraklık Yönetim stratejileri (kriz yönetimi ve risk yönetimi) söz konusu planlama çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Kuraklık gerçekleşmeden yapılması gereken çalışmaları içeren risk yönetimi ile kuraklığın etkilerini azaltmak, kuraklık olgusu kendini hissettirdikten sonra uygulanan kriz yönetimi anlayışına oranla daha başarılıdır (Mengü Pamuk vd., 2011).

Fakat ülkemizde risk yönetimi yerine kriz yönetimi stratejileri uygulanmaktadır. Kuraklığı önlemek ya da etkilerinin azaltılmasını sağlamak için risk yönetimi ve kriz yönetimi konusunda uygulanması gereken stratejilerin neler olduğu, ülkemizde kuraklık yönetimi konusunda ne tür çalışmalar yapıldığı, başarılı bir kuraklık yönetiminin sağlanması için neler yapılması gerektiği belirlenmesi gereken hususlar

olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizin AB uyum süreci içerisinde de yer alması nedeniyle, kuraklık yönetimi konusunda Avrupa’da yapılan çalışmaların araştırılması ve ülkemizin eksik yönlerinin belirlenmesi bu tez çalışmasının temel maksadını oluşturmaktadır.

Bu amaçla kuraklık yönetim stratejileri araştırılmış, ülkemizde kuraklık konusunda çalışan kurumlar belirlenmiş, kurumlar tarafından yürütülen kuraklık yönetim çalışmaları tespit edilmiş ve kuraklık konusu ile ilgili mevzuatlar gözden geçirilmiştir. Ayrıca Avrupa Birliğinde kuraklık konusunda yapılan çalışmaların gözden geçirilmesi maksadıyla komisyon kararları incelenmiş ve seçilen Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan kuraklık yönetimi çalışmaları gözden geçirilmiştir.

Sonuç olarak, ülkemizdeki kuraklık yönetimi konusundaki uygulamalar belirlenmiş ve Avrupa’da uygulanan kuraklık yönetim çalışmaları ile karşılaştırılarak tespit edilen hususlar öneri olarak sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Kuraklık Nedir?

Kuraklık normal ve tekrarlanan bir iklim olayı olmasına karşın, insanlarda kuraklığın beklenmeyen ve olağandışı bir olay olduğuna dair yaygın bir kanı oluşmuştur. Tüm kuraklıkların kökeni uzun dönemli (bir veya birden çok mevsime yayılan) azalan yağışlardır.

Küresel iklim değişikliğinin sonucu dünyanın birçok bölgesinde artan sıcaklıklar ve azalan yağışlar, kuraklık olaylarının sıklığını ve ciddiyetini artırmaktadır. Kuraklık çok yavaş başlayan, aylar ve hatta yıllar boyunca gelişen ve çok geniş alanları etkileyen doğal bir olay olması sebebiyle diğer olaylardan farklıdır. Çok geniş bölgelerde ve hatta kimi zaman bir ülkenin tümünde ciddi ekonomik, çevresel ve sosyal etkilere yol açmaktadır. Kuraklık tüm iklim kuşaklarında görülür ancak, alanın kuraklığa karşı hassasiyeti ve etkilerin derecesi bir bölgeden diğerine oldukça büyük farklılıklar gösterebilir (WWF, 2008).

Kuraklık için farklı birçok tanım kullanılsa da esas olarak kuraklık, “Yağışların, kaydedilen normal seviyelerinin önemli ölçüde altına düşmesi sonucu, arazi ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesine ve hidrolojik dengenin bozulmasına sebep olan doğal olay” olarak tanımlanabilir.

Kuraklık tabiatın gizli bir tehlikesidir. Genellikle herhangi bir mevsim veya bir zaman diliminde yağış miktarındaki azalmadan dolayı meydana gelir. Kuraklık hesaplamalarında bir bölgedeki yağış ve evapotranspirasyon (buharlaştırma + terleme) arasındaki dengenin uzun süreli ortalaması göz önünde bulundurulmalıdır. Kuraklık zamanla ve yağışların tesirleri (yağış yoğunluğu, sayısı) ile ilişkilidir. Yüksek sıcaklık, şiddetli rüzgâr ve düşük nem miktarı gibi diğer değişkenler birçok bölgede kuraklıkta etkili olur (Kapuluhan,2013).

Kuraklıkla ilgili farklı yaklaşımlar olması nedeniyle Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi tarafından yıllık toplam yağışın (Y) yıllık toplam evapotranspirasyona (PET) oranını temel alan kuraklık indisinin (Y/PET) kullanılmasına karar verilmiş olup, Çizelge 2.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.1: Aridite indisine göre kurak ve yarı kurak alan sınıflandırmaları (OSİB, 2013)

Sınıflandırma	Kuraklık İndisi (Ki)
Tamkurak (Çöl)	$Ki < 0,05$
Kurak	$0,05 \leq Ki < 0,20$
Yarıkurak	$0,20 \leq Ki < 0,50$
Kurak yarı nemli	$0,50 \leq Ki < 0,65$
Yarınemli	$0,65 \leq Ki < 0,80$
Nemli	$0,80 \leq Ki < 1,0$
Çoknemli	$1,0 \leq Ki < 2,0$

Kurak alan olarak tanımlanan (kuraklık indisi değerleri 0,05-0,65 arasında kalan) araziler dünyanın % 34,7'sini kaplamaktadır. Buna tam kurak özellikler gösteren çöller de eklendiğinde dünyadaki karaların % 41,3'ünün (yaklaşık 6 milyar ha) kuraklık tehdidi altında olduğu söylenebilir (OSİB, 2013).

2.2 Kuraklık ve Benzer Nitelikli Doğal Afetler

Kuraklık, benzer nitelikli çoraklık, su kıtlığı ve çölleşme gibi terimlerle sıklıkla karıştırılmakta olup, yapısı itibari ile bu terimlerden farklılık göstermektedir.

Çoraklık, kuraklıktan farklı olarak az yağış alan bölgelerdeki kalıcı durumu ifade etmektedir. Düşük yağış çoraklığın en belirgin özelliğidir. Kuraklık ve su kıtlığı birbirlerinin yerine kullanılan terimler olmasına rağmen su yönetimi uygulamaları ve doğal nedenlerden etkilenen oldukça farklı terimlerdir. Su kıtlığı, yetersiz su kaynaklarının uzun dönem ortalama su ihtiyaçlarını karşılayamamasını ifade etmektedir. Su kıtlığı ulaşılabilir su miktarının, ihtiyaç olan su miktarından az olduğu yani sürdürülebilir koşullarda su talebinin, erişilebilir su miktarını aştığı, uzun süreli su dengesizliğini ifade etmektedir (EC, 2007).

Kuraklıkla sık olarak karıştırılan bir diğer kavram ise çölleşme terimidir. Kuraklık ve insan faaliyetleri çölleşme sürecini hızlandırmaktadır. Birleşmiş milletler çölleşme

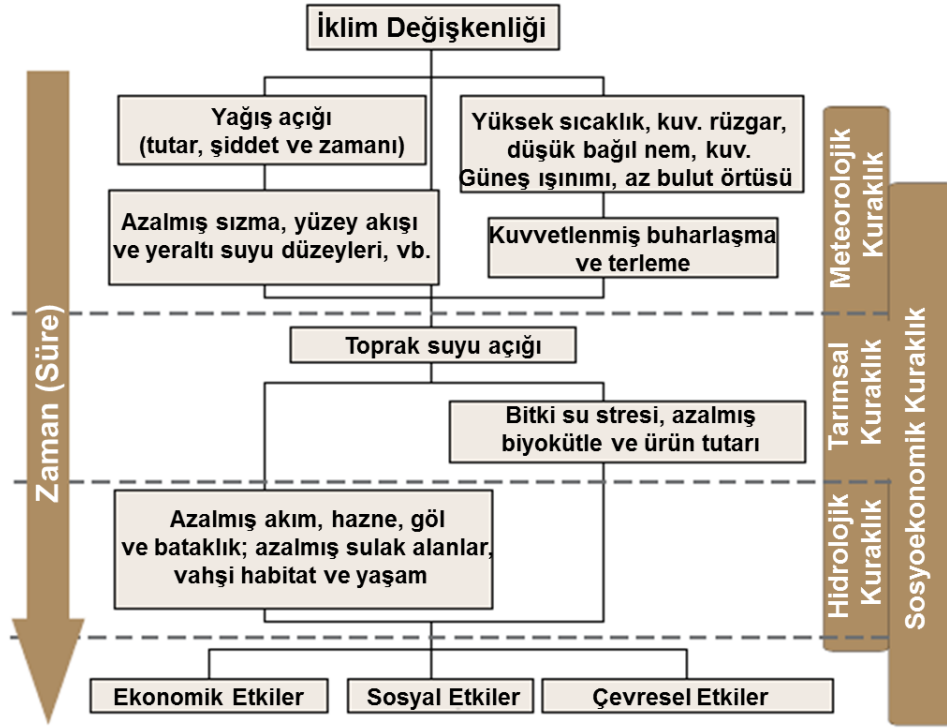
ile mücadele sözleşmesine göre, çölleşme; kurak, yarı-kurak ve az yağışlı alanlarda, iklim değişiklikleri ve insan faaliyetleri de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden kaynaklanan toprak bozulmasını ifade etmektedir. Kuraklığın diğer kavramlar ile olan ilişkisi Şekil 2.1 de gösterilmiştir.

		GEÇİCİ SU DENGESİZLİKLERİ	KALICI EKSİKLİKLER
İNSAN KAYNAKLI	DOĞAL	KURAKLIK	ÇORAKLIK
	İNSAN KAYNAKLI	SU KİTLİĞİ	ÇÖLLEŞME

Şekil 2.1: Kuraklık ve benzer nitelikli afetler arasındaki ilişki (EC, 2007).

2.3 Kuraklığın Sınıflandırılması

Kuraklık kendi içinde meteorolojik, tarımsal, hidrolojik ve sosyo-ekonomik olmak üzere dört farklı sınıfa ayrılmaktadır. Kuraklığın sınıflandırılması bir veya birkaç değişkene (yağış, toprak nemi, akış vb.) bağlı olarak yapılmaktadır. Kuraklık çeşitleri Şekil 2.2’de gösterilmektedir.



Source: National Drought Mitigation Center, University of Nebraska-Lincoln, USA

Şekil 2.2: Kuraklık çeşitleri arasındaki ilişki

2.3.1 Meteorolojik kuraklık

Belli bir dönemin ortalamasına göre yağış miktarının az olması ya da belirli bir zaman periyoduna ait normallerde (genellikle en az 30 yıllık) meydana gelen sapma olarak tanımlanır. Bu tanımlamalar genellikle bölgeseldir ve bölgenin klimatolojisinin tam olarak anlaşılması temeline dayanır. Normal olarak meteorolojik ölçümler kuraklığı ifade etmede başta gelen göstergelerdir. Devam eden bir meteorolojik kuraklık hızlı bir şekilde kuvvetlenebilir veya aniden sona erebilir.

Kuraklık periyotları genellikle, belirlenen eşik değerlerinin altında yağışlı olan günlerin sayısı olarak da tanımlanır. Öte yandan, meteorolojik kuraklığın tanımı farklı iklim bölgeleri ve farklı su kaynakları için de değişiklikler gösterir. Örneğin, Suudi Arabistan'ın bazı bölgelerinde yağışsız geçen 2 yıl veya daha fazla süre, Bali'de yağmursuz geçen 6 gün veya daha fazla süre, Libya'da yıllık toplam yağışın 180 mm'den düşük olması, Amerika Birleşik Devletlerinde'de 48 saat içinde 2.5 mm'den daha az yağış ölçülmesi, İngiltere'de ise günlük toplam yağış miktarı 0.25

mm'den düşük olan 15 ardışık gün kuraklık olarak ifade edilir. Türkiye için böyle bir tanım vermek mümkün değildir, çünkü böyle bir tanımı yapıp "kuraklık var" demek ile resmen görevli ve/veya sorumlu bir kurum ya da kuruluş Türkiye'de mevcut değildir (Kadioğlu, 2008).

2.3.2 Tarımsal kuraklık

Belirli bir zamanda mevcut bir ürünün büyümesi için gerekli olan toprak nemi yokluğunda ortaya çıkar. Genellikle tarımsal kuraklık meteorolojik kuraklıktan sonra fakat hidrolojik kuraklıktan önce ortaya çıkar. Tarımsal kuraklığın işlevsel tanımı için, toprak su dengesi modeline göre toprak neminin azalması ya da toprağın nem oranını belirlemek için buharlaşma oranları günlük yağış değerleri ile karşılaştırılabilir ve bu ilişkiler kuraklık etkilerinin olduğu dönemlerde ürünün gelişiminin çeşitli aşamalarındaki bitki davranışını ortaya koyar (MED WS&D WG, 2007).

Tarımsal kuraklık çok tehlikeli boyutlu bir hastalıktır. Bu olay sosyal ve ekonomik sorunları doğurur, yaşam sürekliliğini düşürür. Bu sorun, ekonomisi tarıma dayalı ülkelerde, bölgelerde çok daha tehlikeli boyutlara ulaşır. Kuraklık uzun süreli veya sabit özellikli olmaya başlarsa daha da tehlikeli durumlar ortaya çıkar. Yağış koşullu üretimde uygun tarım tekniklerinin kullanılması, destek sulama ve normal sulama faaliyetleri ile tarımsal kuraklık en aza indirilebilir veya giderilebilir (Tülücü, 2001).

2.3.3 Hidrolojik kuraklık

Yüzey ve yeraltı suyu teminindeki eksikliği ifade eder. Yağışların azalması ile nehirlerdeki, göllerdeki, rezervuarlardaki ve yeraltı sularındaki azalma arasında bir gecikme söz konusudur bu nedenle hidrolojik ölçümler kuraklığın başladığını gösteren ilk indikatör değildir. Buna rağmen toprak ve bitki etkilerini göz önüne alarak uzun bir dönem azalmış yağış miktarını belirtir. İklim hidrolojik kuraklığı etkileyen öncelikli faktördür ayrıca ormansızlaşma arazi kullanımı ve baraj inşaatı gibi faktörlerde havzanın hidrolojik karakterini etkilemektedir. Benzer şekilde kaynağın üst kısımlarındaki arazi kullanımı, sızma ve akış oranı gibi hidrolojik özellikleri etkileyerek çeşitli nehir akışlarına ve aşağı kısımlarda daha yüksek hidrolojik kuraklık yaşanmasına sebep olabilir. Meteorolojik kuraklık sıklığında

herhangi bir değişiklik gözlenirse bile arazi kullanımını değiştirmek su eksikliğine yol açan önemli insan etkilerinden birisidir (MED WS&D WG, 2007).

2.3.4 Sosyo-ekonomik kuraklık

Sosyo-ekonomik kuraklık; meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal kuraklığın bazı ekonomik malların arz ve talebi ile olan ilişkisidir. Sosyo ekonomik kuraklık, kuraklığın bahsedilen türlerinden farklıdır çünkü oluşumu arz-talep, zaman ve mekan ilişkilerine bağlıdır. İçme suyu, soğutma suyu, yem, tahıl, balıkçılık ya da hidroelektrik enerji gibi birçok ekonomik ürünün temini iklim koşullarına bağlıdır. İklimin doğal değişkenliği neticesinde su temini ihtiyacı bazı yıllar yeterli olabilir fakat diğer yıllarda da insan ve çevre ihtiyaçlarını karşılaması gerekir. Hava muhalefeti ile ilgili bir su temini açığının sonucunda, ekonomik bir ürüne olan ihtiyaç temin edilen miktarı aştığında da sosyo ekonomik kuraklık oluşur (MED WS&D WG, 2007).

2.4. Kuraklığın Nedenleri

2.4.1 Doğal nedenler

Yeryüzünde iklim özelliklerinin meydana gelişinde fiziki coğrafya faktörlerinin de önemli etkileri vardır. Ülkemizin deniz seviyesi ile 500 m arasında kalan alçak alanları ancak % 17,5 kadar iken, 1000 m den daha yüksek alanları ülke yüzölçümünün % 55 den fazlasını meydana getirir. Bu durumun Türkiye'nin iklim koşulları üzerinde çok önemli etkiler yapacağı açıktır. Her şeyden önce birbirine yakın yerler arasında büyük yükselti farklarının varlığı, yerel farkların ortaya çıkmasına ve özellikle yağış ve sıcaklık koşullarının yatay ve düşey yönde hızlı değişmeler göstermesine neden olmaktadır. Kıyı bölgelerinden iç kısımlara ve batıdan doğuya doğru yükseltinin artması ve ülke yüzölçümünün yarıdan fazla bir kısmının 1000 m'den daha yüksek olması yüzünden buralarda kış aylarının soğuk ve sert geçeceği, yaz mevsiminin ise kısa süreceği kolayca anlaşılabilir. Bununla birlikte yükseltinin iklim şartlarına etkisi, yalnız sıcaklık dağılışı ve farkları yönünden değil, yağış ve nemlilik yönünden de olur.

Türkiye gibi orta kuşak ülkelerinde yıl içinde yağışlı kış ve kurak yaz dönemleri olmak üzere birbirinden farklı iki dönem bulunur. Türkiye yıllık toplam yağışlarının %35'ini kış aylarında almaktadır. Bunu ilkbahar ve sonbahar mevsimleri izlemekte, yaz aylarında ise bu oran %11'e düşmektedir.

Türkiye kış aylarında denizel kutupsal ve karasal kutupsal hava kütlelerinin etkisinde kalır. Bu hava kütleleri ve bunlara bağlı cephe sistemleri Türkiye'de kış aylarının yağışlı geçmesini sağlar. Bu hava kütlelerinin kuzeye ve güneye hareketleri sırasında kararsızlık kazanması bol yağışlara sebep olur. Bu sebeple Türkiye'de kış kuraklığı ciddi boyutlarda söz konusu değildir. Yazın ise bu hava kütleleri değişen termik koşullara bağlı olarak alansal olarak küçülür ve etkilerini kaybederler. Bunların yerine tropikal hava kütleleri etkinlik kazanır ve Azor yüksek basıncı kuvvetlenerek etki alanını genişletir. Ayrıca güneyde kara yüzeylerinin ısınmasına bağlı olarak Basra alçak basıncı oluşur. Bu durum iki büyük sistem altında kalan Akdeniz Havzasında denizel tropikal ve karasal tropikal hava kütlelerinin etkinliğini artırır. Gelişen bu basınç sistemlerine bağlı olarak etkili olan kuzey-kuzeybatı yönlü rüzgarlar ülkenin kuzeyinin yağışlı diğer yerlerin ise kurak geçmesine sebep olur.

Atmosferik koşulların yanında topografik koşullar da kurak alanların belirlenmesinde önemli rol oynar. Türkiye'yi kuzeyden ve güneyden kuşatan dağ sıraları yağış miktarı bakımından ülkemizi iki farklı bölgeye ayırır. Türkiye'nin yıllık ortalama yağış dağılışı incelenirse en fazla yağış alan yerlerin kıyı kuşağına giren alanlar olduğu görülür. Buna karşılık iç bölgelerde yağışlar belirgin bir şekilde azalmaktadır. Öncelikle, Türkiye'yi çevreleyen ılık denizlerin buharlaşma kaynağı olarak yağış koşulları üzerindeki etkisi önemlidir. Kıyı bölgelere ulaşan nemli hava kütleleri, Kuzey Anadolu dağları ve Torosların dış yamaçlarında yükselir ve kıyı kuşağı ile bu dağlara bol yağış düşer. Buna karşılık iç kısımlara ulaşan hava kütleleri taşıdıkları nemin önemli bir kısmını kıyı kuşağında bırakmış olduklarından ve dağları aştıktan sonra alçaldıkları sırada ısındıklarından daha az nem içerirler. Bu nedenle iç bölgelerde yağış, kıyı bölgelerine oranla daha azdır. Diğer taraftan, iç bölgelerde kış mevsiminde yüksek basınç koşullarının egemen olması, yazında yüksek olan sıcaklığın yoğunlaşmayı zorlaştırması, yağışların bu alanda daha az etkili olmasına neden olur (Kapuluhan, 2013).

2.4.2 İnsan kaynaklı nedenler

Günümüzde; dünyada, karşılaştığımız küresel ölçekte en büyük sorunlardan birisi olan kuraklık, bugün gelinen nokta itibariyle fiziksel ve doğal çevre, kent yaşamı, kalkınma ve ekonomi, teknoloji, tarım ve gıda, temiz su ve sağlık olmak üzere hayatımızın her aşamasını etkilemektedir. Etki derecesi, süresi ve zamanının tahmin edilmesi son derece zor olan kuraklığın etkileri, insan faaliyetleri ile de yakın ilişkilidir (Kapuluhan, 2013).

Kuraklığa yol açan doğal etmenlerin yanında insan faaliyetleri kaynaklı etmenler kuraklığın gidişatını, hızını ve yönünü belirlemekte ve kuraklığın etkilerini şiddetlendirmektedir. Bu tür etmenler birbirleriyle ilişkilidir ve birbirlerinden ayırt edilmeleri zordur. İnsanların iklim değişikliğine, mevcut sektörel su politikalarına, su arzını ve su tüketimini güvence altına alma çalışmalarına katkı sağlayan faaliyetleri kuraklığın insan kaynaklı etmenlerindedir. Kuraklık, yağışlara ve bir o kadar da su talebi ve su tüketimine bağlı olarak yıldan yıla kümülatif artış gösterebilir (WWF, 2008).

2.4.3 İklim değişikliği

İklimi yarı kurak olan ülkemizde yaşanan kuraklıktaki artışın birçok nedeni var. Bunların başında: İklim değişimi ile beraber yağışların olduğu yerler ile suya ihtiyacın bulunduğu yerlerin birbirinden çok farklı ve uzakta gelişiyor olması gelir. Ayrıca içme, kullanma ve sulama suyu kalitesi gün geçtikçe artan sanayi ve diğer çevre kirlilikleri neticesinde düşmekte ve su havzaları korunamayıp tahrip edilmektedir. İklim değişikliğinden etkilenen sektörler Şekil 2.3'te gösterilmektedir.

Ülkemizde küresel iklim değişimi sonucu artması beklenen problemler: (1) Kuraklık, (2) Ani seller ve (3) Deniz su seviyesinin yükselmesi gibi üç genel başlık altında toplanabilir veya birçok sektöre bölünebilir. Kuraklığın artması demek, daha az yağış, daha çok güneş, sıcak hava dalgalarının daha uzun süreli ve şiddetli geçmesi, daha fazla böcek ve haşere üremesi, susuzluk ve kıtlık yaşanması, daha sık ve uzun süreli orman yangınları anlamına gelir. Bu nedenlerden dolayı, günümüzde iklim değişikliği toplumların en az kalkınma, açlık, sağlık kadar dünyanın üzerinde durması gereken çevre sorunlarının başında gelmektedir (Kadioğlu, 2008:68-94).



Şekil 2.3: İklim değişikliğinden etkilenen sektörler (Kadıoğlu, 2008)

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) Raporuna göre iklim değişikliği ve kuraklık;

IPCC 4. Değerlendirme Raporu

IPCC Dördüncü Değerlendirme Raporu'nda, Akdeniz Havzasında genel sıcaklık artışının 1° - 2°C 'ye ulaşacağı, kuraklığın geniş bölgelerde hissedileceği ve özellikle iç kesimlerde sıcak hava dalgalarının ve aşırı sıcak günlerin sayısının artacağı ifade edilmektedir. Türkiye'de ise yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda $2,5^{\circ}\text{C}$ - 4°C artacağı, gerek IPCC raporu, gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel model çalışmaları, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını ortaya koymuştur.

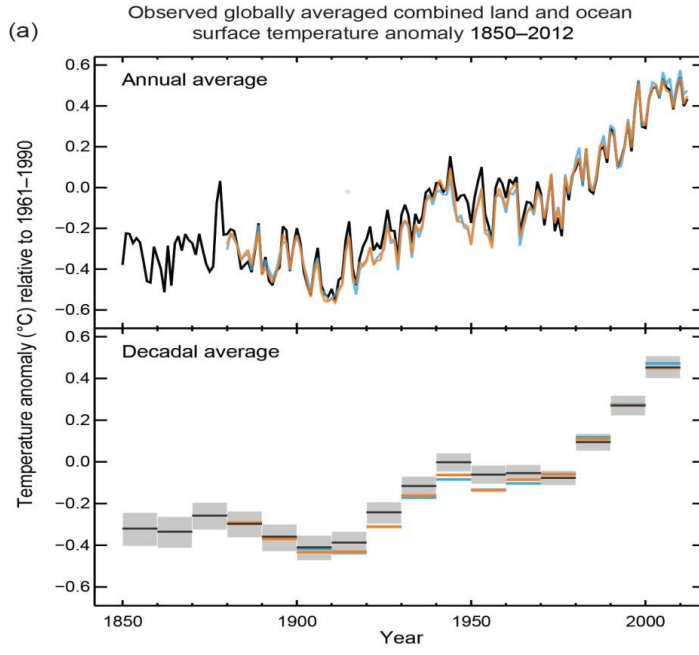
Türkiye'nin, iklim değişikliğinin özellikle su kaynaklarının azalması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme, bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi olumsuz etkilerinden önemli ölçüde etkileneceği öngörülmektedir. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde gerçekleştirilen iklim öngörülerini, diğer çalışmaları destekleyecek şekilde sıcaklıklarda belirgin artışlar ile hemen hemen bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyecek biçimde yağış düzeninin, yani su döngüsünün değişeceğini öngörmektedir.

2100 yılına kadar yapılan öngörülerde, sıcaklıkların artışına da bağlı olarak kış yağışlarının daha çok yağmur şeklinde düşmesi ve kar örtüsünün daha hızlı bir şekilde eriyerek yüzeysel akışa katılması söz konusudur. Aynı zamanda yağışların yıl içerisindeki dağılımının yani şiddet ve sıklığının da değişmesi veya kayması gözlenecektir. Yağışın kar yerine daha çok yağmur şeklinde düşmesi ve kar yükünün daha hızlı bir şekilde erimesi, özellikle kentsel ve tarımsal su ihtiyaçları yıl boyunca yüksek rakımlardaki kar yükü tarafından regüle edilen bölgelerde suya en çok ihtiyaç duyulan zamanlarda sıkıntı duyulmasına neden olacaktır. Su döngüsündeki düzenin bu şekilde değişmesi, su kaynaklarının kalitesinde ve temininde önemli değişikliklere neden olacak ve suyun hayati öneme sahip olduğu gıda üretimi dahil olmak üzere, iklime bağımlı birçok sektörü etkileyecektir. Türkiye’de iklim değişikliğinden kaynaklanan yaz sıcaklıklarının artması, kış yağışlarının azalması (özellikle batı illerinde), yüzey sularının kaybı, kuraklıkların sıklaşması, toprağın bozulması, kıyılarda erozyon ve su baskınları gibi etkiler doğrudan su kaynaklarının varlığını tehdit etmektedir (İDEP, 2011).

IPCC 5. Değerlendirme Raporu

IPCC 1. Çalışma Grubu 5. Değerlendirme Raporu’na göre, küresel iklimdeki ısınma kesindir ve 1950’li yıllardan beri iklimde gözlenen değişikliklerin çoğu on yıllardan bin yıllık bir zaman dönemine kadar daha önce hiç görülmemiş düzeydedir. Bu dönemde, atmosfer ve okyanuslar ısınmış, kar ve buz tutarları azalmış, ortalama deniz düzeyi yükselmiş ve sera gazlarının atmosferdeki birikimleri artmıştır.

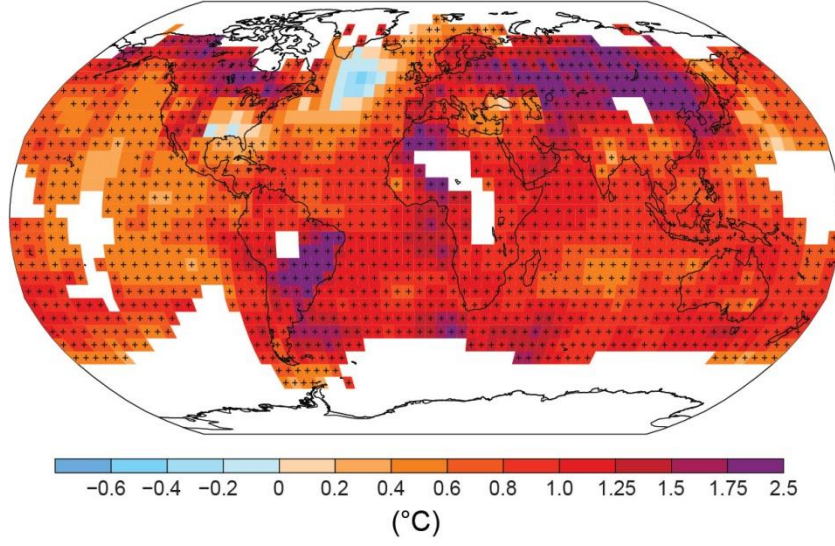
Geçen 30 yılın her 10 yılı, yeryüzünde 1850’den beri kaydedilen küresel sıcaklık verileri için hesaplanan tüm on yıllık dönemlerden ardışık bir biçimde daha sıcak olmuş olup, Şekil 2.4’te gösterilmiştir. Çözümlenen dolaylı eski iklim verileri, Kuzey Yarım Küre’de 1983 – 2012 döneminin olasılıkla son 1400 yılın en sıcak 30 yıllık dönemi olduğunu göstermektedir.



Şekil 2.4: 1850-2012 döneminde kara ve okyanus yüzey sıcaklığı verilerinde gözlenen anomalilerin zaman dizisi çizimleri. Yıllık ortalama sıcaklıklardaki yıllar arası değişimler ve on yıllık sıcaklık ortalamalarındaki değişimler (Türkeş vd., 2013)

Küresel ortalama yüzey sıcaklığı verileri, bölgesel eğilimlerin yeterli düzeyde hesaplanabildiği en uzun dönem olan 1901-2012 döneminde, 0.89 °C'lik doğrusal bir artış göstermiştir. 1901-2012 Yılları arasında gözlenen sıcaklık değişikliklerinin alansal dağılışı Şekil 2.5'te gösterilmiştir.

(b) Observed change in surface temperature 1901–2012

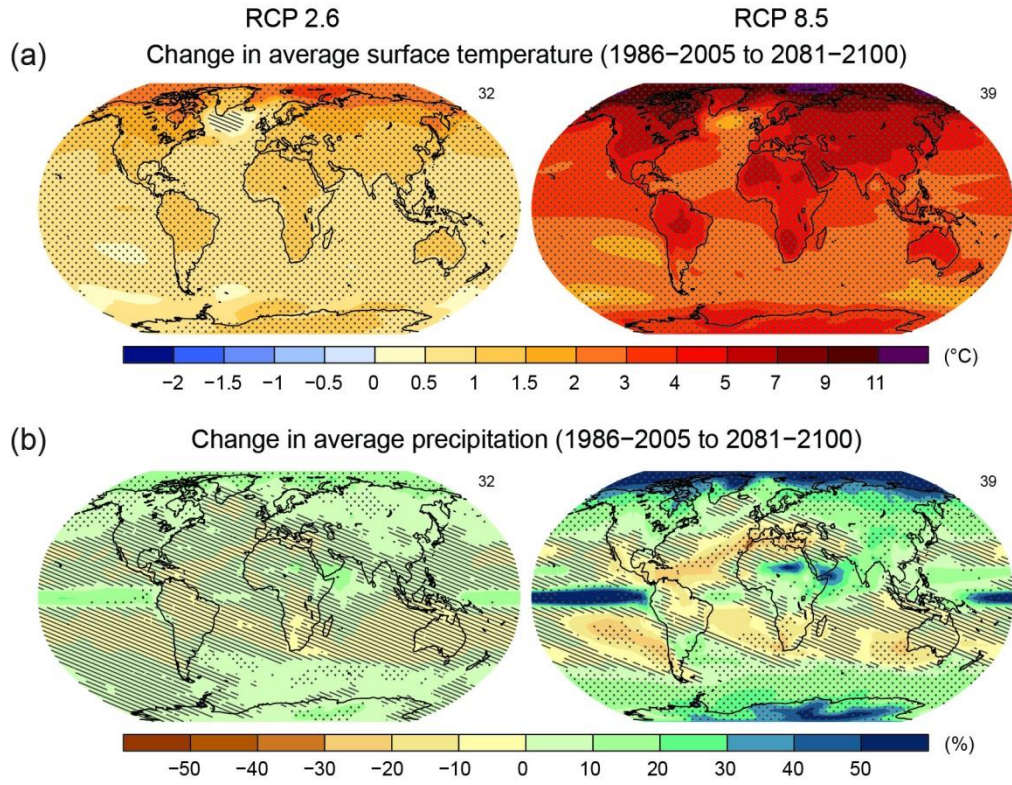


Şekil 2.5: 1901-2012 Yılları arasında gözlenen sıcaklık değişikliklerinin alansal dağılışı (Türkeş vd., 2013)

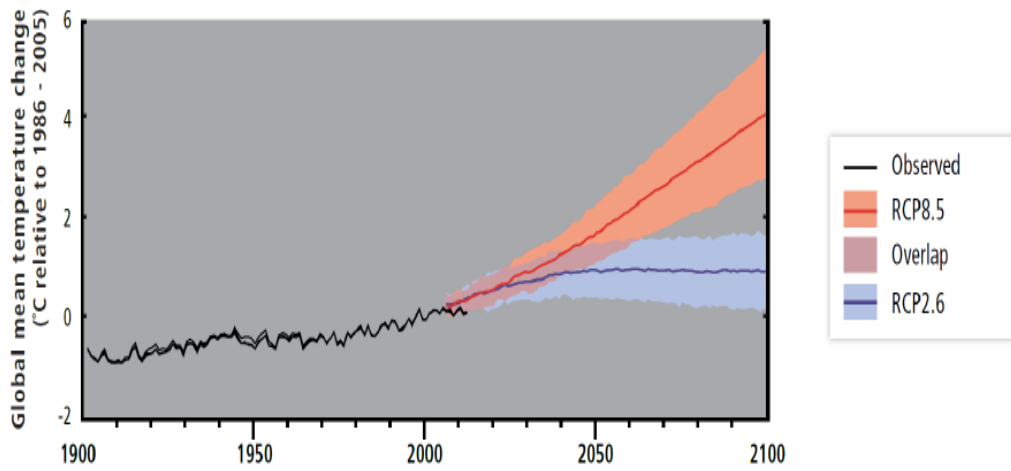
Küresel yüzey sıcaklığı değişikliği, 21'nci yüzyılın sonuna kadar, biri (RCP2.6) dışında tüm yeni IPCC senaryolarına dayanarak olasılıkla 1850-1900 dönemine göre 1.5°C'yi ve iki yeni senaryoya (RCP6.0 ve RCP8.5) göreyse olasılıkla 2°C'yi aşacak; daha büyük olasılıklı bir senaryoya (RCP4.5) göreyse 2°C'yi aşmayacaktır.

Küresel sıcaklıklarda beklenen artış, olasılıkla 1.5°C–4.5°C arasında gerçekleşecektir. Küresel ısınma, bir senaryo (RCP2.6) dışında tüm senaryolara dayanarak 2100 yılı sonrasında da sürecektir. Isınma, çeşitli doğal değişkenlikler nedeniyle coğrafi ve zamansal olarak türdeş olmayacaktır.

Yeni IPCC senaryolarına (RCP2.6 ve RCP8.5) dayanarak yıllık ortalama yüzey sıcaklığı (°C olarak) ve yıllık yağış toplamlarında 1986-2005 ortalamasına göre 2081-2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikleri Şekil 2.6'da ve 1986-2005 dönemi küresel ortalama sıcaklık değişimi ise Şekil 2.7'de gösterilmiştir.



Şekil 2.6: Yeni IPCC senaryolarına (RCP2.6 ve RCP8.5) dayanarak; (a) Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$ olarak) ve (b) yıllık yağış toplamlarında ($\%$ olarak) 1986-2005 ortalamasına göre 2081-2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikler (Türkeş vd., 2013)



Şekil 2.7: 1986-2005 Dönemi küresel ortalama sıcaklık değişimi (Türkeş vd., 2013)

Raporun tarihsel verileri değerlendiren bölümünde 1901'den itibaren sıcaklıkların farklı büyüklüklerde de olsa dünyanın hemen hemen her tarafında arttığı vurgulanmaktadır. Türkiye'nin olduğu bölgeye (Doğu Akdeniz, Türkiye, Karadeniz ve Hazar) dikkat ettiğimizde sıcaklıklardaki artışın Avrupa, Asya ve Afrika'daki geniş alanlara göre daha az kaldığı söylenebilir. Aynı dönem için Akdeniz Havzası'nda yağışların azalması ile kuruma emareleri göze çarpmaktadır. Hatta bu emareler 1950 yılından itibaren daha da güçlenmektedir.

Bir önceki rapor, Akdeniz Havzası'nın gelecekte iklim değişikliği ile ilgili olarak en kırılgan bölgelerden birisi olacağını vurgulamaktadır. Akdeniz Havzası'nda gelecekte sıcaklıkların artışı ile beraber yağışlardaki azalmanın zaten yetersiz olan su kaynaklarını daha da azaltacağı ve bu durumun havza ölçeğinden ülkeler ölçeğine kadar ciddi sorunlara yol açacağı olgusu ile yüzleşilmesi gerekmektedir.

IPCC 1. Çalışma Grubu 5. Değerlendirme Raporu'na göre, insan etkisi atmosfer ve okyanus ısınmasında, küresel su döngüsündeki değişikliklerde, kar ve buzdaki azalmalarda, küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesinde ve bazı aşırı iklim olaylarındaki değişikliklerde saptanmıştır. İnsan etkisinin kanıtları, IPCC 4. Değerlendirme Raporu'ndan (AR4) beri artmıştır. Çok yüksek olasılıkla (%95-100), insan etkisi 20. yüzyılın ortasından beri (1951-2010 döneminde) gözlenen ısınmanın egemen nedeni olmuştur. (Türkeş vd., 2013)

Türkiye'nin iklim değişikliğine hassas bir bölge olması dolayısıyla ülkemizde de iklim değişikliği ile mücadele için çok sayıda adım atılmaktadır. İklim değişikliği sonucunda ortaya çıkan kuraklık ve su kıtlığının sektörler üzerindeki etkilerinin azaltılması amacıyla uygulanabilecek uyum faaliyetleri Çizelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2: Sektörlere göre kuraklık ve su kıtlığı etkilerinin azaltılması amacıyla uygulanabilecek iklim değişikliği uyum faaliyetleri (Silkin, 2014)

	Gıda, Tarım ve Orman	Su Kaynakları	İnsan Sağlığı	Endüstri, Yerleşim ve Toplum
Su kıtlığı/ kuraklık	<ul style="list-style-type: none"> •Kuraklığa dayanıklı tarım ürünlerinin geliştirilmesi •Ekim- dikim zamanlarının değiştirilmesi •Zararlı otları temizlenmesi •Sulama ve hidrofonik (topraksız) tarım, su hasadı •Sulama tekniklerinin geliştirilmesi •Hayvancılıkta besleme, besin depolama, otlatma yöntemlerinde değişimler, tarım kredileri 	<ul style="list-style-type: none"> •Su kayıp kaçaklarının azaltımı •Fiyatlandırma esaslı su talebi yönetimi •Toprak neminin korunması (ör: saman) •Deniz suyu artıtımı, tuzsuzlaştırma •Yapay deşarj ile yer altı suyu korunumu •Su kullanımında bilinçlendirme eğitimleri 	<ul style="list-style-type: none"> •Acil durumlar için besin depoloma •Temiz içme suyu temini ve hijyen •Sağlık siteminin güçlendirilmesi ve sağlık merkezlerinin geliştirilmesi •Uluslararası gıda piyasasına erişim imkânı 	<ul style="list-style-type: none"> •Adaptasyon kapasitelerinin geliştirilmesi •Kalkınma, gelişme planlarına iklim değişikliği etkilerinin dâhil edilmesi •Su temini sistemlerinin geliştirilmesi ve adli mercilerle koordine edilmesi

2.5. Kuraklığın Etkileri

Kuraklığın etkileri ile ilgili farklı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Kuraklığın etkileri bazı kaynaklara göre daha yüzeysel olmak üzere doğrudan ya da dolaylı etkiler olarak sınıflandırılabilirken, bazı kaynaklara göre ise daha detaya inilerek çevresel, ekonomik ve sosyal olarak sınıflandırılabilir. Her iki sınıflandırmaya da bakılacak olursa;

2.5.1 Kuraklığın doğrudan ve dolaylı etkileri

Kuraklığın doğrudan etkileri su eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Kuraklık süresi uzadığında ve su temini azaldığında, mevcut su temini mevcut su kaynakları aşırı miktarda tükenmekte ve sonuçta kurumaktadır. Kuraklığın birincil kayıpları bitki kayıpları, çiftlik hayvanları ve diğer hayvanların ve içme suyu ve temizlik için kullanılan su kaynaklarının azalması şeklindedir (Schramm, vd.)

Ürünlerin azalması arazi ve orman verimliliğinin azalması, yangın tehlikesinin artması, su seviyesinin düşmesi, çiftlik hayvanları ve vahşi hayvanların ölüm oranının artması vahşi yaşamın ve balık habitatının zarar görmesi de kuraklığın doğrudan etkilerinin birkaçıdır (Wilhite vd., 2007).

Kuraklığın dolaylı etkileri doğrudan etkileri takip etmekte ve onların sonucunda meydana gelmektedir. Su temini azaldığında, bitki ve ürünler tükendiğinde, aileler geçinebilmek ve yaşamlarını sürdürebilmek için daha verimli arazilere göç etmeye veya iş bulmak için şehirlere gitmektedir. Yiyecek temini azaldığında açlık meydana gelebilir, çok etkilenen bölgelerde daha az etkilenen bölgelere göre göç hızlanabilir. Göç kendi içinde hayvanlarında insanlarla birlikte hareket etmesine ve afetin etkilerinin yayılmasına sebep olabilir (Schramm, vd.).

2.5.2 Kuraklığın çevresel, sosyal ve ekonomik etkileri

Kuraklığın etkileri genellikle ekonomik, çevresel ve sosyal olarak sınıflandırılmaktadır.

2.5.2.1 Çevresel etkiler

Çevresel etkiler bitki ve hayvan türlerinin, vahşi yaşamın, hava ve su kalitesinin zarar görmesi, ormanlar ve orman yangınları, arazi kalitesinin bozulması, biyolojik çeşitliliğin yok olması ve toprak erozyonu ile sonuçlanır. Sadece normal koşullarda ve kısa sürede ortaya çıkan bazı etkiler hızlıca yeniden düzelebilir. Diğer çevresel etkiler bazen uzayabilir veya kalıcı hale gelebilir. Örneğin arazi kalitesinin bozulması, toprak erozyonunun artması arazinin biyolojik üretkenliğinin kalıcı olarak bozulmasına sebep olur (Monacelli vd., 2005).

2.5.2.2 Ekonomik etkiler

Ekonomik etkiler yüzey ve yer altı suyuna dayanan tarım ve tarımla ilgili, ormancılık ve balıkçılık sektörlerinde meydana gelir.

Tüm doğal afetler gibi, kuraklığın ekonomik etkileri, her afetin meydana gelmesinde kazananlar ve kaybedenler arasında farklı ekonomik sektörler ve coğrafi bölgeler arasında oldukça değişkendir. Örneğin tarımsal üretimdeki azalma, kuraklıktan etkilenen alanlardaki çiftçiler üzerinde oldukça büyük negatif etkilerle sonuçlanır. Üretimdeki bu azalma tahıl, meyve ve sebze fiyatlarının artmasına neden olur. Bu fiyat artışları tüm tüketiciler üzerinde negatif etki oluşturur. Buna rağmen kuraklıktan etkilenen normal veya normal dışı alanda yer alan ya da yüksek miktarda ürün depolayan çiftçiler bu yüksek fiyatlardan yararlanır. Diğer ekonomik sektörler için de kazananlar ve kaybedenlerin benzer örnekleri verilebilir (Wilhite vd., 2007).

Gelir kaybı, birçok sektörü etkilemesi nedeniyle kuraklığın etkilerini değerlendirirken kullanılan bir başka göstergedir. Çiftçiler için düşük gelir bir dalgalanma yaratır. Çiftçilere hizmet ve mal sunan perakendeciler ve diğerleri, azalan iş, işsizlik, artan kredi oranları, sermaye yetersizliği ve devlet için vergi gelirlerinde kayba neden olur. Düşük harcama fonu eğlence ve turizm sektörlerini de etkiler. Gıda enerji ve diğer ürünlerin fiyatlarının artmasıyla talepler azalır. Nehir su seviyesinin azalması nehir yolu ile yapılan taşımacılığın demir yolu veya kara yolu ile taşınması gerektiğinden taşıma maliyetinin artmasına neden olur. Hidroelektrik üretiminin de önemli ölçüde kısıtlanmasına neden olabilir (MED WS&D WG, 2007).

Değişik yerlerden alınan rakamlara göre 1986-1987 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin kuraklıktan görmüş olduğu zarar 39 milyar dolardır. Ülkemizde Güneydoğu ve İç Anadolu Bölgelerinde 2000 ve 2001 yıllarında meydana gelen kayıplar nedeniyle yıllık kayıp 5 milyar dolar civarındadır. Kafkaslarda, Orta Asya'da, özellikle Afganistan, Özbekistan ve Tacikistan'da yaşanmış olan kuraklığın 2000 yılı içerisinde sebep olduğu kayıp 9 milyar dolar civarında tahmin edilmektedir (Kadıoğlu, 2012).

2.5.2.3 Sosyal etkiler

Kuraklığın sosyal etkileri yaşam ve sağlık kalitesinde bozulma, suyu kullananlar arasında çatışma, kuraklığın etkileri ile felaket yardımının dağılımında adaletsizlikler ve uzun vadede göç şeklinde görülür. Genel olarak kuraklık gibi kaynak kıtlıklarının yaşandığı şartlar altında, ekonomik ve politik yönden kötü durumda olan sosyal gruplar geçimlerini sağlamada ve yaşam kalitelerini muhafaza etmekte güçlüklerle karşılaşmaktadırlar. Bu güçlükler, suyun bol bulunduğu yerlerden az bulunduğu yerlere taşınması gibi su konusundaki anlaşmazlıkları körükleyici adımlarla daha da artmaktadır. Suyun bir bölgeden başka bir bölgeye taşınması su miktarını artırmamakta, yalnızca sorunun yerini değiştirmekte, yeni çevresel ve sosyal etkilere yol açmaktadır. Su transferleri genellikle ilgili bölgeler ve ülkeler arasında sorun yaratmaktadır.

Isı dalgaları en çok yaşlı ve güçsüz insanları etkilemektedir. Yüksek sıcaklıklar ve havadaki yükselmiş ozon seviyeleri, hastalık ve ölüm oranlarının artmasına neden olmaktadır. Rekor yıl olan 2003 yazında, Avrupa'da ve yarısı İtalya'da olmak üzere toplam 40.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Ölümlere neden olan en yaygın etmenler sıcak çarpması ve susuzluğun yanında solunum ve kardiyovasküler hastalıklardır. Sağlığı yerinde olan insanlar da nehirler ve göllerdeki suyun azalması ve su kalitesinin bozulması nedeniyle tatil ve dinlenme olanaklarının azalmasından etkileneceklerdir. Su, kalite yönünden güvenli olmadığı sürece yelkencilik ve sörf sporlarına sınırlamalar gelebilir, yüzmek mümkün olmayabilir. Su kaynaklarından bağımsız olarak, ormanların kuraklık dönemlerinde yangınlara daha açık olması ormanların estetik özelliklerine ve dinlence değerine karşı tehdit oluşturmaktadır (WWF, 2008). Kuraklığın ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.3: Kuraklığın ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri

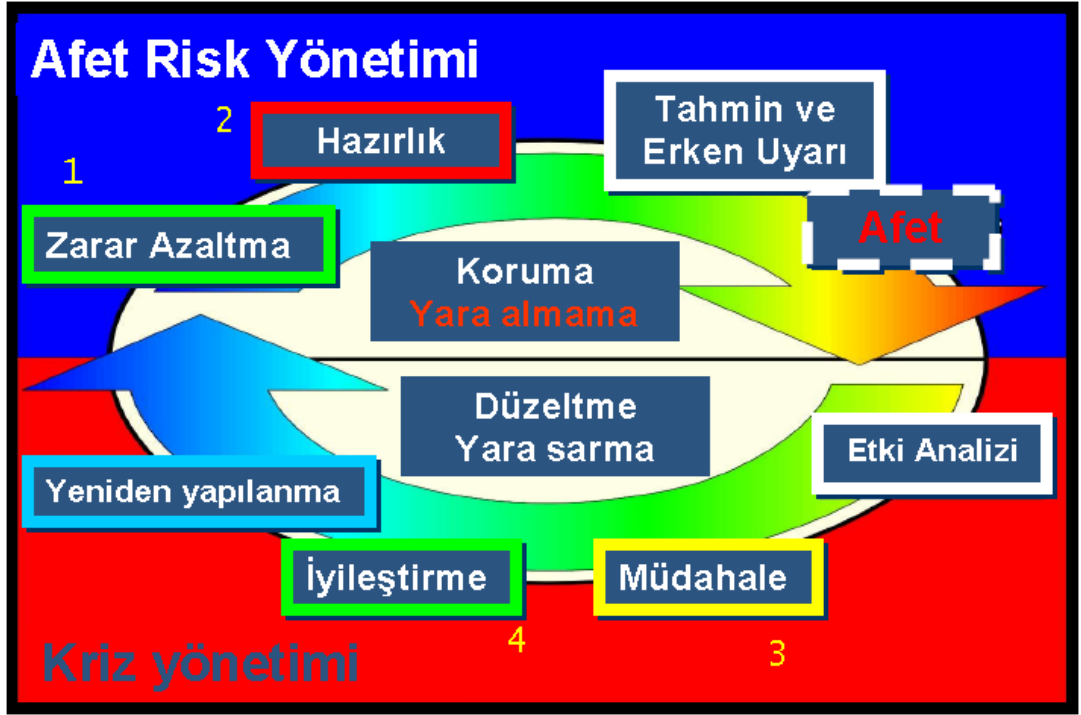
Ekonomik Etkiler	Sosyal Etkiler	Çevresel Etkiler
· Üründe kayıp, ürün kalitesinde düşüklük	· İçme suyu arzında risk	· Toprakta su ve rüzgâr erozyonu
· Ekin alanlarının verimliliğinin azalması	· İnsan sağlığı açısından salgın hastalık riski	· Flora ve fauna üzerine olumsuz etki
· Böcek istilası, bitki hastalıkları	· İnsan refahı seviyesinde düşüş	· Suyun kalitesine etki
· Süt ve çiftlik hayvanları kaybı	· Yiyecek kıtlığı	· Doğal yaşam alanlarına etki
· Otlakların verimliliğinin azalması	· Yoksullukta artış	
· Halka açık otlakların kapatılması veya sınırlandırılması	· Göç	
· Orman yangınları, kereste üretiminde kayıplar	· Sosyal huzursuzluk	
· Hayvanlar için su ve besin temin edilememesi veya pahalılığı	· Kırsal alanlardaki yaşam seviyesinde düşüş	
· Balık yetiştirme alanlarına zararı nedeniyle balık üretiminde kayıplar		
· Ulusal büyümede kayıp, ekonomik gelişmede gecikme		
· Yiyecek üretiminde düşüş - yiyecek stoklarında azalma		
· Finansal kaynak bulmada zorluk (kredi riski)		
· Nehir ve kanalların denizciliğe olan katkılarında kayıp		
· Yeni ve ilave su kaynaklarının geliştirilmesindeki pahalılık		
· Suyun taşınmasındaki pahalılık		
· Çiftçi gelirlerinde kayıplar, Üretimdeki düşüşe bağlı işsizlik		
· Enerjide kaynak azalması		
· Tarımsal üretimin direkt bağlı olduğu endüstrilerde kayıplar		

3. KURAKLIK YÖNETİM STRATEJİLERİ

Kuraklık sayılan otuz bir kadar doğal afet içerisinde pek çok araştırmacıya göre en önemli doğal afettir. Kuraklık etkileri yavaş ve uzun süren çoğu zaman yavaş ilerleyen ve uzun süren bir karakteri mevcuttur. Bu karakteri, kuraklığa karşı alınması gereken tedbirlerinde kuraklık ortaya çıkmadan önce alınmasını ve kuraklığın uzun süren etkilerini (kuraklık riskini) uzun dönemde ortadan kaldıracak özellikte olmasını gerektirmektedir. Bundan dolayı kuraklık yönetiminde ve planlanmasında kuraklığın uzun süren etkilerini yatıştırmak için risk yönetimi kavramı esastır. Kuraklık krizine karşı bir anda alınan tedbirlerin (Kriz Yönetimi) pek de etkili olmadığını ve yanlış kararlara varabileceğimizi kuraklıkla bizden daha önce mücadele etmeye başlamış ülkelerin tecrübelerinden anlamaktayız. Onun için bu ülkelerde risk yönetimine dayanan kuraklık planlaması ulusal düzeyde ve bölgeler düzeyde sürdürülmekte ve benzer adımları içermektedir. Dünyadaki ve ülkemizdeki kuraklık yönündeki olumsuz iklim değişimleri ve artan su talepleri kuraklık riskini göz önünde bulunduracak şekilde risk yönetimini gerekli kılmaktadır (İpek, 2008).

Günümüzde ve gelecekte afetler karşısında yapılabilecek en etkili ve tek hareket, bu afetlerin etkilerinden kurtulmak veya bunların toplum üzerindeki etkilerini en aza indirmek için araştırmalar yapmak, çeşitli planlar geliştirmek ve bunları uygulamaya koymaktır. İşte insanların yasadıkları çevrede meydana gelen doğal olaylardan haberdar olmaları, bunları nedenlerine kadar ayrıntısı ile tanımaları ve bu olayların tekrarı durumunda bunlardan hiç etkilenmeme veya en az oranda etkilenmelerine olanak tanıyan çalışmaların tümüne “Afet Yönetimi” denilmektedir. Modern afet yönetimi kavramında ise kayıp ve zararların azaltılması, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetleri anlamak gibi afet öncesi korumaya yönelik çalışmalar “Risk yönetimi”; etki analizi, müdahale, iyileştirme, yeniden yapılanma gibi afet sonrası çalışmalar ise “Kriz Yönetimi” olarak kabul edilmektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2009).

Özet olarak afet yönetim sistemini, Afet öncesi (Risk Yönetimi), Afet sonrası (Kriz Yönetimi) şeklinde ikiye ayırmak mümkündür. Bütünleşik Afet Yönetimi Döngüsü Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Bütünleşik afet yönetimi döngüsü (Kadıoğlu, 2008 (c))

Kuraklık etkilerinin azaltılması, sadece kriz yönetimi bölümünün uygulanması yerine afet yönetim döngüsünün tüm bileşenlerinin uygulanması ile sağlanır. Geçmişte kriz yönetimine odaklanıldığı için toplumlar bir afetten diğerine çok az bir risk azaltımı ile geçmiştir. Risk yönetimi, kuraklığın öncesi ve sonrası arasındaki olaylar arasındaki etkileşimi azaltmak amacıyla, hazırlık, etki azaltma, erken uyarı ve tahmin üzerinde durmaktadır.

3.1 Risk Yönetimi

Risk yönetimi, risk değerlendirme işleminin sonucuna bağlı olarak ortaya çıkmakta ve kısaca problemler hakkında neler yapılacağına karar verme işlemi olarak ifade edilmektedir. Bu nedenle; kabul ve ihmal edilebilir risk düzeylerine karar vermek ve buna göre risklerin azaltılması ya da kabul edilmesi için gerekli seçeneklerin oluşturulması ve yürütülmesi gerekmektedir. Risk yönetiminde karar verme sürecini sosyal, ekonomik, hukuki ve politik faktörlerin yanı sıra maliyet, teknik yeterlilik, risk altındaki popülasyonun büyüklüğü, bilinen riskler ile karşılaştırmalar da etkileyebilmekte ve böylece risklerin azaltılması için alınacak önlemler, ulusal ve

yerel önceliklere göre değişebilmektedir. Ticari engeller ve global rekabetlerde yine bu karar verme sürecini önemli biçimde etkileyebilmektedir (Uzunçabık, 2005).

Ülke, bölge, kent ve yerel ölçekte risk türleri ve düzeylerini tespit etme, azaltma ve paylaşma çalışmaları ile bu alandaki planlama esaslarını ifade eder. Tehlike ve riskin belirlenmesi ve analizi ile imkan, kaynak ve önceliklerin dikkate alınarak idare edildiği süreçtir. Kuraklık senaryolarının hazırlanması, uygulama önceliklerinin belirlenmesi ve riskin azaltılabilmesi için genel politika ve stratejik planlarla, uygulama planlarının hazırlanması ve hayata geçirilmesi bu süreç kapsamındadır.

3.1.1. Zarar azaltma ve kayıp önleme

“İyileştirme” evresini hemen takip etmesi gereken ve afet yönetimi kapsamında çok gerekli olan “zarar azaltma” ve yeni afetlere “hazırlıklı olma” evrelerinin diğer söylemlerle risk yönetiminin, ülkemizde genellikle pek önemsenmeyen ve henüz kurumsallaşmamış bir durumda olduğu görülmektedir. Bir afet durumunda, risk yönetimi çalışmaları olmadan yapılacak afet yönetimi çalışmalarının başarıya ulaşması olası değildir.

Zarar azaltmanın en temel nitelikleri arasında yer alması gereken risk analizi, genellikle yörelerin özellikleri göz önüne alınarak yerel ve mülki yöneticiler tarafından yapılması ve sürekli güncellemesi gereken bir faaliyettir. Ancak bu faaliyet, durağan bir afet yönetimi anlayışının sonucunda genellikle iller bazında yapılmış olmasına rağmen, hızlı sanayileşme ve buna bağlı iç göç hareketleri ile hızla kentleşen ülkemizin dinamik koşullarına göre sürekli güncellenememiş ve genellikle işlevsiz halde kalmıştır (Uzunçabık, 2005).

Potansiyel Risk Azaltma Hareketleri (Kuraklığa Karşı Tedbirler)

Uyarı tedbirleri :

- 1- Kuraklıkla ilgili hareketler için tetikleyici kriterlerin belirlenmesi ,
- 2-Erken alarm sisteminin geliştirilmesi ,
- 3-Kuraklığa maruz alanların su envanterinin çıkartılması

Değerlendirme ve geliştirme tedbirleri :

- 1-Yeni kaynakların su kalitesini ve miktarının değerlendirilmesi ,
- 2- Yer altı suyunun değerlendirilmesi ,
- 3- Yeni veri toplama ağlarının tesis edilmesi ,
- 4- Daha fazla emniyetli su kaynağı için daha fazla ödeyecek kişilerle çalışılması,
- 5- Su tüketicilerinin etkilenme derecesinin izlenmesi ,
- 6-Mevsimsel yüzey akış ve su temini tahminlerindeki hassasiyetin artırılması ,
- 7-Su kalite problemleri için en uygun işlemlerin geliştirilmesi ,
- 8-Tarım ve sanayi arasındaki su bölüşümü konusunda stratejilerin geliştirilmesi ,
- 9- Kuraklığa karşı çeşitli mali araçların geliştirilmesi ,
- 10- Çeşitli hedef guruplara kuraklığın etkisinin araştırılması ,
- 11- İlgili alanlarda doğal kaynakların envanterinin çıkartılması ,
- 12 - Kuraklık yangın ilişkisi ile ilgili ileri araştırmalara önem verilmesi ,
- 13 - Verimsiz olarak kullanılan kırsal alanların değerlendirilmesi.

Yasama ve kamu düzeni ile ilgili tedbirler :

- 1- Kuraklık boyunca mümkün olan değişiklikler için su haklarını düzenleyen kanunların gözden geçirilmesi ,
- 2- Kaynakları koruyacak kanunların belirlenmesi ,
- 3-Yer altı suyunu yönetecek kanunların belirlenmesi ,
- 4- Çiftçiye garantili düşük faizli borç verilmesini sağlayacak yasal düzenlemelerin çıkartılması ,
- 5-Şehirlerin gelişmesinin sınırlarının belirlenmesi ,
- 6- Atık suyun evlerde kullanımını kolaylaştıracak standartların belirlenmesi,
- 7-Kuraklıkta doğal yaşamın korunması için karar verebilecek otoritelerin belirlenmesi.

Su koruma – Talebin Azaltılması Tedbirleri :

- 1- Su muhafazası ile ilgili yatırımlara ekonomik teşvik ,
- 2- Yer altı suyuna bağlılığın azaltılmasının kullanıcılardan istenmesi ve koruma ölçütlerinin geliştirilmesi ,
- 3- Kullanım ve taşıma randımanının geliştirilmesi ,

- 4- Su ölçme ve kaçakları ölçme programlarının geliştirilmesi
- 4- Su programlarının geliştirilmesi,
- 5- Su kullanım ve dağıtım şeklini değiştirerek tasarruf imkanlarının artırılması,
- 6- Yüzey ve yer altı suyunun birlikte kullanımının “Conjunctive Use” teşvik edilmesi.

Şehirler İçin Tedbirler :

- 1-Tüketicinin su kullanımını etkileyecek şekilde ölçme yapılarının geliştirilmesi,
- 2-Tesisatın geliştirilmesi,
- 3- Sistem kayıplarının azaltılması
- 4-Bahçeler için su kullanımının azaltılması.

Su Arzının Arttırılması Tedbirleri

- 1- Su kullanımı için tehlike işaretlerinin geliştirilmesi,
- 2-Su dağıtımını için pompaj ve iletim sistemlerinin geliştirilmesi,
- 3- Rezervuarların planlama kapasitesinde çalışması için rehabilitasyon programları hazırlanması ve tamamlanması,
- 4- Rezervuar işletim Planlarının envanterinin çıkartılması ve gözden geçirilmesi,
- 5- Su geri çevrim projeleri için fon sağlanması,
- 6- Taşkın suyunun depolanması imkanlarının araştırılması,
- 7- Suyunu kendi sağlayan endüstriyel kullanıcıların halkın tehlike anında kullanımını sağlamak üzere envanterinin çıkartılması,
- 8- Atık kullanılmayan veya kullanılmış suyu dağıtmak ve depolamak için yer altı su depolamasının kullanılması,
- 9- Küçük göletlerin tesis edilmesi ve tarım arazisinden başka kullanım alanlarına su tahsisi imkanlarının araştırılması,
- 10 -Depolama dağıtım için geçici proje kolaylıklarının kullanılması,
- 11 -Kullanılmayan veya ölü rezervuarlardan ve yer altı akiferlerinden geçici su temini için ölçümler alınması.

Bilgilenme ile ilgili tedbirler :

- 1- Kuraklık bilgi merkezi tesis edilmesi,
- 2- Halkın kuraklık planlamasına katılımının sağlanması,

- 3- Halk ve medya için kuraklık bilgilendirme toplantılarının yapılması,
- 4- Halk danışma komitesi oluşturulması.

Özetle, afet tehlikesinin önlenmesi veya büyük kayıplar doğurmaması için alınması gereken tüm toplumsal önlemler ve faaliyetler zarar azaltma safhasında yapılmalıdır (İpek, 2008).

3.1.2. Hazırlık

Risk yönetimi; öncelikle uzun dönemli kuraklığa hazırlık politikaları ile eylem planlarının hazırlanması, kuraklık izleme merkezleri ve ağlarının kurulması, talep yönetimi ile suyun etkin ve akılcı kullanımını sağlayacak yöntemlerin uygulanmasını kapsar. Kuraklık yönetim planı, olası kuraklık riskleri ile karşılaşıldığında yaşanacak olan olumsuz etkiler ile su kısıntısının minimum düzeyde tutulmasına ve mümkün olan en kısa sürede kuraklık sorununun çözümüne yönelik olarak oluşturulmuş uygulamalı yönetimsel bir plandır.

Söz konusu plan, zarar azaltmayı ve hazırlığı ön plana çıkarır, kurum ve kuruluşlar arasındaki koordinasyonu geliştirir, bütünleşik izleme ile erken uyarıyı kuvvetlendirir ve tüm paydaşların katılımını sağlar. Öte yandan, kuraklık ile mücadele planları, kuraklık şartlarının oluşup oluşmadığını saptamak, kuraklığın ne kadar sürdüğü ve hangi aşamalarda hangi önlemlerin alınması gerektiğini belirleyebilmek için objektif standartlar ortaya koyar (Mengü Pamuk vd., 2011).

Kuraklık Planlamasının Adımları

Kuraklık planlamasının adımları şu şekilde sıralanabilir.

Adım 1: Kuraklık Görev Gücünü Atamak

Kuraklık planlama süreci, yöneticiler tarafından kuraklık görev gücünü atama yoluyla başlatılır. Bu görev gücünün 2 hedefi bulunmaktadır. Birinci olarak görev gücü planın geliştirilmesini denetler ve koordine eder. İkinci olarak ise, plan geliştirildikten sonra kuraklık boyunca eylemleri koordine eder, azaltma ve müdahale programları uygular ve yöneticilere önerilerde bulunur (Wilhite 2000).

Adım 2: Kuraklık Planının Amaçlarını ve Hedeflerini Tayin Etme

İlk eylem olarak kuraklık görev gücü, kuraklık yönetim planının hedeflerini belirlemelidir. Planın hedeflerini belirleyen birçok soruyu dikkate almalıdır. Örneğin, kuraklık etkilerinin azaltılması konusunda hükümetin görevini, planın kapsamını, kuraklık eğilimi yüksek alanları, kuraklığın tarihsel etkileri eğilimi yüksek olan ekonomik ve sosyal sektörleri, mevcut gelişimi (alan ve su kullanımı, nüfus gibi), planın yasal ve sosyal sorumlulukları gibi. Daha sonra ise görev gücü planın hedeflerinin geliştirilmesi için özel hedefleri belirlemelidir. Kuraklık planları her bölgenin, fiziksel, çevresel, sosyo-ekonomik ve politik özelliklerine göre çeşitlilik gösterecektir. Şu hedefler her bölge için dikkate alınmalıdır.

- Kuraklıkla ilgili bilgilerin sistematik ve hızlı toplanması, analiz edilmesi ve yayınlanması,
- Kuraklığın ilanında hükümetin harekete geçmesi gereken nokta için kıstasların belirlenmesi,
- Yönetimin çeşitli kademeleri arasında bilgi akışı ve bu bilgi akışını sağlayacak organizasyon yapısı. Bu yapıda bütün yetkililerin kuraklığa karşı görev ve yetkileri tanımlanmalıdır. Bu yapıda ulusal kuraklık politikaları ile bölgesel kuraklık politikalarının bütünleşmesi sağlanmalıdır,
- Sürekli bir envanter belirlenmesi,
- Kuraklığa karşı bir seri emniyet tedbirinin belirlenmesi,
- Halka zamanında ve doğru bilgi sağlanarak mevcut şartların ve yapılaması gereken hareketlerin duyurulması,
- Çok çeşitli sahalarda kuraklık etkisinin zamanında ve yerinde zararını belirleyen bir mekanizma kurulması,
- Eşit su tahsisini engelleyen hususları ortadan kaldıracak stratejilerin belirlenmesi, planın sürekli değişebileceği ve geliştirilebileceği bir mekanizma kurulması (İpek, 2008).

Adım 3: Planın Katılımcılarını Belirlemek

Görev gücünün, kuraklık planlamasında görevi bulunan tüm grupları tanımlaması gerekmektedir. Bu gruplar etkili kuraklık yönetimi ve planlaması için gerektiğinde ve

sürekli olarak katılım sağlamalıdır. Bu grupların katılım düzeyi bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir (Wilhite 2000).

Adım 4: Envanter Kaynakları ve Risk Altındaki Grupların Belirlenmesi

Planlama sürecini engelleyebilecek kısıtlamaların, doğal, biyolojik ve insan kaynaklı envanterin görev gücü tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Kuraklıkla sonuçlanan su sıkıntısı periyodunda bu kaynakların eğilimlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Önemi en belirgin doğal kaynak sudur. Nerede bulunduğu, nasıl erişilebileceği ve kalitesi. Biyolojik kaynaklar meralar, orman alanları, yaban hayatını belirtmektedir. İnsan kaynakları ise su kaynaklarını geliştirmedeki mevcut hizmetleri, teknik desteği ve doğrudan halkın hizmete ulaşabilmesini ifade eder.

Ayrıca planlama sürecinin kısıtlamalarını ve gelişmekte olan kuraklığa cevap olarak planın aktivasyonunu belirlemek şarttır. Bu kısıtlamalar fiziksel, finansal, yasal veya politik olabilir. Bir plan geliştirmenin maliyeti, planın olmadığı bir yerde sonuçlanan kayıplar karşısında daha hafif olacaktır. Kuraklık planının amacı, ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri böylece riskleri azaltmaktır.

Risk hem bir bölgenin kuraklık tehlikesine karşı olan maruziyeti olarak hem de o bölgenin kuraklık kaynaklı su sıkıntısı dönemlerine eğilimi olarak tanımlanır. Kuraklık doğal bir olaydır. Bölgenin farklı bölümlerinin kuraklık tehlikesine karşı olan maruziyetini tanımlamak oldukça önemlidir. Bazı alanlar diğerlerinden daha risklidir. Diğer taraftan kuraklık eğilimi, alan kullanım modeli, hükümet politikaları, sosyal alışkanlıklar, su kullanımı, nüfus, ekonomik gelişmişlik, kültürel birleşim gibi daha birçok sosyal özellik tarafından belirlenir. Kuraklık görev gücü bu konuları planlama sürecinin erken aşamalarında belirlemelidir. Böylece planlama sürecini geliştirmekte olan ve 5. Adımda tanımlanan komiteler ve çalışma grupları için daha fazla yön gösterici olurlar (Wilhite 2000).

Adım 5: Kuraklık Planını Oluşturmak ve Yazmak

Bu adımda ilgili komitelerin kuraklık planını geliştirmeleri ve yazmaları anlatılmaktadır. Bir kuraklık planı öncelikli olarak 3 bileşen içermelidir. Bunlar; izleme, risk ve etki analizi, zarar azaltma ve müdahaledir. Komiteler ilk ikisi üzerine

odaklanmaktadır. Zarar azaltma ve müdahale, kuraklık görev gücü tarafından da ifade edilebilir. Bu komitelerin kendi görevleri ve hedefleri olacaktır. Fakat komiteler ve görev gücü arasındaki iyi kurgulanmış bir iletişim ve bilgi alışverişi etkili bir planlama oluşturmak için gereklidir.

İzleme Komitesi: İzleme komitesinin elinde bölgelerden gelen veri ve bilgiler göstergeler halinde bulunmalıdır. Bu bilgiler yağış, sıcaklık, evapotranspirasyon, uzun süreli hava tahminleri, klimatolojik ihtimaller, toprak nemi, yüzey akışı, yer altı suyu, rezervuar ve göl seviyesidir. Suların kullanıma uygunluğu ile ilgili bilgiler yakın veya uzak kurak ve nemli zamanlarda gerekli bir bilgidir. İzleme komitesinin altı ana amacı vardır: 1-Kuraklığın kullanılabilir tanımını yapmak 2-Su arzının seviyelerini ve bunların sırasını anlaşılır biçimde yapmak. Uygun durum, alarm durumu, tehlike durumu gibi 3-Kuraklık yönetim alanları ve birimleri tesis etmek. Bunlar bölgenin siyasi sınırları olduğu gibi hidrolojik, klimatolojik sınırları vs. olabilir. 4-Kuraklık izleme sistemi geliştirmek, İzleme komitesi hemen bütün verileri topladığından emin olmalıdır. Meteorolojik veriler önemli olmakla beraber diğer fiziksel verilerde lazımdır. 5-İlk kullanıcılar için gerekli verilerin belirlenmesi kişilere zamanında ve belli sıklıkta verilerin ulaşması 6- Şimdiki veri ve bilgi dağıtım sisteminin geliştirilmesi. Karar vermekte kullanılan bilginin zamanında kullanıcılara verilmesi bir zarurettir. Komite kişilerin ne çeşit bilgiye ihtiyacı olduğunu da dikkate almalıdır.

Etki (Zarar) Değerlendirme Komitesi: Adım 4 de tartışıldığı gibi zararlar veya etkiler ekonomik sosyal ve çevresel etkilerin bir kombinasyonudur. Zararı azaltmak için öncelikle etkileri tanımlamak ve sebeplerini değerlendirmek lazımdır.

Yatıştırma veya Cevaplama Komitesi: Bu komite kuraklık risk analizi ve kuraklıkla ilgili karar verme işlemlerine aşina şahıslardan oluşmalıdır. Kuraklık yatıştırma işlemleri bu komitenin esas vazifesidir (İpek, 2008).

Adım 6: Gerekli olan Araştırılacak Hususları ve Kurumsal Eksiklikleri Belirleme

Kurumsal sorumluluk içinde araştırma ihtiyaçları ve boşluklar, kuraklık planlaması süresince görünür hale gelir, kuraklık görev gücü bu eksikliklere nasıl bir çözüm

bulunacağına dair hükümete, meclise ve ilgili yerel kuruluşlara bir liste belirlemelidir. Bu adım 4. ve 5. Adım ile eş zamanlı olarak yürütülmelidir. Örneğin izleme komitesi mevcut bir yeraltı suyu izleme sisteminin kurulmasını ya da geliştirilmesini tavsiye edebilir (Wilhite 2000).

Adım 7: Bilim ve Politikanın Birleştirilmesi

Planlama sürecinin önemli bir bölümü kuraklık yönetiminde bilim ve politikanın entegre edilmesidir. Bilimsel konular ve teknik kısıtları ele alan kuraklık ile ilgili sorunlarda politikacıların anlayışı genellikle sınırlıdır. Aynı şekilde bilim adamlarının da kuraklığın etkilerini önlemek için oluşturulan mevcut politikanın içeriğini anlamakta zayıf kalmaktadırlar. Çoğu durumda planlama sürecinin başarılı olması için ise bilim ve politik topluluklar arasındaki iletişim ve anlayış gelişmiş olmalıdır (Wilhite 2000).

Adım 8: Kuraklık Planının Halka Mal Edilmesi ve Duyurulması

Bir kuraklık yönetim planının oluşturulması sürecinde kamuoyu ile iyi bir iletişim sağlanmışsa, plan yazıldığında zaten kuraklık konusunda farkındalık oluşmuş demektir.

Kuraklık planlama sürecindeki yazılı haberler şu başlıkları içerebilir;

Kuraklık planının, kuraklığın etkilerini nasıl hafifletmesi bekleniyor. Hikayeler kuraklığın insani boyutlarına odaklanabilir. Örneğin çiftçi bir aileyi nasıl etkileyeceği, çevresel etkileri, belirli bir endüstriye ve ekonomiye etkileri gibi.

İkincisi ise kuraklığın farklı dereceleri için insanlardan ne yapmaları istenebilir. Örneğin kısıtlı bahçe sulaması ve araba yıkanması veya belirli zamanlarda belirli bitkilerin sulanması.

İlerleyen yıllarda, kuraklığa en çok duyarlı sezonun başlangıcı ile ilgili kuraklık planının yenilenmesi haberleri insanların su temini konusunda baskı oluşursa, sonraki sezonda da eksiklikler olacağını anlamalarına yardımcı olma konusunda

yararlı olacaktır. Zamansal koşullar yerine insanların hafızalarını tazelemek suyu kısıtlı kullanmalarını sağlayacaktır (Wilhite 2000).

Adım 9: Eğitim Programlarının Geliştirilmesi

Kısa ve uzun dönemli su temini konusunda farkındalığı arttırmak için, geniş tabanlı bir eğitim programı, insanlara kuraklık ortaya çıktığında nasıl başa çıkacaklarını anlamaları konusunda yardım edecektir. Kuraklık görev gücü ya da katılımcı kurumlar doğal kaynak yönetimi veya yönetimine odaklanmak konusunda su bilinci haftası, ilgili fuarlar gibi etkinlikler için sunumlar ve eğitim materyalleri geliştirmeyi düşünmelidirler (Wilhite 2000).

Adım 10: Kuraklık Planının Gözden Geçirilmesi ve Değerlendirilmesi

Planlama sürecinde son adım planın yeterliliğinin değerlendirilmesini sağlamak için ayrıntılı bir dizi prosedür oluşturmaktır. Periyodik test, değerlendirme ve kuraklık planının güncellenmesi, planı devlet ihtiyaçlarına duyarlı tutmak için gereklidir. Sistemin etkinliğini maksimize etmek için değerlendirme iki şekilde olmalıdır:

Operasyonel değerlendirme, toplumsal değişimlerin örneğin yeni teknolojinin, yeni araştırmaların ve yeni yasaların, kuraklık riskini ve kuraklık planının operasyonel yönlerini nasıl etkileyebileceğini izler (Wilhite 2000).

Yönetimsel değerlendirme, hükümetin ve diğer kuruluşların değerlendirilmesini sağlayarak, sistemin geliştirilmesi için öneriler konusunda mekanizmayı geliştirir. Kuraklık sonrası değerlendirme olmazsa geçmiş başarıların ve hataların öğrenilmesi zorlaşır ve kurumsal hafıza kaybolur.

3.1.3 İzleme, tahmin, uyarı ve önlemler

Kuraklığın karakteristiklerini (şiddeti, süresi ve coğrafi dağılışı, vb.) belirlemek için meteorolojik ve hidrolojik kuraklık izleme indisleri geliştirilmiştir. Bu kuraklık indislerini hesaplayabilmek için, birçok hidrometeorolojik büyüklüğe gereksinim vardır. Bu indisler yardımı ile sadece kuraklık izlenmez, aynı zamanda kuraklık olaylarının etkileri de kestirilebilir.

Kuraklık indisi yıllık toplam yağışın evapotranspirasyona bölünmesinden elde edilmiştir. Kuraklık indisi belli bir bölgedeki iklimin kuraklık derecesini gösteren sayısal bir değerdir. Bu sayısal değerler kullanılarak kuraklık dereceleri için bölge sınırları oluşturulmaktadır (Yıldız vd., 2009).

Kuraklık olup olmadığını anlamak için ölçülmesi gereken temel parametreler bulunmaktadır. Avrupa Birliğine üye ülkeler tarafından da takip edilen temel parametreler şunlardır:

Yağış

Üye ülkeler tarafından birçok indikatör kullanılmakla birlikte temelde nehir akışını ve dışarı etkileyen verimli yağış (yağışın buharlaşmaya bölünmesi ile elde edilen) üzerine odaklanılmaktadır. Yağış izlenirken, takvim yılı yerine su yılı kullanılmalıdır. Yağışın yıllık dağılımı akış ile bağlantılı olup, kuraklığın belirlenmesinde oldukça önemli bir faktördür.

Nehirlerdeki Akış

Nehirlerdeki suyun varlığı doğrudan yağış ile bağlantılıdır. Bu geri dönüş sürecinde ortalama akışa odaklanmak önemlidir. Diğer sistemlerde rezervuarların ya da kanalların kontrol edilmesi yağış eksikliğinin etkilerini azaltabilir fakat her koşulda su eksikliği yönetim sistemleri için bütüncül etki oluşturacaktır.

Yapay Rezervler

Şehir ve kırsal alanların bir parçası olarak bazı alanlara yapay depolama alanları kurulur. Bu alanlar bir havzadan diğerine transferi sağladığı gibi, elektrik üretebilir ya da nehirlerde düşük su seviyesinin olduğu dönemlerde destek sağlayabilir. Bu rezervlerdeki su durumu su tahminlerine dahil edilmelidir.

Toprak Nemi İçeriği

Toprak nemi tarım için oldukça önemli bir parametredir. Kuraklık üzerinde bu parametre oldukça büyük bir öneme sahiptir ve bitkilerin verimini büyük ölçüde etkileyebilir. Nem ihtiyacı ve nem miktarı arasındaki fark oldukça önemlidir.

Çevresel Göstergeler

Sulak alanların azalması, sucul ortam için zararlı olan kimyasal maddelerin konsantrasyonlarının artması, sıcaklık, kuraklık döneminin uzaması, rezervuar seviyeleri, yeraltı suyu ölçümleri, kar yükü, rüzgarın şiddeti gibi faktörlerde kuraklığın izlenmesi sürecinde takip edilmelidir (EC, 2007).

Kuraklığın İzlenmesinde Kullanılan Belli Başlı İndisler

Farklı zaman ölçeklerinde etkili olabilen kuraklık olaylarını incelemek ve izlemek için çeşitli yaklaşım ve yöntemler geliştirilmiştir. Geliştirilen yöntemlerde yer alan indisler ve eşikler (sınır değerler) kuraklık koşullarının başlangıcını saptamak, kuraklık olaylarını ölçmek ve izlemek ve kuraklık afetinin büyüklüğünü saptamak açısından önemlidir.

Bir yöreye uygun kuraklık indisi, kuraklığın çeşidine göre seçilir. Bazı indisler izleme açısından, bazıları ise tarihsel kuraklık olaylarının çözümlenmesi açısından daha uygun olabilir. Bu nedenle birbirlerine göre bazı üstünlükleri bulunan birkaç indisi birlikte kullanmak, kuraklığın nitelendirilmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması açısından daha faydalı olabilir. Genel olarak kullanılan bazı indisler şu şekildedir:

1) Normal Yağışın Yüzdesi (Percent of Normal Precipitation, PNI)

Normal Yağışın Yüzdesi kullanılarak yapılan analiz, tek bir bölge ve tek bir sezon için kullanıldığı zaman çok faydalı olmaktadır. İndis, aktüel yağış değerini uzun yıllar ortalamasına (genellikle 30 yıllık normaller kullanılır) bölüp 100 ile çarparak bulunur. Bu değer farklı zaman ölçeklerinde hesaplanabilir. Bu zaman dilimi bir ay, bir mevsim veya bir yıl olabilir. Meteorolojik ve tarımsal kuraklıkla ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır.

2) Standartlaştırılmış Yağış İndisi (Standardized Precipitation Index, SPI)

Standart Yağış İndisi herhangi bir zaman ölçeğinde yağışın olma ihtimaline dayanmaktadır. SPI yaygın olarak farklı zaman aralıklarında ya da dönemlerinde (1, 3, 6, 9, 12, 18, 24, vb.), kuraklığın şiddetinin belirlenmesinde, izlenmesinde ve erken

uyarı yapmak amacıyla hesaplanmaktadır. Meteorolojik, tarımsal ve hidrolojik kuraklıkla ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır.

3) Palmer Kuraklık Şiddet İndisi (Palmer Drought Severity Index, PDSI)

Belirli alanlarda yağış açığını dikkate alarak su dengesi eşitliğinin arz (su fazlası) ve talep (su açığı ya da gereksinimi) fikri üzerine oturtulmuş bir indistir. PDSI genellikle aylık olarak hesaplanmaktadır. Girdi olarak yağış, sıcaklık ve toprağın su tutma kapasitesi kullanılmaktadır. Bu indis uzun süreli yağış azlığı ve buna bağlı toprak nem eksikliği ile nitelenen meteorolojik kuraklıkları belirlemek, nitelemek ve izlemek için geliştirilmiştir. Kuraklık koşullarının değerlendirilmesi, kuraklık şiddetinin niceliği ve alansal dağılışı hakkında bilgi verir. Meteorolojik ve tarımsal kuraklıkla ilgili çalışmalarda kullanılmaktadır.

4) Aydeniz İndisi

Aydeniz formülünde yer alan parametreler, ortalama sıcaklık, yağış, ortalama bağıl nem ve ortalama güneşlenme süresidir. Aydeniz metodu halen Meteoroloji Genel Müdürlüğü tarafından kullanılmakta, aylık ve yıllık olarak haritaları üretilmektedir.

5 Su Kullanım İndisi (Water Exploitation Index, WEI)

Bu gösterge mevcut tatlı su kaynaklarının üzerinde su kullanımının baskısını göstermektedir. WEI uzun dönemli ortalama tatlı su kaynaklarının içinde yıllık toplam su kullanımının payı olarak tanımlanmaktadır. İndis içme-kullanma, endüstri, tarım, sanayi, enerji üretimi için kullanılan mevcut su kaynaklarının düzeyine bağlıdır. Aynı zamanda bu indis, özellikle su kaynakları ve ilgili ekosistemlerin korunmasını temel alan sürdürülebilir su kullanımı için hedeflerinin belirlenmesinde AB ülkeleri tarafından kullanılır.

6) Erinç Kuraklık İndisi (Im)

Yağış ve buharlaşma yoluyla su açığına neden olduğu kabul edilen toplam yağışın ortalama maksimum sıcaklık oranına dayanır. Kuraklıkla ilgili çalışmalarda ve zaman dizisi analizleri yoluyla kurak ve nemli koşulların ya da dönemlerin yıllar arası değişim ve eğilimlerini izlemek amacıyla kullanılmaktadır (OSİB, 2014).

Bir diğer husus olan uyarı ve önlemler programı ise indisler yardımıyla elde edilen kuraklık durumuna göre adapte edilmelidir. Kuraklığın her bir aşamasında uygulanabilecek uyarı ve önlemler programı aşağıda belirtilmiştir.

Normal Durum (Yeşil): Bu faz stratejik ve uzun vadeli tedbirlerin uygulandığı hidrolojik planlama olarak görülmelidir. Bu önlemler su talep yönetimini (su verimliliği önlemleri) ve hidrolojik altyapıyı ilgilendiren, nehir havzasının depolama ve düzenleme kapasitesinin iyileştirilmesi için alınacak önlemler olabilir.

Bu önlemler su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımını, makul taleplerinin temini ve su kütlelerinin iyi ekolojik durumuna ulaşılmasını teşvik eden Su Çerçeve Direktifi programının bir parçası olarak Nehir Havzası Yönetim Planlarına dahil edilmelidir. Tüm bu önlemler bir su hiyerarşisi gerektirir ve su tasarrufu ve su verimliliği önlemleri öncelikli olmalı ve tüm olasılıklar araştırılmalıdır.

Ön Alarm Durumu (Sarı): Su yönetimi önlemlerinin aktivasyonunu sağlarken ve su taleplerini karşılarken, su kütlelerinin bozulmasını önlemektir. Bu önlemler bilgilendirici ve kontrol önlemleri olarak kabul edilir.

Alarm Durumu (Turuncu): Ön-alarm durumu ilerledikçe, yani kuraklık ilerledikçe önlemlerin uygulanması aşamasıdır. Su kütlelerinin durumunun bozulmasının önlenmesine devam etmek için bir önceliklidir. Bu tip tedbirler su tasarrufu odaklı olmalıdır. Talep kısıtlamaları sosyo-ekonomik etkilere bağlı olarak, uygulanan ve etkilenen paydaşların oybirliği ile olabilir. Yüksek ekolojik değere sahip alanlar kendi bozulmasını önlemek için daha yoğun bir biçimde takip edilmelidir.

Acil Durum (Kırmızı): Tüm önlemlerin uygulandığı fakat kuraklığın, su kaynaklarının minimum talebi karşılayamadığı, kritik durumunu ifade eder. Uzun bir kuraklık süresi hakkında açıklık olmadıkça, Su Çerçeve Direktifi hedeflerinin gerçekleşmesini engelleyebilecek hiçbir önlem alınmamalıdır (EC, 2007).

3.2 Kriz Yönetimi

Afet durumunda oluşan sorunların belirlenip en kısa sürede en az zararla atlatılması için gerekli kararların süratle alınması ve uygulanması faaliyetlerini kapsar.

Kuraklık çeşitli yaşam ve üretim süreçlerini olumsuz yönde etkilemeye başladığında baraj gölet gibi yeni fiziksel yatırımlar programa alınarak yerüstü su kaynaklarında depolanacak su miktarının artırılması, yer altı sularından yararlanmak için yeni kuyuların açılması ilk akla gelen önlemlerdir. Havzalardaki yer altı ve yerüstü su kaynakları sınırlıdır. Ayrıca ekolojik nedenlerle bir havzada mevcut su kaynaklarının tümünü kullanmak mümkün değildir. Havza su kaynaklarının kullanımında sınıra ulaşılmış ise, bu durumda havzalar arası su transferi yapılabilir. Havzalar arası su transferi her dönemde yapılabilen bir uygulamadır. Mevcut kaynaklara ek yeni kaynak yaratılarak su arzının artırılmasında bir diğer yöntem, deniz suyu ve diğer tuzlu suların arıtılarak (desalinizasyon) tatlı su elde edilmesidir. Gerek havzalar arası su transferi gerekse tuzlu suların arıtılarak tatlı su sağlanması, fayda masraf analizlerinin yapılmasını gerektiren, çok pahalı ve önemli çevresel sorunlar yaratan yöntemlerdir. Kriz yönetiminde başvurulmuş bir diğer yol, bulut tohumlama ile yağmur bulutlarından meydana gelen yağışı arttırmaktır. Yüzyıllardır dünyanın kurak bölgelerinde içme-kullanma ve sulama suyu miktarının artırılması amacı ile uygulanan bir diğer yöntem ise su hasadı yöntemidir (Mengü Pamuk vd., 2011).

3.2.1 Müdahale

Afetin oluşumunu takip eden ve afetin oluşundan hemen sonra başlayarak, afetin büyüklüğüne bağlı olarak en çok 3 gün ile 1–2 aylık bir süre içerisinde yapılan faaliyetlerdir. Bir afet sonrası, can ve mal kurtarma çabaları yanında o idari birimin içindeki olağanüstü durumun normale dönmesi için de çalışmalara başlanması gerekmektedir. Müdahale evresinde görev alacak personelin belirlenmesi, halkın uyarılması, başka yere tahliye edilmesi ve barındırılması, halkın sürekli bilgilendirilmesi, tıbbi yardım sağlanması, hasar tespiti, zarar azaltma için göz önüne alınacakların belirlenmesi ve hatta bölge dışından talep edilecek yardımlar “müdahale” evresi kapsamındaki çalışmalardır (Kadıoğlu, 2008).

3.2.2 İyileştirme evresi

Bu evrede yürütülen faaliyetlerin ana hedefi afete uğramış toplulukların haberleşme, ulaşım, su, elektrik, kanalizasyon, eğitim, uzun süreli geçici iskân, ekonomik ve sosyal faaliyetler, vb. gibi hayati aktivitelerinin minimum düzeyde karşılanabilmesi

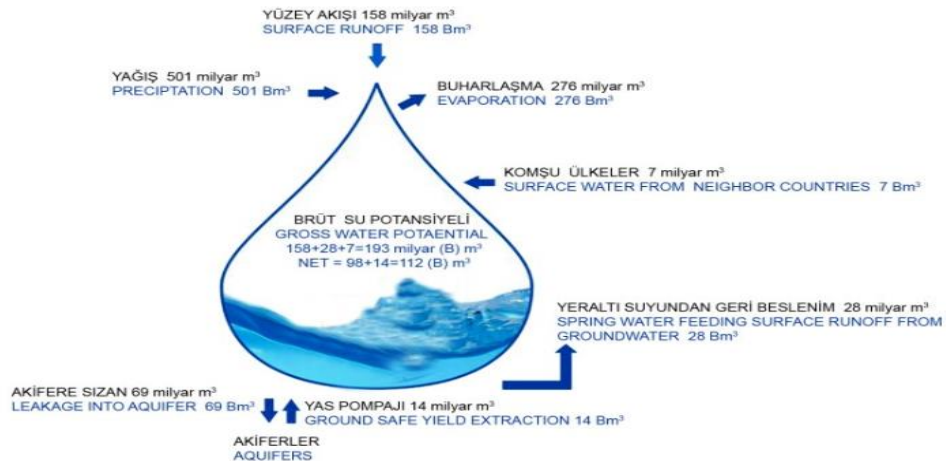
için gereken tüm çalışmaları yapmaktır. Bazı araştırmacılar bu evreye yeniden inşa evresini dâhil etmekte ve bu evreyi afetten etkilenen toplulukların ihtiyaçlarının en az afet öncesindeki veya mümkünse daha ileri bir düzeyde karşılanana kadar devam etmesini öngörmektedir (Kadıoğlu, 2008).

4. TÜRKİYE’NİN SU KAYNAKLARI VE KURAKLIK

4.1 Türkiye’nin Su Varlığı

Türkiye’de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m^3 suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m^3 ü toprak ve yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m^3 lük kısmı yer altı suyunu beslemekte, 158 milyar m^3 lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yer altı suyunu besleyen 69 milyar m^3 lük suyun 28 milyar m^3 ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda 7 milyar m^3 su bulunmaktadır. Böylece Türkiye’nin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 milyar m^3 olmaktadır.

Yer altı suyunu besleyen 41 milyar m^3 de dikkate alındığında Türkiye’nin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m^3 olarak hesaplanmıştır. Ancak günümüz teknik ve ekonomik şartlarında çeşitli amaçlara yönelik tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli yurt içindeki akarsulardan 3 milyar m^3 olmak üzere yılda ortalama toplam 98 milyar m^3 tür. 14 milyar m^3 olarak belirlenen yer altı suyu potansiyeli ile Türkiye’nin tüketilebilir yerüstü ve yer altı su potansiyeli yılda ortalama 112 milyar m^3 olmaktadır (DSİ, 2014). Türkiye’nin su varlığı Şekil 4.1’de gösterilmiştir.



Şekil 4.1: Türkiye’nin su varlığı (DSİ, 2014).

Türkiye su zengini bir ülke değildir. Aksine gerekli önlemler alınmaz ise gelecekte su sıkıntısı çeken bir ülke olacaktır. Ülkenin su sıkıntısına düşmesine neden olacak etkenler arasında coğrafik koşullar nedeniyle su kaynaklarını kontrol etme güçlüğü, yağış ve su kaynaklarının dengesiz dağılımı, su havzasına dayalı bütünleştirilmiş su yönetimi uzun vadeli planlaması yerine kısa vadeli, bölgesel, ayrı planlar vasıtasıyla su kaynaklarından yararlanılması gelmektedir.

Ülkelerin su zenginlikleri ya da fakirlikleri, geleneksel yöntemlere göre kişi başına düşen su miktarına bakılarak ölçülmektedir. Bu bağlamda yılda 10 bin m³ ün üzerinde olan ülkeler su zengini, 3 bin m³ ile 10 bin m³ arasındaki ülkeler yeterli suya sahip ülkeler, bin ile 3 bin m³ arasındaki ülkeler su sıkıntısı yaşayan ülkeler olarak tanımlanmakta, bin m³ altındaki ülkeler ise su fakiri sayılmaktadır. Aralık 2013 itibariyle kişi başına yıllık kullanılabilir su miktarı 1600 m³ tür. Diğer ülkeler ve dünya ortalaması ile kıyaslandığında Türkiye, kişi başına kullanılabilir su miktarı bakımından su sıkıntısı yaşayan ülkeler arasında yer almaktadır. 2030 yılında nüfusumuzun 100 milyon olacağı öngörülmektedir.

Bu durumda 2030 yılında kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1 125 m³/yıl olacağı söylenebilir. Mevcut büyüme hızı ve su tüketim alışkanlıklarının değişmesi gibi faktörlerin etkisi ve su kaynaklarına artan talep esas alınarak, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynakların çok iyi korunup, akılcı ve etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir (DSİ, 2014).

Çizelge 4.1: Su kaynaklarının dağılımı (DSİ, 2014).

Yerüstü Suyu <i>Surface Water</i>	
→ Tarımsal Sulama Suyu Miktarı <i>Amount of Agricultural Irrigation Water</i>	32
→ İçme Kullanma Suyu Miktarı <i>Amount of Drinking/Domestic Water</i>	7
→ Endüstride Kullanılan Su Miktarı <i>Amount of Water used in Industry</i>	5
→ Toplam Kullanılan Su Miktarı <i>Total Amount of Water Used</i>	44
Yeraltı Suyu <i>Underground Water</i>	
→ Tarımsal Sulama Suyu Miktarı <i>Amount of Agricultural Irrigation Water</i>	7.5
→ İçme Kullanma Suyu Miktarı <i>Amount of Drinking/Tap Water</i>	5
→ Endüstride Kullanılan Su Miktarı <i>Amount of Water used in Industry</i>	1
→ Toplam Kullanılan Su Miktarı <i>Total Amount of Water Used</i>	13.5
Genel Toplam <i>Grand Total</i>	58

2013 itibariyle sulama sektöründe 40 milyar m³, içme suyunda 12 milyar m³, sanayide 6 milyar m³ olmak üzere 58 milyar m³ su tüketildiği hesaplanmakta ve Çizelge 4.1’de gösterilmektedir. Mevcut su potansiyelimiz 112 milyar m³’ün %45’inin geliştirilebildiği görülmekte ve Çizelge 4.2’de gösterilmektedir (DSİ, 2014).

Çizelge 4.2: Türkiye’nin yıllık su potansiyeli ve kullanımının mukayese edilmesi (DSİ, 2014).

Yıllık Ortalama Yağış <i>Annual Average Precipitation</i>	501
Kullanılabilir Yerüstü Suyu <i>Usable Surface Water</i>	98
Kullanılabilir Yeraltı Suyu <i>Usable Underground Water</i>	14
Toplam Yıllık Kullanabilir Su <i>Total Annual Usable Water</i>	112
Kullanılan Su Miktarı (2013) (Yeraltı ve Yerüstü Toplamı) <i>Annual Amount of Water Consumption (2013)(Total of Underground and Surface)</i>	
→ Tarımsal Sulama Suyu Miktarı <i>Amount of Agricultural Irrigation Water</i>	40
→ İçme Kullanma Suyu Miktarı <i>Amount of Drinking / Domestic</i>	12
→ Endüstride Kullanılan Su Miktarı <i>Amount of Water used in Industry</i>	6
→ Toplam Kullanılan Su Miktarı <i>Total Amount of Water Used</i>	58

4.2 Türkiye’de Kuraklık

Türkiye yarı-kurak bir iklim kuşağında yer almış olması nedeniyle sürekli kuraklık riski altında yaşayan bir ülkedir. Ülkemizde ortalama 6 yılda bir orta, 18 yılda bir şiddetli olmak üzere meteorolojik kuraklıklar yaşanmıştır (Bilen, 2008).

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)’nün 87 üye ülke arasında yapmış olduğu anket sonuçlarına göre, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 74 ülkenin kuraklıktan etkilendiği tespit edilmiştir. Yine 87 ülkeden 59’unda (%69) su kıtlığı sorunu yaşanmaktadır. Afrika ile Türkiye ve Orta Doğu ülkelerini de kapsayan Asya Kıtası’nın batısı, artan su kıtlığı sorununa en çok hassas bölgelerin başında gelmektedir.

Subtropikal kuşakta, Akdeniz makroklima alanı içerisinde kalan Türkiye’de yıllar arasında büyük yağış değişikliklerinin görülmesi, yaygın veya bölgesel ölçekli, farklı şiddetteki kuraklık olaylarına neden olmaktadır. Bu nedenle kuraklık olayı ülkemizde çok sık karşılaşılan bir sorundur. Öyle ki, 1927-1928, 1956-1957, 1959, 1970, 1972-1973, 1977, 1982, 1984, 1989-1990, 1994, 2000-2001 ve 2006-2007 yılları ülkemizin büyük bölümünde yağış açığının tehlikeli boyutlara ulaştığı yıllar olarak kayıtlara geçmiştir. Anadolu’nun iklim tarihi üzerindeki dendro klimatolojik çalışmaların son yıllarda artması ile çok daha eski dönemlere ilişkin bazı önemli sonuçlara da ulaşılmıştır. Ülkemizin değişik bölgelerinde yapılmış olan iklimsel rekonstrüksiyonlar ve karakteristik yıl analizleri sonucunda, bazıları Osmanlı kayıtlarında da bulunan, son 350 yıllık dönemde; 1676, 1679, 1696, 1715, 1725, 1746, 1757, 1797, 1804, 1815, 1874, 1878-1880, 1886-1887 kurak yıllar olarak tespit edilmiştir (Kadıoğlu, 2012).

Osmanlı İmparatorluğu döneminde Anadolu’da 1874 kuraklığı ünlü olup, bu kuraklık sırasında Ankara ve civarında 20 000 insanın öldüğü, 5000 kişinin göç ettiği, koyun ve keçilerin hemen hemen tamamının ve büyükbaş hayvanların yüzde 60’ının telef olduğu belirtilmektedir. Cumhuriyet döneminde ilk büyük kuraklık 1928–1929 yıllarında yaşanmış ve özellikle Konya Ovası’nda büyük tarımsal tahribata neden olmuştur (Bilen, 2008).

Son 40 yılda ülkemizde yağışın daha sık görüldüğü kış mevsimi ve yıllık yağış değişimleri dikkate alındığında, kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayılım göstermiş olanlarının, 1971-1974, 1983-1984, 1989-1990, 1996, 2001 ve 2007-2008 yıllarında meydana geldiği görülür. Bu kuraklık olaylarının uzun süreli olanları meteorolojik kuraklık olarak başlayıp daha sonra tarımsal ve hidrolojik kuraklık halini de almıştır (Kurnaz, 2014).

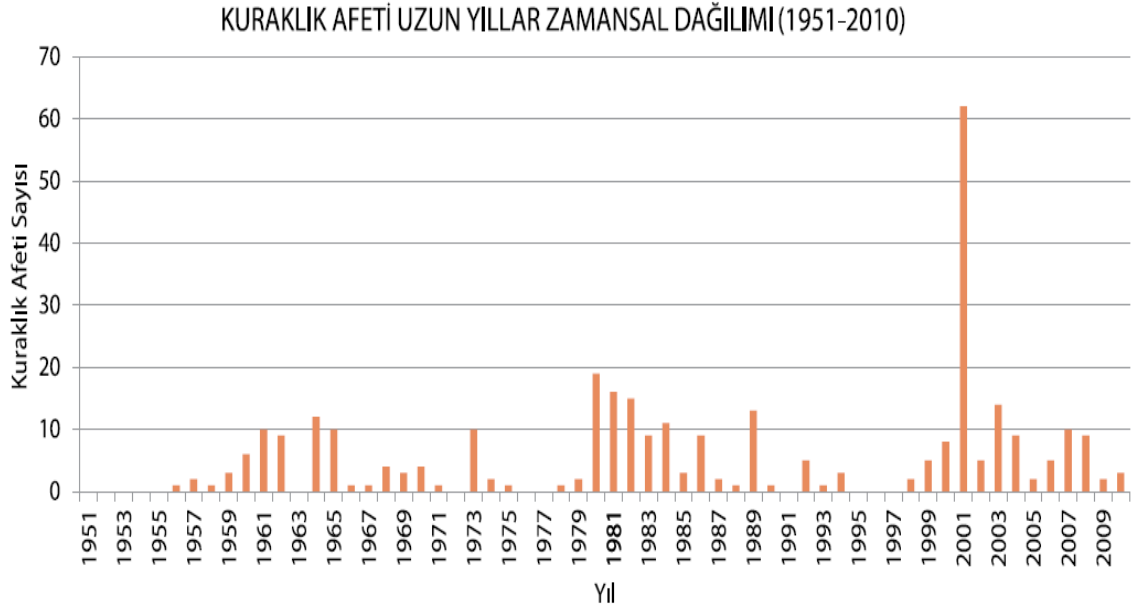
Subtropikal kuşak yağışlarında 1960'lı yıllarda başlayan ani azalma, 1970'li yıllarla birlikte Doğu Akdeniz Havzası'nda ve Türkiye'de de etkili olmaya başlamıştır. Yağışlardaki önemli azalma eğilimleri ve kuraklık olayları, kış mevsiminde daha belirgin olarak ortaya çıkmıştır. 1970'li yılların başı ile 1990'lı yılların başı arasındaki kurak koşullardan en fazla Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri etkilenmiştir. Kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayılışlı olanları, 1973, 1977, 1990 ve 1991 yıllarında oluşmuştur. 1994-1998 döneminde ise, Doğu Anadolu Bölgesi dışında Türkiye'nin büyük bir bölümünde önemli bir yağış azlığı gözlenmemiş ya da meteorolojik kuraklıklar yaşanmamıştır.

Bu dönemin hemen ardından 1999-2000 yıllarında ve 2001 yılının ilk üç ayında ise, Türkiye'nin büyük bir bölümünde yeniden kuraklık olayları yaşanmıştır. Şiddetli ve yaygın meteorolojik kuraklıklar, özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Ege ve Akdeniz bölgelerinde etkili olmuştur. Uzun süreli ortalamaların çok altındaki yağış koşullarına bağlı meteorolojik kuraklıkların bir sonucu olarak, Türkiye'de tarımsal ve hidrolojik kuraklıklar da ortaya çıkmıştır. Su açığı ve su sıkıntısı, yalnız tarım ve enerji üretimi açısından değil, sulamayı, içme suyunu, öteki hidrolojik sistemleri ve etkinlikleri içeren su kaynakları yönetimi açısından da kritik bir noktaya ulaşmıştır (Kapuluhan, 2013).

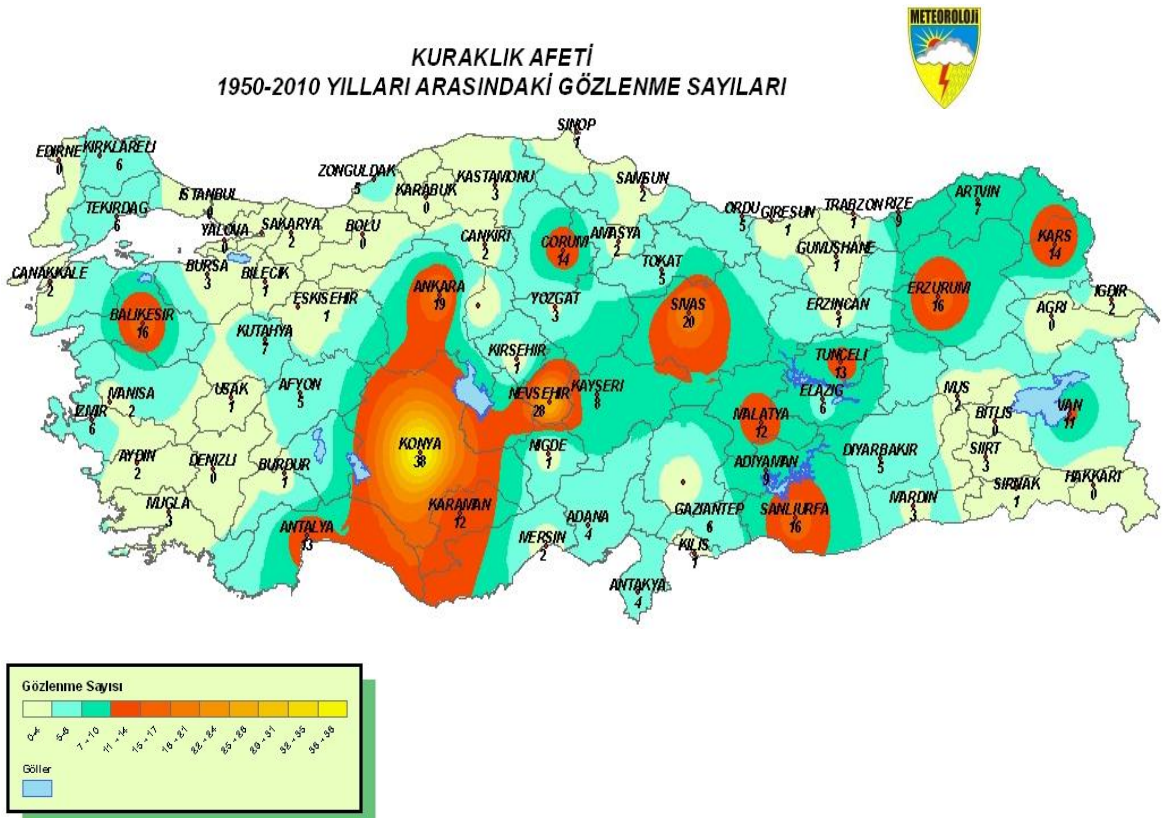
Son olarak Kasım/Aralık 2006'dan başlayarak Aralık 2008'e kadar süren 2007-2008 kuraklık döneminde, özellikle sonbahar ve kış aylarındaki yağış Türkiye'nin birçok yöresinde uzun süreli ortalamaların altında kalmıştır. Bu durum ise o dönemde yeni bir meteorolojik kuraklık olayları dizisinin yaşanmasına ve bunlara bağlı olarak da tarımsal, hidrolojik ve sosyoekonomik kuraklıkların (ör. sırasıyla, tarımsal ürün kayıpları, yer altı ve yer üstü su kaynaklarının zayıflaması ve yetersizliği, İstanbul ve özellikle Ankara gibi bazı büyük kentlerde içme suyu sıkıntısı ve su kesintilerinin

yaşanması, vb.) oluşmasına neden olmuştur. 2007-2008 döneminde oluşan bu kuraklık olayları, Türkiye'nin özellikle Marmara, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde etkisini göstermiştir. Büyük kentlerde yaşanan bu su sıkıntısı Melen ve Kızılırmak gibi su kaynaklarından su aktarımı yapılarak aşılmaya çalışılmıştır (Kurnaz, 2014).

Türkiye genelinde yağış dağılımları ile ilgili son çalışmalar, Karadeniz ve Akdeniz yağış bölgelerinde hem kışın hem de yıllık yağışlarda gözle görülür bir azalma olduğunu göstermektedir. Ayrıca 1930'ların başında, 1950'lerin sonunda, 1970'lerin başında, 1980'ler ve 1990'ların başında kuru dönemler gözlenmiştir. Birkaç nemli dönemin, özellikle 1935-1945'de, 1960 civarlarında ve 1970'lerin sonlarında kuraklık şartlarını bozduğu gözlenmiştir. 1970 ve 1980'lerde Türkiye'nin büyük kısmında yaygın kuraklık kaydedilmiştir (Kadıoğlu, 2012). 1951-2010 yılları arasında meydana gelen kuraklık afet sayısı Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'te gösterilmiştir.

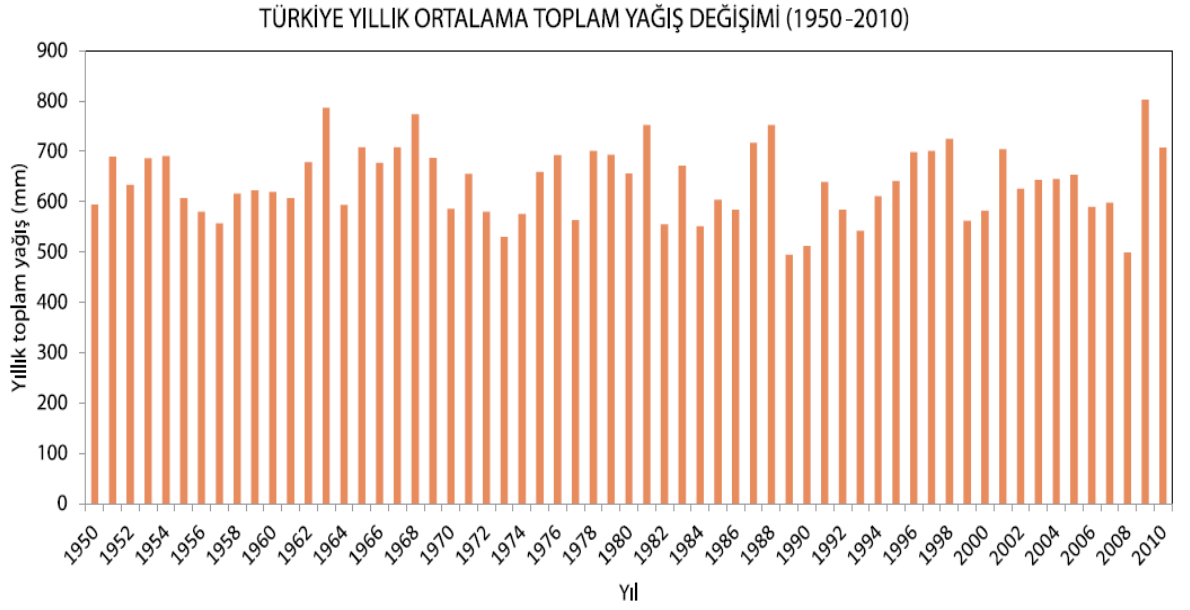


Şekil 4.2: 1951-2010 Yılları arasında meydana gelen kuraklık afet sayısı (Kadıoğlu, 2012).



Şekil 4.3: 1950-2010 yılları arasındaki kuraklık afetinin ülke genelinde gözlenme sayıları (MGM, 2014)

Türkiye geneli için yıllık toplam yağış ortalama miktarları pek çok nedenle birbirleriyle uyumsuzdur. Bunun en önemli nedenlerinden biri Şekil 4.4'de verilen toplam yağış ortalamalarının içinde, yağışlı bölgelerin daha yağışlı olma durumlarının da olmasıdır. Diğer bir deyişle, küresel iklim değişikliği nedeniyle Türkiye'nin bir tarafında aşırı kuraklıklar yaşanırken, başka bir tarafında aşırı yağışlar görülebilmektedir. Bu nedenle uygulamada, kuraklık için yıllık toplam yağış miktarları yerine, yağışın ne zaman, nereye ve ne kadar yağdığı gibi yağış rejimine ve kuraklık indislerine bakılması gerekmektedir.



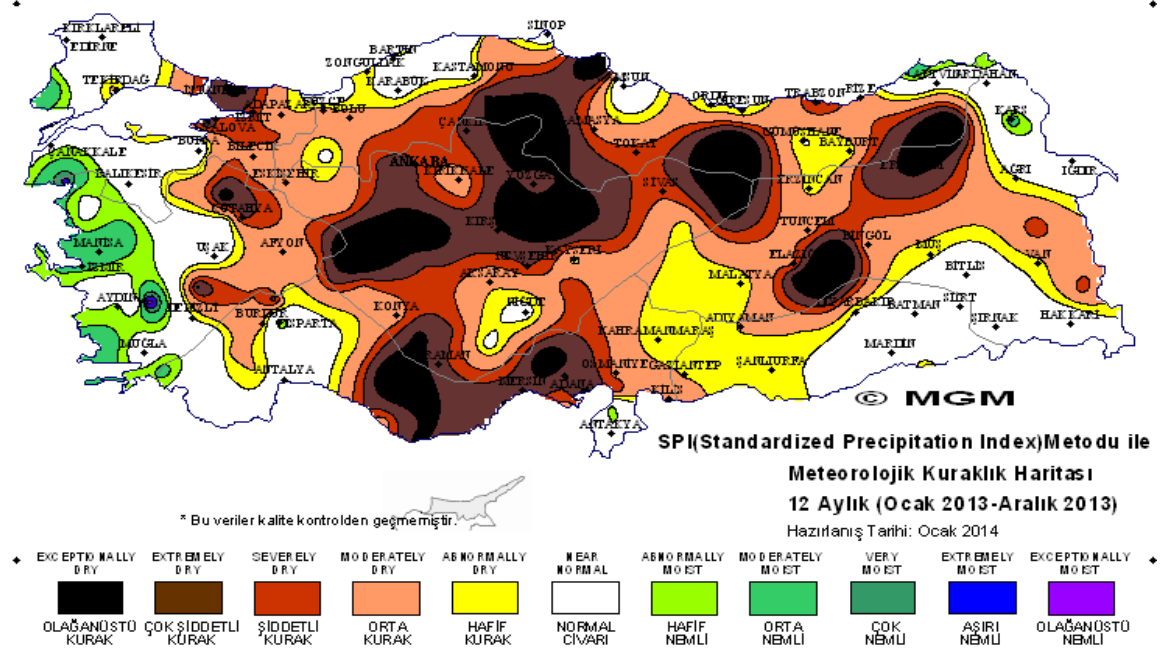
Şekil 4.4: 1950-2010 yılları arasındaki yıllık toplam yağış değişimi (Kadıoğlu, 2012).

2013-2014 Kuraklığı

Türkiye’de 2007-2008 kuraklığından sonraki dönemde görülen ortalamadan daha yağışlı koşullar ülkemizde kuraklığa hazırlık açısından bir zaafa düşülmesine yol açmıştır. Yukarıda açıklanan sebeplerden dolayı artık ülkemizde yağışlı seneler değil, kurak seneler normal olarak alınmaya başlanmalıdır. Bunu kanıtlayacak şekilde 2012 yılında karasal İç Anadolu ve Doğu Anadolu’nun bazı bölümlerinde yeniden etkili olmaya başlayan meteorolojik kuraklıklar, Akdeniz ikliminin doğasından beklenen yaz kuraklığıyla da birleşerek 2013 yılında Türkiye’nin büyük bölümünde ortadan olağanüstü kurağa kadar değişen şiddette kuraklık görülmesine yol açmıştır. 1 Ekim 2013 ile 17 Ocak 2014 tarihleri arasında Türkiye geneli için hesaplanan kümülatif yağış tutarı, uzun yıllar ortalamasına göre %37,0 ve 2013 yılına göre de %47,4 oranında azalmıştır. 2012 yılında karasal İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde başlayan kuraklığın 2013 yılında Orta ve Doğu Akdeniz, Doğu Marmara ve Orta Karadeniz bölümleri de dahil olmak üzere Türkiye’nin büyük bölümüne yayıldığı görülmektedir.

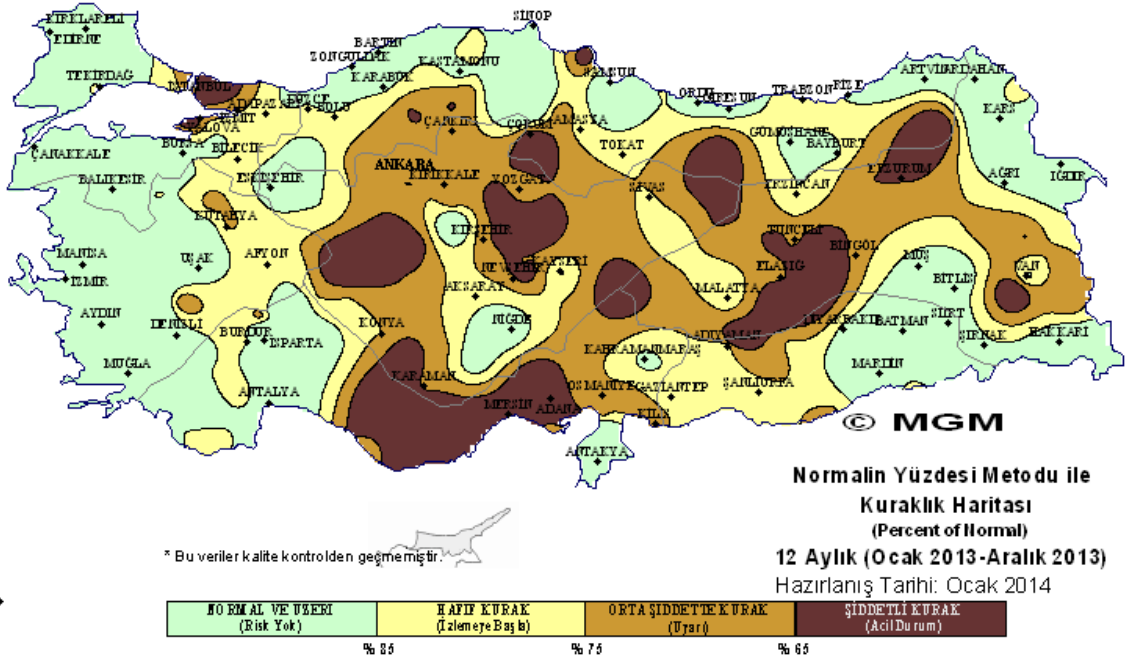
SPI Metodu’na göre yapılan kuraklık analizinde 2013 yılında Marmara Bölgesi’nin orta ve doğusunda, Ege Bölgesi’nin iç kesimlerinde, Akdeniz Bölgesi’nin

güneybatısı ile Hatay hariç tamamında, İç Anadolu Bölgesi'nde, Bartın, Kastamonu, Karabük, Sinop ve Samsun hariç Karadeniz Bölgesi'nde, kuzeydoğusu ve güneyi dışında Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin batı ve orta kesimlerinde değişen şiddetlerde meteorolojik kuraklık mevcuttur. Şekil 4.5'te de 2013 yılı meteorolojik kuraklık haritası ve kurak alanlar gösterilmektedir.



Şekil 4.5: 2013 yılı meteorolojik kuraklık haritası (MGM)

PNI Metodu'na göre ise, Marmara Bölgesi'nin orta ve doğusu, Ege Bölgesi'nin iç kesimleri, güneybatısı ile Hatay dışında Akdeniz Bölgesi, Niğde ve Eskişehir çevreleri hariç İç Anadolu Bölgesi, Karadeniz Bölgesi'nin genel olarak iç kesimleri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin kuzeydoğu ve güneyi hariç tamamı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin batı ve orta kesimlerinde değişen şiddetlerde kuraklığın mevcut olduğu görülmekte olup, Şekil 4.6'da gösterilmektedir.



Şekil 4.6: 2013 Yılı kuraklık haritası (MGM)

2012 yılında başlayan meteorolojik kuraklık artık içme suyu kaynaklarını, tarımsal sulamayı ve enerji üretimi amaçlı diğer hidrolojik sistemleri etkilemeye başlamıştır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) verilerine göre Ocak 2014 itibarıyla dört büyük ilde (İstanbul, Ankara, İzmir ve Bursa) içme suyu sağlayan barajlarda 2013 yılının aynı dönemine oranla % 12 daha az su birikmiştir. Bu şehirlerden sadece İzmir'in barajlarındaki doluluk oranı 2013 yılı Ocak ayı değerlerinin üzerindedir. İstanbul'daki barajların doluluk oranı bir sene öncesine oranla yarıya düşmüştür. DSİ Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre, Ocak 2014 itibarıyla işletmede olan 88 adet enerji amaçlı barajda doluluk oranı %44,6 düzeyindedir. 18 havzadaki bu barajların 14 havzadaki doluluk oranları 2013 yılı düzeyinin altında kalmaktadır. İşletmede olan 204 adet sulama amaçlı barajda doluluk oranı da %45,5 düzeyindedir. Burada da 23 havzadan 19 tanesinde doluluk oranları bir önceki seneye göre azalmış bulunmaktadır. Özellikle Doğu Akdeniz, Batı Akdeniz, Antalya, Seyhan ve Marmara havzalarındaki enerji barajlarında doluluk oranı geçen yıla göre yaklaşık % 60 oranında azdır. Bu durum bu havzalarda rezervuara giren akımlardaki, yani geneli anlamında bu bölgeye düşen yağıştaki azalmanın bir sonucudur (Kurnaz, 2014).

5. TÜRKİYE’DE KURAKLIK YÖNETİMİNDEN SORUMLU KURUMLAR, ÇALIŞMALARI VE KURAKLIK MEVZUATI

5.1 Türkiye’de Kuraklık Yönetiminden Sorumlu Kurumlar

5.1.1 Orman ve Su İşleri Bakanlığı

Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın (OSİB) kurulması ile bazı kanun ve kanun hükmünde kararnamelerde değişiklik yapılması; 6/4/2011 tarihli ve 6223 sayılı Kanunun verdiği yetkiye dayanılarak, Bakanlar Kurulu’nca 29/6/2011 tarihinde kararlaştırılmıştır. 4 Temmuz 2011 tarih ve 27984 (Mükerrer) sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 645 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı kurulmuştur.

Bakanlığın konu ile ilgili görevleri kapsamında,

- Ormanların korunması, geliştirilmesi, işletilmesi, ıslahı ve bakımı, çölleşme ve erozyonla mücadele, ağaçlandırma ve ormanla ilgili mera ıslahı konularında politikalar oluşturmak.
- Su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına dair politikalar oluşturmak, ulusal su yönetimini koordine etmek.
- Meteorolojik olayların izlenmesi ve bunlarla ilgili gerekli tedbirlerin alınmasına yönelik politika ve stratejiler belirlemek yer almaktadır.

Organizasyon Yapısı;

2011 yılı itibariyle Bakanlığın merkez teşkilatında; hizmet birimleri arasında 3 genel müdürlük, 4 bağlı kuruluş yer almaktadır. Taşra teşkilatında ise 15 bölge müdürlüğü, 81 il şube müdürlüğü ile özel kanunla kurulmuş olan Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Park Müdürlüğü dahil 10 adet milli park müdürlüğü yer almaktadır. Organizasyon yapısı Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1: Orman ve Su İşleri Bakanlığı organizasyon şeması

<http://www.ormansu.gov.tr/osb/osb/Bakanlik.aspx?sflang=tr>

5.1.1.1 Su Yönetimi Genel Müdürlüğü

04 Temmuz 2011 tarih ve 27984 sayılı Mükerrer Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Orman ve Su İşleri Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname gereğince merkez teşkilatı Hizmet Birimleri içerisinde Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) olarak yer almıştır. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün ilgili görevleri arasında,

a) Su kaynaklarının korunması, iyileştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin politikaları belirlemek.

b) Su yönetiminin ulusal ve uluslararası düzeyde koordinasyonunu sağlamak.

c) Su kaynaklarının kıyı suları dahil olmak üzere koruma-kullanma dengesi gözetilerek, sucul çevrenin ekolojik ve kimyasal kalitesinin korunması ve geliştirilmesini sağlamak amacıyla havza bazında nehir havza yönetim planları hazırlamak, hazırlatmak, bütüncül nehir havzaları yönetimi ile ilgili mevzuat çalışmalarını yürütmek.

ç) Havza bazında kirliliğin önlenmesi ile ilgili tedbirleri ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek, değerlendirmek, güncellemek ve uygulamaların takibini yapmak.

d) Yer üstü ve yer altı sularının kalite ve miktarının korunmasına yönelik hedef, ilke ve alıcı ortam standartlarını ilgili kurum ve kuruluşlarla birlikte belirlemek, su kalitesini izlemek veya izletmek.

f) Nehir havza yönetim planlarına uygun olarak sektörel bazda su kaynaklarının tahsislerine ilişkin gerekli koordinasyonu yapmak.

g) Su kaynaklarının korunması ve yönetimi ile ilgili uluslararası sözleşmeler ve diğer mevzuattan kaynaklanan süreçleri takip etmek, sınır aşan ve sınır oluşturan sulara ilişkin işleri ilgili kurumlarla işbirliği içinde yürütmek.

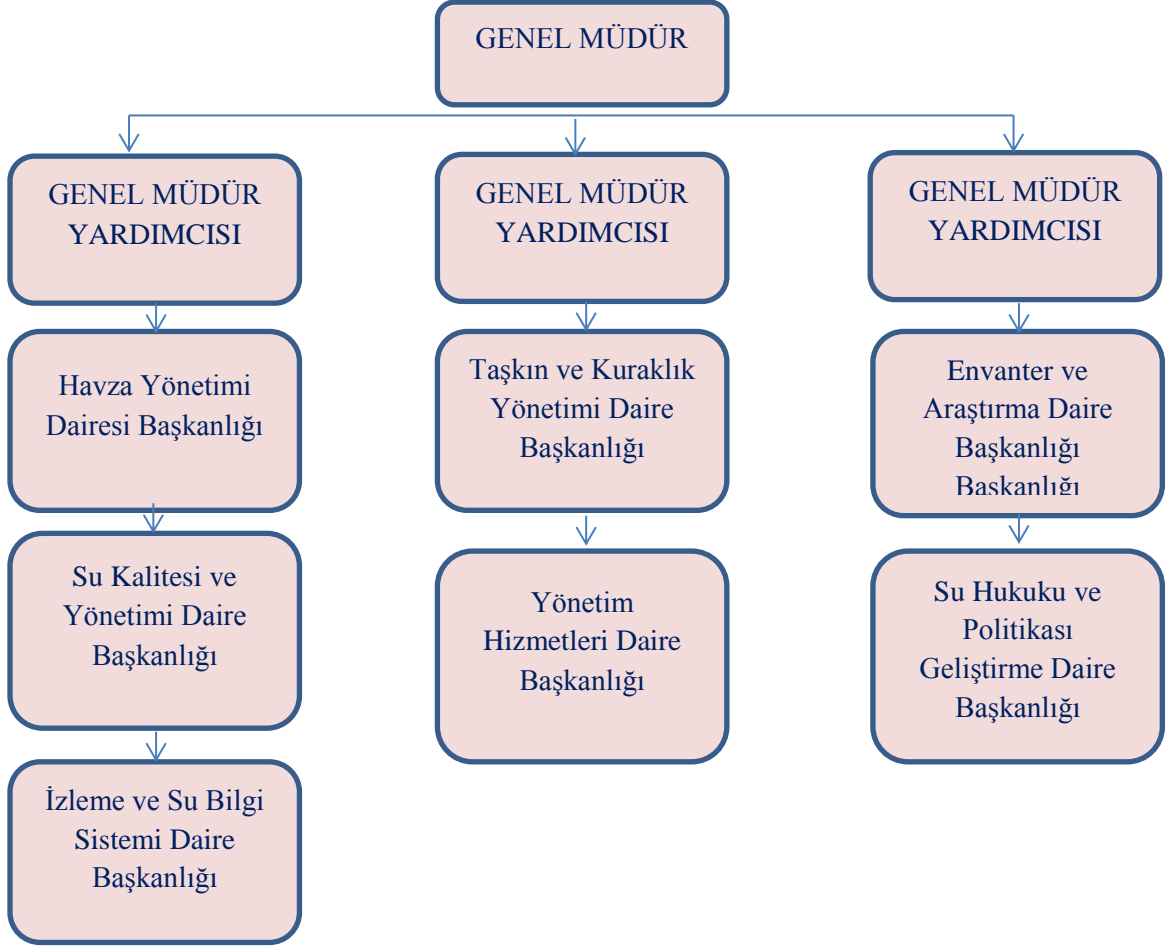
i) **(Ek: 8/8/2011-KHK-648/ 31 md.)** İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi ile ilgili çalışmalar yapmak.

Görevleri yer almaktadır. Bakanlığın 27.02.2012 tarih ve 64 sayılı Bakan Olur'u ile yürürlüğe giren "Orman ve Su İşleri Bakanlığı Merkez Teşkilatının Kuruluş Görevleri Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik"in 26. maddesinde Su Yönetimi Genel Müdürlüğü görevleri kapsamına;

"Taşkın ve kurak dönem su yönetimi ile ilgili strateji ve politikaları belirlemek" ve "Havza bazında kurak dönem su yönetimi ile ilgili yönetim planları hazırlamak, bu planların uygulanmasını takip etmek" görevleri de ilave edilmiştir.

Organizasyon Yapısı

Genel müdürlük bünyesinde 1 Genel Müdür, 3 genel müdür yardımcısı ve 7 Daire Başkanlığı ve 30 Şube Müdürlüğü bulunmaktadır. Organizasyon şeması Şekil 5.2'de gösterilmiştir.



Şekil 5.2: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü organizasyon şeması

<http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/AnaSayfa/Tanitim/gorevVeyetkiler.aspx?sflang=tr>

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün kuraklık konusundaki çalışmaları

Su Yönetimi Genel Müdürlüğüne 25 havzada Kuraklık Yönetim Planlarının hazırlanması hedeflenmektedir. Bu maksatla öncelikli olarak Konya ve Akarçay Havzalarında Kuraklık Yönetim Planlarının Hazırlanması projelerine başlanmıştır. Söz konusu projelerin 2015 yılında tamamlanması hedeflenmektedir. Havza Kuraklık Yönetim Planı ile yaşanması muhtemel kuraklık sebebiyle meydana gelecek havza yüzey suyu ve yeraltı suyu bütçesindeki değişime bağlı olarak içme-kullanma

suyunun, tarımsal sulamanın, enerji üretiminin ve sucul ekosistemin ne şekilde etkileneceği de belirlenecek ve alınması gereken tedbirler de ortaya konacaktır. 2023 yılına kadar tüm havzalar için Kuraklık Yönetim Planlarının tamamlanması planlanmaktadır.

Söz konusu Kuraklık Yönetim Planları kapsamında;

- Üç kuraklık türü (meteorolojik, hidrolojik ve tarımsal) ve her biri için üç kuraklık şiddeti (düşük, orta, şiddetli kuraklık) temel alınarak havza şartlarına uygun kuraklık indisleri belirlenecek ve havzanın kuraklık analizi yapılacaktır.
- Havzada yaşanması muhtemel kuraklıkları tahmin etmek için gerekli olan kullanılabilir indikatörlerin eşik değerleri belirlenecektir.
- Kuraklığın dört ana sektöre (içme ve kullanma suyu, tarım, sanayi, ekosistem) etkisinin analiz edildiği sektörel etki analizi yapılacaktır.
- En az dört ana sektörün etkilenme seviyelerinin sayısallaştırılmasını sağlayan bir değerlendirme sistematığı oluşturulacaktır. Bu sistematik, havzada her sektörün etkilenme şiddetini en az dört sınıfta (normal durum, hafif, orta ve şiddetli kuraklık durumu) belirleyecektir.
- Havzaya ait meteorolojik, hidrolojik, tarımsal ve bütüncül kuraklığı içeren Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı ayrı katmanlar halinde nihai haritalar hazırlanacaktır.

Nihai raporda, kuraklığın üretim kaynaklarına ve sosyo-ekonomik hayata olumsuz etkilerinin azaltılması, kuraklık şartlarında suyun sektörler arasında paylaşımı, havzadaki kısıtlı su kaynaklarının akılcı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması gayesiyle:

- Havza su bütçesi ve su kaynaklarında beklenen değişiklikler gibi ileriye yönelik tahminler nüfus ve iklim değişikliği projeksiyonları dikkate alınarak belirlenecek,
- Planlanan sulama yatırımları ve tarım politikaları da dikkate alınarak gelecekteki su bütçesi, kuraklığın değişik derecelerinde (düşük, orta ve şiddetli kuraklık) su kullanan tüm sektörlerin (içme-kullanma, tarım, sanayi, ekosistem, enerji, vb.) ne şekilde etkileneceği belirlenecek,

- Kuraklığın ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini azaltmak için kuraklık öncesinde, esnasında (düşük, orta ve şiddetli kuraklık derecelerinde) ve sonrasında alınması gereken uygulanabilir önlemler ayrı ayrı belirlenecektir.

Ayrıca çalışmaların daha verimli olması açısından Kuraklık Yönetimi İhtisas Heyeti kurulmuş olup, Genel Müdürlük tarafından Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nın da çıkartılması yönünde çalışmalar devam etmektedir.

Havza Koruma Eylem Planları

2008 yılında Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı döneminde havzaların korunmasına kapsamında 25 nehir havzasından ilk aşamada 5 nehir havzası (Akarçay, Meriç-Ergene, Gediz, Sakarya ve Van) için Havza Koruma Eylem Planları hazırlanmıştır.

Ayrıca Marmara, Susurluk, Kuzey Ege, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Burdur, Konya, Ceyhan, Seyhan, Kızılırmak, Yeşilirmak nehir havzalarını içeren 11 havzada için 2009-2010 yılları arasında havza koruma eylem planları hazırlanmıştır. Son olarak Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından, havza koruma eylem planı olmayan 9 nehir havzası (Antalya, Doğu Akdeniz, Batı Akdeniz, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Fırat-Dicle, Çoruh, Asi ve Aras) ve daha önce tamamlanan 5 nehir havzası (Akarçay, Meriç-Ergene, Gediz, Sakarya ve Van) için 2013 yılı sonu itibariyle tamamlanmıştır. Ülkemizdeki 25 nehir havzası için havza koruma eylem planı hazırlanmıştır.

Söz konusu Havza Koruma Eylem Planlarının içeriğini, ilgili havzada oluşan kirliliğin önlenmesi, havzanın korunması ve iyileştirilmesi için su kaynakları potansiyeli, noktasal ve yayılı kirletici kaynakları ile mevcut su kalitesini dikkate alarak mevcut durum tespiti, kısa, orta ve uzun vadede öncelikli ve teknolojik olarak daha ekonomik ve uygun, sürdürülebilir planlamalar oluşturmaktadır. Havza Koruma Eylem Planlarında kuraklık durumunda su kaynaklarının korunmasına yönelik önlemlerden kısaca bahsedilmektedir.

Hazırlanan Havza Koruma Eylem Planları, Avrupa Birliği (AB) adaylık sürecinde olan ülkemizde, Su Çerçeve Direktifi'nin gereklerinin yerine getirilmesine katkı

sağlayacak direktifin gerekliliklerini içeren Nehir Havzası Yönetim Planlarının oluşturulması ve uygulanabilmesi sürecinin altlığını oluşturacaktır.

5.1.1.2 Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Orman ve Su İşleri Bakanlığına bağlı genel bütçeli bir kuruluş olan Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM); Merkez Teşkilatı, 15 bölge müdürlüğü ve bunlara bağlı birimlerden meydana gelen bir organizasyon yapısına sahiptir. MGM görev, yetki ve sorumluluklarının belirlendiği 14 Ocak 1986 tarihli ve 3254 sayılı MGM'nin Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 10 Ekim 2011 tarih ve 657 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemeye bağlı olarak MGM merkez ve taşra teşkilatında yeni bir yapılanmaya gidilmiştir.

İlgili kanun kapsamında belirtildiği üzere Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün ilgili görevleri şunlardır:

- Meteorolojik hizmetlerin gerektirdiği rasatları yapmak ve diğer sektörler için hava tahminleri yapmak,
- Tarım, orman, turizm, ulaştırma, bayındırlık, enerji, sağlık, çevre, silahlı kuvvetler ve gerekli görülen kurum ve kuruluşlar için meteorolojik destek sağlamak ve uluslararası anlaşmalarla sorumluluğuna verilmiş bulunan meteorolojik hizmetleri yürütmek,
- Teşkilatın lüzum göreceği telli ve telsiz alıcı ve verici cihazları ile her türlü haberleşme araçlarını ilgili kuruluşlarla işbirliği yaparak kurmak, kurdukmak ve işletmek, bunlarla yurt içi ve yurt dışı meteorolojik bilgi alışverişi yapmak, bu bilgilerden lüzum görülenleri halkın yararlanabileceği tarzda yayınlamak,
- Meteoroloji ile ilgili konularda etüd ve araştırmalar yapmak, Türkiye'nin iklim özelliklerini tespit amacıyla çalışma ve incelemeler yaparak elde edilen bilgileri arşivlemek ve yayınlamak,

Organizasyon yapısı

MGM Merkez Teşkilatı; Genel Müdür, 3 Genel Müdür Yardımcısı, Teftiş Kurulu Başkanlığı, Hukuk Müşavirliği, 7 Daire Başkanlığı, 35 Şube Müdürlüğü ve Döner Sermaye İşletme Müdürlüğünden meydana gelmektedir. Taşra Teşkilatı ise 15 Bölge

Müdürlüğü ile bunlara bağlı 66'sı Meydan Müdürlüğü olmak üzere 159 Meteoroloji Müdürlüğünden oluşmaktadır.

Merkez Teşkilatı Ana Hizmet Birimleri: Tahminler Dairesi Başkanlığı, Gözlem Sistemleri Dairesi Başkanlığı, Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı, Araştırma Dairesi Başkanlığı. Merkez Teşkilatı Danışma ve Denetim Birimleri: Teftiş Kurulu Başkanlığı, Hukuk Müşavirliği, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, İç Denetim Birimi. Merkez Teşkilatı Yardımcı Birimleri: İnsan Kaynakları ve Eğitim Dairesi Başkanlığı, İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı ve Döner Sermaye İşletme Müdürlüğü.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kuraklık konusundaki çalışmaları

Meteoroloji Genel Müdürlüğünce yayınlanan 2013-2017 Strateji Planına göre MGM'nin 5 temel hizmet ve faaliyet alanı belirtilmiştir. Bunlar;

- a) Meteorolojik gözlem ve ölçüm verilerinin elde edilmesi ve sunumu,
- b) Meteorolojik tahminlerin hazırlanması ve sunumu,
- c) Meteorolojik uyarıların hazırlanması ve sunumu,
- d) Sektörlere yönelik meteorolojik destek,
- e) Araştırma çalışmaları

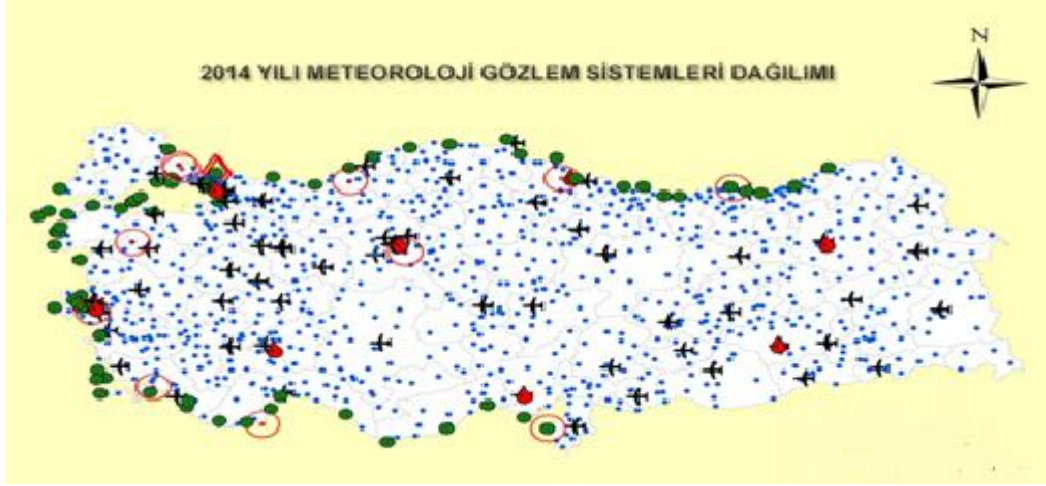
Kuraklık konusundaki çalışmalar ise yukarıda belirtilen faaliyet alanlarından araştırma çalışmaları kısmında yer almakta olup,

Kuraklık değerlendirmeleri

Kuraklık izleme sistemleri

bu çalışmalar kapsamında yer almaktadır (MGM, 2012(a)).

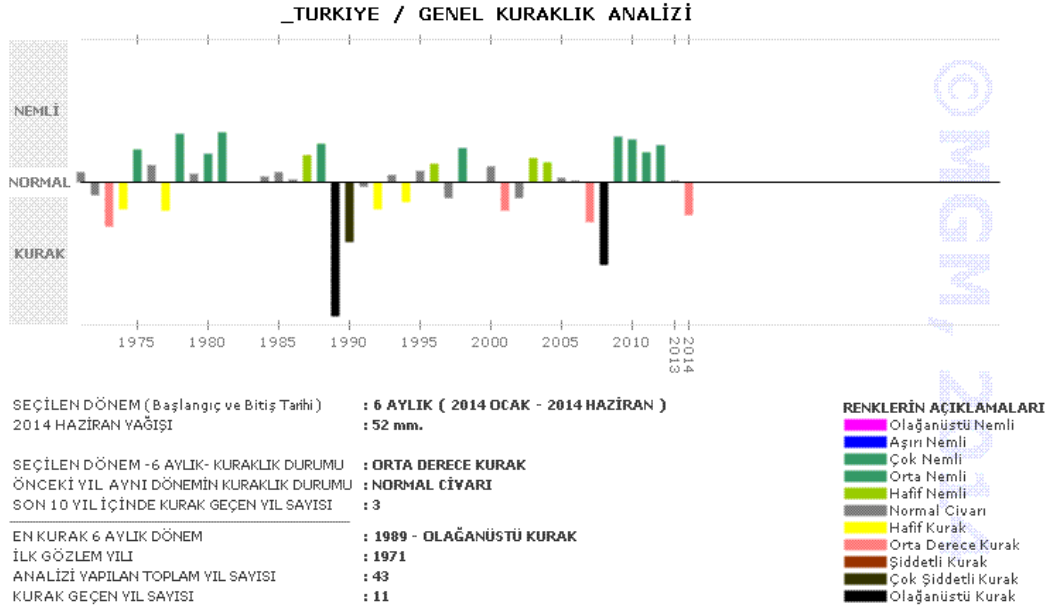
Günümüzde de kuraklığın izlenmesi ve değerlendirilmesi en önemli mücadele çalışmalarından biridir. 1937 yılından bu yana toplam gözlem yapılan nokta sayısı 1643'dür. Günümüzde ise 765 noktada yer gözlemi, 10 noktada radar gözlemi ve 8 noktada ise yüksek atmosfer gözlemi yapılmaktadır. Gözlem istasyonları Şekil 5.3'te gösterilmektedir(MGM, 2012(b)).



Şekil 5.3: Meteoroloji gözlem istasyonlarının dağılımı (MGM)

Kuraklık İzleme Sistemi

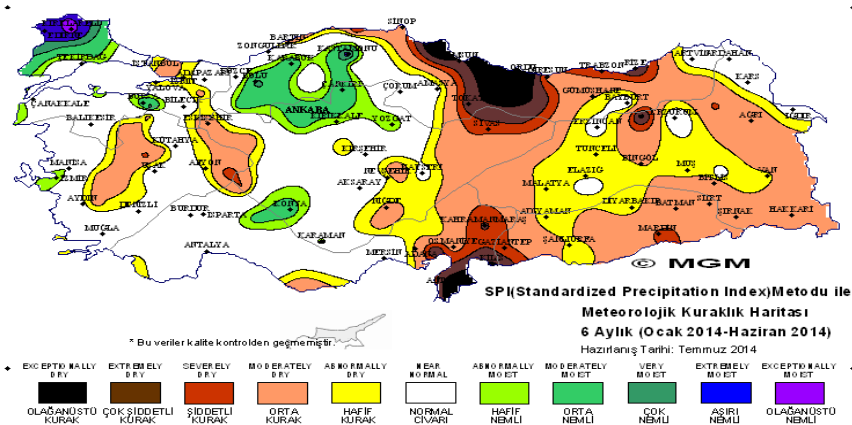
Meteorolojik kuraklığın uzun dönemde ve farklı periyotlarda izlenebilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün en az 30 yıllık kesintisiz yağış verisine sahip olan istasyonları için değerlendirme yapılmıştır. Bu veriler her ay sonunda güncellenmektedir. Programda uluslararası bir metot olan Standart Yağış İndeksi kullanılmıştır. SPI Metodu, kuraklığın 1, 3, 6, 9, 12 ve 24 aylık periyotlarda izlenmesine imkân vermektedir. Birbirinden kesin sınırlarla ayırmak mümkün olmamakla birlikte, 1, 3 ve 6 aylık analiz meteorolojik kuraklığı, 9 ve 12 aylık analizler tarımsal kuraklığı, 12 ve 24 aylık analizler ise hidrolojik kuraklığı görmek için kullanılmaktadır.



Şekil 5.4: Kuraklık izleme sistemi grafiği (MGM, 2014)

Program tarafından üretilen grafiğin yatay ekseninin (sıfır) altındaki çubuklar kurak dönemleri, üstündekiler ise nemli dönemleri ifade etmektedir (Şekil 5.4). Sınıflandırmada kullanılan renklendirmeler yardımıyla kuraklığın ya da nemliliğin derecesi hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Kuraklık izleme sistemi tarafından oluşturulan kuraklık haritası Şekil 5.6’da gösterilmektedir.

(http://212.175.180.197/bitkidon/kuraklik_aciklama.pdf).



Şekil 5.6: Kuraklık izleme sistemi tarafından oluşturulan kuraklık haritası (MGM, 2014)

MGM'nin stratejik hedefleri kapsamında "Kuvvetli hava olayları ve meteorolojik karakterli afetler öncesinde yapılan tahmin ve erken uyarı ürünleri geliştirilmesi" yer almakta olup, Kuraklık tahmin ve erken uyarı sisteminin geliştirilmesi hedefleri kapsamında yer almaktadır. Kuraklık konusunda bir diğer stratejik hedef "Meteorolojik olaylarla ilgili atmosfer model çalışmaları ve indis uygulamaları" nın geliştirilmesi olarak belirlenmiş olup, bu kapsamda iklim, iklim değişikliği ve meteorolojik karakterli doğal afetlerin izlenmesi kapsamında halen kullanılmakta olan yöntemlere ek olarak yeni iklim, kuraklık ve çölleşme indislerinin kullanımına başlanması planlanmaktadır (MGM, 2012).

5.1.1.3 Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ), ülkemizdeki su kaynaklarının planlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu, Merkezi Yönetim Bütçesine tabi özel bütçeli yatırımcı bir kuruluştur. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı iken 31/08/2007 tarih ve 26629 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Başbakanlığın teklifi ve Cumhurbaşkanlığı Makamının onayı ile Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlanmıştır. 08.07.2011 tarihli Kararname onayından itibaren Orman ve Su İşleri Bakanlığı bağlı kuruluşu olarak çalışmalarına devam etmektedir. DSİ Genel Müdürlüğü 6200 sayılı Kanunla 18 Aralık 1953 tarihinde kurulmuş ve 1954 yılında teşkilatlanmıştır.

Bir kamu kuruluşu olarak kendine verilen; taşkın koruma, sulu ziraatı yaygınlaştırma, hidroelektrik enerji üretme ve büyük şehirlere içme suyu temini yanı sıra Belediye Teşkilatı olan yerleşim yerlerine de içme suyu teminini etkin bir şekilde yerine getirebilmesi bakımından, söz konusu dört maksadın ortak noktası olan baraj çalışmaları konusunda öncelikli faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu sebeple DSİ Genel Müdürlüğü ülkemizde barajlar yapan bir kuruluş olarak bilinir. Aynı zamanda ülkemizdeki su kaynaklarının çeşitli kullanım maksatlarına tahsisinde otorite kuruluştur.

Organizasyon yapısı

DSİ üç aşamalı bir organizasyon yapısına sahiptir. Üst yönetim birimi Ankara'daki Genel Müdürlük makamıdır. Organizasyonun ikinci basamağında Daire Başkanlıkları ve eşdeğer statüdeki Merkez Teşkilatı Birimleri ile DSİ Bölge Müdürlükleri yer almaktadır. Ana hizmet, danışma ve denetim ile yardımcı hizmet fonksiyonlarını üst yönetim adına takip eden merkez teşkilatı birimleri *kurmay*; Bölge Müdürlükleri ise kendi görev sahaları kapsamında fonksiyonların tümünü merkez teşkilatı adına yürüten *kumanda* birimleridir. Bugün Türkiye genelinde Akarsu Havzaları dikkate alınarak yapılandırılmış durumda ikisi geçici olmak üzere 26 adet Bölge Müdürlüğü bulunmaktadır. Bu Bölgelerden ikisi DSİ Çoruh Projeleri 26. Bölge Müdürlüğü (Artvin) ile DSİ İhsu Projesi 16. Bölge Müdürlüğü (Mardin) geçici Bölge Müdürlükleridir. Organizasyonun üçüncü kademesi ise Bölge Müdürlükleri teşkilatında çalışmalarını sürdüren bölge müdürlüğü adına belli bir coğrafi alanda görevli ve/veya entegre bir projeyi/işletmeye alınmış tesisleri sevk ve idare etmekten sorumlu şube müdürlükleri veya müstakil baş mühendisliklerden oluşmaktadır.

DSİ'nin kuraklık konusundaki çalışmaları

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce yayınlanan 2010-2014 Strateji Planında Ülkemizin su kaynaklarının geliştirilmesi, korunması ve verimli kullanılması kapsamında, nehir havzalarının sürdürülebilir su yönetimi politikalarını belirleyerek uygulamak olarak belirtilen stratejik hedef kapsamında;

“Yapılacak olan akarsu havzalarının master plan çalışmalarının güncellenmesi ile birlikte su kaynakları kayıt altına alınacak, mevcut kullanımlar ile kullanım öncelikleri tespit edilerek su kaynaklarının optimum değerlendirilmesine yönelik politikalar geliştirilerek alternatif projeler üretilecektir. Ayrıca, kuraklık ve iklim değişikliğinin su kaynaklarına olan etkileri, bu konularda mücadele metotları ve adaptasyon yöntemlerinin belirlenmesi, suyun kullanımı, suyun miktar ve kalitesinin korunması ve atık suların dönüşümü konularında yapılan çalışmalar değerlendirilecektir. Böylece DSİ, suyu kontrol eden ve yönlendiren politikalar

üreten bir kuruluş olarak yetkinliğini arttıracaktır” İfadeleri yer almaktadır (DSİ, 2010-2014).

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 6200 sayılı yasayla, Ülkemizdeki tüm su kaynaklarının plânlanması, yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesi ile vazifelendirilmiştir. Bu kapsamda Hidrolojik kuraklığın takibi Genel Müdürlükçe yapılmaktadır. Kurum tarafından inşa edilerek işletmeye açılmış olan depolama tesislerinde su seviyeleri düzenli olarak ölçülmektedir. Depolama tesislerinde su seviyesinin düşmesi hidrolojik kuraklığın ön belirtisi olarak kabul edilmektedir.

Tüm İçme suyu, enerji ve sulama barajlarında, gelecek akımlara yönelik olarak senaryolar üretilmekte ve bu senaryolara göre tüm barajlar için su bütçesi hazırlanmaktadır. Sulama sezonu öncesinde tüm Bölge Müdürlükleri hidrolojik envanterlerine ve hazırlanmış su bütçesine göre “Kuraklık İşletme Talimatı” hazırlamaktadırlar. Bölge Müdürlükleri söz konusu talimata uygun olarak su kaynağının mevcut durumuna göre bir durum analizi yapmakta, buna göre bir faaliyet planı hazırlayıp sulama şebekelerini bu talimata uygun bir şekilde işletmektedir.

Ayrıca, sulamaya hizmet eden barajlardan su sıkıntısı yaşanacağı öngörülen Bölgelerde, Bölge Müdürlükleri koordinasyonunda, mülki idareler, belediyeler, sulayıcı örgütler, çiftçi örgütleri ve önder çiftçilerin katılımlarıyla toplantılar yapılarak, bölgenin mevcut su durumuna göre birçok tedbir (sadece sabit tesis olan meyve bahçelerine su verilmesi, rotasyonla sulama yapılması, kısıtlı sulama, ikinci ürünün ekilmemesi, az su tüketen bitkilerin ekilmesi vb.) alınmakta ve bu tedbirlerin uygulanması sağlanmaktadır. Yöre çiftçileri mevcut suyun tasarruflu kullanılması konusunda da sulama mevsimi öncesinde uyarılmaktadır.

6200 sayılı yasa gereğince kaynaktan tarla başına kadar suyun iletilmesi yetkisi Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğündedir. Kurum inşa ettiği sulama şebekelerinin işletme, bakım ve yönetim sorumluluğunu faydalananların oluşturduğu sulayıcı teşkilatlara devretmektedir. Suyun iletimdeki kayıplarının en aza indirilmesi için, faydalananlarca yerine getirilmeyen zorunlu bakım onarım faaliyetlerinin yerine getirilmesi için Bakanlık Olur'u ile Sulama Tesisleri, faydalananların katılımı

esasıyla, BAK-ONAR ve BAK-ONAR II Projeleri Uygulama Protokolü hazırlanarak hayata geçirilmiş olup çalışmalar devam etmektedir.

Ayrıca, Kuruluşun, mevcut durumdaki açık kanallı klasik şebekelerde, kullanıcı katılımlarının sağlanması şartıyla, rehabilitasyon kapsamında kapalı sistemlere geçilmesi yönündeki çalışmaları da devam etmektedir.

Mevcut suyumuzun planlı bir şekilde kullanılması maksadıyla, Bölge Müdürlükleri tarafından birçok tedbir alınmakta ve çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Öncelikle tüm barajlar için (enerji-içmesuyu-sulama) işletme programları hazırlanmakta olup barajlar bu işletme programına göre işletilmektedir. Ayrıca her sulama için de sulama mevsimi öncesinde “genel sulama planlaması” yapılmaktadır. Çok maksatlı barajlarda birinci öncelik içme suyuna, ikinci öncelik zirai sulamaya verilecek, kalanı ile enerji üretilecek şekilde işletme planları yapılmaktadır.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı koordinasyonunda yürütülen “Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı “ çalışmalarında DSİ’de yer almaktadır. Ayrıca sulama tesislerini devrettiği su kullanıcı teşkilatlarla da koordineli bir şekilde çalışılmakta ve kuraklık hususunda gerekli uyarılar yapılmaktadır (Yılmaz, 2014).

DSİ tarafından yapılan diğer bir çalışma ise havzalar arası su transferidir. Bir boru hattı veya kanalla herhangi bir havzadan bir başka havzaya suyun yapay yollarla taşınması olarak tanımlanır. Ankara’daki su sıkıntısına çare olarak 2008 yılında gündeme gelen Kızılırmak Projesi, kentsel kullanım için suyun Kızılırmak Nehri üzerindeki Kesikköprü Barajı’ndan Ankara’ya yönlendirilmesini amaçlamaktadır. 15 milyonluk nüfusu ve katlanarak artan su ihtiyacı ile İstanbul’a su temin etmek amacıyla geliştirilen Büyük Melen Projesi üç etaptan oluşmaktadır. Birinci etabında proje, 180 km uzunluğunda aktarım hattı ile Büyük Melen Deresi’nden yılda 268 milyon m³ suyu İstanbul’da kentsel kullanım için aktarmayı hedeflemektedir. Projenin 2040 yılına kadar İstanbul’un su ihtiyacını karşılayacağı düşünülmektedir. Ayrıca Mavi Tünel Projesi olarak bilinen ve Konya Kapalı Havzası’na Göksu Nehri’nden su transfer edilmesini hedefleyen proje DSİ tarafından geliştirilen ve uygulanan Konya Ovaları Projeleri’nin (KOP) bir alt projesidir. Mavi Tünel Projesi

ile havzalar arası su transferi gerçekleştirilerek Göksu Nehri'nden yıllık 414 milyon m³ su, inşa edilecek 3 baraj (Bağbaşı, Afşar ve Bozkır) ve açılan 17 km'lik bir tünelle Konya Havzası'na aktarılacaktır (WWF, 2012).

5.1.1.4 Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde; "toprağın korunması, tabii kaynakların geliştirilmesi, çölleşme ve erozyonla mücadele edilmesi, çığ, heyelan ve sel kontrolü faaliyetleriyle ilgili politika ve stratejiler belirlemek, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlanmak" gayesiyle 2011 yılında Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM) kurulmuştur.

645 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde ana hizmet birimi olarak yer alan Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü'nün kapatılması neticesinde, yeniden kurulan 04 Temmuz 2011 tarih ve 27984 sayılı Mükerrer Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Orman ve Su İşleri Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükmünde Kararname gereğince merkez teşkilatı Hizmet Birimleri içerisinde Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü olarak yer almıştır.

ÇEM Genel Müdürlüğü'nün ilgili başlıca görevleri arasında,

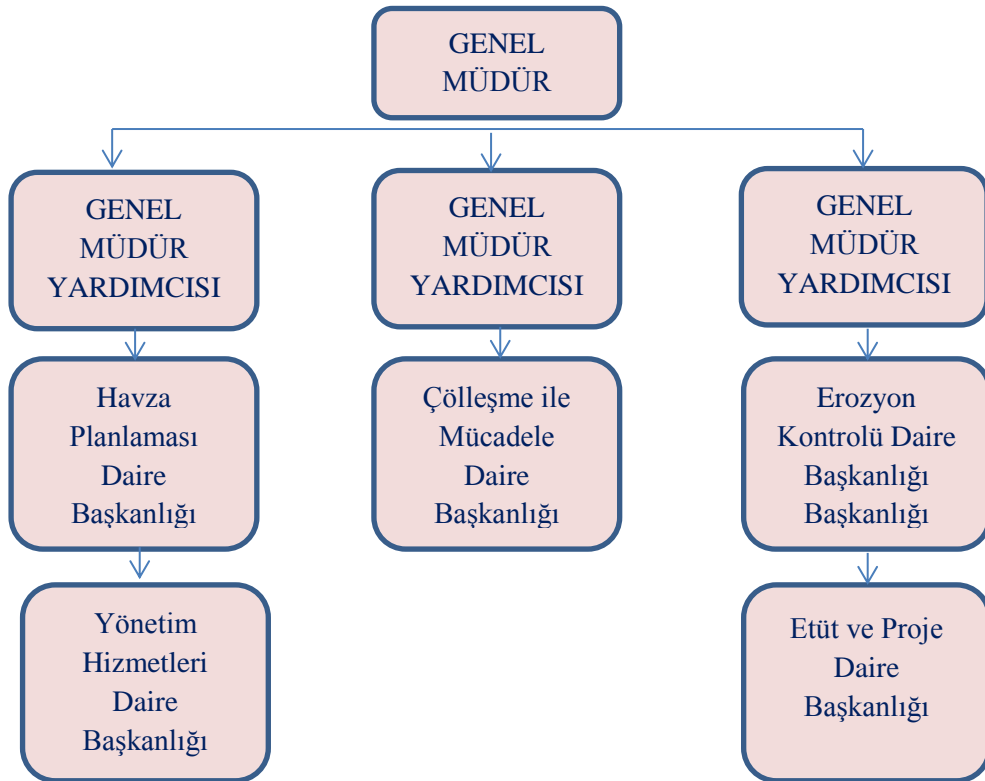
- Toprağın korunması ve tabii kaynakların geliştirilmesi amacıyla; havza bütünlüğü esas alınarak, çölleşme ve erozyonla mücadele, çığ, heyelan ve sel kontrolü ile entegre havza ıslahı plan ve projelerini yapmak, yaptırmak, uygulanmasını izlemek, bu faaliyetlere proje bazında destek sağlamak, bu iş ve işlemlerle ilgili politika ve stratejiler belirlemek, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon sağlamak.
- Su havzalarının geliştirilmesine yönelik ulusal ve bölgesel düzeyde planlama yapmak, politika ve stratejiler belirlemek.
- Çölleşme, arazi-toprak bozulumu ve kuraklık ile ilgili ulusal, uluslararası kurum, kuruluş, üniversiteler, özel sektör, sivil toplum

kuruluşları ile işbirliği halinde, ülke içi ve dışında ortak projeler ve çalışmalar yürütmek.

- Kurak ve yarı kurak alanların sürdürülebilir yönetimi, sürdürülebilir arazi kullanımı, arazi bozulmasının önlenmesi, iklim değişikliğine uyum konularında ilgili kurum ve kuruluşlar ile birlikte araştırmalar yapmak, yaptırmak, destek sağlamak, sonuçlarını değerlendirmek, çözüm teklifleri geliştirmek.
- Çölleşme, erozyonla mücadele, ağaçlandırma, rehabilitasyon, kuraklık, sel, çığ, heyelan gibi konularda etüt, plan ve uygulama projeleri yapmak, yaptırmak, kurum ve kuruluşlara proje desteği sağlamak.

Organizasyon yapısı

Genel müdürlük bünyesinde 1 Genel Müdür, 3 genel müdür yardımcısı ve 5 Daire Başkanlığı ve 21 Şube bulunmaktadır. Organizasyon yapısı Şekil 5.7'de görülmektedir.



Şekil 5.7: Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü organizasyon şeması

ÇEM'in kuraklık konusundaki çalışmaları

- Genel Müdürlük tarafından 2013 yılında İklim verileri kullanılarak Türkiye'nin Çölleşme Haritası Hazırlanması Raporu çıkartılmıştır. Söz konusu raporda Türkiye'nin yıllık yağış ve buharlaşma koşullarına ilişkin çeşitli klimatolojik dağılış haritalarına ve yıllık Aridite indisine ek olarak Köppen Geiger iklim sınıflandırması yapılarak Türkiye'nin klimatolojik olarak çölleşmeye açıklık ya da çölleşmeden etkilenebilirlik şiddet sınıfları belirlenerek, “Türkiye'nin Çölleşmeden Etkilenebilirlik Şiddet Haritası” hazırlanmıştır.
- 2013-2023 Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi projesinde katılımcı bir süreçle “ufuk (vizyon)” belirlenmiştir ve bunun altında 5 adet stratejik hedef, 14 adet beklenen etki, 14 adet gösterge bulunmaktadır. Ardından “temel vazife (misyon)” belirlenmiş ve burada da 9 adet uygulama hedefi, 36 adet çıktı ile uygulama çerçevesi oluşturulmuştur.

Söz konusu strateji belgesin de;

Temel Vazife: bilinçlendirme, kapasite ve teknoloji gelişimi, mali kaynak tahsisi vasıtasıyla, kuraklığın olumsuz etkilerini ve çölleşmeyi azaltan, bozulan arazilerin iyileştirilmesine yönelik ve kırsal kalkınmaya katkı sağlayan, yerel katılımcılığı ve uluslararası diyalogu geliştiren politika ve programları uygulamak olarak yer almaktadır.

Ayrıca Strateji Belgesinde belirtilen stratejik hedefler kapsamında,

“Çölleşme ile mücadele ve kuraklık etkilerinin azaltılması konusunda yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası aktörler arasında etkili bir ortaklık ve eşgüdüm oluşturularak gereken ortam ve kapasitenin geliştirilmesi” ifadesi yer almaktadır.

- Çölleşme ile mücadele ulusal eylem planı Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi kapsamında taraf ülkelerden “Ulusal Eylem Programları” hazırlanması istenilmekte olup, ülkemiz birinci “Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı (ÇMUEP)”nı 2005 yılında yürürlüğe koymuştur. Sözleşme kapsamında 2007 yılında; 2008-2018 yıllarını

kapsayacak “10 Yıllık Strateji Belgesi” kabul edilmiş olup, bu çerçevede 2012 yılında “Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi” hazırlanmıştır. Bu strateji belgesi ile uyumlu olarak “Ulusal Eylem Programı” yenileme çalışmaları devam etmektedir.

- Genel Müdürlük tarafından “Kuraklık ve Ekstrem Şartlara Dayanıklı Türlerin Tespiti ve Adaptasyonu Projesi” ne 19-20 Mart 2013 tarihlerinde Ankara Behiçbey Orman Fidanlığında İzmit Kavak ve Hızlı Gelişen Orman Ağaçları Araştırma Müdürlüğü klon araştırma parsellerinden çelik alımı ile başlanmıştır. Bu proje ile Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Kırşehir ve Aksaray Tarım İşletmeleri Müdürlüklerine ait az tuzlu ve tuzlu sahalarda toplam 120 karakavak, akkavak ve söğüt klonlarından deneme alanları oluşturulacaktır.

Proje kapsamında yapılan deneme sonucunda tespit edilecek olan başarılı türlerin, özellikle kuraklık ve çoraklık sorunlarının yaygın olduğu Orta Anadolu Bölgesinde erozyonu önleyici ağaçlandırma ve çorak arazilerin iyileştirilmesi için kullanılması amaçlanmakla birlikte belirlenen bu türlerin, arazi toplulaştırması yapılmış tarım alanlarında biyolojik mücadele ve bal üretimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Rehberi Hazırlık Çalışmaları kapsamında kurak alanlarda arazi bozulmasının azaltılması ya da önlenmesi, bozulmuş arazilerin rehabilitasyonu ve toprakların sürdürülebilir olarak kullanımının sağlanması hedeflenmektedir.

5.1.2 Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

1920 yılında başlayan Bakanlık teşkilatlanması geçen süre içinde birçok kez değişikliğe uğramıştır. Bu süreçte yasal düzenlemeler, kurulan teşkilat yapısı ve görevleri ile tarımsal uygulamalar analitik ele alınmıştır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın (GTHB) görevleri, 03.06.2011 tarih ve 639 sayılı Kanun Hükmünde Kararname 27.08.2011 tarih ve 651 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yeniden

düzenlenmiştir. Buna göre Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının görevlerini kuraklık kapsamında özetleyecek olursak,

- Bitkisel ve hayvansal üretim ile su ürünleri üretiminin geliştirilmesi, tarım sektörünün geliştirilmesine ve tarım politikalarının oluşturulmasına yönelik araştırmalar yapılması, gıda üretimi, güvenliği ve güvenilirliği, kırsal kalkınma, toprak, su kaynakları ve biyoçeşitliliğin korunması, verimli kullanılmasının sağlanması, çiftçinin örgütlenmesi ve bilinçlendirilmesi, tarımsal desteklemelerin etkin bir şekilde yönetilmesi, tarımsal piyasaların düzenlenmesi gibi ana faaliyet konularının gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yapmak; gıda, tarım ve hayvancılığa yönelik genel politikaları belirlemek, uygulanmasını izlemek ve denetlemek.
- Kuraklık ve aşırı soğğun üretimdeki olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik olarak, AR-GE faaliyetleri yapmak.
- Küresel iklim değişiklikleri, tarımsal çevre, kuraklık, çölleşme, diğer tarımsal afetler ve tarım sigortası ile ilgili hizmetleri yürütmek, tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel mevzuatında yer alan esaslar çerçevesinde yardım yapmak.

Organizasyon Yapısı;

Bakanlığın taşrada; 81 il Müdürlüğü, 891 ilçe Müdürlüğü, 141 Kuruluş Müdürlüğü bulunmaktadır. Bakanlığın organizasyon yapısı Şekil 5.8’de gösterilmektedir.

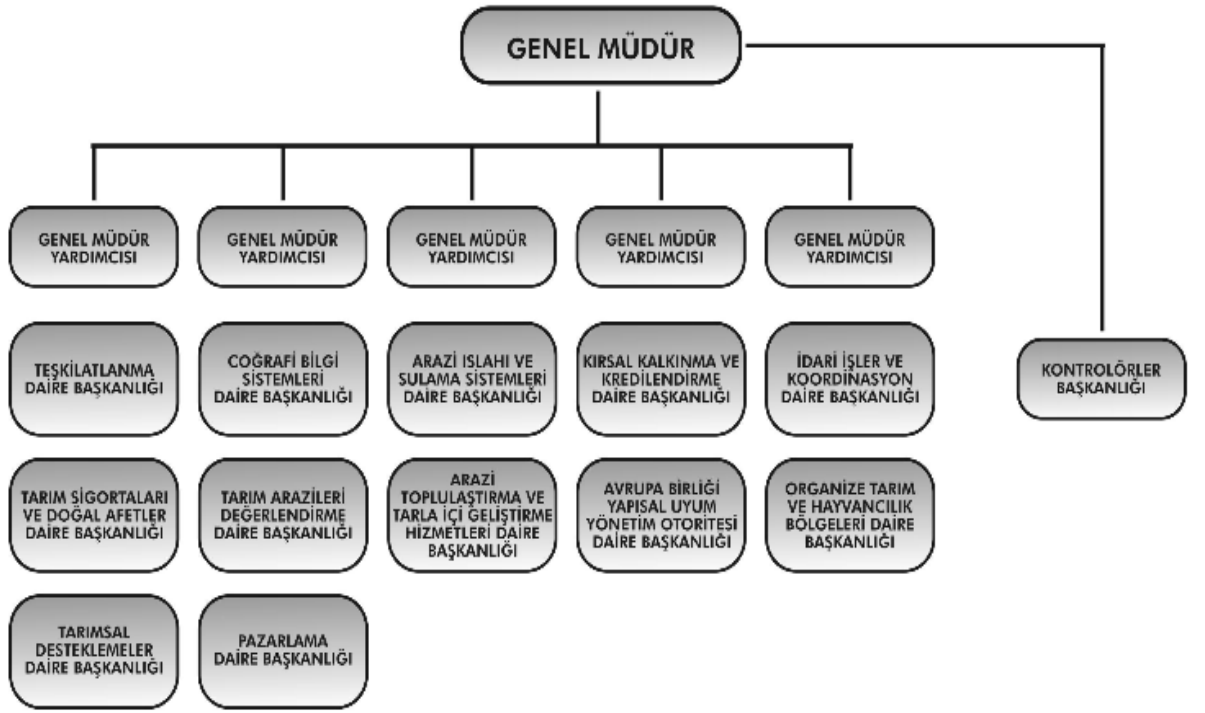
5.1.2.1 Tarım Reformu Genel Müdürlüğü

639 sayılı Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının teşkilat ve görevleri hakkında kanun hükmünde kararnameye göre Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün (TRGM) kuraklık konusundaki görevleri aşağıda belirtilmektedir:

- Tarımsal ve kırsal kalkınma desteklerinin uygulanmasına ilişkin gerekli işlemleri yapmak, kontrol etmek ve ödemeler arasındaki uyumu sağlamak.
- Toprak ve sulama suyu analiz laboratuvarlarının kuruluş esaslarını belirlemek; arazi, toprak, su kaynakları ile ilgili analizleri ve toprak, arazi ve su sınıflandırması yapmak.
- Çiftçi eğitimi, tarımsal yayım ve danışmanlık hizmetlerini yürütmek.
- Tarımsal verileri toplamak, istatistikleri oluşturmak,
- Tarımsal sulamada verimliliği arttırmak, uygun sulama tekniklerinin kullanılmasını sağlamak, uygun sulama tesislerini yaptırmak, toprak kaynaklarını korumak ve tarla içi geliştirme hizmetlerini yürütmek,
- Küresel iklim değişiklikleri, tarımsal çevre, kuraklık, çölleşme, diğer tarımsal afetler ve tarım sigortası ile ilgili hizmetleri yürütmek, tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel mevzuatında yer alan esaslar çerçevesinde yardım yapmak,

Organizasyon Yapısı

Genel Müdürlük 1 Genel Müdür, 5 Genel Müdür yardımcısı ve 12 Daire Başkanlığından oluşmaktadır (Şekil 5.9). Genel Müdürlük bünyesinde kuraklık konusundaki faaliyetler Tarım Sigortaları ve Doğal Afetler Daire Başkanlığınca yürütülmektedir.



Şekil 5.9: Tarım Reformu Genel Müdürlüğü organizasyon şeması (GTHB, 2014)

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün kuraklık konusundaki çalışmaları

Genel Müdürlük bünyesinde kuraklık konusunda yapılan çalışmaları şu şekilde özetlenebilir;

- Küresel iklim değişikliği ve kuraklıkla ilgili çalışmalar kapsamında, Konya Havzası Projesi (Tarımda İklim Değişikliğine Uyum İçin Kapasite Geliştirme Projesi) başlatılmıştır. Bu projede; sürdürülebilir tarımsal uygulamaların yaygınlaştırılmasıyla, toprağın ve suyun verimli kullanımının sağlanması, doğal kaynakların korunması, ekosistem hizmetlerinin kullanılma kapasitesinin ve iklim değişikliğine karşı direncin artırılması hedeflenmiştir.
- “Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı” Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı koordinatörlüğünde, ilgili tüm kurum ve kuruluşların katkılarıyla 2008-2012 dönemi için hazırlanmış ve bu doğrultuda;

Tarımsal Kuraklık İl Kriz Merkezi oluşturularak, her il kendi şartlarına göre, Tarımsal Kuraklık Eylem Planını hazırlamıştır.

İzleme erken Uyarı ve Tahmin Komitesi oluşturulmuştur ve her ay düzenli olarak toplanarak, alınan veriler doğrultusunda raporlar hazırlanmaktadır.

Risk Değerlendirme Komitesi oluşturulmuş ve her ay düzenli olarak toplanarak alınan veriler doğrultusunda raporlar hazırlanarak gelişmeler takip edilmektedir.

2013-2017 dönemini kapsayan Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı ise hazırlanarak 2013 yılında yayımlanmıştır. Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Planının temel amacı kamuoyunun bilinç düzeyini arttırarak tüm paydaşların sürece dahil edilmesiyle arz ve talep yönetiminin de dikkate alarak çevresel açıdan sürdürülebilir tarımsal su kullanım planlaması ile kuraklığın yaşanmadığı dönemlerde ileriye dönük gerekli bütün tedbirlerin alınmasıdır. Kriz dönemlerinde ise etkin bir mücadele programını uygulayarak kuraklığın etkilerinin asgari düzeyde kalmasını sağlamaktır Bakanlığın il Müdürlüklerince 2013-2017 dönemini kapsayan 5 yıllık İl Kuraklık Eylem Planları hazırlanmıştır.

Bakanlığın 03/06/2011 tarih ve 639 sayılı Kanun Hükmünde Kararname gereğince yeniden yapılandırılmasıyla Tarımsal Kuraklık Yönetimi içerisinde yer alan bazı kurumların mülga olması ve yeni kurulan Genel Müdürlüklerin kurula dahil edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle hazırlanan 2012/3191 sayılı Bakanlar Kurulu Karar'ı 6/6/2012 tarih ve 28315 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Söz konusu Bakanlar Kurulu Kararı'nda yapılacak çalışmaların koordinasyonu Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına verilmiştir. Konu ile ilgili çalışmalar BKK'nın 5'inci maddesinin 4'üncü fıkrası uyarınca hazırlanan, "Tarımsal Kuraklık Yönetiminin Görevleri, Çalışma Usul Ve Esaslarına Dair Yönetmelik" 18/08/2012 tarihli ve 28388 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. İzleme erken Uyarı ve Tahmin Komitesi ile Risk Değerlendirme Komitesi yeniden oluşturularak çalışmalarına başlamıştır.

- Doğal Afetlerle ilgili Çalışmalar 2013 yılında 2090 sayılı Kanun kapsamında, doğal afetler nedeniyle zarar gören 6 ilde 4.365 çiftçiye 2.877.272 TL nakdi yardım yapılmıştır. Ülke genelinde meydana gelen doğal afetlerden zarar

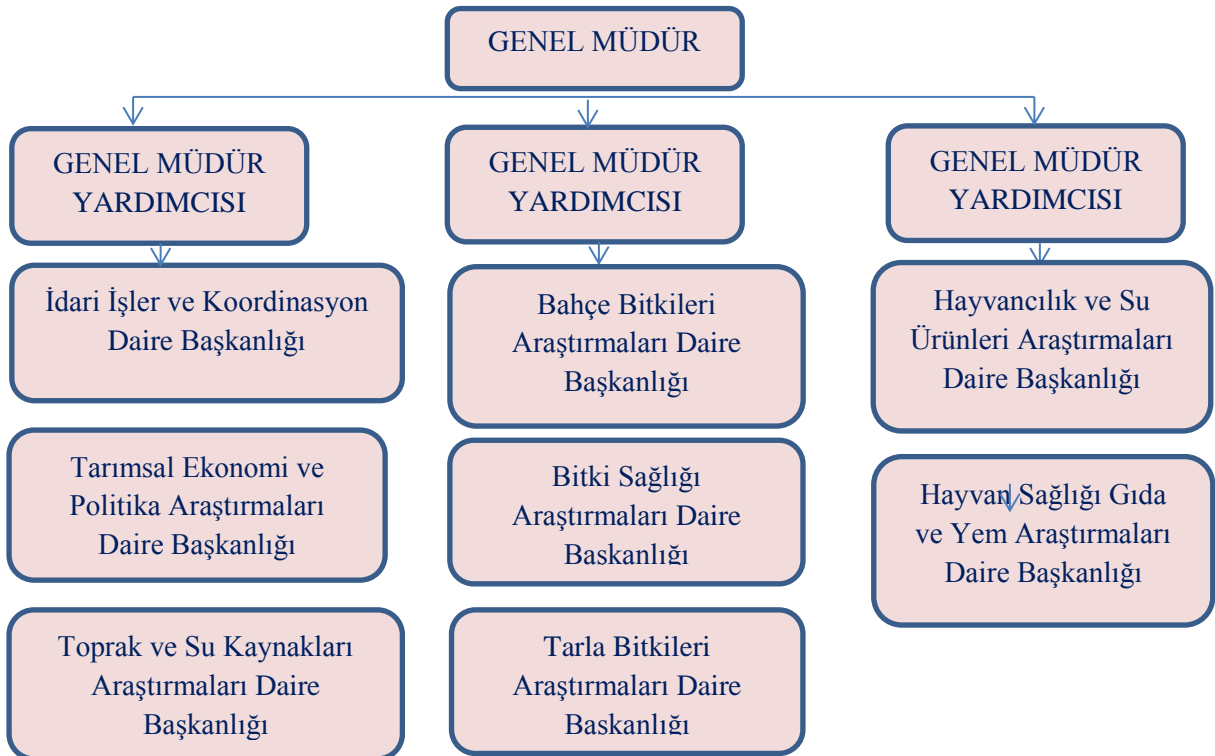
gören 55.082 üreticimizin zirai kredi borçlarının ertelenmesi için zirai kredi kuruluşlarına komisyon kararları gönderilmiştir.

5.1.2.2 Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Bakanlar Kurulunun 3/6/2011 Tarih ve 639 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin 12 maddesiyle Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nün (TAGEM) görevleri kapsamın kuraklık konusuyla ilgili olanlar şu şekilde özetlenebilir:

- Ulusal kalkınma planları doğrultusunda tarımsal araştırma ve geliştirme stratejilerini ve önceliklerini belirlemek, projeler hazırlamak, hazırlatmak, uygulamak ve uygulatmak.
- Toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve rasyonel kullanımı amacıyla araştırmalar yapmak.

Organizasyon Yapısı



Şekil 5.10: Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü organizasyon şeması (GTİB, 2014)

TAGEM'in kuraklık konusundaki çalışmaları

Araştırma enstitülerinin iklim değişikliği ve havza araştırmaları bölümlerinde iklim değişikliğinin bitki gelişimleri üzerinde etkilerini izlemek üzere proje çalışmaları yapılmaktadır.

Tarımsal Kuraklığa Hassas Olan Alanların Belirlenmesi ve Risk Haritalarının Oluşturulması, Mekânsal ve Zamansal Çözünürlüklü Toprak Nem Tahmini, Tarımsal Kuraklığın izlenmesi Projeleri özellikle başta iç Anadolu Bölgesi olmak üzere ülkesel olarak planlanmış ve uygulamaya alınmıştır.

Entegre havza yönetimi için "Hidrolojik Havza Modeli" geliştirilmiştir. Su kaynaklarının korunumunda entegre havza yönetimi anlayışı içinde uzun vadeli planlanması için su toplama havzalarının su verimlerinin ve havza su bütçesinin ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan çalışma ile Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüleri tarafından "Hidrolojik Modelleme" yapılmıştır. Böylece, bir havzanın sel, kuraklık, iklim değişikliği gibi değişik koşullardaki davranışının ortaya konulması sağlanabilecektir. Yapılan bu değerlendirme uzun vadeli bir planlamaya esas teşkil edecektir.

İklim değişikliği ve havza araştırmalarının verileri Orman ve Su İşleri Bakanlığı; Çölleşme ve Erozyon Strateji Belgeleri, Çölleşme ve Erozyon Eylem Planları ve Ulusal Havza Yönetim Stratejisi çalışmalarına aktarılmıştır.

Kuraklıkla mücadele konusunda Ar-Ge çalışmaları yapmak amacı ile Konya'da Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü bünyesinde kurulan dünyanın üçüncü, Türkiye'nin ise ilk Kuraklık Test Merkezinde, küresel ısınma ile birlikte artan kuraklık etkisinin araştırılması ve kuraklığa dayanıklı ürün çeşitlerinin geliştirilmesi çalışmaları yapılacaktır.

5.2 Türkiye'de Kuraklık Konusu İle İlgili Oluşturulmuş Mevzuat

15.05.1959 tarihinde, çeşitli değişikliklerle bugün halen yürürlükte olan, 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak

Yardımlara Dair Kanun”un ya da diğerk bir ifade ile “Afet Kanunu”nu çıkartılmıştır. Bu yasanın esas kapsamı, deprem, yangın, sel, erozyon, toprak kayması, çığ vb. afetler sonrasında kamu müdahale kapasitesini sağlamak ve kurtarma operasyonlarındaki etkinliğı artırmaktır (Erkal ve Değerliyurt, 2009).

Yarı kurak bir iklim kuşağında bulunan Türkiye’de, disiplinler arası ve bütünleşik olarak ele alınamayan afetlerin başında kuraklık gelmektedir. Çünkü söz konusu Kanunu’na göre Türkiye’de kuraklık (yıldırım, hortum, sıcak hava dalgası, fırtına, dolu, don, vb. gibi) afet sayılmamakta ve afet istatistiklerinde yeterince yer almamaktadır. Hâlbuki depremle beraber dünyada etkili olan 31 çeşit doğal afet arasında kuraklık ilk sırada sayılmaktadır (Kadıoğlu, 2012).

5.2.1 Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkındaki Kanun

Afet kanunu kapsamında yer almayan kuraklık veya diğerk tarımsal zararlar için “2090 sayılı Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkındaki Kanun 20/06/1977 tarihinde 5/7/1977 gün ve 15987 sayılı Resmî Gazetede” yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Söz konusu kanunun amacında; “yangın, yer sarsıntısı, yer kayması, fırtına, taşkın, sel, dolu, kuraklık, haşere ve hastalık gibi nedenlerle tarımsal ürünleri, canlı-cansız (toprak dahil) üretim araçları ve tesisleri zarar gören veya yok olan ve bu yüzden çalışma ve üretme imkânları önemli ölçülerde bozulan çiftçilere, köylünün kurmuş olduğu tarımsal amaçlı üretim kooperatiflerine, devletçe gerekli yardımların yapılmasını sağlamak ve yapılacak yardımlara ilişkin usul ve esasları belirlemek” denilmektedir.

“Bu kanuna göre yapılacak devlet yardımları; kredi açma, karşılıksız mal veya para verme veya teknik yardım yapma, yapılacak veya onarılabacak tesislerin maliyetlerine katılma şekillerinden biri olur” ifadesi yer almaktadır.

Çiftçilerin üretim araçları, canlı veya cansız materyal kayıplarının en az %40 olması halinde, bu kayıplarını karşılayacak imkânlarının bulunmaması halinde, devlet kredi borçlarının ertelenmesi, karşılıksız yardım yapılmasına karar vermektedir. Tabii

Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkındaki Kanunun uygulanması için Bakanlar Kurulu tarafından 2006/10857 sayılı “Tabii Afetlerden Zarar Gören Çiftçilere Yapılacak Yardımlar Hakkında Yönetmelik” 27 Ağustos 2006 tarihinde yayınlanmıştır. Söz konusu yönetmelik hükümlerine göre yapılacak devlet yardımları:

- i. Kredi açma,
- ii. Karşılıksız tohum, fide, fidan ve canlı hayvan veya para verme,
- iii. İhtisas ve teknik bilgi isteyen konularda ilgili kuruluş uzmanlarınca yapılacak her türlü teknik yardımda bulunma,
- iv. Yapılacak veya onarılacak tesislerin maliyetine katılma

şekillerinden biri olmaktadır.

Bu yardımlardan yararlanmak için 5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu kapsamında uygulama yılında yer alan riskler için tarım sigortası yaptırmış olmak gerekmektedir. Ayrıca bu yardımlardan yararlanmak için hasarın özelliği, hasar ve zarar ziyan oranını, kredi kuruluşlarından kredi kullanıp kullanamayacağı, çiftçinin diğer varlık ve gelirlerini tespit etmek üzere il ve ilçelerde hasar tespit komisyonları kurulur.

Hasar tespit komisyonları; illerde vali veya görevlendireceği vali yardımcısı başkanlığında, defterdar, il tarım müdürü, destekleme şube müdürü, Ziraat Bankası müdürü, ziraat odası başkanı veya bunların yetkilendireceği elemanlardan oluşur.

İlçelerde kaymakam veya görevlendireceği vekilinin başkanlığında, ilçe tarım müdürü, ilçede görevli teknik personel veya sağlık personeli, mal müdürü, ziraat odası başkanı veya bunların yetkilendireceği elemanlar ile muhtarlar ve belediye teşkilatı olan yerlerde çiftçi mallarını koruma başkanından oluşur.

Çiftçi veya köy muhtarı üründe veya üretim araçlarında meydana gelen hasardan sonraki bir hafta içinde ilgili mülki idare makamına yazılı başvuruda bulunmak ve hasarın tespit edilmesini istemek zorundadır. Bu başvurudan sonra hasar tespit komisyonu derhal toplanarak hasarın yerinde tespitini muhtar veya hasardan zarar gören çiftçinin katılımı ile yapar.

Bu tespit sırasında; çiftçinin adı ve soyadı, T.C. numarası, hasarın yeri, gün ay ve yıl olarak tarihi, hasarın türü, hasar gören ürünün kapladığı alan, hayvan varlığının cinsi, sayısı, parasal değeri, tarımsal üretim araları ile zarar gören tesislerdeki kaybın parasal değerini tespit eder.

Düzenlenen hasar tutanağı köyde 10 gün süre ile askıda bırakılarak ilan edilir. Çiftçilerden ilana itiraz edenler olursa, hasar tespit komisyonu yeniden inceleme yapar. Hasar tespit tutanakları il ve ilçelerde gerekli işlemler tamamlandıktan sonra bir nüshası Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na (GTHB) gönderilir. Hasarın durumuna göre yapılacak devlet yardımları:

- i. Karşılıksız nakdi yardım; gerekli inceleme ve işlemler tamamlandıktan sonra Bakanlık tarafından "Olur'a bağlanmış nakdi yardımlar, il müdürlüğü tarafından çiftçilerin bankada açtıkları hesaba yatırılır.
- ii. Karşılıksız ayni yardım; il müdürlükleri tarafından ihale yoluyla temin edilen materyal çiftçilere bedelsiz olarak verilir. Bazı hallerde bu yardım bedelleri nakit paraya çevrilerek çiftçinin hesabına aktarılır.
- iii. Kredi talep eden çiftçilere hasar tespit komisyonları tarafından kredi kullandırılır.

Daha önceki yıllarda ayni yardımlar genel olarak çiftçiye sertifikalı tohum olarak verilirken, Devlet Üretme Çiftliklerinin, tarım İşletmelerine dönüştürülmesi ve özelleştirilmesi sonucunda tohumluk dağıtımına son verilmiş, çiftçilere tohumluk dağıtımının ne şekilde yapılacağı konusundaki yasa da iptal edilmiştir.

Çiftçilerin haksız yere nakdi veya ayni yardım aldıklarının tespiti halinde komisyon üyeleri ve çiftçiler sorumludur. Haksız ödeme yapılan çiftçiye aldığı nakit para veya ayni yardımı geri ödemesi için bir ay süre verilir. Çiftçi bu geri ödemeyi yapmaz ise mevcut yasal çerçevede yapılan ödeme geri alınır.

Doğal afetlerden biri olan kuraklık için de aynı işlem uygulanmaktadır. Kuraklık meydana gelip, tarım ürününde verim kaybı %40'ın üzerine çıktığında, çiftçi veya köy muhtarı merkez ilçede ise vilayet makamına, ilçede ise kaymakamlığa yazılı olarak müracaat ederek hasar tespiti talep etmektedir. İlgili köye veya çiftçi tarlasına

giden hasar tespit komisyonlarının arazide tuttıkları tutanaklar ve düzenledikleri raporlar esas alınarak gerekli yardımlar aynı ve nakdi olarak yapılmaktadır. Çiftçilerin banka borçlarının ertelenmesi veya kredi temini konusunda hasar tespit komisyonlarının raporları esas alınarak çiftçilere kredi temin edilmektedir.

Krediler genelde T.C. Ziraat Bankası tarafından kullanılmaktadır. Bankanın kullandığı kredinin komisyon ve masraflarının karşılanma şekli, faiz oranları, kredi için bankaya aktırılacak mali kaynakların tutarları ve benzeri işler için Hazine Müsteşarlığı ile Bakanlık arasında protokol imzalanmaktadır (OSİB 1.Ara Rapor, 2014)

5.2.2 Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2013-2017)

Ülkemiz de küresel ısınma sonucu oluşabilecek zararları asgariye indirmek veya ortadan kaldırmak, kuraklık öncesi, kuraklık sırasında ve kuraklık sonrasında alınacak önlemleri belirlemek amacıyla çalışmalara başlamıştır. Bu kapsamda Bakanlar Kurulu'nun 2007/12477 sayılı "Tarımsal Kuraklıkla Mücadele İle Kuraklık Yönetimi Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Karar"ı 07/08/2007 tarih ve 26606 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan "Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı" Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın koordinasyonunda, ilgili tüm kurumların katılımı ile 2008-2012 dönemi için hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur.

Daha sonra Bakanlığın yeniden yapılandırılması sonucunda "Tarımsal Kuraklık Yönetiminin Görevleri Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" 18/08/2012 tarih ve 28388 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Zaman içerisinde meydana gelen değişimler ve ihtiyaçlar dikkate alınarak eylem planı yenilenmiştir.

GTHB tarafından hazırlanan "Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi Eylem Planı (2013-2017)" dönemini kapsayacak şekilde 5 yıl için uygulamaya konulmuştur. Bu plan hükümlerine göre GTHB merkezinde "Tarımsal Kuraklık Yönetimi Koordinasyon Kurulu" kurulmuş, bu merkeze bağlı olarak, "İzleme, Erken

Uyarı ve Tahmin Komitesi” ve “Risk Değerlendirme Komitesi”, illerde ise Vali’ler başkanlığında “Tarımsal Kuraklık İl Kriz Merkezleri” oluşturulmuştur.

“Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı” çerçevesinde kurumların sorumlu olduğu alanlarla ilgili tedbirler ve önceliklere ilişkin gerçekleştirilen faaliyetlerin belirlenmesi de önemli bir adım olmuştur; fakat tüm bunlara rağmen kuraklık yine de bir bütün olarak ele alınamamıştır (Kadioğlu, 2012).

Ayrıca, bu belge, kuraklıkla mücadelede en önemli mekanizma olarak, illerin kendi dinamiklerine ve özel koşullarına uygun her il için “İl Kuraklık Eylem Planı” hazırlanarak, bu planda yer alacak eylemlerin aktif olarak uygulanmasını da öngörmektedir.

5.2.3 2014-2023 Ulusal Havza Yönetim Strateji Belgesi

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde ilgili bütün kurum ve kuruluşların görüşleri alınarak hazırlanan, Türkiye havzalarının eşgüdümlü, katılımcı ve ekosistem odaklı yönetimini esas alan "Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023)"nin kabulüne ilişkin Yüksek Planlama Kurulu kararı, 04.07.2014 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Ulusal Havza Yönetimi Strateji Belgesi’nde yer alan 7 amaç aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

1. Havzaların sürdürülebilir yönetimi için yasal çerçeve ve kurumsal kapasitelerin güçlendirilmesi, kurumlar ve paydaşlar arasında eşgüdüm ve işbirliğinin sağlanması.
2. Havza su kaynaklarının sürdürülebilir olarak yönetimi ve kullanımı.
3. Havza alanlarında ve doğal kaynaklarında tahribatın ve erozyonun önlenmesi, bozuk havza alanlarının ıslahı ve sürdürülebilir kullanımı.
4. Havzaların biyolojik çeşitliliğinin, doğal ve kültürel peyzaj kaynak değerlerinin korunması ve yönetimi ile ekosistem hizmetleri sürdürülebilirliğinin sağlanması.
5. Havzalarda yaşayan halkın bilinçlendirilmesi, yaşam kalitesinin ve refah düzeyinin yükseltilmesi ve doğal kaynaklar üzerine baskılarının azaltılması.

6. Havza yönetiminde afetler ve zararlarına karşı önlem ve mücadele mekanizmalarının entegrasyonu, geliştirilmesi ve etkinleştirilmesi.

7. Havza yönetimine iklim değişikliğinin muhtemel etkilerinin ve bu etkilere uyumun dâhil edilmesi, uyum ve mücadele mekanizmalarının geliştirilmesi.

Ulusal Havza Yönetim Stratejisi; ülkemiz su havzalarının doğal kaynaklarının korunması, geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı ile ilgili orta ve uzun vadeli kararlara ve yatırım programlarına rehberlik sağlamak, toplumumuzun havzaların ekolojik, ekonomik ve sosyal fayda ve hizmetleri ile ilgili ihtiyaç ve beklentilerinin yeterli düzeyde ve sürdürülebilir olarak karşılanması için yapılacak çalışmalara ortak bir yol göstermek gayesiyle hazırlanmıştır.

Strateji belgesinde yer alan amaçlar incelendiğinde amaç 7 kapsamında yer alan hedef ve stratejiler, kuraklık konusunda yapılması gereken çalışmalara değinmektedir.

“Amaç 7: Havza yönetimine iklim değişikliğinin muhtemel etkilerinin ve bu etkilere uyumun dahil edilmesi, uyum ve mücadele mekanizmalarının geliştirilmesi”

H-7.2 İklim değişikliğinin havzaların su, tarım, mera, orman, korunan alan ve diğer havza alanları ve faaliyetleri üzerindeki olası etkilerini bilimsel araştırmalar ve değerlendirme çalışmaları ile belirlemek, uyum ve mücadele stratejilerini geliştirmek ve uygulamaya koymak (2015).

S-7.2.3 Kuraklık strateji belgesini hazırlamak

S-7.2.4 Kuraklık İzleme Sistemi’ni kurmak, bu sistem içerisinde yer alacak kurumlar arasında eşgüdümü, elde edilecek bilgi ve verilerin paylaşımını güçlendirmek

(UHYS, 2014).

5.2.4 Onuncu Kalkınma Planı

2014-2018 dönemini kapsayan Onuncu Kalkınma Planı, ülkemizin 2023 hedefleri doğrultusunda, toplumumuzu yüksek refah seviyesine ulaştırma yolunda önemli bir kilometre taşı olacaktır. Plan, küresel ekonomide geleceğe dönük risklerin ve belirsizliklerin sürdüğü, dünya ekonomisinde değişim ve dönüşümlerin yaşandığı,

yeni dengelerin oluştuğu, gelişmiş ve gelişmekte olan ÷lkeler arasında g÷ç dengelerinin yeniden şekillendiği bir ortamda hazırlanmıştır.

Onuncu Kalkınma Planı; yüksek, istikrarlı ve kapsayıcı ekonomik büyümenin yanı sıra hukukun üstünlüğu, bilgi toplumu, uluslararası rekabet gücü, insani gelişmişlik, çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı gibi unsurları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Planda, ÷lkemizin ekonomik ve sosyal kalkınma süreci bütüncül ve çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alınmış, insan odaklı kalkınma anlayışı çerçevesinde katılımcı bir yaklaşım benimsenmiştir.

10. kalkınma planında yer alan “Yaşanabilir Mekanlar ve Sürdürülebilir Çevre” kapsamında yer alan Toprak ve Su Kaynakları Yönetimi başlığı altında kuraklık sorununa değinilmiş ve yapılması gerekenlerden bahsedilmiştir.

- Ülkemizde mevcut su miktarı; artan talep, kuraklık ve su toplama havzalarındaki kirlenme sonucunda giderek ihtiyaçları karşılayamaz hale gelmektedir. Planlama, izleme, değerlendirme ve denetim yetersizliği, ortak veri tabanı ve bilgi akışı olmaması, kuruluşlar arası eşgüdümün zayıflığı gibi hususlar, su kaynakları yönetiminde karşılaşılan ana sorunlardır.
- Toprak kaynaklarının, toprağın kabiliyetleri doğrultusunda ve arazi kullanımının planlanması temelinde değerlendirilmesi önemini korumaktadır. Diğer yandan, çölleşme ve kuraklıkla mücadele alanında hazırlanan strateji ve eylem planlarının etkin bir şekilde uygulanması, erozyonla mücadelenin etkinleştirilmesi, kirliliğin önlenmesi, toprak yönetiminde koordinasyonun güçlendirilmesi ve böylece toprağın korunması ve verimli kullanılması öncelikli gör÷lmektedir.
- İklim değişikliğinin ve su havzalarındaki tüm faaliyetlerin su miktarı ve kalitesine etkileri değerlendirilerek havzalarda su tasarrufu sağlama, kuraklıkla mücadele ve kirlilik önleme başta olmak üzere gerekli önlemler alınacaktır (KB, 2013).

5.2.5 Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi

Rio de Janeiro'da (1992) ise, Türkiye'nin de içinde bulunduğu 179 ülkenin katılımıyla Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı düzenlenmiş ve Gündem 21 olarak anılan beş adet Rio Belgesi açıklanmıştır. Bu Dünya Zirvesinde, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, çölleşme ve kuraklıkla yüz yüze olan ülkelerin konu ile ilgili sorunlarını yasal olarak ele almak üzere Çölleşme ile Mücadele Hükümetler arası Müzakere Komitesini kurmuştur. Bu tarihten sonra beş kez toplanan Komite, Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesinin taslağını hazırlamıştır.

17 Haziran 1994 tarihinde Paris'te, Birleşmiş Milletler Çölleşme İle Mücadele Sözleşmesi (BMÇMS) taraflarca kabul edilmiştir. 14–15 Ekim'de imzaya açılan sözleşme 26 Aralık 1994 de yürürlüğe girmiştir.

Türkiye Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi'ni 15 Ekim 1994 tarihinde imzalamış, Onaylanması Hakkında Karar 16 Mayıs 1998 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

FAO 'nun desteğiyle genişletilen Sözleşme kapsamında Afrika, Asya, Latin Amerika ve Karayipler ile Kuzey Akdeniz Bölgesi olmak üzere 4 adet ek konulmuştur. Ülkemiz 4. ek olan Kuzey Akdeniz Bölgesi Uygulama Eki'nde yer almaktadır. Sözleşme'nin Kuzey Akdeniz Uygulama Ekinde (Ek-4) yer alan ülkemiz, bölgedeki diğer ülkelerle yakın işbirliği içerisinde hareket etmeye ve bölgesel düzeydeki program ve projelere katılmaya özen göstermektedir. Türkiye adına Sözleşme'nin ulusal koordinasyonu Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Günümüzde sözleşmeye taraf olan 195 ülke bulunmaktadır.

Türkiye, BMÇMS kapsamında gelişmiş ülke statüsünde olmasına karşın, çölleşme sürecinden etkilenen ülke durumundadır. Bu nedenle ülkemiz bir yandan gelişmiş ülke olarak etkilenen ülkelere mali ve teknik yardımda bulunmak, diğer yandan da etkilenen ülke olarak başta ulusal eylem planı olmak üzere sözleşmenin ulusal düzeyde etkin olarak uygulanması için gerekli önlemleri almak zorundadır. Sözleşme kapsamındaki yükümlülüklerimiz aşağıda özetlenmiştir (NCSA, 2010).

Genel Yüklümlülükler:

- a) Çölleşme ve kuraklık süreçlerinin fiziksel, biyolojik ve sosyoekonomik yönlerine eğilen entegre bir yaklaşımı benimseyecek;
- b) Sürdürülebilir kalkınmayı destekleyici nitelikte, yapabilir kılan bir uluslararası ekonomik ortamın yaratılmasını sağlamak amacıyla, uluslararası ticaret, pazarlama düzenlemeleri ve borçlar açısından etkilenen gelişmekte olan Taraf Ülkelerin durumlarına ilgili uluslararası ve bölgesel kuruluşlarda gereken ilgiyi gösterecek;
- c) Yoksulluğu giderme stratejilerini çölleşmeyle mücadele ve kuraklığın etkilerini hafifletme çabaları ile bütünleştirecek;
- d) Çölleşme ve kuraklık sorunu ile ilişkili olarak gerek çevre koruma gerekse toprak ve su kaynaklarının korunması konularında etkilenen Taraf Ülkeler arasında işbirliği yapılmasını destekleyecek;
- e) Alt-bölgesel, bölgesel ve uluslar arası işbirliğini güçlendirecek;
- f) İlgili hükümetler arası kuruluşlar çerçevesinde işbirliği yapacak;
- g) Tekrarların önlenmesi gereğini göz önünde tutarak, gerekirse kurumsal mekanizmaları kararlaştıracak ve
- h) Çölleşmeyle mücadele ve kuraklığın etkilerini hafifletme amacıyla önemli finansman kaynaklarının harekete geçirilerek, etkilenen gelişmekte olan ülke Taraflara yönlendirilmesinde mevcut iki taraflı ve çok taraflı mali mekanizma ve düzenlemelerin kullanılmasını destekleyeceklerdir (NCSA, 2010).

Etkilenen Taraf Ülke Yüklümlülükleri

- a) Çölleşmeyle mücadele ve kuraklığın etkilerini hafifletme konusuna gereken önceliği ermeyi, kendi koşul ve imkanları dairesinde yeterli kaynakları ayırmayı;
- b) Çölleşmeyle mücadele ve kuraklığın etkilerini hafifletmek için, sürdürülebilir kalkınma plan ve/veya politikaları çerçevesinde strateji ve öncelikleri belirlemeyi;
- c) Çölleşmenin temelindeki nedenlere eğilerek, çölleşme sürecine katkıda bulunan sosyoekonomik faktörlere özel bir önem vermeyi;
- d) Çölleşmeyle mücadele ve kuraklığın etkilerini hafifletme çabalarında, sivil toplum kuruluşlarının da desteği ile yerel halkın ve özellikle kadınların ve gençlerin bilincini geliştirmeyi ve katılımını sağlamayı;

e) Mevcut yasaları güçlendirerek veya böyle yasalar yoksa yenilerini çıkararak ve uzun dönemli politika ve eylem programları geliştirerek yapabilir kılan bir ortamı yaratmayı yükümlenirler (NCSA, 2010).

5.2.6 Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı ve Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi

195 ülkenin taraf olduğu BMÇMS, 2005 yılında Çölleşme ile Mücadele Ulusal Eylem Programı'nı hazırlayan Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, çeşitli programlar düzeyinde ilgili kurum, kuruluş, üniversite ve sivil toplum kuruluşları ile birlikte çalışmıştır.

Söz konusu Eylem programı kapsamında kuraklık konusunda yapılması gereken çalışmalardan da bahsedilmektedir. Program içeriğinde yer alan 7. Maddedeki "Çölleşmeyi Önleme ve Etkisini Azaltma Yöntemleri, Araçları ve Ölçütleri" kapsamında kuraklığın ve çölleşmenin erken uyarı sistemleri kurularak izlenmesi gerektiğinden bahsedilmekte ve izleme çalışmaları için dünya da geliştirilen indis ve indikatörlerden bahsedilmektedir (ÇMUEP, 2005).

Ayrıca günümüzde Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğünce "Çölleşme İle Mücadele Ulusal Strateji Belgesi" (2013–2023) hazırlanmış ve "Çölleşme İle Mücadele Ulusal Eylem Planı" hazırlama çalışmaları devam etmektedir.

Strateji Belgesinde yer alan Stratejik Hedef 5 kapsamı "Çölleşme ile mücadele ve kuraklık tesirlerinin azaltılması konusunda yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası aktörler arasında etkili bir ortaklık ve eşgüdüm oluşturularak, verimli ve etkin mücadele için ihtiyaç duyulan ortam ve kapasitenin geliştirilmesi" olarak belirlenmiş ve kuraklıkta çalışma kapsamında yer almaktadır (OSİB, 2013-2023).

5.2.7 2014–2023 İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi

5902 sayılı kanun gereğince; afet ve acil durumlar ile sivil savunmaya ilişkin hizmetlerin ülke düzeyinde etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli

önlemlerin alınması ve olayların meydana gelmesinden önce hazırlık ve zarar azaltma, olay sırasında yapılacak müdahale ve olay sonrasında gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanmasından ve bu konularda politikaların üretilmesinden uygulanmasından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) sorumlu kılınmıştır.

AFAD'ın, yukarıda sayılan yetki ve görevleri kapsamında, kurum ve kuruluşların koordinasyonu ve teknolojik afetlerin etkin yönetimi amacıyla "İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere İlişkin Yol Haritası Belgesi" hazırlaması ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu belge sadece AFAD tarafından değil aynı zamanda ilgili bakanlıklar ve Türkiye çapındaki faydalanıcı grupların yetkililerinin de katılımıyla hazırlanmıştır.

İklim Değişikliği ve Buna Bağlı Afetlere İlişkin Yol Haritası Belgesi'nde AFAD, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı'nın iklim değişikliği ve buna bağlı afetlere yönelik görevlerine ve projelerine değinilmektedir. Ayrıca yapılması gerekenler ve eylemler kısmen belirlenmeye çalışılmıştır (AFAD, 2014).

5.2.8 Orman Kanunu

Kuraklık terimi kısıtlı sayıda mevzuat ve kaynakta yer almaktadır. Orman Kanunu'nda da Madde 74'de "Orman idaresinin göstereceği lüzum üzerine mahallerinin en büyük mülkiye amirleri, kuraklık veya yangın olup da henüz söndürülmüş fakat sirayet ihtimalleri tamamen bertaraf edilmemiş olmak gibi fevkalade zamanlarda muayyen bir müddet için ormanlara girmeyi men ve oralardaki her türlü işlerin tatilini emredebilirler" ifadesi ile kuraklığa atıfta bulunulmuştur (Orman Kanunu, 1956).

6. AVRUPA'DA KURAKLIK YÖNETİMİ

Geçen on yıllık zaman diliminde Avrupa Birliği (AB) içinde özellikle uzun dönem su talebi dengesizlikleri ve Avrupa'daki su varlığına etkileri nedeniyle kuraklık olayları ve su kıtlığı konusundaki endişeler büyümüştür.

Hem kuraklıklar hem de su kıtlığı, su kullanımının esas olduğu sektörlerde ekonomik kayıplara, bio-çeşitlilik, su kalitesi, sulak alanların bozulması veya kaybı, toprak erozyonu, toprak kaybı ve çölleşme gibi çevresel etkilere sebep olmaktadır. Bazı etkilerle kısa vadeli olmasına rağmen (durumun normale kısa sürede döndüğü) bazı etkiler kalıcı olabilmektedir.

1976 ve 2006 yılları arasında kuraklıklardan etkilenen alan ve insan sayısı neredeyse yüzde 20 artarak, kuraklıkların neden olduğu zararlar 100 milyar € ya ulaşmıştır. Son otuz yılda kuraklıkların sayısı ve etkisi büyük artış göstermiştir.

2007 yılında AB nüfusunun en az %11'i ve alanının %17'si su kıtlığı yaşamış olup, durum daha da kötüye gitmektedir. Şu anda nehir havzalarının önemli bölümünde tüm yıl boyunca su azlığı yaşandığı kabul edilmektedir.

2011 ve 2012 yıllarında kuraklıklar güney, batı ve hatta kuzey Avrupa'nın geniş kesimini etkilemiştir. Normalin %40 altında alınan yağış miktarı ile 2011 kuraklığı yüzyılın en kötü kuraklığı olarak bilinmektedir. Her iki yılda da su kaynaklarındaki su miktarı kayda değer derecede azalmış ve AB'nin geniş kesimlerine su kullanımı kısıtlamaları getirilmiştir.

Yaz aylarında su kıtlığı Güney Avrupa'da daha belirgin olmasına rağmen Büyük Britanya ve Almanya gibi kuzey havzalarında da gittikçe önemli olmaktadır. Trendler dengeli gibi görünse de, 2030 yılında yazın ve tüm yıl su kıtlığı yaşanacak havzaların yerlerinin modellenmesi ile su kıtlığı altında olacak nehir havzaları sayısının %50 artış göstereceği beklenmektedir.

2003 yılında, AB bölgesinin üçte birini kapsayan, 100 milyondan fazla kişiyi etkileyen en büyük kuraklıklardan biri olan ve en az 8,7 milyar € ya mal olan kuraklıktan sonra, Avrupa Birliği Bakanlar Kurulu, Avrupa Komisyonu'ndan, AB

içindeki su kıtlığı ve kuraklık (SK&K) konularının ortaya çıkardığı sorunlara karşı çözümler geliştirmesini istemiştir.

Komisyon bu çağrıya su talebi yönetiminin öncelikli olduğu ve alternatif temin seçeneklerinin sadece su verimliliği ortadan kalktığı devreye gireceği bir su hiyerarşisi ortaya koyan “Avrupa Birliğinde Su Kıtlığı ve Kuraklık Sorunlarının Belirlenmesi” başlıklı bildirim ile 2007 yılında cevap vermiştir. Bildirim de SK&K sorunlarına karşı 7 ana politika belirlenmiştir.

Komisyon bu politikaların uygulanmalarındaki gelişmeleri 2008, 2009, 2010 yıllık takip raporlarında değerlendirmiştir (EC, 2012).

2008 Takip Raporu

İlk takip raporları, toprak kullanımı planlanması, su fiyatlandırması, su ölçümü, verimli teknoloji uygulamalarının teşviki, eğitim, bilgilendirme ve iletişim gibi üye ülkelerin çoktan üzerinde çalışmaya başladıkları belli noktalara işaret etmektedir. Ancak, durum pek çok alanda özellikle kuraklık risk yönetimi ve su verimliliği konularında daha fazla çabanın gerektiğini göstermiştir. Raporunda çalışma programının uygulanması ayrıca izlenerek, su kıtlığı ve kuraklıklar değerlendirmesinin strateji parçası olması yönünde karar alınmıştır.

2009 Takip Raporu

İkinci takip raporunda 2009 yılında bazı hidrolojik rahatlama ve Avrupa'nın kısıtlı su kaynaklarının gereğinden fazla kullanımını geri döndürmek ve durdurmak için çok fazla çaba gösterilmesi gerektiğini göstermesine rağmen su kıtlığı ve kuraklıklar hakkındaki 2007 bildirisinin geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Su kıtlığı konusunda en fazla etkilenen akarsu havzalarına sahip üye ülkelerin Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin uygulanması konusundaki gecikmeleri konusunda Komisyonun endişeleri vurgulanmıştır. 2010 yılında odak, su verimliliği ve özelde binalarda su kullanımında su tasarrufu potansiyeli, kayıpların azaltılması ve 2012 su kıtlığı ve kuraklık politikası değerlendirmesi için hazırlık faaliyetleri olarak belirlenmiştir.

2010 Takip Raporu

2012'deki ana politika değerlendirmesine yaklaşırken, üçüncü ve son raporda üye ülkeler tarafından su kıtlığı ve kuraklıklar ile mücadele için ortaya sürülen su yönetimi tedbirleri ve daha fazla eylem gerektiren alanlar sunulmuştur. Bu rapor su kıtlığı ve kuraklığın sadece Akdeniz ülkeleri ile sınırlı olmadığını ortaya koymuştur. Su kaynakları bol, nüfusun dağınık olduğu bazı kuzey bölgeleri dışında bu AB çapında büyüyen bir sorundur. Komisyon bu büyüyen sorunu, 2012 tarihine programlanan, "Avrupa Sularının Korunması Planı (Blueprint)" nın parçası olacak AB su kıtlığının ve kuraklık politikasında daha da ileri götürecektir (http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm).

6.1 Avrupa Su Kıtlığı ve Kuraklık Politikası Değerlendirme Raporu

Komisyon tarafından son olarak hazırlanan 2012 yılında ki rapor, 2007 yılında komisyon tarafından değerlendirilmesi istenen su kıtlığı ve kuraklıklar politikasının amacı olan su kıtlığının azaltılması ve kuraklıklara karşı savunmasızlığın azaltılmasında amaçlara ulaşıp ulaşılmadığına cevaben hazırlanmıştır. Rapor ayrıca, SÇD'nin uygulanması için alınan tedbirlerin SK&K sorunlarına çözüm bulmada katkı sağlayıp sağlamadığına bakmaktadır. Bu değerlendirme Avrupa Komisyonu tarafından başlatılan bazı çalışmalara ve üye ülkelerin Nehir Havzası Yönetimi Planlarının (NHYP) değerlendirilmesine dayanmaktadır. Avrupa'nın Su Kaynaklarının Korunması Planının geliştirilmesini destekleyen temel direklerden biridir.

2007 bildiri ve SÇD'de tanımlanan politika araçları hem su kıtlığı trendlerini geri döndürecek hem de Avrupa'da kuraklıklara karşı hassasiyeti azaltacak önemli araçlardır.

Aşağıda 2007 yılında yayınlanan ve 7 ana politikanın belirtildiği bildirinin, Komisyon tarafından 2012 yılında son olarak yayınlanan "Avrupa'da Su Kıtlığı ve Kuraklık Politikaları Üzerine Görüş" bildirisinde, bugüne kadar ne ölçüde gerçekleştiği ve mevcut SK&K politikalarındaki eksiklikler anlatılmaktadır.

2007 politikalarının uygulanması

1.Su için doğru fiyat etiketi

NHYP su hizmetleri için mevcut fiyat tarifeleri ile ilgili bilgiler sağlar ancak su hizmetleri tanımı komisyonun yorumu ile içme suyu temini ve atık su arıtmayı kapsadığı halde taşkın korunma ve hidroelektrik vb. kapsamadığı için çoğu zaman birbirine uymaz. Su hizmetlerinin daha geniş tanımı kullanıldığında bile su hizmetleri için finansal maliyetlerin kurtarımı hala tüm üye ülkelerde kural değildir.

Eğer su tarifeleri, maliyet kurtarma seviyelerinin altında belirlenirse içme suyu sistemlerinin varlık yerine koyma dereceleri kayıpları sürdürülebilir derecede azaltmak için yeterli olmaz ve arıtma için mevcut fonlar çevresel hedefleri elde etmek için yeterli olamaz.

AB'de suyu en çok tüketen sektör olan tarımda, suyun temini için operasyon maliyetleri 10 üye ülkede sadece kısmen karşılanabilir ve sermaye maliyetleri genelde sübvans edilir. Su sorunu olan bölgelerde bile, AB'de tarım için ayrılan suyun önemli bölümü fiyatlandırılmaz ve bireysel kullanımların çevresel ve kaynak maliyetlerini karşılaması veya suyun daha verimli kullanılması konusunda teşvik verilmesi için finansal mekanizmalar yoktur. Ölçüm, verimli su dağıtımı ve fiyatlandırmada ön koşuldur.

2. Su ve su ile ilgili fonların daha etkili dağıtımı

Genelde tüm üye ülkelerde su çıkarma ile ilgili yetki prosedürleri vardır ama prosedürler önemli ölçüde farklılıklar göstermektedir. Avrupa'nın pek çok bölgesinde yasadışı su çıkarımı sorunu bulunmaktadır. Su kıtlığı veya kuraklık esnasında su kullanımına kısıtlama getirme uygulaması pek çok üye ülkenin su dağıtım politikalarında bulunmaktadır. Kronik su sıkıntısı yaşayan bölgelerde çıkarım kuralları daha sıkıdır.

Maliyet etkinliği ve maliyet fayda analizleri üye ülkeler tarafından, NHYP süreci altında yatırımların önceliğini belirlemede nadiren kullanılır, dolayısıyla finansal kaynakların dağıtımı konusunda tam bir koordinasyon mekanizması sağlamamaktadır.

3.Kuraklık risk yönetiminin geliştirilmesi

Kuraklık Yönetimi Planları gelişiminde ilerleme sağlanmış ama uygulamalarında, NHYP ve diğer planlama belgeleri ile entegre edilmeleri sınırlı kalmıştır. NHYP içindeki bazı önlemler farklı sektörlerin su çıkarımını azaltmayı amaçlar ve kuraklık hassasiyetinin azaltılmasına katkıda bulunabilir ancak esas olarak su kıtlığına odaklanmaktadır.

Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO) prototipi geliştirilmiş ve Avrupa’da bölgesel ve yerel seviyedeki önemli veri merkezleri ile birlikte çalışma düzenlemeleri yapılmıştır. Avrupa çapında, toprak nemi, bitki örtüsü tepkisi gibi ilk kuraklık göstergeleri şu an mevcuttur ve tarımsal kuraklık için birleşik bir kuraklık göstergesi hedeflenmektedir. Gösterge setini test etmek ve geliştirmek için daha fazla gelişme gerekmekte, ulusal ve nehir havzası seviyesinden daha fazla veri eklenmesi, kuraklık tahminlerinin orta vadeden uzun vadeye test edilmesi ve uygulanması, tehlike ve risk analizi yapılması gerekmektedir.

Kuraklık alanında AB Dayanışma Fonlarının kullanımı ile ilgili sınırlı gelişme sağlanmıştır. Finansal mekanizma sadece bir kere, 2008 Kıbrıs kuraklığı sırasında aktif hale getirilmiştir. Uygulama kuralları halen revize edilmektedir.

4. Ek su arzı tesislerinin değerlendirilmesi

Bazı üye ülkelerde, su tasarrufu önlemlerinin tümü ile kullanılmasından önce ek su arzı tesisleri geliştirilmiştir. Üye ülkeler tarafından yeni su arzı tesisi planlarının potansiyel çevresel etkileri sistematik olarak değerlendirilmemiştir.

Takip edilen NHYP’lerin yaklaşık %30’unda rezervuarların ve diğer su tesislerinin gelişiminin su teminini arttıracacağı ve azalan su miktarının sosyoekonomik etkileri azaltacağı öngörülmüştür.

NHYP’lerin %25’i su transferi planlarının gelişimi veya yükseltilmesini, %50’si atık suyun yeniden kullanımını ve %30’u suni akiferlerin tekrar dolumunu ve yağmur suyunun toplanarak faydalanılmasını içermektedir.

Tuz arıtma tesislerinin gelişimi, Güney Avrupa akarsu havzaları için yüksek önemde olmalarına rağmen, sadece birkaç NHYP’de yer almaktadır. Tuzdan arıtmanın olumsuz çevresel etkileri planlarda her zaman yeterince dikkate alınmamaktadır.

5. Verimli su teknolojileri uygulamalarının güçlendirilmesi

Tarımda önemli su verimliliği kazanımları elde edilmiş olmasına rağmen sulama programlarının geliştirilmesi ve teknolojilerin modernleştirilmesi hala önemli su tasarrufları sağlayabilir. Ancak tarla seviyesindeki su tasarrufunun, genel olarak ekili alan ve akarsu havzası seviyesindeki su tasarrufuna nasıl etkili biçimde dönüştürüleceği konusunda belirsizlik sürmektedir. Bazı durumlarda modernleşme su kullanımında azalma yerine yoğunlaşmaya veya daha geniş alanda ekime neden olmaktadır.

6. Avrupa’da su tasarrufu kültürünün ortaya çıkışının güçlendirilmesi

Üye ülkeler su tasarrufunu güçlendirmek için farkındalık faaliyetleri uygulamaktadır. Ancak fiyatlandırma, su tasarrufu için finansal mekanizmalar, su kullanan aletlerde eko-tasarımlar vb. diğer araçlar her zaman yeterli düzeyde mevcut değildir.

Sürdürülebilir tüketim alanında, yiyecek ve tarımsal ürün sertifikasyonu ve etiketlendirme planlarında, ürünün su ayak izi konusunda bilgi vermeye odaklanan ve iyi su kullanımı yönetimini cesaretlendirmeye odaklanan, iki trend öne çıkmaktadır. Şu anda su ayak izi temelinde etiketlendirme pek çok sıradan tüketici için bu bilgiyi yorumlayacak yeterli bilgisi olmaması nedeniyle ve ayak izinin veri güvenliği konusunda güvenilirlik ve şeffaflık konularının çözülememiş olması ve tüketilen suyun etkilerini değerlendirmemiş olması nedeniyle önerilmemektedir.

7. Bilgi ve veri toplamanın geliştirilmesi

Tüm AB’yi kapsayacak uzun vadeli su verileri henüz mevcut değildir. Bu yüzden su sıkıntısı yaşayan akarsu havzalarının tespiti gibi temel bir adım sorun olmaktadır. SK&K’ye karşı alınacak önlemler konusunda, elverişli veri konusu hala geliştirilmeye ihtiyaç duymaktadır.

SÇD için Ortak Uygulama Stratejisi ile SK&K göstergelerine karşı uygulamalar konusunda gelişme sağlanmıştır. Şu ana kadar üç gösterge üzerinde anlaşılmıştır:

- Meteorolojik kuraklık için Standart Yağış İndeksi (SPI)
- Kuraklığın bitki örtüsü üzerinde etkisi için Fotosentetik olarak Emilen Aktif Güneş Radyasyonu (fAPAR) kesri.
- Su çıkarımının, su kaynakları üzerindeki baskısı için Su Kullanım İndeksi (WEI)

(EC, 2012).

Su Kıtlığı ve Kuraklık Tedbirlerinin Nehir Havza Yönetim Planlarına Entegrasyonu

Su kıtlığı tüm Akdeniz bölgesi, Orta, Doğu ve Kuzey Avrupa'nın bazı bölgeleri için rapor edilmiştir. NHYP'lerin %41'i su kıtlığını önemli bir husus olarak görmemiştir. Kuraklık Avrupa çapındaki akarsu havzalarının büyük çoğunda rapor edilmiş ancak NHYP'lerin %40'ı kuraklığı önemli bir husus olarak değerlendirmemiştir.

NHYP'lerin su miktarı konusunun analizi çoğunda sağlam temelden yoksundur, verilerin miktarı yetersiz ve su kıtlığı çoğu zaman kuraklıktan ayırt edilemez durumdadır. NHYP'lerin %35'inde su talebi senaryoları, %25'inden azında su mevcudiyeti senaryoları sunulmaktadır. Planların %80'i verilerin belirsizliğini değerlendirmezken, %90'ı gerekli tedbirleri uygulayacak fonların kaynaklarını tanımlamamaktadır.

NHYP'lerin %45'inde SÇD hedeflerinin sağlanması ve ekosistemin güçlendirilmesi için gereken tedbirler yer almaktadır. Su sıkıntısı yaşayan havzaların sadece bir kaçının NHYP'sinde de, su tüketen faaliyetler üzerine kısıtlamalara öncelik verilmiştir.

Su kıtlığının azaltılması ve kuraklık etkilerinin giderilmesi konusunda diğer sektör politikalarının etkileri yeterince değerlendirilmemiş, NHYP'lerin sadece %12'sinde farklı sektörlerin su kaynakları üzerindeki baskısı tanımlanmıştır. İncelenen uluslararası NHYP'lerin sadece %5'i SK&K ile mücadelede tüm uluslararası havzayı kapsayacak şekilde koordine edilmiş tedbirleri içermektedir (EC, 2012).

Mevcut Su Kıtlığı ve Kuraklık Politikasındaki Boşluklar

Yukarıdaki değerlendirmeler Avrupa'da SK&K konusuna çare olacak birbirine bağlı çeşitli politika boşluklarını göstermektedir. Bunlar:

- Kavramsal boşluklar: SK&K için en etkin tedbirlerin tanımlanmasında yardımcı olacak sebepler, baskılar, durumlar ve etkiler arasındaki neden sonuç ilişkisini hala yeterli anlayamaması, su kıtlığı ve kuraklığın genel olarak ayırt edilmemesi ve iki olayı gösterecek göstergelerin henüz yetersiz olmasıdır. Üzerinde anlaşılacak yeni göstergelerin tüm Avrupa'da uygun bir coğrafi ve zaman ölçeğinde hesaplanması ve AB seviyesinde tutarlı bir veri seti gerektirmesidir.
- Bilgi boşlukları: NHYP'lerin mevcut ve gelecek su talebi ve mevcudiyeti konusunda ayrıca SK&K'yi hedef alan önlemler, SK&K için ayrılan fonlar ve onların SK&K üzerindeki beklenen etkisi konusunda sadece sınırlı bilgi içermesidir. Güvenilir bilgi eksikliğinin, sosyoekonomik etkilerin değerlendirmesini engellemesidir.
- Politika, yönetim ve uygulamadaki boşluklar: Genel olarak, üye ülkeler tarafından SK&K baskılarına ve etkilerine karşı alınması önerilen destek eylemler ve tekliflerden ziyade su teminini arttırmak için alınacak tedbirlere öncelik verilmesidir. Önerilen tedbirlerdeki sorumluluklar ve finansman belirsizdir. Diğer planlama süreçleri ile yeterli koordinasyonun sağlanması ve finansal kaynakların varlığı tatmin edici değildir. Son olarak, su kıtlığı ile ekolojik akışlar arasındaki bağlar tam olarak oluşturulamamıştır (EC, 2012).

Avrupa'da Kuraklık Yönetiminin Güçlendirilmesi

Üye ülkeler ve ekonomik işletmeler için erken uyarı ve gelecek kuraklıklar için hazırlık yapılması amacıyla Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO) sisteminin erken uyarı sistemi olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu, kaçınılmaz zararlara neden olabilecek acil bir kuraklık durumunda AB Dayanışma Fonu'na etkin bir uyum içinde bağlanmalıdır.

SÇD planlama süreci içinde akarsu havzaları seviyesindeki kuraklıklara karşı tutarlı eylemlerin geliştirilmesi ve uygulanması için daha fazla çaba gerekmektedir.

İklim değişikliğinin, değişen yağışlarla su üzerinde oluşan baskı ve artan sıcaklıkların su kaynaklarının kalitesi ve miktarı üzerindeki kayda değer değişiklere sebep olması nedeniyle etkilerin daha kötüye gitmesi beklenmektedir. Su kıtlığı ve kuraklık konusundaki politikalarda uyum tedbirleri birleşimi eklenmelidir.

Avrupa Komisyonun 2007 bildirisinde tanımladığı 7 politika aracının uygulanmasında gelişme kaydedilmiş olmasına rağmen, SK&K politikasının tüm hedefleri gerçekleştirilememiştir. SK&K bir bakıma üye ülkeler tarafından ayrı değerlendirilmiş SÇD sorunlarında nicelik konularına daha büyük vurgu yapılmıştır (EC, 2012).

6.2 Su Çerçeve Direktifi ve Kuraklık Yönetimi

Su yönetiminde dağınık ve çok sayıdaki yönergenin getirdiğı yükümlülükleri tek bir çatı ve sistem altında bütünleştiren bir çerçeve oluşturulması teklifi 1995 yılı ortalarında AB Komisyonu'nca yeni yasal düzenlemeden etkilenecek tüm paydaşlara bir duyuru ile iletilmiştir. Böylece danışma mekanizması işletilmeye başlamış ve AB organları, STK'lar ve ulusal hükümetler arasında konu tartışmaya açılmıştır. Beş sene süren çetin bir sürecin sonunda SÇD 22 Aralık 2000 yılında yürürlüğe girmiştir. (Bilen, 2008)

Direktifin 1. Maddesinde;

- Su ekosistemlerinin ve su gereksinimlerine ilişkin olarak, karasal ekosistemlerin ve su ekosistemlerine doğrudan bağımlı olan bataklık alanlarının statüsünün daha fazla bozulmasını önleyen, koruyan ve genişleten,
- Mevcut su kaynaklarının uzun dönem korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını teşvik eden,
- Su çevresinin, diğer hususların yanısıra, öncelikli maddelerin deşarjları, emisyonları ve kayıplarının aşamalı olarak azaltılması ve öncelikli tehlikeli maddelerin deşarjları, emisyonları ve kayıplarının durdurulması yada aşamalı olarak ortadan kaldırılması için spesifik önlemler aracılığıyla, genişletilmiş korunması ve iyileştirilmesini amaçlayan,
- Yeraltı sularının kirlenmesinin zaman içinde azaltılmasını sağlayan ve daha fazla kirlenmesini önleyen,

- Sellerin ve kuraklıkların etkilerinin yumuşatılmasına katkıda bulunan ve böylece şu hususlara katkıda bulunan
 - Sürdürülebilir, dengeli ve eşit su kullanımı için gerekli miktarda iyi kalite yüzeysel ve yeraltı suyu tedariki tevzii,
 - Yeraltı suyunun kirlenmesinde önemli azalma,
 - Bölgesel ve deniz sularının korunmasını amaçlayan

Hususlara yer verilmiştir.

Ayrıca direktifte yer alan önsöz (32. Md) kısmında;

“Daha fazla bozulmayı önlemek ya da daha iyi statüyü sağlamak şartından muaf tutulmak için nedenler bulunabilir. Özellikle seller ve kuraklıklar gibi istisnai durumlar, üstün kamu menfaatleri, yerüstü su kütlelerinin fiziksel özelliklerinde yeni değişiklikler, yer altı suyu kütlelerinin düzeyinde değişiklikler sonucunda su kütlelerinin statüsü üzerindeki ters etkiyi azaltacak bütün uygulanabilir önlemler alınacaktır” ifadesi yer almaktadır (EC, 2000).

Kuraklık konusunda SÇD, iki tip kuraklık tanımlamaktadır.

Öngörülebilir ve olağanüstü. İlk tip, NHYP da yer almalı ve etkilerini hafifletmek veya yok etmek için mekanizmalar geliştirilmelidir.

İkinci tip doğal afet olarak kabul edilmekte ve bu durumlarda su kalitesi ve temini konusundaki genel SÇD şartlarını olağandışı biçimde aşmasına izin verilmektedir.

Direktif, kuraklığında içinde olduğu, bazı doğal afetlerin ele alınması konusunda kurallar içermekte ama onları detaylı biçimde ele almamakta ve gelecekte bir direktifin geliştirilmesi ile açıklamaktadır.

SÇD kuraklık olaylarını tanımlamaz ve tasnif için gerekli kriterleri ortaya koymaz. Kendi ulusal mevzuatlarında kuraklık tanımı için kuralları inşa etmek üye ülkelerin sorumluluğudur. Buna göre, üye ülkeler, kuraklık olayları tanımı konusunda geniş bir esnekliğe sahiptir ve kendi çıkarları doğrultusunda SÇD uygulamalarını geniş oranda etkileyebilirler (Barero vd., 2009).

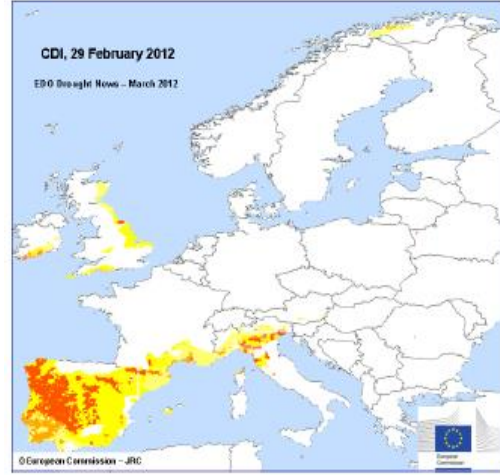
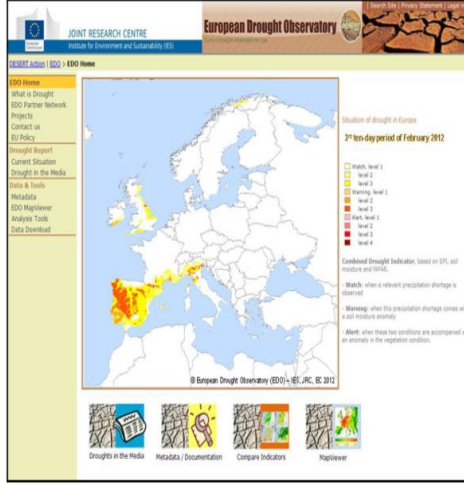
6.3 Avrupa’da Kuraklığın İzlenmesi Konusunda Oluşturulmuş Organizasyonlar

Avrupa’da kuraklığın izlenmesi ve bu konuda yapılan çalışmaların takip edilebilmesi amacıyla çeşitli ağlar oluşturulmuştur. Bunlardan en önemlisi Avrupa Su Kıtılığı ve Kuraklık Komisyonu tarafından alınan kararlarla oluşturulan Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO) dir. Ayrıca Avrupa Su Bilgi Sistemi (WISE), Avrupa Akdeniz Su Bilgi Sistemi (EMWIS), Avrupa Kuraklık Merkezi (EDC) ve Güneydoğu Avrupa Kuraklık Yönetimi Merkezi (DMCSEE) bu amaçla oluşturulmuş diğer portallardır.

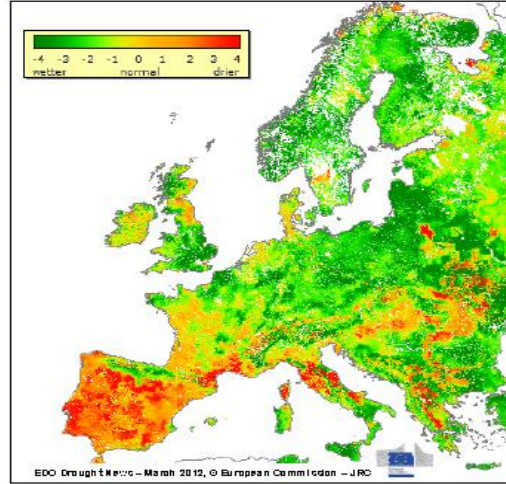
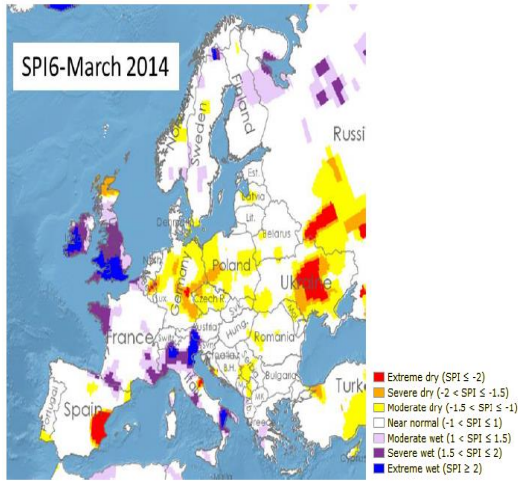
6.3.1 Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO)

Avrupa Kuraklık Gözlemevi; yağış, toprak nemi ve bitki örtüsü fotosentez faaliyeti indikatörlerini kullanarak kuraklığın oluşumunu gözlemlemektedir (Şekil 6.1). EDO, SPI yöntemi ile meteorolojik kuraklığı, birleşik kuraklık gözlem indisine dayalı olarak tarımsal kuraklık oluşumu ile ilgili Avrupa çapında bilgiler sağlamaktadır.

Birleşik kuraklık gözlem indisinde yağış, toprak nemi ve bitki örtüsü birlikte gözlenmekte ve izleme, uyarı, alarm, kısmi iyileşme ve tam iyileşme olarak 5 farklı seviyede izlenmektedir. İzleme; yağış azlığı gözlendiğini belirtir ve sarı renkle ifade edilir, uyarı; bu yağış azlığı beraberinde toprak neminin anormal durum gösterdiğini belirtir ve turuncu ile ifade edilir, alarm; bu iki göstergenin bitki örtüsündeki anormal durum ile birlikte gözlendiğini belirtir ve kırmızı ile gösterilir, kısmi iyileşme; kuraklıktan sonra meteorolojik şartların normale döndüğünü fakat bitki örtüsünün henüz düzelmediğini, tam iyileşme ise; kuraklıktan sonra bitki örtüsü ve meteorolojik koşulların normale döndüğünü işaret etmektedir (Şekil 6.2).



Şekil 6.1: EDO web sitesi (solda) ve Birleşik kuraklık gözlem indisi haritası (sağda) (EDO,2014)



Şekil 6.2: Avrupa'da SPI (solda) ve Birleşik kuraklık gözlem indisi (sağda) haritaları (EDO,2014)

İzleme sistemi sonucunda elde edilen veriler 10 günde bir güncellenmekte ve aylık olarak raporlar halinde sunulmaktadır (EDO,2014) .

6.3.2 Avrupa Su Bilgi Sistemi (WISE)



Şekil 6.3: WISE web sitesi

Avrupa Su Bilgi Sistemi, Avrupa komisyonu ve Avrupa Çevre Ajansı ortaklığında kurulmuştur (Şekil 6.3).

Avrupa Su Bilgi Sistemi, su ile ilgili politikalar ve AB mevzuatı hakkında ayrıntılı bilgi sunmaktır. Hedeflerine ulaşma konusunda üye devletler için yararlı olan çeşitli AB su direktifleri ve uygulanması, destekleyici faaliyetler ve belgeler hakkında ayrıntılı bilgi içermektedir. Bilgiler Avrupa Komisyonu Çevre Genel Müdürlüğü tarafından güncellenmektedir (WISE, 2014).

6.3.3 Avrupa Akdeniz Su Bilgi Sistemi (EMWIS)



Şekil 6.4: EMWIS web sitesi

Su yönetimi giderek karışık bir bilgi sistemi gerektirmektedir. Bu nedenle bilgilerin kolay ve anlaşılır olarak elde edilmesi gerekmektedir. Bu sorunu çözmek ve Avrupa Akdeniz diyalogunu güçlendirmek için, EMWIS Su Yönetimi üzerine, Marsilya Avrupa-Akdeniz Bakanlar Konferansı (Kasım 1996) sırasında gündeme gelmiştir. Bir yıl süren çalışmalar sonucunda ENWIS kurulmuştur (Şekil 6.4). Bugün 43 Avrupa Akdeniz ülkesi arasında işbirliği sağlayan operasyonel bir araçtır. Görevi mevcut bilgiyi toplayan ve herkesin kolay erişim sağlayabileceği bir bilgi sistemi oluşturmaktır. EMWIS in üç temel hedefi:

- Kurumlar aracılığı ile bilgiye kolay erişim sağlamak,
- Bilgi paylaşımını geliştirmek
- İşbirliği programlarında birlikte çalışmak

Bu bilgi sisteminin Türkiye Ulusal Odak Noktası Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'dür. Genel Müdürlüğün ayrıca web sitesi bulunmakta olup, Türkiye'deki su kaynakları hakkında bilgiye buradan ulaşılabilmektedir (EMWIS, 2014).

6.3.4 Avrupa Kuraklık Merkezi (EDC)

Avrupa Kuraklık Merkezi (EDC) bilim adamları ve kullanıcılar arasında işbirliği ve kapasite geliştirmeyi teşvik etmek, Avrupa kuraklık araştırmaları ve kuraklık yönetimi kuruluşlarının sanal bir merkezidir. Merkezinin uzun vadeli hedefi toplum, ekonomi ve çevre üzerindeki kuraklık etkilerini azaltmak amacıyla Avrupa'daki

işbirliğini artırmaktır. EDC, Avrupa boyutunda olmasına rağmen, aynı zamanda Avrupa dışında diğer uluslararası projeler, organizasyonlar ve uzmanlar ile bağlantı kurulmaktadır.



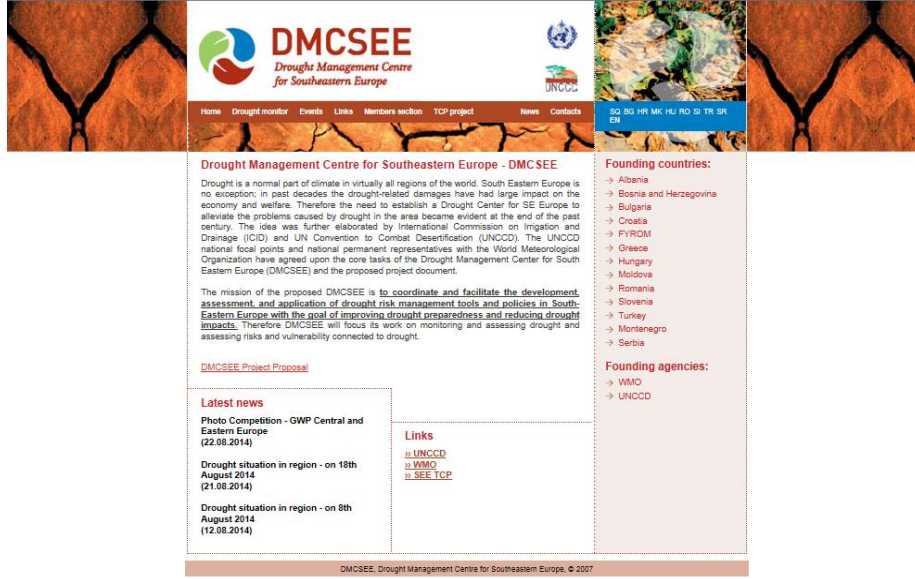
Şekil 6.5: EDC web sitesi

EDC, kuraklık konusunda yapılacak toplantılar ve projeler hakkında bilgi sunmaktadır (EDC,2014).

6.3.5 Güneydoğu Avrupa Kuraklık Yönetimi Merkezi (DMCSEE)

Kuraklık dünyanın hemen hemen tüm bölgelerinde iklim normal bir parçasıdır. Güney Doğu Avrupa da bu duruma dahildir. Geçmiş yıllarda kuraklığa bağlı zararların ekonomi ve refah üzerinde büyük etkisi olmuştur. Bu nedenle bölgede kuraklıktan kaynaklanan sorunları hafifletmek Güneydoğu Avrupa için bir Kuraklık Merkezi kurulması ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Şekil 6.6).

Bu düşünce Uluslararası Sulama ve Drenaj Komisyonu (ICID) ve Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele (UNCCD) komisyonu tarafından geliştirilmiştir. UNCCD ulusal odak noktası ve daimi temsilcilikleri ile Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) DMCSEE nin temel görevleri konusunda mutabık kalmışlardır.



Şekil 6.6: DMCSEE web sitesi

DMCSEE nin misyonu, kuraklık risk yönetimi araçlarının ve Güneydoğu Avrupa'daki politikaların, kuraklık hazırlıklarının artırılması ve kuraklık etkilerinin azaltılması amacıyla geliştirilmesi, değerlendirilmesi ve uygulanmasıdır. Bu nedenle DMCSEE kuraklık ve kuraklıkla ilgili risk ve kuraklık eğiliminin izlenmesi üzerine odaklanacaktır.

DMCSEE de Güneydoğu Avrupa için kuraklık bültenleri aylık olarak yayınlanmaktadır (DMCSEE, 2014).

7. AVRUPA ÜLKELERİNDE KURAKLIK YÖNETİMİ ÖRNEKLERİ

7.1 İspanya'da Kuraklık Yönetimi

İspanya da su kaynaklarının zamansal ve mekânsal dağılımı oldukça düzensizdir. Doğal rejimdeki yüzey suyu kaynaklarının kullanımı toplam doğal kaynakların %7' sidir. Son yüzyılda hidrolojik altyapının gelişimiyle birlikte % 40 a ulaşmıştır. Yeraltı suyu kullanımı oldukça yaygın olup toplam kaynak kullanımının % 10 unu oluşturmaktadır. Su kullanımının çoğunluğunu %68 lik bir oranla tarım sektörü kapsamaktadır. Artan nüfus, ekonomik gelişme ve yaşam tarzındaki değişimler kuraklık olmadan da ortaya çıkan önemli su yönetimi sorunlarıdır.

Kuraklık İspanya da ekonomi ve çevre üzerinde önemli problemlere neden olabilmektedir. 1990 ların ortasında yaşanan en büyük kuraklıktan neredeyse son 50 yıllıdır İspanyada yaşanan taşkından etkilenen insan sayısının 10 katı olan, 6 milyondan fazla insan etkilenmiştir. Son yirmi yılda İspanya'da kuraklıktan kaynaklanan ekonomik zarar, Amerika Birleşik Devletleri'ndekinden yaklaşık beş kat daha fazladır.

Kuraklık olayları sulama suyu temini, ekolojik sistem, endüstriyel kullanımı etkilemektedir. Ayrıca su kıtlığı ve kuraklık su seviyesindeki düşme nedeniyle su kalite problemlerine yol açmakta ve insani kullanım amacıyla uygunluğu bozulmaktadır (Garrote vd., 2009).

7.1.1. İspanya'da kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurum/kuruluşlar

Ulusal Düzeyde

Gıda, Tarım ve Çevre Bakanlığı

Tamamen özerk topluluk veya bölge içindeki Nehir havza otoriteleri aracılığı ile su kaynaklarının yönetiminden sorumludur. Ulusal planların ve stratejilerin çoğu çevre bakanlığı sorumluluğundadır ve su kaynakları ile ilgili sorunlar özerk topluluklar ile güçlü bir işbirliği gerektirmektedir.

Toprak ve biyoçeşitlilik sekreteryası, su müdürlüğü aracılığıyla doğrudan su yönetiminden sorumludur ve bu nedenle kuraklık konusunda yetkiye sahiptir.

Su Müdürlüğü: nehir havza otoriteleri arasındaki su kaynaklarının korunması, izlenmesi ve kontrolünün koordinasyonundan sorumludur. Havza planlarını gözden geçirmek, ulusal hidroloji planını geliştirmek ve tüm önlemleri takip etmekle sorumludur. Ayrıca su müdürlüğü yeni veya mevcut altyapının geliştirilmesinden, su kalitesi ile ilgili Avrupa direktiflerinin uygulanmasından ve SÇD nin nehir havza otoriteleri ile koordinasyonundan sorumludur.

Ulusal Su Konseyi: Su kaynakları konusunda en üst düzey danışma kurulu olarak 1985 su yasası ile kurulmuştur. Merkezi, özerk ve yerel yöneticilerin katılımıyla oluşur. Konsey, su kaynaklarını ve kullanımını etkileyebilecek tarım, kentsel gelişim, endüstri ve enerji gibi konuların planlama süreçleri ile ilgili bilgilendirmeden sorumludur. Konsey, merkez ve Özerk kurumlara Havzalar ve Ulusal Hidroloji Planları hakkında bilgilendirmek zorundadır. Suyun geliştirilmesi, korunması ve ekonomiye ilişkin yeni projeler üzerinde önerilerde bulunabilir.

Bölgesel Düzeyde

Nehir Havza Otoritesi

İspanya da su kaynaklarının yapılanmasında uzun bir geleneğe sahip olup, ilk olarak 1926 da karaname ile kurulmuştur. Şu anda nehir havzaları üzerinde sorumlulukları olup, kendi tüzük ve bütçeleri olsa da çevre bakanlığına bağlıdır. Görev ve sorumlulukları 1985 su kanununda tanımlanmıştır.

Havza otoriteleri, su kaynakları ve sulak alanların korunmasından, havza planlarının geliştirilmesinden, su kullanım haklarının izin ve kontrolünden, su miktarı ve kalitesinin izlenmesinden, suyun verimli kullanılması ve yönetimi ile ilgili önlemlerin geliştirilmesinden, su temini ve arıtımı konusunda tüm çalışmaların geliştirilmesinden sorumludur (Monacelli vd., 2005).

7.1.2 İspanya’da kuraklık yönetimi konusunda yasal ve kurumsal araçlar

İspanyadaki su kuralları ve kanunları hakkında iki önemli ana kaynak bulunmaktadır. 1978 İspanya anayasası ve Su Çerçeve Direktifi’dir. Bu iki yasal organ su kıtlığı ve kuraklık konusundaki kanunun en üst çerçevesidir. Üç yasa ise kuraklığa hazırlık ve

planlama konusunda tanımlanmaktadır: su kanunu 2001, ulusal hidroloji planı kanunu 2001 ve tarım sigortaları kanunu 1978.

Avrupa su çerçeve direktifinin uygulanması İspanya ya yeni kapsamlı ulusal entegre kuraklık yönetim planlarının geliştirilmesi için fırsat sağlamıştır. SÇD de uzun süreli kuraklık mücbir sebep olarak tanımlanmaktadır. İstisnai koşulların uygun göstergelerle tanımlanması gerekmektedir. Acil kuraklık planları da bu konularla ilgilenmelidir.

İspanyada hidrolojik kuraklık ya da su kıtlığı konusundaki kurumsal sorumluluk proaktif ve reaktif olmak üzere 2 kategoride sınıflandırılır. Proaktif önlemler nehir havzası yönetim planlarında tanımlanmaktadır. NHYP tanımlanan yapısal ve yapısal olmayan önlemler su kaynaklarının güvenliğini güçlendirmek ve kuraklığa olan eğilimi azaltmak için tanımlanmıştır. Fakat bu önlemler kuraklık risklerini tamamen azaltamayabilirler. Reaktif önlemler genellikle bu ihtimal dahilinde, havzadaki mevcut su kaynakları talepler ve altyapı çerçevesinde su kıtlığını telafi etmek için kabul edilir. Geleneksel yaklaşım altında, kuraklık durumuna tepki olarak havza otoritesi rehberliği altında hükümet tarafından özel önlemler kabul edilebilir.

Havza otoritesinin barajlar komisyonu, acil kuraklık yönetim önlemlerinin alınması konusunda kullanıcılarla aynı fikirdedir. Örneğin tüketimi sınırlamak ve suya ulaşılabilirliği arttırmak için özel çalışma stratejileri tanımlanabilmektedir. Genel olarak bu önlemler kuraklık dönemine özgü olup, kuraklık bittiğinde sona ermektedir. Reaktif önlemlere dayanan bu yaklaşım muhtemelen gelecekte de kullanılabilir. Ancak 2001 yılında onaylanan ulusal hidroloji planı kanunu İspanyada kuraklık yönetimi konusunda yeni yasal araçlar tanımlamaktadır. Eylemler 3 ana araca dayanmaktadır:

- Her havza ve tüm ülke için kuraklık göstergelerine dayanan kuraklık izleme sistemi
- Her havzaya özel kuraklık yönetim planları
- 20.000 den fazla nüfusa hizmet veren su temini sistemleri için acil kuraklık eylem planları

Kuraklık göstergeleri ulusal sistemi, İspanya çevre bakanlığı tarafından 2006 yılına kadar tamamlanmıştır. Göstergeler sistemi havza otoritelerine kuraklık durumunun yasal olarak ilanı için hangi yasal kısıtlamalar veya özel bütçe uygulamaları ile acil kuraklık önlemlerinin etkinleştirebileceği hakkında genel bir bilgi vermektedir.

İspanya havza bazında kuraklık yönetim planlarının taslaklarını henüz tamamlamıştır. Nehir havzası düzeyindeki Özel Kuraklık Yönetimi Planları (SDMP), kuraklık koşulları için Nehir Havzası Yönetim Planlarının (NHYP) tamamlayıcısıdır. Özel Kuraklık Yönetimi Planları (SDMP), kuraklığın etkilerini azaltmayı ya da önlemeyi içeren taktiksel önlemleri tanımlamayı hedefler. Böylece alınan önlemler, su talep yönetimi ve su koruma önlemleri ve SÇD nin ileri uygulamaları ile iyi çevresel durumu sağlamaya yönelik önlemlerdir.

Yerel düzeyde 20.000 den fazla nüfusa hizmet veren su temini sistemleri için acil kuraklık eylem planları geliştirilecektir. Bu planların amacı, su temin sistemlerinde kuraklık yönetimi için proaktif bir yaklaşım ve su sıkıntısında acil önlemlerin uygulanmasını sağlamaktır (Garrote vd., 2009).

Özel Kuraklık Yönetim Planları

Özel Kuraklık Yönetimi Planlarının amacı kuraklık durumları tahmin etmek ve su taleplerini karşılamak için çevre ile uyumlu çözümler planlamaktır. Bu planlar:

- Su kıtlığı koşullarında, Su kaynakları ve kapasiteleri hakkında kapsamlı bilgi sunar.
- Su kıtlığı koşullarında, su talepleri ve eğilimleri hakkında kapsamlı bilgi sunar.
- Planda belirlenen yönetim eylemlerinin kabul edilmesini sağlayan Erken uyarı ve kuraklık göstergeleri sistemidir.
- Her bir kuraklık durumunda kuraklığın etkilerinin azaltılması için önlemler kataloğudur.
- İlgili idari birimlerin koordinasyonu ve tedbirlerin uygulanması için yeterli bir idari çerçevedir.

➤ Tüm kullanıcıların iş birliğini sağlamak ve önemli bilgileri yaymak için halkın katılımı planıdır.

SDMP nin hazırlanması kullanıcılarında katılımının sağlandığı karışık bir süreçtir. Plan taslak haline getirildikten sonra, kabul edilmesi için gereken oy çokluğunu sağlamak üzere sosyal ve politik gruplarla, su konseyinde tartışılır ve müzakere edilir. Hazırlanan plan olumlu oy sağlarsa, resmen onaylanmış ve bağlayıcı hale gelmiş olur (Garrote vd., 2009).

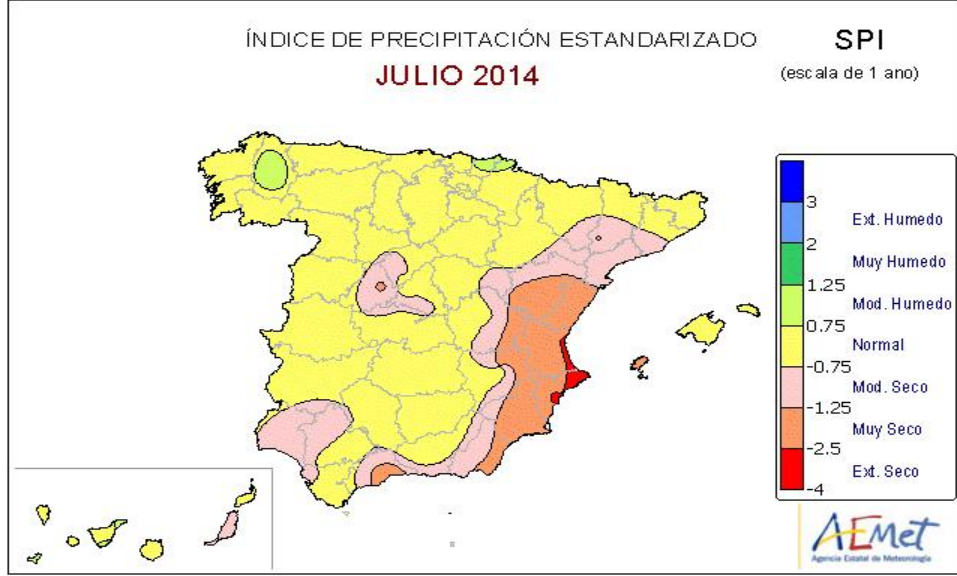
Kuraklık Acil Eylem Planları (DEP)

Kentsel su temin sistemleri kuraklık koşullarına karşı oldukça hassastır çünkü su kıtlığı nüfus üzerinde önemli etkilere sebep olabilmektedir. Bu nedenle kuraklık yönetiminde kentsel su teminine özel bir önem verilmelidir. İspanyada 20.000 den fazla nüfusa hizmet veren kentsel su temini sistemleri için kuraklık acil eylem planları hazırlanmalıdır. Kentsel su temin sistemlerindeki kuraklık yönetiminin amacı etkileri ve maliyetleri kapsayan acil eylemler yoluyla su kıtlığı nedeniyle oluşabilecek riskleri azaltmaktır. DEP kentsel su temini sistemleri için özeldir ve SDMP ile yeterince koordine edilmelidir. Çünkü DEP te tanımlanan eylemlerin çoğunluğu havzadaki diğer kullanıcıları da etkilemektedir (Garrote vd., 2009).

7.1.3 İspanya’da kuraklığın izlenmesi ve değerlendirilmesi

İspanya da hava olaylarının tahmininden sorumlu kurum Devlet Meeoroloji Ajansıdır (AEMET). Ajans Gıda Tarım ve Çevre Bakanlığına bağlı olarak hizmet vermektedir. Ajansın görevi; devletin yetki alanına giren meteorolojik hizmetleri sağlamak ve geliştirmektir.

Meteorolojik izlemeler ve hava tahminleri ajans tarafından yapılmaktadır. Ayrıca meteorolojik kuraklığın izlenmesi de AEMET tarafından yapılmaktadır. Meteorolojik kuraklık izlemede SPI yöntemi kullanılmakta olup, 1,3,6 aylık ve 1,2,3 er yıllık olarak izleme gerçekleştirilmektedir (Şekil 7.1).



Şekil 7.1: İspanya Temmuz 2014 meteorolojik kuraklık haritası (SPI) (AEMET, 2014)

Herhangi bir kuraklık yönetim planının temeli kuraklık afetini erken haber veren ve su kullanımındaki anormallikleri bildiren, güvenli bir kuraklık gösterge sistemidir. Kuraklık karakterizasyonu oldukça karışık ve farklı birçok indisle gösterilebilir. Örneğin SPI ve diğer yağış ölçümüne dayalı indisler kısa süreli dönemlerde önemli sonuçlar elde edilmektedir. Bu indisler su depolama durumunda az bir korelasyon gösterir ve su kaynakları yönetiminde su depolama önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle su sıkıntısı riski olduğu durumları belirlemek amacıyla daha karmaşık bir göstergeler sistemi gereklidir.

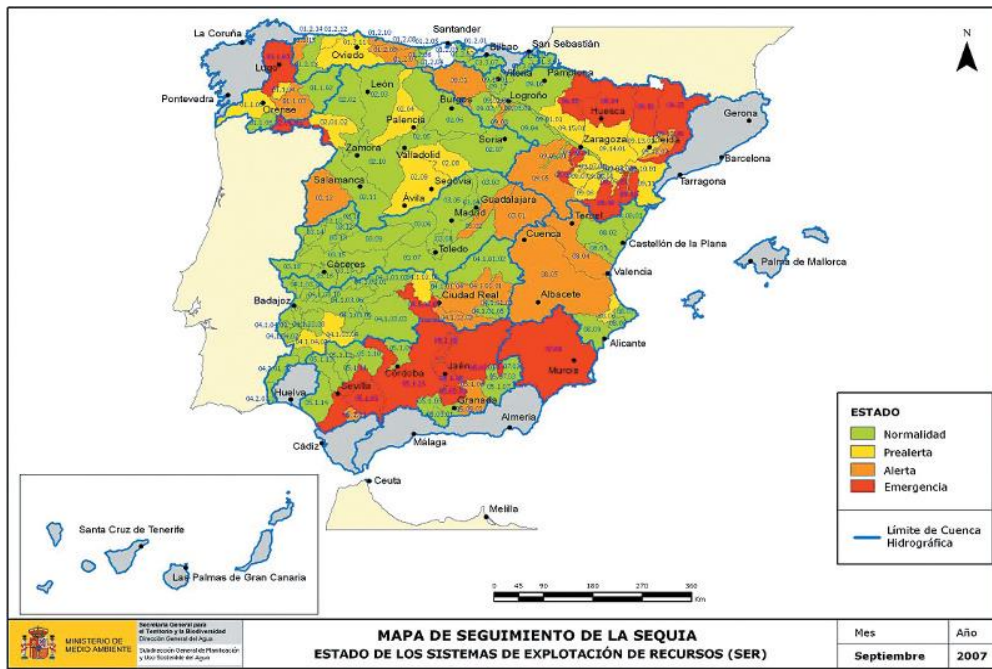
Kuraklık gösterge sisteminin tanımlanması için Havzada, Hidrometeorolojik zaman serilerinin kapsamlı bir çalışması ve kuraklık indisleri gereklidir. Benimsenen yöntem su talebi birimlerinin analizine dayanmaktadır. Bunların her biri, rezervuar içinde depolanan su, akiferlerdeki piezometrik seviyeleri, yağış ölçerdeki yağışı, nehirdeki akım ölçerler gibi mevcut su kaynaklarını karakterize etmek için seçilir. Göstergelerle belirlenen her sistemin hidrolojik durumu 4 kategoride sınıflandırılır. Kategoriler Şekil 7.2’de haritada gösterilmektedir.

Normal durum (Yeşil): Normal duruma karşılık gelmektedir. Gelecekte su sıkıntısı yoktur.

Ön Alarm (Sarı): Kuraklık gelişiminin ilk aşamasını gösterir. Ortalama riski gösterir ve %10 dan fazla olacağını belirtir.

Alarm Durumu (Turuncu): İzleme kuraklığın geliştiğini ve acil önlem alınmazsa gelecekte etkilerinin görüleceğini bildirir. Su açığının %30'dan fazla olacağını gösterir.

Acil Durum (Kırmızı): kuraklığın oluştuğunu, etkilerinin meydana geldiğini ve devam ederse su temininin garanti olmadığını belirtir (Garrote vd., 2009).



Şekil 7.2: İspanya’da kullanılan kuraklık göstergelerinin haritada gösterimi

Ayrıca İspanya’da Ulusal kuraklık gözlemevi bulunmakta ve faaliyetlerini Gıda, Tarım ve Çevre Bakanlığı’na bağlı olarak sürdürmektedir.

Ulusal Kuraklık Gözlemevi’nin temel amaçları;

- Su yönetimi ile ilgilenenlerin yanı sıra genel olarak halka kuraklık konusunda iyi ve eksiksiz bilgi sağlamak
- Kuraklık olayları ile ilgilenen tüm hidrolojik idare ile birlikte çalışmak,
- İletişim yöntemlerini belirlemenin yanı sıra kuraklığın etkilerini azaltmak için bir gündem belirlemek,

- Su tasarrufu ve bilinçli tüketim politikalarına odaklanmış bir çevresel eğitim politikası geliştirmek

Gözlemevi faaliyetleri kapsamında aylık olarak hidrolojik kuraklık raporu ve haritaları sunulmaktadır. Her havza için ayrı olmak üzere özel kuraklık yönetim planları ve acil eylem planları da burada yer almaktadır. Hidrolojik bilgiler (yağış, yüzey ve yeraltı suyu akışı, su kalitesi, kar depolaması ve sulak alanlarla ilgili bilgiler), su konusundaki bölgesel ve yerel mevzuat, tarım sektöründeki kuraklık etkilerini azaltmak için öneriler Ulusal Kuraklık Gözlemevi'nden elde edilebilecek bilgilerdir.

7.2 İtalya'da Kuraklık Yönetimi

7.2.1 İtalya'da kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurumlar

Ulusal Seviyede

Çevre Bakanlığı

1986 yılında İtalya'da, hükümet faaliyetlerinin koordinasyonu amacı ile Çevre Bakanlığı kurulmuştur. Sonrasında, hükümet toprak ve su yönetimi ve ülkenin bölgesel endüstriyel kirlilik mevzuatı konularında bazı uygulama görevlerini Bakanlığa devretmiştir. Bakanlık, su kullanımı konusundaki mevzuatları uygular ve su kaynakları yönetimi konusundaki rehberlik görevi ve koordinasyonu yapar. Ayrıca, Çevre Bakanlığı çevre durumu hakkında raporun hazırlanmasından, suyun makul kullanımı ve işlenmiş atık suyun yeniden kullanımı konusunda direktifler hazırlanmasından sorumludur.

Bakanlığa bağlı kurumlar:

Su Kaynaklarının Kullanımını Denetim Komitesi

Entegre su temini ve tarifelerin standart metot ile belirlenmesi kurallarına uyumu garanti etmek amacıyla 5.1.1994 tarihinde 36 numaralı Belediyelerin su temini Kanunu yürürlüğe girmiştir. Kullanıcıların kurumsallaşmış referans organıdır ve Parlamento'ya yıllık rapor sunar.

Kuraklık ve Çölleşme ile Mücadele Ulusal Komitesi

Çevre Bakanlığı'nda kurulmuştur ve ulusal seviyede Birleşmiş Milletler Kuraklık ve Çölleşme ile mücadele konvansiyonunun (UNCCD) uygulanmasını, koordine eder.

22 Temmuz 1999 tarihli oturumunda Ulusal Komite, çölleşme ile mücadele planı için ulusal eylem planının ana hatlarını onaylamış su kaynaklarının sürdürülebilir yönetiminin suyun korunmasının amaçlandığı, su talebinin kontrolü, kaynakların kullanımı, atıkların azaltılması, tarımda atık sularının geliştirilmesinin ve yeniden kullanımının, önleyici programların genişletilmesinin, kuraklık olaylarının etkilerinin hafifletilmesinin ve uyarlanmasının amaçlandığına karar vermiştir.

Akdeniz Su Politikası için Bakanlıklararası Komisyon

Komisyon, Kamu Hizmetleri, Çevre, Tarım ve Orman, Dış İşleri Bakanlıkları ile Başbakanlık Ulusal Teknik Hizmetler Departmanı temsilcilerinden oluşur. Görevi Avrupa-Akdeniz sisteminde su sektörü bilgi alışverişi (SEMIDE) için ulusal odak noktasını kurulması ve su politikasındaki gelişmelerin takip edilmesi ve doğrudan tedbirler önerilmesidir. Komisyon, faaliyetleri hakkında Başbakanlık Ofisine altı aylık raporlar hazırlar.

Çevre Koruma ve Araştırma Enstitüsü (ISPRA)-Çevre Koruma ve Teknik Hizmetler Kurumu (APAT)

Enerji, toprak, meteoroloji, doğal afetler, biyoçeşitlilik, kentsel çevre, ormanlar vb. birçok konu APAT'ın faaliyet alanları arasında yer almaktaydı. 2008 yılında APAT, Yaban Hayatı Enstitüsü (INFS) ve Denizcilik Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Enstitüsü (ICRAM) faaliyetleri ISPRA olarak tek bir çatı altında toplanmıştır. ISPRA faaliyetleri kapsamında 21 adet bölgesel çevre koruma ajansı (ARPA) bulunmaktadır.

Tarımsal Politikalar Bakanlığı

Bakanlık ulusal önemi olan büyük sulama altyapı ağlarının genel kontrol ve ulusal koordinasyon yetkisine ve ayrıca güneyin gelişiminin teşviki ajansı konusunda özel müdahale yetkisine sahiptir.

22 Mart 2000 tarihli 5173 nolu Bakanlık kararı ile Tarım ve Orman Politikaları Bakanlığında Teknik Bilimsel Danışma Komitesi kurulmuş, sürdürülebilir tarım politikaları için içinde çölleşmenin de olduğu tematik çalışma grupları oluşturulmuştur.

Bakanlığın araştırma ve deney enstitüleri, su kaynakları sektöründe ayrıca teknik ve bilimsel yetkiye sahiptir.

Bölgesel Seviyede

Bölgesel Çevre Koruma Ajansı (ARPA)

ISPRA'nın çevre düzeyinde faaliyeti, bölgesel ajanslar (ARPA'lar) tarafından sağlanır. Su kaynakları hakkında nitel durum hakkında bilgi için 400 kalitatif izleme istasyonu ve su döngüsü içinde 8000 izleme istasyonu (hidro-meteo-pluvio parametreler) olan Çevresel İzleme için Ulusal Bilgi Sistemi (SINA) ağına başvurur (Monacelli vd., 2005).

7.2.2 İtalya'da kuraklığın izlemesi ve değerlendirilmesi

ISPRA Kuraklık Bülteni

INTERREG IVC toplum programı- bölgesel planlama kuraklığın etkileri ile mücadele çerçevesinde APAT, çeşitli üniversitelerden gelen bilimsel katkılar ile uzun bir süredir kendi web sayfasında yayınladığı aylık kuraklık bülteni ile ulusal topraklar üzerinde kuraklık durumunu gözlemlemektedir. İtalya'daki iklimsel durumların analizi her ayın ilk gününden itibaren hazırdır ve ücretsiz faydalanılabilmektedir.

Bülten tüm ülkede kuraklık durumu ile ilgili bilgi sağlamaktadır. Kuraklık durumu, aralarında Standart Yağış İndisi ve Palmer Kuraklık Şiddeti İndisi gibi indislerin de bulunduğu bazı önemli indisler ile belgelenmektedir.

Kullanılacak indislerin seçimi farklı değerlendirmelere bağlıdır. Belirli bir bölgede kuraklık durumu pek çok çevresel parametre hakkında oldukça fazla sayıda temel veriye dayanmaktadır. Sonuç olarak iklimsel durumun genel durumunu özetlemesi açısından bazı indisler oluşturmak oldukça faydalıdır.

Bu durum kuraklık bilgisinin böyle bir hizmet olarak dağıtılması ile daha büyük anlam kazanır. Böyle bir durumda kamuya açık olması ve çok özel olmaması indislerin kullanımının kolayca anlaşılır olmasını gerektirir.

İndisin bir diğer önemli özelliği olayı farklı zaman dilimlerinde anlatabilme becerisidir ve önceden listelenen kuraklıkların doğru teşhis edilmiş olmalarıdır. SPI uluslararası kuraklık izleme merkezleri tarafından en çok kullanılan indistir, dolayısıyla olayı yakalamadaki etkinliği pek çok iklimsel gerçeklikte test edilmiştir.

Meteoroloji Gözlemevi

Meteoroloji Gözlemevi normalden farklılaşan, üretim veya geniş anlamda tarımsal faaliyet için olumsuz etkileri olabilecek meteorolojik durumları tanımlama ve tespit etmeyi hedefler. Bu maksatla, kuraklık ve meteorolojik anormallikler üzerine on günde bir bülten yayımlanmaktadır.

Hidrografik servisi, 1917 yılında kurulmuş ve 1989 yılında Hidrografik ve maregrafik servis olarak reforme edilmiştir. Günümüzde Bölgesel Çevre Koruma Ajanslarına (ARPA) transfer edilmiş, merkez ofis Çevre Koruması ve Teknik Hizmetler Ajansına (APAT) dahil edilmiştir. Toplanan bilgi maksimum ve minimum günlük sıcaklık, günlük yağış, toplam ve yıllık maksimum kısa değerlerdir (1 saatten 5 güne kadar). Raporun Birinci Bölümünde yayımlanır ve günlük hidrometrik seviyeler, ana nehirlerdeki hidrografik ölçüm cihazlarındaki deşarjlar, yer altı sularının periyodik seviyeleri, nehirlerde tortu hareketlerini yıllık raporun ikinci bölümünde yayımlanır.

Kuraklık doğal su kaynaklarının azalması ile tarım üretimine zarar veren doğal bir afet olarak tanımlanır ve bu durum çok sayıda iklimsel ve çevresel değişkenin dikkate alınmasını gerektirir ve bu yönden sadece plüviyometrik eksiklik ile tanımlanamayacak kadar komplike bir durumdur. Özellikle bu bülten için toprağın su durumu afetin en iyi göstergesi olan değişken olarak seçilmiştir ve “AGROMET” (tüm ulusal alanı kapsayan 8km kenarlı ağ) hücreleri içine nitel izleme endeksleri olarak aktarılmıştır.

Toprak su muhteviyatı (AW= Mevcut su) agrometeorolojik model SAM içindeki su dengesi alt-modeli ile hesaplanır. Böyle bir su dengesi günlük ve (20 yıldan fazla) mevcut tüm tarihi veri ile hesaplanır.

Toprağın mevcut su muhteviyatı ile normal su muhteviyatı arasındaki oran bu noktada şebekedeki her bir hücre için kuraklık göstergesi olarak kullanılır. Bu oranın 1 (bir)den az olduğu yerler normale göre suyun az olduğuna işaret etmektedir.

İtalya da 8 farklı nehir havzası bulunmaktadır. Kuraklık konusu ile ilgili çalışmalar her bir nehir havzası için ISPRA'nın bölgesel kuruluşu olan ARPA lar tarafından yürütülmektedir. Nehir havzalarına ait kuraklık yönetim planları henüz geliştirilmemiştir. Fakat her bir nehir havzası için bağlı olduğu ARPA tarafından haftalık ve aylık olarak kuraklık bültenleri hazırlanmaktadır (Monacelli vd., 2005).

7.2.3 Örnek çalışma “İtalya Po Nehri Havzası’nda Kuraklığın Takibi ve Erken Uyarı Sisteminin Geliştirilmesi”

Po nehri havzasında “DEWS-Po: Po nehri için “Kuraklık Erken Uyarı Sistemi” adlı, önceleri sel ile ilgili gelişmeleri kontrol etmek sonraları ise yeni beceriler ve araçlarla geliştirilerek kuraklık ile ilgili gelişmeleri takip etmek için geliştirilmiş bir erken uyarı sistemidir. DEWS-PO dört yıldır aktif olarak çalışmakta ve temel olarak meteorolojik ve hidrolojik kuraklıkları takip etmektedir.

DEWS-PO nehir akışlarını etkileyen doğal hidroloji ve su kullanımını gelişmiş araçlar kullanarak simule eden ve olayları gerçek zamanlı değerlendirmelerle kontrol imkânı sağlayan rakamsal modelleme sistemidir. Sistemin yapısı, on beş günlük meteorolojik tahminler, üç aylık olası meteorolojik tahminler (mevsimsel tahminler),

hidrolojik ve meteorolojik veriler ile gerçekte gözlemlenebilen ve tahmin edilen değişkenleri alacak şekilde tasarlanmıştır. Tahminlerde bulunmak amacıyla kullanılan veri, Avrupa Orta Vade Hava Tahminler Merkezi (ECMWF) meteorolojik verileridir.

Hava durumu veri girişı fiziki tabanlı hidrolojik yağış- akış modelini, tüm nehir havzası için uygulanan ve mümkün olan tüm ölçüm istasyonları için ayarlanan Topkapy modelini besler, Topkapy'nın geliştirdiği veriler sonradan, RIBASIM yazılımı ile elde edilen hidrolik denge durumunu besler. RIBASIM yeraltı sularının dengesini simule etmek için özel bir modül içerir. Po deltasına tuz girişı simülasyonunu göstermesi için özel tip yazılım kullanılmaktadır.

DEWS-PO tüm nehir havzasını kapsar. Po Nehri Havzası Yetkili Kurumu DEWS-PO'nun işletilmesinden, Arpa SIM Emilia Romagna sorumludur (Acácio vd., 2013).

Kuraklığın İzlenmesi

DEWS-Po telemetri sistemlerine bağlı yüksek yoğunluklu gözlem ağı tarafından desteklenir ve aşığıdaki parametreleri kaydeder:

- Yağış miktarı
- Sıcaklık
- Su seviyesi / tahliyesi

Ağda yaklaşık 600 su seviyesi göstergesi, 1000 yağmur göstergesi ve 750 termometre vardır. Ayrıca izleme sistemine hava durumu radar veri girişı sağlanır.

Buna ek olarak, DEWS-Po sisteminde veri girişı olarak toplanan veriler şunlardır: (i) nehir seviyeleri ve tahliyeleri, (ii) rezervuarlarda su depolama seviyeleri, ve (iii) su kullanımlarıdır.

Veri toplama sıklığı gündüktür (veya izlenen parametrenin durumuna göre daha kısa aralıktadır).

Kuraklık izleme sistemi tahmin amaçlı ve gerçek zamanlı hesaplanan bir grup hidrolojik ve meteorolojik indislere dayanmaktadır. Kullanılan kuraklık indisleri şunlardır:

- Standart Yağış İndisi (SPI)
- Standart Akış İndisi (SRI)
- Kuru dönem uzunluğu (yağış olmadan)
- Kuru dönemin dönüş dönemi
- Hidrolojik kuraklığın “akış metodu” ile dönüş dönemi

Eşik seviyeleri konusunda, kuraklık özellikleri SPI indeksinin standart ölçütünü takip eder ancak diğer parametreler için henüz eşikler tanımlanmamıştır. Kuraklık ile ilgili olaylar esnasında değerlendirmeler genellikle “uzman değerlendirmeleri” ne ve bununla birlikte analiz edilen tarımsal işletmeciler, hidro güç üreticileri ve rezervuar müdürleri tarafından haftalık veya daha sık rapor edilen bilgilere dayanmaktadır.

“Kuraklık ilanı” alınabilecek tüm tedbirlerin alındığı ve durumun temel tedarik veya ekosistem açısında kötüye gittiği durumlarda yönetim süreci sonucu alınarak paylaşılan bir karardır. Sivil Savunma olağanüstü durum ilan etme ve “sonlandırma” gücüne ve yetkisine sahiptir. Kuraklık ile ilgili bilgi daha geniş bir kesime kuraklık olayları sırasında belirli aralıklarla hazırlanan bültenler aracılığı ile dağıtılmaktadır.

DEWS-Po dört yıldır işletimdedir. Geçmişteki kuraklık tanımları için de test edilmiş ve şu ana kadarki tecrübe DEWS-Po çıktılarının güvenilir ve Po nehri havzasında kuraklığın izlenmesi konusunda yeterli olduğunu göstermektedir. Kullanılan gösterge grupları su sistemini ortaya koymakta ve olağanüstü olaylar konusunda erken uyarı sağlamaktadır (Acácio vd., 2013).

7.3 İngiltere’de Kuraklık Yönetimi

7.3.1 İngiltere’de kuraklıkla mücadele konusunda rol alan kurumlar

Kuraklık durumunda kısıtlı suya ulaşılabilir ve kuraklığın ne zaman sona ereceğine dair kimse bilgi sahibi değildir. Bu nedenle su kaynaklarının olabildiğince uzun süre

muhafaza edilmesi gerekmektedir. Etkili su kaynakları ve kuraklık yönetimi hem uzun dönem hem de kısa dönem planlama ile başlar. İngiltere de kuraklık konusunda görev alan kurumlar aşağıda anlatılmaktadır.

Hükümet

İngiltere ve Galler deki su temini ile ilgili çerçeve karışıktır. Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) ve Galler hükümeti kuraklık yönetimi ile ilgili mevzuatı geliştirir ve su şirketlerine kuraklık planları hakkında yön verir. DEFRA'ya bağlı olarak görev yapan 35 ajans ve örgüt bulunmakta olup, su kaynakları ve kuraklık konusu ile ilgili çalışmalar Çevre Ajansları tarafından yürütülmektedir.

Çevre Ajansı

İngiltere'de 6 farklı nehir havzası bulunmaktadır. Nehir havzalarına bağlı olarak çalışan 16 adet Çevre Ajansı bulunmaktadır. İngiltere'de yer alan Nehir havzaları ve Çevre Ajansları Şekil 7.3'de gösterilmektedir. Çevre ajansının tüm bölgeler için kuraklık planları bulunmaktadır. Çevre ajansı rutin olarak İngiltere deki su durumunu değerlendirmek için hidrolojik parametreleri ölçer, izler ve **“Su Durum Raporu”** nu hazırlar. Raporlar haftalık ve aylık olarak İngiltere deki tüm bölgeler için hazırlanır. Bunları yaparken meteoroloji servisi ve su şirketlerinden alınan hidrometrik verileri kullanır. Bu veriler;

- Yağış miktarı,
- Toprak nemi, toprağın kuruluğunu ve ne kadarlık yağışın bunu tolere edeceğini
- Nehirdeki su akış miktarı
- Rezervuar ve akiferlerde depolanan su miktarı
- Gelecek aylardaki yeraltı suyu ve nehirlerdeki akış miktarı



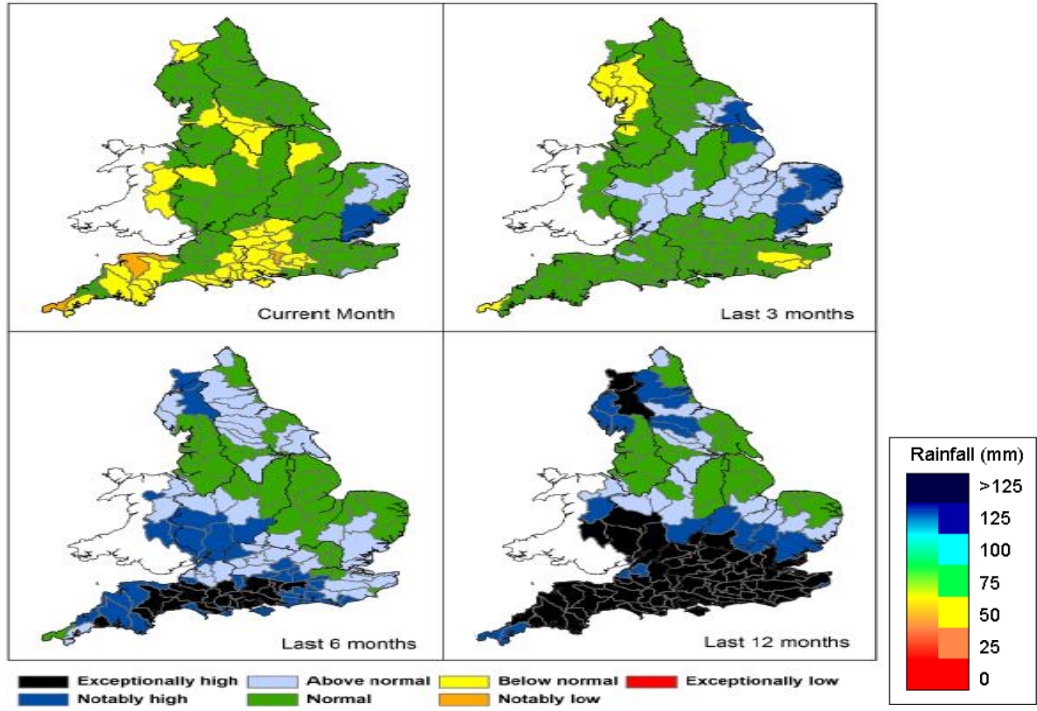
Şekil 7.3: İngilterede yer alan nehir havzaları (solda) ve çevre ajansları (sağda)

Çevre ajansı, İngiltere kuraklık planlarını hazırlamaktadır. Bu planlar kuraklık döneminde çevre ajansının, su kaynaklarını nasıl yöneteceğini ortaya koymaktadır. Bu planların amacı çevre, ticari ve halk için su temini dengesini sağlamak ve çevre ajansı ile su kullanıcılarının doğru zamanda doğru kararlar almasına yardımcı olmaktır (EA,2011).

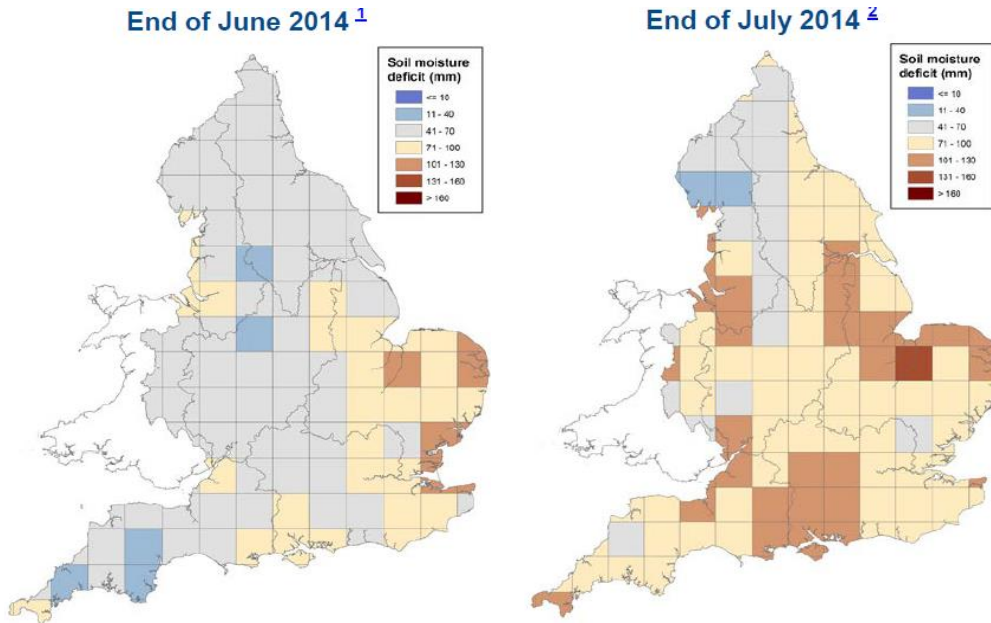
Su Durum Raporları

Su durum raporları aylık ve haftalık olarak çevre ajansları tarafından hazırlanmaktadır. Raporlarda yağış, toprak nemi, yeraltı suyu, nehir akışı ve depolama verileri yer almakta ayrıca haritalarla haftalık ya da aylık durum açıklanmaktadır.

Yağış ve toprak nemi ölçümleri radarlar vasıtasıyla meteoroloji servisi tarafından yapılmaktadır. Meteoroloji servisinden alınan veriler doğrultusunda çevre ajansı raporlamaları yapmaktadır. Yağış ve toprak nemi ölçümleri sonucu oluşturulan haritalar Şekil 7.4 ve Şekil 7.5'te gösterilmektedir.

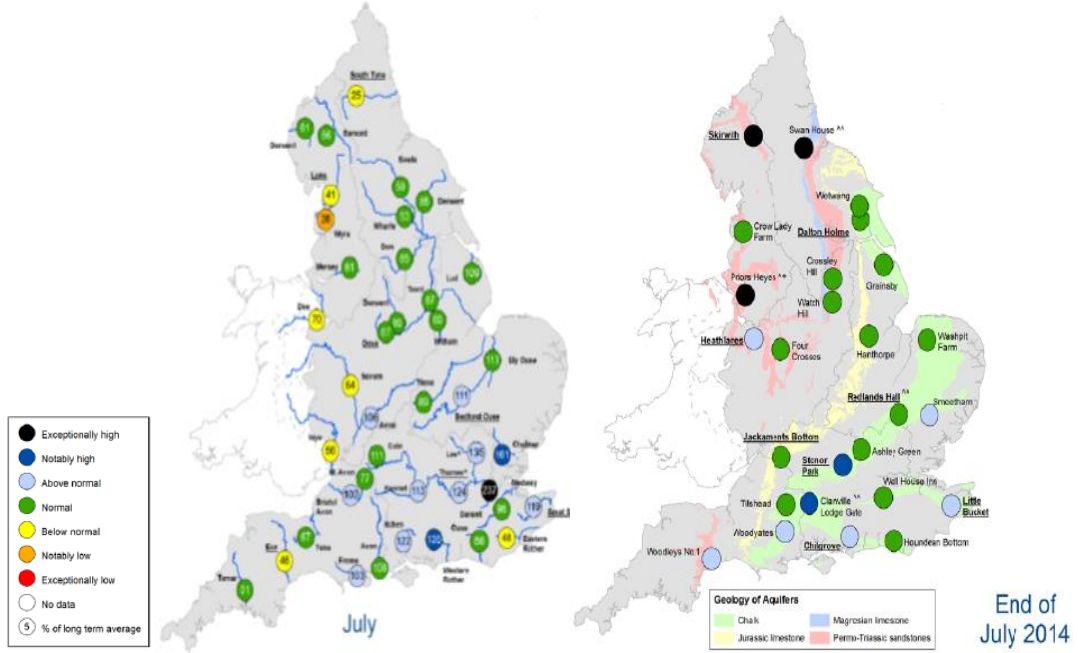


Şekil 7.4 : İngiltere'nin yağış haritası, 2014



Şekil 7.5 : İngiltere'nin toprak nemi haritası, 2014

Nehir akış sistemleri için 1400 adet ölçüm istasyonu bulunmaktadır. Nehir akışı ve yeraltı suyu verileri bölgelerde bulunan çevre ajanslarına ait birimler tarafından manuel sistemlerle sağlanmaktadır.



Şekil 7.6: İngiltere'nin yüzeysel akış (solda) ve yer altı suyu (sağda) haritası

Ayrıca depolama sistemlerinde ki su durumunda değerlendirilmesi yapılmaktadır. İlgili veriler su şirketleri tarafından sağlanmakta olup, Su durum raporunda yer alan depolama sistemine ait analizlerin haritası Şekil 7.6'da gösterilmektedir (EA,2014).

Su Şirketleri

Su temini ve atıksu hizmetleri özel su şirketleri tarafından sağlanır. Tüm su şirketleri lisanslarının verildiği çevre ajansları tarafından kontrol edilir. Su şirketlerinin çalışma çerçevesi parlamento kanunlarınca sağlanır.

İngiltere ve Galler'deki tüm su şirketleri gelecekte su kaynaklarını nasıl yöneteceğini gösteren 25 yıllık planları hazırlamakla görevlidir. Bu planlarda, şirketler kurak dönemlerdeki talebi karşılamak için suyu nasıl toplayacaklarını, biriktireceklerini ve transfer edeceklerini gösterir.

Yağışların doğal değişkenliğinden dolayı, su şirketlerinin bu planları su güvenliğini tehdit eden uzun süreli kurak havalar için hazırlaması gerekir. Bu nedenle su şirketlerinin kuraklık planları, uzun dönem stratejik su kaynakları planını ifade etmektedir.

Kuraklık planları, kuraklığın çevre ve kullanıcılar üzerindeki etkisini izlemeyi ve yönetmeyi gerektiren kısa vadeli eylemleri ortaya koyar. Şirketler bu eylemleri çevre ve su kullanıcılar üzerindeki potansiyel etkileri göz önüne alarak ve etkileri yok etmek veya en aza indirmek için planlarlar (EA,2011).

7.3.2 İngiltere’de kuraklık yönetim planları

Kuraklık yönetim planları çevre ajansı ve su şirketleri tarafından hazırlanmaktadır. Her iki kuraklık planı içerik olarak farklı hususlara değinmektedir. Herhangi bir kuraklık durumunda, su şirketleri kendi kuraklık önlemlerini uygulayabilmek için, kuraklık izni almak üzere çevre ajanslarına başvurur. Ayrıca çevre ajansı ya da su şirketleri kuraklık izninin ileri bir aşaması olan kuraklık emri için Bakanlığa başvuruda bulunur. Kuraklık emri bakan tarafından verilmektedir.

Çevre ajansları tarafından hazırlanan havza bazındaki kuraklık planlarının içeriğinde;

Öncelikli olarak havzadaki su kaynaklarından ve o havzada bulunan su şirketlerinden, kuraklığın etkilerinden, çevre ajansının görevlerinden ve su şirketlerinin kuraklık izni ve kuraklık emri konusundaki uygulamalarından ve çevre ajanslarının bu süreçteki görevlerinden, kuraklık göstergelerinden ve kuraklık durumunda kurumların sorumluluklarından bahsedilmektedir.

Kuraklık durumunda kurumlar tarafından alınacak önlemlere de Çizelge 7.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 7.1: İngiltere’de kuraklık esnasında kurumlarca alınacak önlemler (EA,2011)

Kurum	Aktivite
Hükümet	<ul style="list-style-type: none"> • Parlemantoya, kabineye ve Galler hükümetine kuraklık konusunda rapor sunmak • Kuraklık durumunda, su kullanımı hususundaki kampanyalara destek vermek • Kuraklık emri ile ilgili uygulamalara karar vermek • Aşırı şiddetli kuraklık durumunda acil uygulamalara hazırlıklı olmak
Çevre Ajansları	<ul style="list-style-type: none"> • Kuraklığın başlangıcı ve gelişiminin belirlenmesi için Nehir akışı, yeraltı suyu, depolama alanları ve nehir ekolojisi gibi göstergeleri incelemek • Kuraklık boyunca su kaynaklarının durumu ile ilgili halka medyaya ve hükümete rapor sunmak • Su şirketlerini kuraklık planlarını uyguladıklarını ve su temini için gerekli önlemleri alıp almadığını kontrol etmek • Su şirketlerinin kuraklık izin başvuruları ile ilgilenmek ve çevreye zarar vermeden su kullanımları konusunda izin vermek • Su şirketlerine su kaynaklarının yönetimi konusunda tavsiyede bulunmak • Kuraklık ve su kıtlığı konusunda farkındalık oluşturmak • Kuraklığın etkilerini azaltmak için önlemler almak • Kuraklık emri konusunda başvuruda bulunmak
Su Şirketleri	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanıcıları akılcı su kullanımı konusunda desteklemek adına kampanyalar yürütmek • Su kullanımını azaltmak için büyük şirketlerle çalışmak • Su kayıplarını azaltmak için çalışmalarını arttırmak • Su koruma önlemlerini uygulamak • Suyu korumak için kuraklık izni ve kuraklık emri başvurusunda bulunmak
Yerel Kurumlar	<ul style="list-style-type: none"> • Çevre ajansı ve su şirketleri ile birlikte yerel toplulukların su verimliliğini arttırmak • Aşırı şiddetli kuraklıklarda acil önlemlerin uygulanmasında su şirketlerine yardımcı olmak

Su şirketlerince hazırlanan kuraklık planlarında ise havzadaki su durumunun yanı sıra kuraklık göstergeleri (Çizelge 7.2) ve senaryolarından, arz ve talep yönlü kuraklık yönetim eylemlerinden bahsedilmektedir.

Çizelge 7.2: İngiltere'nin kuraklık gösterge sistemi

Kuraklık Seviyesi	Göstergeler
Normal Durum	Yağış ve toprak nemi normal, Nehir akışı ve yeraltı su seviyesi normal aralıkta
Potansiyel Kuraklık	yağışlar normal seviyenin altındadır, rezervuar seviyesi düşer, çevresel problemler görmezden gelinir, kuraklık simülasyonları su temininde risk olduğunu gösterir.
Kuraklık	Kuraklık simülasyonları su temininde önemli risk olduğunu gösterir, nehir akışı düşer, çevresel stres artar ve sulama önlemlerine ihtiyaç duyulur
Kuraklık Sonrası	Rezervuarlar yeniden dolmaya başlar, nehir akışı normal mevsimsel seviyesine döner, yeraltı suları yenilenmeye başlar

Çevre ajansı ve su şirketleri, kuraklığın ne zaman olduğunu ve hangi önlemleri almaları gerektiğini kuraklık göstergelerini izleyerek ve tanımlayarak karar verir. Bu göstergeler genellikle kuraklık tetikleyicileri olarak adlandırılır ve kuraklığın başlayıp başlamadığını tanımlayan farklı aralıkları mevcuttur. Bu tetikleyiciler şunlara dayanmaktadır:

- Yağış, nehir seviyesi veya akışı, rezervuar gibi hidrolojik eşikler
- Depolama ve yeraltı suyu seviyesi
- Su kalitesi ve ekolojik çevresel göstergeler
- Kullanıcı talep düzeyi

(EA, 2012).

8. DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Etkili bir kuraklık yönetimi öncelikle su kaynaklarının verimli kullanımı ve iyi yönetilmesine bağlıdır. Doğru bir yönetim anlayışının ise temelini ülkelerin kendi içinde hazırladıkları mevzuatlar oluşturmaktadır. Bu nedenle kuraklık yönetimine gereken önemin verilmesi ve ciddiye alınması ancak yasal uygulamalarla desteklendiğinde mümkün olacaktır.

Kuraklık Dünya’da etkili olan 31 çeşit doğal afet arasında ilk sırada yer almaktadır. Avrupa’ya baktığımızda kuraklık konusunda ilerleme kaydedilebilmesinin ancak etkin su yönetimi anlayışı ile sağlanabileceği ortaya çıkmaktadır. Avrupa ülkelerinde su kuralları ve kanunları hususunda en üst noktada Su Çerçeve Direktifinin yer aldığı görülmektedir. Öncelikli olarak SÇD hedeflerinin yerine getirilmesinin kuraklıkla mücadele konusunda önemli fakat yetersiz bir adım olduğu düşünülmektedir. Kuraklıkla ilgili alınması gereken önlemler ve yapılması gerekenlerin yer aldığı kuraklık yönetim planlarının hazırlanması ayrıca bu planların Nehir Havza Yönetim Planları ile entegre edilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Ayrıca mevzuat bakımından incelendiğinde İspanya da su kanunu, ulusal hidroloji planı kanunu, İtalya’da su temini kanunu ve İngiltere’de de kuraklık yönetimi konusunda mevzuatlar geliştirildiğinden bahsedilmektedir.

Ülkemizde ise kuraklık konusunda oluşturulmuş mevzuatlar incelendiğinde kuraklığın afet kapsamında yer almadığı görülmüştür. 1959 yılında çıkan 7269 sayılı Umumi Afetler Kanununa göre ülkemizde kuraklık afet olarak sayılmamakta ve afet istatistiklerinde yer almamaktadır. AFAD tarafından yapılan afet çalışmaları kapsamına kuraklığın alınması, kuraklık konusunda yapılacak çalışmalar ve alınacak tedbirlerin genişletilmesi, kuraklığın ciddiyetinin farkına varılması ve suya gereken önemin verilmesi maksadıyla kuraklığın acil olarak afet kapsamına alınması gerekmektedir. Ayrıca kuraklık konusunda mevzuat olarak sadece “Tarımsal Kuraklık Yönetiminin Görevleri Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik” bulunmakta başka bir mevzuat ya da yönetmelik bulunmamaktadır. Kuraklık konusu genellikle farklı eylem planları içerisinde kuraklıkla mücadele konusundaki eksiklikler ya da yapılması gerekenler olarak kısaca yer almaktadır. Bu nedenle “Kuraklık Mevzuatı” oluşturulması gerektiği dikkat çekmektedir.

Ülkemizde kuraklık meydana geldiğinde su tasarrufu veya havzalar arası su transferi gibi eylemlere yönelmek, uygulanan kriz yönetimi yaklaşımlarındandır. Ayrıca, risk yönetimi kapsamında yer alan çalışmaların (kuraklık yönetim planlarının hazırlanması, sektörel etkilenebilirliğin belirlenmesi, kuraklık tahmin ve erken uyarı sisteminin kurulması gibi) henüz başlamış olduğu görülmektedir. Ülkemizde risk yönetimine yönelik Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından “Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı” hazırlanmıştır. Fakat kuraklık risk yönetimi için sadece tarımsal kuraklık değil tüm kuraklık türlerini içine alan ve havzalara özgü kuraklık yönetim planlarının hazırlanması gerekmektedir. Bu maksatla Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından havzalar bazında kuraklık yönetim planlarının hazırlanması risk yönetimi açısından oldukça önemli bir adımdır.

Risk Yönetimi bölümünde yer alan hazırlık çalışmaları kapsamında Kuraklık Planlamasının adımları ülkemizde hazırlanan kuraklık yönetim planlarına uygun olması amacıyla şu şekilde sıralanabilir:

1. Görevi tanımlamak ve kuraklık planının maksadını belirlemek
2. Planın hazırlanmasında görev alacak paydaşları/katılımcıları belirlemek
3. Veri kaynakları ve risk altındaki bölgeleri belirlemek
4. Kurumsal eksiklikleri belirlemek
5. Akademik ve kurumlardaki bilgi birikimini birleştirmek
6. Kuraklık yönetim planını hazırlamak (kuraklık indisinin belirlenmesi, su potansiyelinin belirlenmesi, sektörel etkilenebilirlik, risk analizi, kuraklık harita çalışmaları, alınacak önlemler ve veri tabanı çalışmalarını içermektedir.)
7. Eğitim programlarını oluşturmak
8. Kuraklık planını halka duyurmak
9. Kuraklık planını uygulamak ve izlemek

Avrupa’da son dönemde su kıtlığı ve kuraklık olaylarındaki artış nedeniyle endişeler giderek artmaktadır. Bu durum neticesinde Avrupa Birliği Bakanlar Kurulu, su kıtlığı ve kuraklık konusunu gündeme getirerek su kıtlığı ve kuraklık konusunda alınması gereken tedbirler hususunda çalışmalara başlamıştır. Fakat hazırlanan planların Nehir havza yönetim planları ile entegrasyonu konusunda eksiklikler olduğu görülmektedir. Ülkemizde de Kuraklık Yönetim Planlarının hazırlanmasına yeni başlanmış olup, Nehir havza yönetim planlarına altlık teşkil edecek olan Havza Koruma Eylem Planları ile entegrasyonu hususunda herhangi bir çalışma söz konusu değildir.

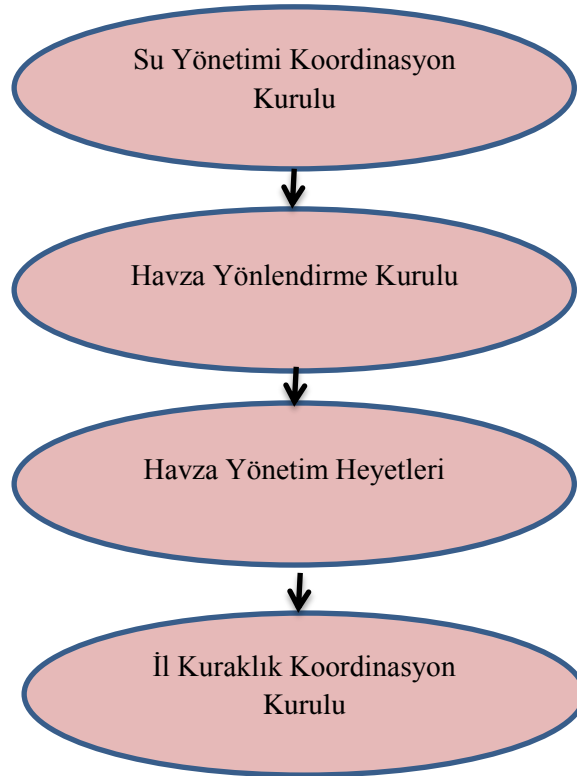
Kuraklık yönetimi konusunda Avrupa ülkelerine baktığımızda, öncelikli olarak ulusal ve bölgesel düzeyde bir yönetim anlayışı karşımıza çıkmaktadır. Ulusal düzeyde kuraklık konusunda Çevre Bakanlıkları görev yaparken bölgesel düzeyde ise bakanlıklara bağlı çevre ajansları ya da havza otoriteleri görev yapmaktadır. Her bir nehir havzası için çevre ajansları ya da havza otoriteleri bulunmaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde kuraklık yönetim planlarının hazırlanması devam ederken, bazı ülkelerde tamamlanmıştır.

Ülkemizde kuraklık yönetimi konusunda görev alan kurumlara bakıldığında hemen hemen hepsinin merkez teşkilatı olduğu görülmektedir. Kuraklık yönetim planlarının hazırlanması merkezden yürütülürken, tarımsal kuraklık eylem planlarının il bazında hazırlandığı ve hidrolojik kuraklık durumunda DSİ Genel Müdürlüğünün kuraklık işletme talimatının bölgeler düzeyinde uyguladığı görülmektedir. Kuraklık konusunda yapılan çalışmaların her birinin farklı sınırlar içinde olduğu görülmektedir. Bir kısmı il bazında, bir kısmı bölgeler bir kısmı ise nehir havzaları düzeyindedir. Bu durumda yapılan çalışmalar ile hazırlanan havza bazlı kuraklık yönetim planlarının uyum sağlamasının zorlaşması kaçınılmaz olmaktadır. Ülkemizin AB’ye üyelik sürecinde olması sebebiyle havza düzeyinde kurumsal yapılanma oluşturularak verilerin havzalar özelinde toplanması ve kuraklık değerlendirmelerinin havzalar bazında yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

20 Mart 2012 tarih ve 28239 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2012/17 sayılı Başbakanlık Genelgesi uyarınca; 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 Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu (SYKK) kurulmuştur. SYKK altında Havza Yönlendirme Kurulu ve Havza Yönetim Heyetleri yer almaktadır. “Havza Yönetim Heyetlerinin Teşekkülü, Görevleri, Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Tebliğ” değiştirilmesi ile havza bazında kuraklık yönetimi konusunun da Tebliğ de yer alması gerekmektedir. Bu şekildeki bir yapılanma ile kuraklığın havza bazında yönetilmesi sağlanmış olacaktır.

Mevcut yapılanma doğrultusunda ülkemizdeki kurumsal yapı için Kuraklık Yönetimi Organizasyon Şeması aşağıda belirtildiği gibi önerilmektedir.



Şekil 8.1 : Kuraklık yönetimi organizasyon şeması

Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu üyeleri: Avrupa Birliği Bakanlığı Müsteşarı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Müsteşarı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Müsteşarı, İçişleri Bakanlığı Müsteşarı, Kültür ve Turizm Bakanlığı Müsteşarı, Devlet Su İşleri Genel Müdürü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürü, Afet

ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Dışişleri Bakanlığı Müsteşarı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Müsteşarı, Kalkınma Bakanlığı Müsteşarı, Sağlık Bakanlığı Müsteşarı, Su Yönetimi Genel Müdürü, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürü, Meteoroloji Genel Müdürü'nden oluşabileceği, İl Kuraklık Koordinasyon Kurulu üyelerinin ise vali başkanlığında il ve ilçe belediye başkanları, kaymakamlar, il özel idaresi genel sekreteri, Orman Genel Müdürlüğü, Meteoroloji Genel Müdürlüğü VE Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Bölge Müdürlükleri, il Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı Müdürlüğü, İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, İl Emniyet Müdürlüğü, Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü, Kızılay Şube Müdürlüğünden oluşmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sürdürülebilir kuraklık yönetiminin sağlanması ve etkin bir risk yönetimi için öncelikle kuraklığı izleme çalışmalarının eksiksiz olarak yapılması gerekmektedir. Kuraklığın izlenmesi amacıyla ölçülmesi gereken temel parametrelerden (yağış, toprak nemi, vb.) önceki bölümlerde bahsedilmiştir. Bu parametrelerin eksiksiz olarak ölçülmesi ve takip edilmesi etkili bir kuraklık yönetimi için en temel çalışmayı oluşturmaktadır.

Avrupa ülkelerinde görülen en önemli çalışma kuraklığın izlenmesinde temel oluşturan tüm parametrelerin izlenmesi ve ölçülmesidir. Bu parametrelerin ölçülme yöntemleri de kuraklığın doğru değerlendirilmesi için oldukça önemlidir. Avrupa ülkelerinde kuraklık parametreleri yer gözlem istasyonları, uydu ve radarlar vasıtasıyla ölçülmektedir. Ölçülen parametrelere göre havzaların aylık ya da haftalık olarak hidrolojik durum raporları ya da su durum raporları sunulmakta veya kuraklık bültenleri yayınlanmaktadır. Erken uyarı sistemleri tam olarak gelişmese de haftalık veya aylık olarak hazırlanan düzenli raporlar kuraklık konusunda bilgi vermekte ve bu raporlar sayesinde kuraklık tahmininde bulunulabilmektedir.

Ülkemizde kuraklık sadece yağış ölçümüne dayanan SPI metodu ile meteorolojik olarak izlenmektedir. Tarımsal ve hidrolojik kuraklık değerlendirmeleri ise meteorolojik kuraklık üzerinden yapılmaktadır. Oysa tarımsal kuraklığı ifade etmek için kullanılacak en önemli parametrelerden biri toprak nemidir. Avrupa'da, kuraklığın izlenmesi amacıyla ölçülen toprak nemi, yüzeysel akış, yeraltı suyu ve su

depolama tesislerindeki su seviyeleri gibi parametrelerin ölçümünde ülkemizde eksiklikler bulunmaktadır. Ülkemizin yüzölçümünün birçok Avrupa ülkesinden daha büyük olması ve topografik özelliklerinin daha zorlu olması, birbirine yakın mesafelerde farklı iklim özelliklerinin görülmesi gerekli izleme ve ölçüm faaliyetlerinin yapılmasını da zorlaştırmaktadır.

Ayrıca, mevcut su kaynaklarının durumunu ya da iklimsel değişiklikleri gösteren ve düzenli olarak yayınlanan haftalık ya da aylık herhangi bir rapor bulunmamaktadır. Bu nedenle tüm su verilerinin bir arada toplandığı bir sistem oluşturularak, bahsedilen raporların düzenlenmesi tüm kuraklık türlerinin tespiti ve erken uyarı sisteminin geliştirilmesi hususunda büyük önem taşımaktadır. Avrupa ülkelerinde yapılan izleme çalışmaları ve yayınlanan raporlar vasıtasıyla kuraklık olduğunda halk bilgilendirilmekte ve kuraklık ilanı yapılmaktadır. Ülkemizde ise kuraklık konusunda, halk yeterli bilgi birikimine sahip değildir. Kuraklık meydana geldiğinde ilan edildiği ve halkın bilgilendirildiği bir sistem bulunmamaktadır. Halkın bilinçlendirilmesi ve bu konuda gerekli eğitim verilmesi hem su kaynaklarının korunması hem de kuraklığın etkilerinin azaltılması hususunda oldukça önemlidir. Örneğin yağış miktarındaki azalma ile birlikte yeraltı sularının kullanılmaya başlanması bu konudaki bilgisizliği ortaya koymaktadır.

Son olarak Avrupa'da kuraklığın ve bu konudaki çalışmaların takip edilmesi amacıyla birçok organizasyon oluşturulmuştur. Bunlardan en önemlisi Avrupa Kuraklık Gözlemevi (EDO)dir. Avrupa'da bölgesel ve yerel seviyedeki önemli veri merkezleri ile birlikte çalışmalar yapılmıştır. Sistemin geliştirilmesi gerektiği vurgulansa da ülkemiz için de yer aldığı böyle bir organizasyon bulunmamaktadır. Ülkemiz, toplantı ve eğitim içerikli organizasyonların bazılarında yer alsa da kuraklığın izlendiği bir organizasyon içinde yer almamaktadır.

9. SONUÇ

Ülkemizde, yarı kurak iklim kuşağında yer alması nedeniyle, kuraklığın belirli aralıklarla yaşanması kaçınılmazdır. Ülkemizde meydana gelen kuraklık olaylarının tarihine baktığımızda da geçmişten günümüze kadar çok sayıda kuraklık yaşandığı ve bazılarının (1928-1929, 2007-2008 vb.) ciddi boyutlara ulaşmış olduğu görülmekte ve bu konudaki hassasiyeti gözler önüne sermektedir.

Kuraklığın önlenmesi öncelikle su bütçesinin oluşturulması, su depolama yapılarının artırılması, sulama sistemlerinin modernleşmesi, su envanterinin hazırlanması, sulama birliklerinin etkisinin artırılarak katılımcı bir sulama yönetimi anlayışının yaygınlaştırılması, yerinden yönetim, havza kontrolünün sağlanarak su kalitesinin kontrol altında tutulması ve su israfı konusunda çalışmaların yapılmasını içeren etkin bir su yönetiminin uygulanması ile mümkündür. Suyun doğru ve akılcı kullanımının sağlanması sonucunda yaşanması muhtemel kuraklık olaylarının da kısmen önüne geçilmesi mümkün olacaktır. Etkili bir su yönetiminin yanında kuraklığın önlenmesi veya etkilerinin azaltılması maksadıyla kuraklık yönetimi stratejilerinin de doğru ve koordineli olarak uygulanması gerekmektedir. Kuraklık yönetim stratejilerinin temelini risk yönetimi oluşturmakta olup, kriz yönetimi uygulamaları devamında gelmektedir. Kuraklığın etkilerini azaltmak ve mücadele edebilmek için en önemli aşama risk yönetimidir.

Bu tez çalışmasının amacı ülkemizde uygulanan kuraklık yönetimi stratejilerinin tespit edilerek eksik yönlerinin belirlenmesi ve Avrupa'da bu konuda yapılan çalışmaların araştırılarak ülkemizdeki uygulamalarla karşılaştırılmasıdır. Bu hedef doğrultusunda öncelikle konunun daha iyi anlaşılması maksadıyla kuraklık kavramından ve kuraklık yönetim stratejilerinin neler olduğundan bahsedilmiştir. Devamında ülkemizin kuraklık tarihi, kuraklık konusunda çalışan kurumlar ve ülkemizdeki kuraklık mevzuatı anlatılmıştır. Avrupa'nın bu konuda incelenmesi aşamasında ise AB Komisyonunun su kıtlığı ve kuraklık konusundaki raporları incelenmiş, oluşturulan organizasyonlardan bahsedilmiştir. Ayrıca örnek ülkelerdeki (İspanya, İtalya ve İngiltere) kuraklık yönetim çalışmaları anlatılmıştır. Son olarak ülkemizdeki ve Avrupa'daki kuraklık faaliyetleri kurumsal yapılanma, mevzuat ve

teknik çalışmalar yönünden karşılaştırılmış ve etkili bir yönetim için karşılaştırılan hususlar üzerine önerilerde bulunulmuştur.

Su Çerçeve Direktifi'nin 2000 yılında yürürlüğe girmesi ile birlikte Avrupa'da su kaynaklarının korunması ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Son 35 yıl içindeki kuraklık olaylarının %20 artış göstermesi ve maddi kayıpların giderek artması nedeniyle 2003 yılında yaşanan büyük kuraklık felaketinden sonra AB içindeki su kıtlığı ve kuraklık (SK&K) konularının ortaya çıkardığı sorunlara karşı çözümler geliştirilmeye başlanmış ve kuraklık konusundaki çalışmalar arttırılmıştır. Günümüzde karşılaştığımızda Avrupa'da da kuraklık konusundaki çalışmaların çok uzun bir geçmişe dayanmadığı ortaya çıkmaktadır. Ülkemizin bu konudaki çalışmaları Avrupa'da yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında eksik hususlar bulunmasına rağmen çok fark olmadığı görülmektedir. Etkin bir kuraklık yönetimi için aşağıda belirtilen önerilerin sağlanması gerekmektedir.

1. Kuraklık afet sayılmalı ve afet kanunu kapsamına alınmalıdır.
2. Kuraklık AFAD tarafından yapılan afet çalışmaları kapsamına alınmalıdır. Kuraklık konusunda alınacak tedbirlerin genişletilmelidir.
3. Kuraklık ile ilgili yasal mevzuat oluşturulmalı, boşluk analizi yapılmalıdır.
4. Kuraklık yönetimi konusunda havza bazında yapılanma oluşturulmalıdır.
5. Kuraklığın izlenmesi konusunda yapılan çalışmalar geliştirilmeli, izlenen parametreler arttırılmalıdır.
6. Kuraklık konusunda genel durumu ifade eden haftalık ya da aylık raporlar hazırlanmalıdır
7. Kuraklık Yönetim Planları ile Havza Koruma Eylem Planlarının entegrasyonu sağlanmalıdır.
8. Kuraklık konusunda halkın bilgilendirilmesi sağlanmalıdır.
9. Kuraklık meydana geldiğinde ilan edileceği bir sistem oluşturulmalıdır.

Sonuç olarak, AB ve Türkiye'de kuraklık çalışmalarının son yıllarda önem kazandığı fakat istenilen düzeye erişilemediği ve yönetim planlarının hazırlanması ve kuraklığın izlenmesi aşamasında eksikliklerin olduğu bilinmektedir. Ülkemiz için etkili bir kuraklık yönetimi bütüncül bir yaklaşımla ve bahsedilen önerilerin sağlanması ile mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR

6831 Sayılı Orman Kanunu, 8/9/1956 tarihli ve 9402 sayılı T.C Resmi Gazete.

Acácio V., Andreu J., Assimacopoulos D., Bifulco C., Carli A., Dias S., Kampragou E., Monteagudo D. H., Rego F., Seidl I., Vasiliou E., Wolters W., Review of Current Drought Monitoring Systems and Identification of (Further) Monitoring Requirements, Technical Report No. 6, June 2013.

Akkaya, C., Efeoğlu, A., Yeşil, N. (2006). “Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Türkiye’de Uygulanabilirliği”. Ankara: TMMOB Su Politikaları Kongresi, s.197

Bacanlı G.Ü., Saf B., Kuraklık Belirleme Yöntemlerinin Antalya İli Örneğinde İncelenmesi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Denizli.

Barrero E.L., Iglesias A., Soft Law Principles for Improving Drought Management in Mediterranean Countries, (Edt: Iglesias A, Garrote L.,Cancelliera A., Cubillo F.,Wilhite D.A.) Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems, 2009.

Bilen, Ö. (2008). “Türkiye’nin Su Gündemi, Su Yönetimi ve AB Su Politikaları”. Ankara.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Koordinasyon Birimi, Çölleşme İle Mücadele Türkiye Ulusal Eylem Programı (ÇMUEP), Ankara, 2005.

Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2010-2014 Strateji Planı.

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Barajlar Kongresi, Türkiye’deki Barajlar, 2014.

Drought Management Centre for Southeastern Europe (DMCSEE), July 20, 2014, <http://www.dmcsee.org/en/home/>

Environment Agency, Managing drought in England and Wales, September 2011.

Environment Agency, Monthly water situation report, England, July 2014.

Environment Agency, Head Office Drought Plan, January 2012.

Erkal T., Değerliyurt M., Türkiye de Afet Yönetimi, Doğu Coğrafya Dergisi 22, 2009, s:147-164.

Euro-Mediterranean Information System on know-how in the Water sector (EMWIS), July 20, 2014, <http://www.emwis.org/>

European Commission, (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000, Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy (Water Framework Directive)

European Commission, Communication From The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions, Report On The Review Of The European Water Scarcity And Droughts Policy, 2012, 672 Final, Brussels.

European Commission, Water Scarcity & Droughts in the European Union, http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm.

European Commission, Water Scarcity and Droughts Expert, Drought Management Plan Report, Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects November 2007.

European Communities, 2007, Drought Management Plan Report, Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects.

European Drought Center (EDC), July 20, 2014, <http://www.geo.uio.no/edc/>

European Drought Observatory (EDO), July 20, 2014, <http://edo.jrc.ec.europa.eu/edov2/php/index.php?id=1000>

Garrote L., Iglesias A., Flores F., Development of Drought Management Plans in Spain (Edt: Iglesias A, Garrote L.,Cancelliera A., Cubillo F.,Wilhite D.A.,) Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems, 2009.

İpek Ş.İ., Türkiye’de Kuraklığa Karşı Alınacak Tedbirlerin Kuraklık Planlaması Kavramı Açısından Değerlendirilmesi, TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, 20-22 Mart 2008, s:493-500

Kadıoğlu M., Küresel İklim Değişikliğine Uyum Stratejileri, 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları, Kar Hidrolojisi Konferansı Bildiri Kitabı, Erzurum, 27–28 Mart 2008, s:69-94,(a).

Kadıoğlu, M., 2008: Kuraklık Kırını Risk Yönetimi; Kadıoğlu, “Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri”; s. 277-300, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara, (b)

Kadıoğlu, M., 2008: Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri; Kadıoğlu, M. ve Özdamar, E., (editörler), “Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri”; s. 1-34, JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara, (c)

Kadıoğlu, M., Türkiye’de İklim Değişikliği Risk Yönetimi, Türkiye’nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayını, Ankara, Aralık 2012.

Kalkınma Bakanlığı, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018, Ankara, 2 Temmuz 2013

Kapluhan E., Türkiye’de Kuraklık ve Kuraklığın Tarıma Etkisi, Marmara Coğrafya Dergisi sayı: 27, Ocak - 2013, İstanbul,s. 487-510

Kassas M., 2008 Report of the Arab Forum for Environment and Development (AFED), Aridity, Drought and Desertification, Cahpter 7.

Kurnaz L., Kuraklık ve Türkiye, İstanbul Politikalar Merkezi-Mercator Politika Notu, Mart 2014.

Mediterranean Water Scarcity & Drought Working Group (MED WS&D WG), Mediterranean Water Scarcity and Drought Report, Technical Report - 009 – April 2007.

Mengü Pamuk G., Anaç S., Özçakal E., Kuraklık Yönetim Stratejileri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2011, 48 (2): 175-181

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2013-2017 Strateji Planı, Ankara, 2012 (a).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ormancılık ve Su Şurası 21 - 23 Mart 2013, Ankara, 2012 (b).

Monacelli G., Galluccio M. C., Abbafati M., Drought Within The Context Of The Region VI, World Meteorological Organization Weather, Climate And Water, Working Group On Hydrology Regional Association VI, May 2005.

NCSA Türkiye, Rio Sözleşmeleri Kapsamında Türkiye'nin Ulusal Kapasitesinin Değerlendirilmesi Projesi, Bilgilendirme Kitapçığı, Ekim 2010.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Çölleşme ile Mücadele Ulusal Strateji Belgesi, 2013-2023, Ankara.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Kurak ve Yarı kurak Alanlarda Ağaçlandırma ve Rehabilitasyon Rehberi, Taslak Metin, Mart 2013-2023.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, <http://www.ormansu.gov.tr/osb/osb/Bakanlik.aspx?sflang=tr>

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, http://212.175.180.197/bitkidon/kuraklik_aciklama.pdf

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, <http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/AnaSayfa/Tanitim/gorevVeyetkiler.aspx?sflang=tr>

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Konya Havzası Kuraklık Yönetim Planlarının Hazırlanması İşİ, Birinci Ara Raporu, Ankara, Ağustos 2014.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kuraklık İndis, İndikatörleri ve Eşik değerlerinin Tespiti Çalışması Gerekçeli Raporu, Ankara, Mayıs 2014.

Silkin H., Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliğine Uyum Özelinde Bazı Uygulamaların Türkiye Açısından Değerlendirilmesi, Orman Ve Su İşleri Uzmanlık Tezi, 2014.

Schramm D., Dries R., Natural Hazards: Causes and Effects, Study Guide for Disaster Management, Disaster Management Center University of Wisconsin-Madison.

T.C. Başbakanlık Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, 2014 – 2023 İklim Değişikliği Ve Buna Bağlı Afetlere Yönelik Yol Haritası Belgesi, Mart 2014.

The Water Information System for Europe (WISE), July 20, 2014, <http://water.europa.eu/>

Tülücü K., Kurak Arazilerde Tarımsal Su Yönetimi, TEMA (Kuraklık Etkilerinin Azaltılmasında Kurağa Dayanıklı Bitki Çeşit Islahı ve Kurak Koşullarda Yetiştirme Tekniği), ANKARA 2001.

Türkeş M., Şen Ö.L., Kurnaz L., Madra Ö., Şahin Ü., İklim Değişikliğinde Son Gelişmeler: IPCC 2013 Raporu, Aralık 2013.

Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP), 2011–2020, Ankara, Temmuz, 2011.

[Ulusal Havza Yönetim Stratejisi \(2014-2023\)](#), (2014). T.C. Resmi Gazete, 29050, 4 Temmuz 2014.

Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023), (2014). T.C. Resmi Gazete, 29050, 4 Temmuz 2014.

Uzunçabık L., Yerleşim Yerlerinde Afet ve Risk Yönetimi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Ve Siyaset Bilimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara, 2005.

Wilhite D.A., Hayes M. J., Knutson C., Smith K.H., Planing For Drought Moving From Crisis To Risk Management, Journal Of The American Water Resources Association, August 2000.

Wilhite D.A., Svoboda M.D., Hayes M.J., Understanding the complex impacts of drought: A key to enhancing drought mitigation and preparedness, Water Resource Management 2007, 21:763–774.

WWF Türkiye, Havzalar Arası Su Transferi, Görüş Bildirisi, , 2 Şubat 2012.

WWF, Kuraklık Değerlendirme Raporu, 2008.

Yıldız H., Avağ A., Mermer A., Ünal E., Urla Ö., Aydoğdu M., Dedeoğlu F., Özaydın K.A., Aydoğmuş O., Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Ankara, 2009, 18 (1-2): 17-21

Yılmaz A., Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Temmuz 2014.

ÖZGEÇMİŞ

Yeliz SARICAN

KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 09.02.1987

Medeni Hali: Evli

EĞİTİM

2001-2005: Ankara Eryaman Süper Lisesi

2005-2009: Lisans, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

2007-2011: Anadolu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü

2010- 2013: Yüksek Lisans, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Bölümü

İŞ DENEYİMİ

2011 -:

Kurumu: Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Yönetimi Dairesi, Kuraklık Yönetimi Şubesi

Unvanı: Orman ve Su İşleri Uzman Yardımcısı