

**T. C.  
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**AVRUPA BİRLİĞİ ADAYI TÜRKiYE İÇİN YERÜSTÜ  
SULARINDA KİMYASAL İZLEME VE İZLEME  
NOKTALARININ BELİRLENMESİ**

**- UZMANLIK TEZİ -**

**HAZIRLAYAN: CANER GÖK**

**ANKARA – 2014**



**T. C.  
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI**

**AVRUPA BİRLİĞİ ADAYI TÜRKiYE İÇİN YERÜSTÜ  
SULARINDA KİMYASAL İZLEME VE İZLEME  
NOKTALARININ BELİRLENMESİ**

**- UZMANLIK TEZİ -**

**HAZIRLAYAN: CANER GÖK**

**TEZ DANIŐMANI:  
DOÇ. DR. L. SELİM SANİN – HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ ÖĞRETİM  
ÜYESİ**

**ANKARA – 2014**

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

**CANER GÖK**

**AVRUPA BİRLİĞİ ADAYI TÜRKİYE İÇİN YERÜSTÜ  
SULARINDA KİMYASAL İZLEME VE İZLEME NOKTALARININ  
BELİRLENMESİ**

**DOÇ. DR. L. SELİM SANİN**

**BU TEZ ORMAN VE SU İŞLERİ UZMAN YÖNETMELİĞİ GEREĞİ  
HAZIRLANMIŐ OLUP JÜRİMİZ TARAFINDAN UZMANLIK  
TEZİ OLARAK KABUL EDİLMİŞTİR.**

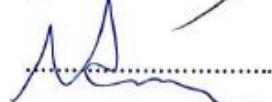
TEZ JÜRİSİ BAŐKANI: PROF. DR. CUMALİ KINACI...



ÜYE: DR. YAKUP KARAASLAN



ÜYE: HÜSEYİN AKBAŐ



ÜYE: MARUF ARAS



ÜYE: TANER KİMENÇE



**ANKARA 2014**



## İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR .....	iii
Çizelge Listesi.....	v
Şekil Listesi.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT .....	ix
YÖNETİCİ ÖZETİ.....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ VE DİREKTİFE GÖRE İZLEME.....	4
2.1. Su Çerçeve Direktifi: .....	4
2.2. Su Çerçeve Direktifine Göre İzleme: .....	6
2.3. Direktifte Yer Alan İzleme Türleri: .....	9
2.3.1. Gözetimsel İzleme: .....	10
2.3.2. Operayonel İzleme: .....	11
2.3.3. Araştırmacı İzleme: .....	12
2.3.4. Korunan Alan İzlemesi ve Referans İzleme: .....	13
2.4. Su Kütlelerinin ve Tiplerinin Belirlenmesi .....	17
2.4.1. Su Kütleleri: .....	17
2.4.1.1. Nehir Su Kütlelerinin Belirlenmesi: .....	21
2.4.1.2. Göl Su Kütlelerinin Belirlenmesi: .....	24
2.4.1.3. Geçiş ve Kıyı Suyu Kütlelerinin Belirlenmesi: .....	24
2.4.1.4. AB Ülkelerindeki Su Kütleleri: .....	26
2.4.1.5. Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Kütleleri: .....	27
2.4.1. Su Tiplerinin Belirlenmesi: .....	30
2.4.2.1. Sistem A: .....	30
2.4.2.2. Sistem B: .....	34
2.4.2.3. AB Ülkelerindeki Tipolojiler: .....	37
2.4.2.4. Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Tipleri: .....	42
3. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE YÜZEYSEL SULARDA KİMYASAL İZLEME.....	50
3.1. Tanım: .....	50

3.2. İzlenmesi Gereken Parametreler:.....	51
3.2.1. Çevresel Kalite Standardı:.....	52
3.2.2. Öncelikli Maddeler:.....	55
3.2.3. Belirli Kirlenmeler: .....	61
3.2.3.1. AB Ülkelerindeki Belirli Kirlenmeler.....	62
3.2.3.1. Ülkemizde Belirli Kirlenmelerin Belirlenmesi Çalışmaları .....	66
3.3. İzleme Sıklıkları.....	72
3.3.1. Yüzey sularında gözetimsel izleme sıklıkları: .....	73
3.3.2. Yüzey sularında operasyonel izleme sıklıkları .....	74
3.3.3. Yüzey sularında araştırmacı izleme sıklıkları.....	75
3.3.4. Yüzey sularında korunan alan izleme sıklıkları .....	76
Korunan Alan.....	76
3.4. İzleme Noktaları .....	77
3.4.1. Gözetimsel İzleme Noktalarının Seçimi.....	78
3.4.2. Operasyonel İzleme Noktalarının Seçimi.....	79
3.4.3. Korunan Alan İzleme Noktalarının Seçimi .....	82
3.4.4. AB ülkelerindeki İzleme Noktaları .....	82
3.4.5. Ülkemiz İçin Önerilen İzleme Noktaları.....	84
4. BULGULAR .....	102
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER .....	107
KAYNAKLAR .....	110
EK-1.....	117
EK-2.....	117

## KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AK	Avrupa Komisyonu
AP	Avrupa Parlamentosu
BİKOP	Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesine İlişkin Proje
BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CIS	Ortak Uygulama Stratejisi
COMMPS	Birleşik İzleme-Bazlı ve Model-Bazlı Önceliklendirme Prosedürü
ÇKS	Çevresel Kalite Standardı
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
ÇYGM	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
DKMPGM	Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
GTHB	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
HKEP	Havza Koruma Eylem Planı
ISO	Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı
KIYITEMA	Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi
MAK-ÇKS	Maksimum Çevresel Kalite Standardı
NHYP	Nehir Havzası Yönetim Planı
SB	Sağlık Bakanlığı
SÇD	Su Çerçeve Direktifi



SYGM	Su Yönetimi Genel Müdürlüğü
TED	Toplam Etki Değerlendirmesi
TMKK	Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje
TRGM	Tarım Reformu Genel Müdürlüğü
TOBB	Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TTD	Toplam Tehlike Değerlendirmesi
TVKGM	Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü
UNCLOS	Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
WISE	Avrupa Su Bilgi Sistemi
YO-ÇKS	Yıllık Ortalama Çevresel Kalite Standardı
YSKKY	Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği

## Çizelge Listesi

<b>Çizelge 1.</b>	Referans Noktaların Seçimi İçin Oluşturulan Kriterler .....	15
<b>Çizelge 2.</b>	Karar Ağacı Tablosu .....	16
<b>Çizelge 3.</b>	Avrupa'daki Nehir Suyu Kütleleri .....	26
<b>Çizelge 4.</b>	Havzalardaki Su Kütleleri .....	28
<b>Çizelge 5.</b>	Nehirler İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar .....	32
<b>Çizelge 6.</b>	Göller İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar .....	33
<b>Çizelge 7.</b>	Geçiş Suları İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar .....	33
<b>Çizelge 8.</b>	Kıyı Suları İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar .....	34
<b>Çizelge 9.</b>	Nehirler İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar .....	35
<b>Çizelge 10.</b>	Göller İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar .....	36
<b>Çizelge 11.</b>	Geçiş Suları İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar .....	36
<b>Çizelge 12.</b>	Kıyı Suları İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar .....	37
<b>Çizelge 13.</b>	Nehirler İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri .....	37
<b>Çizelge 14.</b>	Göller İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri .....	38
<b>Çizelge 15.</b>	Geçiş Suları İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri .....	39
<b>Çizelge 16.</b>	Kıyı Suları İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri .....	40
<b>Çizelge 17.</b>	Su Kütleli Tipleri .....	41
<b>Çizelge 18.</b>	Nehir Tipoloji Sistemi .....	44
<b>Çizelge 19.</b>	Göl Tipoloji Sistemi .....	45
<b>Çizelge 20.</b>	Geçiş Suyu Tipoloji Sistemi .....	46
<b>Çizelge 21.</b>	Kıyı Suyu Tipoloji Sistemi .....	46
<b>Çizelge 22.</b>	Havzalardaki Su Tipleri .....	47
<b>Çizelge 23.</b>	İzlenmesi Gereken Genel Fiziko-Kimyasal Parametre Listesi .....	51
<b>Çizelge 24.</b>	Öncelikli Maddeler Listesi .....	55
<b>Çizelge 25.</b>	İlave Edilmesi Önerilen Parametreler .....	57
<b>Çizelge 26.</b>	Güncellenmiş Öncelikli Maddeler Listesi .....	57
<b>Çizelge 27.</b>	Avrupa Ülkeleri Belirli Kirletici Sayıları .....	65
<b>Çizelge 28.</b>	BİKOP Kapsamında Tespit Edilen Parametre Sayıları .....	69
<b>Çizelge 29.</b>	Ülkemiz İçin Şu Ana Kadar Tespit Edilmiş Olan Belirli Kirleticiler .....	69
<b>Çizelge 30.</b>	Direktife Göre Gözetimsel İzleme Sıklıkları .....	73
<b>Çizelge 31.</b>	Direktife Göre Operasyonel İzleme Sıklıkları .....	75
<b>Çizelge 32.</b>	Direktife Göre Korunan Alan İzleme Sıklıkları .....	76
<b>Çizelge 33.</b>	Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları .....	82
<b>Çizelge 34.</b>	Ülkemizde İzleme Yapan Kurumların İzleme Yaptıkları Alanlar .....	85
<b>Çizelge 35.</b>	Eşleştirme Projesinde Belirlenmiş Olan İzleme Noktaları .....	86
<b>Çizelge 36.</b>	Marmara Havzası Nehir Tipleri .....	88
<b>Çizelge 37.</b>	Marmara Havzası Göl Tipleri .....	88

<b>Çizelge 38.</b>	Nehirler İçin Gözetimsel İzleme Noktaları .....	90
<b>Çizelge 39.</b>	Göller İçin Gözetimsel İzleme Noktaları .....	91
<b>Çizelge 40.</b>	Geçiş ve Kıyı Suları İçin Gözetimsel İzleme Noktaları .....	92
<b>Çizelge 41.</b>	Marmara Havzası Operasyonel İzleme Noktaları .....	94
<b>Çizelge 42.</b>	Marmara Havzası Korunan Alan İzleme Noktaları .....	96
<b>Çizelge 43.</b>	Tez Kapsamında Havzalarda belirlenmiş Olan İzleme Noktaları .....	99
<b>Çizelge 44.</b>	Havza İçin Su Kütleleri, Tipleri ve İzleme Noktaları Sayıları .....	102

## Şekil Listesi

Şekil 1.	İzleme Ağı Bileşenleri .....	7
Şekil 2.	SÇD'ye Göre İzleme Türleri .....	10
Şekil 3.	Bir İzleme Planı Oluşturulması İçin Atılması Gereken Adımlar .....	16
Şekil 4.	Su Kütlelerinin İlk Sınıflandırılması .....	18
Şekil 5.	Su Kütlelerinin İlk Aşamada Ayrılması .....	22
Şekil 6.	Nehir Su Kütlelerinin Morfolojik Olarak Ayrılması .....	22
Şekil 7.	Su Kütlelerinin Korunan Alanlara Göre Ayrılması .....	23
Şekil 8.	Nehir Su Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları .....	23
Şekil 9.	Göl Su Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları .....	24
Şekil 10.	Geçiş ve Kıyı Suyu Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları .....	25
Şekil 11.	Avrupa'daki Nehir Suyu Kütleleri .....	27
Şekil 12.	Havzalardaki Su Kütleleri .....	29
Şekil 13.	Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Kütleleri .....	29
Şekil 14.	Avrupa Eko Bölgeleri .....	31
Şekil 15.	Gruplanmış Avrupa Eko Bölgeleri .....	32
Şekil 16.	Su Kütleleri Tipleri .....	42
Şekil 17.	Havzalardaki Su Tipleri .....	49
Şekil 18.	Ülkemizdeki Su Tipleri .....	49
Şekil 19.	Belirli Kirleticilerin Tespitinde Kullanılan Temel Yaklaşımlar .....	64
Şekil 20.	Avrupa Ülkeleri Belirli Kirleticici Sayıları .....	66
Şekil 21.	Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları .....	83
Şekil 22.	Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları Haritası .....	84
Şekil 23.	Ülkemizde İzleme Yapan Kurumlara Ait İzleme Noktaları .....	86
Şekil 24.	Marmara Havzası Su Kütleleri Haritası .....	88
Şekil 25.	Marmara Havzası Su Tipleri Haritası .....	89
Şekil 26.	Marmara Havzası Gözetimsel İzleme Noktaları Haritası .....	92
Şekil 27.	Marmara Havzası Operasyonel İzleme Noktaları Haritası .....	96
Şekil 28.	Marmara Havzası Korunan Alan İzleme Noktaları Haritası .....	98
Şekil 29.	Marmara Havzası Tüm İzleme Noktaları Haritası .....	98
Şekil 30.	Tez Kapsamında Havzalarda belirlenmiş Olan İzleme Noktaları .....	100
Şekil 31.	Su Kütleleri Karşılaştırılması .....	103
Şekil 32.	Su Tipleri Karşılaştırılması .....	104
Şekil 33.	Belirli Kirleticici Sayılarının Karşılaştırılması .....	105
Şekil 34.	İzleme Noktaları Sayılarının Karşılaştırılması .....	106

## ÖZET

İnsan nüfusunun hızla artmasıyla birlikte temiz su kaynaklarına duyulan ihtiyaçta artmaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte değişen tüketim anlayışı, az alandan daha çok ürün elde etmeyi amaçlayan tarımsal çalışmalar ve iklim değişimi etkileri ile su kaynakları birçok baskıya maruz kalmış durumdadır. Mevcut su kaynaklarının hızla tüketilmesi ve kirletilmesi, yaşam için elzem olan su kaynaklarının korunması sonucunu doğurmuştur. Su kaynakları, üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını, yani yönetimini gerekli kılmaktadır.

Ülkemizin AB aday ülke konumunda bulunması ve çevre faslı görüşmelerinin devam ettiği bu dönemde ülkemiz için de “bütünleşik su kaynakları yönetimi” kavramının tartışılması gerektiği açıktır. AB üye ülkelerinin su kaynakları yönetim modelleri incelendiği zaman havza bazlı yönetim modellerinin geliştirildiği ve uygulamaya konulduğu görülmektedir. SÇD de havza bazlı yönetim vurgusu yapmaktadır. SÇD direktifinin ülkemize uyumlaştırılmaya çalışıldığı bu dönemde bütünleşik su kaynakları yönetim sistemlerinin dikkate alınması gerekmektedir.

“Bütünleşik su kaynakları yönetim sistemleri”nin temelini ve bu sistemlerin verimli bir şekilde uygulanıp uygulanmadığının anlaşılmasını izleme çalışmaları oluşturmaktadır. İzleme çalışmaları ise temel olarak kimyasal ve fiziko-kimyasal, biyolojik ve hidromorfolojik izleme olarak nitelendirilmektedir.

Bu çalışmada, Su Çerçeve Direktifine göre kimyasal ve fiziko-kimyasal izlemenin özellikleri, izleme sıklıkları, izlenecek parametreler ve izleme noktalarının özellikleri anlatılmıştır. Eş zamanlı olarak, Avrupa’daki mevcut durum ve ülkemizde yapılan çalışmalar değerlendirilmiş ve Türkiye’de on dokuz havza için direktife uygun izleme noktaları belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kimyasal İzleme, İzleme Noktaları, Öncelikli Maddeler, Belirli Kirleticiler

## ABSTRACT

Due to the fast growing population, there is an increasing need for the clean water resources. Water resources are under many pressures because of the concept of consumption that changes with the technological developments, agricultural activities that aim to get more crops from smaller fields, and the effects of the climate change. Fast consumption and the pollution of the existing water resources paved the way for the protection of water resources that are vital for life. Increasing demand for the water resources and the absence of these resources in terms of desired quality and quantity depending on the spatial and temporal scale required to use the water resources in the most effective way among the economic, environmental and the social benefits. In other words, the water resources are required to be managed. Therefore, environmental, social, economic and political factors, which will affect the quantity and the quality of the water resources, should not be left behind in the management of the water resources.

It goes without saying that the concept of “integrated water resources management” should be discussed in Turkey in such a time period where the country stands as a candidate for the EU accession and where the negotiations for the environment chapter are still going on. When the water resources management models of the EU Member States are evaluated it is observed that basin-scale management models have been developed and put into practice. Water Framework Directive also underlines a basin-scale management approach. The concept of “integrated water resources management” should be taken into account in this period where the WFD is being transposed into Turkish legislation.

The basis of “integrated water resources management” and to see whether the integrated water resources management systems are being implemented in an efficient way or not have been constituted by monitoring studies. Also monitoring studies have been characterized by chemical and physico-chemical, biological and hydromorphological monitoring.

In this study, specifications of chemical and physico-chemical monitoring, monitoring frequency, the parameters which should be monitored and the properties of monitoring points have been explained according to Water Framework Directive. At the same time in this study, current situation on Europe and our country studies have been summarized and for nineteen river basin, monitoring points have been designated in compliance with directive.

**Key Words:** Chemical Monitoring, Monitoring Points, Priority Substances, Specific Pollutants

## YÖNETİCİ ÖZETİ

Nüfus artışı, tarımsal faaliyetler, giderek artan sanayileşme ve madencilik faaliyetleri su kaynaklarının hızla tükenmesine ve bozunmasına yol açmaktadır. Günümüzde iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte mevcut kaynakların miktarının korunması ve iyileştirilmesi oldukça önemli hale gelmiştir. Mevcut su kaynaklarının miktar ve kalite açısından korunması, yer altı ve yüzey sularının iyileştirilmesi gerekliliği Avrupa Topluluğu tarafından da benimsenerek, su yönetimini efektif bir hale getirecek bir direktif hazırlanması sağlanmıştır.

Bu efektif yönetimi oluşturmak amacıyla, 2000 yılında yayımlanan ve Su Çerçeve Direktifi (SÇD) adı verilen direktifle Avrupa bütününde tüm su kütlelerinin tespit edilmesi ve yönetilmesi amaçlanmıştır. Bunun temelini oluşturmak ve su kaynakları yönetiminin eksikliklerinin tespiti için izleme ağı oluşturulması gerektiği direktif içerisinde vurgulanmaktadır.

Bu çalışmada SÇD'ne göre kimyasal izlemenin tanımlanması, izleme ağının kapsamı, AB ülkelerinde yapılan kimyasal izleme çalışmaları, ülkemizdeki mevcut durum ve ülkemizde SÇD'ne uygun izleme ağının oluşturulması için yapılan çalışmalar ve yapılması gereken uygulamalar irdelenmiş, bununla birlikte on dokuz havza için direktife uygun izleme noktaları önerilmiştir.

### **Su Çerçeve Direktifi ve İzleme:**

Avrupa su politikaları tarihinde en önemli adım olan SÇD (2000/60/EC) Aralık 2000 tarihinde Avrupa Topluluğu Resmi Gazetesinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. O tarihten beri direktif Avrupa su kaynaklarını ve su çevresini koruyan en önemli Avrupa mevzuatı haline gelmiştir. Direktif Madde 8, yüzey suyu durumu, yeraltı suyu durumu ve korunan alanların izlenmesi için gereksinimleri belirler. Her nehir havza bölgesi içinde su durumunun tutarlı ve kapsamlı denetiminin yapılabilmesi için izleme programları gereklidir

SÇD'ne göre temel olarak üç tür izleme tipi tanımlanmıştır. Bunlar gözetimsel izleme, operasyonel izleme ve araştırmacı izlemedir. Bu izleme türlerinin dışında üye ülkeler isterlerse daha iyi bir su yönetimi için referans su kütlelerinde izleme ve korunan alanların izlenmesi için farklı bir ağ oluşturabilir. Fakat referans su kütlelerinde izleme ve korunan alanların izlenmesi halihazırda gözetimsel ve operasyonel izleme altında tanımlandığı için böyle bir zorunluluk bulunmamaktadır.

Gözetimsel izleme, bir su kütlesi üzerindeki tüm kalite parametrelerinin genel olarak izlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Operasyonel izleme, baskı ve etkilere göre belirlenen bir izleme çeşididir. Operasyonel izleme yapılacak su kütleleri belirlenirken öncelikle havza genelinde bir su kütlesi üzerinde hangi tip baskıların olduğunun belirlenmesi esastır. Araştırmacı izleme gözetimsel ve operasyonel izlemeden farklı olarak, izleme yerleri ve zamanı net olan bir izleme türü değildir. Normalden farklı bir durum oluşması durumunda araştırmacı izleme yapılmaktadır. Direktifte tanımlanmış temel üç izlemenin yanı sıra üye ülkeler korunan alanlara özel ve referans alanlara özel izleme programı oluşturmakta serbesttirler.

### **Su Kütleleri ve Tipleri:**

Bir akarsu, nehir veya kanal, göl veya rezervuar, geçiş suyu veya kıyı suyunun bir kısmı veya tamamı olan ve benzer özellikler gösteren yüzeysel suyun yönetilebilir en küçük birimi su kütlesi olarak tanımlanmaktadır. Su kütleleri belirlenirken suyun kategorisi (nehir, göl, geçiş suyu, kıyı suyu) ve sınıfları (doğal, yapay, büyük ölçüde değiştirilmiş) dikkate alınmaktadır. Yapılan çalışma ile ülkemiz için 1814 nehir suyu kütlesi, 656 adet göl suyu kütlesi tespit edilmiştir.

Nehir tipleri ise belirlenmiş olan kütlelerin, belirli abiyotik faktörler dikkate alınarak gruplanması olarak tasvir edilebilir. Her bir su kütlesi kategorisine göre farklı faktörler ve sınır değerler belirlenerek nehir suyu kütleleri, göl suyu kütleleri, geçiş suyu kütleleri ve kıyı suyu kütleleri gruplandırılmaktadır. Yapılan çalışma ile ülkemiz için 1814 nehir suyu kütlesi gruplandırıldığında 56 nehir tipi, 656 adet göl suyu kütlesi gruplandırıldığında ise 23 göl tipi bulunduğu tespit edilmiştir.



## **İzlenmesi Gereken Parametreler:**

Direktif izlenmesi gereken kimyasal parametreleri değişik gruplar altında toplayarak belirli amaçlar tanımlamıştır. Direktifte kimyasal izleme, 2455/2001/AT sayılı karar ile öncelikli madde adı verilen, topluluk düzeyinde öncelikle ilgilenilmesi gereken maddeleri, havza bazında önemli miktarda deşarj edilen belirli kirleticiler adı verilen diğer maddeleri ve biyolojik izlemeyi destekleyecek genel fiziko-kimyasal parametreleri kapsamaktadır. Öncelikli maddeler topluluk kararı ile belirlenmiştir. İzlenecek olan belirli kirleticiler ve genel- fiziko-kimyasal parametreler ise üye ülkelerce seçilebilmektedir.

Öncelikli maddeler sucul çevre için risk teşkil eden ve deşarjları kademeli olarak azaltılması gerekli olan maddeler olarak tanımlanabilir. Öncelikli maddelerin bir alt kümesi olan öncelikli tehlikeli maddeler ise toksik, kalıcı ve biyobirikim yapabilen özelliktedirler. Öncelikli tehlikeli maddeler için deşarjlar aşamalı olarak azaltılarak tüm deşarjlar ortadan kaldırılmalıdır. 2013/39/EU sayılı ÇKS Direktifi ile güncel halini alan, 21'i öncelikli tehlikeli madde olan, 45 öncelikli madde tespit edilmiştir.

Avrupa ölçeğinde herhangi bir önceliklendirme yapılmamış ve bir yasal düzenleme getirilmemiş, önemli miktarda deşarj edilen kimyasal maddeler ekolojik durum değerlendirmesi altında dikkate alınmalıdırlar. Bu amaçla, SÇD Ek-8 de belirli kirleticiler adı verilen, üye ülkelerin ekolojik durum değerlendirmesi altında dikkate alacakları kimyasalları belirledikleri “ana kirleticiler için belirleyici liste” oluşturmaları önerilmektedir. Her ülke kendi havzaları için önemli miktarda deşarj edilen bu kirleticileri izleme programlarına ilave edebilmektedirler. Ülkemizde şimdiye kadar yürütülen projelerle yüz adet belirli kirletici tespit edilmiştir.

## **İzleme Sıklıkları:**

İzleme sıklıkları izleme türüne, izlenecek parametrelerin çeşidine ve izlemenin hedefine göre değişebilmektedir. Direktifte tanımlanan izleme sıklıkları, madde derişimlerinin tespit edilebilecek düzeyin altında olduğu durumlarda, yapılan önceki örnekleme ve analiz sonuçları dikkate alındığına kirliliğin azalmakta, sabit durumda

veya belirgin bir artış riski bulunmadığını göstermesi durumunda azaltılabilir, hatta izleme yapılmayabilir.

Gözetimsel izleme, genel olarak altı yıllık plan döngüsü içerisinde bir yıl süresince yapılmaktadır. İzlenmesi gereken parametreler ise bu bir yıllık izleme dönemi içerisinde değişik sıklıklarla izlenmektedir. Operasyonel izleme, risk altında olduğu tespit edilen su kütlelerindeki durumun belirlenmesi, bu su kütlelerindeki değişimin takip edilmesi ve alınmış olan önlemlerin değerlendirilmesi maksadıyla yapılmaktadır. Bu sebeple gözetimsel izlemede olduğu gibi tüm kalite unsurlarının izlenilmesine gerek bulunmamaktadır. Operasyonel izlemede izlenecek parametreler ve izleme sıklıkları belirlenirken baskıya özgü seçim yapılması gerekmektedir. Korunan alanlara ait izleme sıklıkları da korunan alan türüne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Korunan alanlara yönelik ilgili mevzuatlarda yer alan izleme sıklıkları uygulanmalıdır.

### **İzleme Noktalarının Seçimi:**

İzleme noktalarının seçimi SÇD uygulamalarının temellerinden birini oluşturmaktadır. İzleme amacına yönelik olarak temsil edici sayıda ve özellikle izleme yapılabilmesi, uygun veri teminine ve uygun değerlendirme yapılabilmesini sağlamaktadır. Yanlış seçilmiş izleme noktalarından toplanacak veriler, yanlış sonuçlara yol açmakla kalmayacak, bununla birlikte oldukça fazla miktarda maliyet ve iş gücü kaybına yol açacaktır.

SÇD, gözetimsel izleme noktalarının, tüm nehir havzalarında ve alt havzalarda bütün yüzey suyu durumunun belirlenmesi amacıyla yeterli sayıdaki su kütlelerini kapsayacak miktarda seçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Su kütlesi tipleri ve insani etkiler bakımından büyük çeşitlilik gösteren havzalarda, çeşitliliğin az olduğu havzalara göre daha fazla noktada izleme yapılması gerekir. Her iki durumda da tüm su kütleleri yerine belirli temsili su kütlelerinin izlenmesi yeterli olacaktır.

Operasyonel izleme, çevresel etki değerlendirme protokolleri veya gözetimsel izleme sonuçlarına göre çevresel hedefleri karşılama açısından risk altında olan tüm su kütlelerinde uygulanmalıdır. Ayrıca öncelikli maddelerin deşarj edildiği bilinen su kütleleri de operasyonel izleme kapsamında izlenmelidir. Çevresel hedefleri gerçekleştirememeye riski taşıdığı düşünülen ne kadar su kütlesi varsa, o kadar operasyonel izlemeye ihtiyaç vardır. Diğer bir deyişle, su çevresi üzerinde ne kadar önemli baskı varsa, bu baskıların kontrol altına alınması için bilgi sağlayacak o kadar çok izlemeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu tez çalışması ile, on dokuz havza için gözetimsel, operasyonel ve korunan alanları kapsayan, direktif gerekliliklerine uygun izleme noktaları tespit edilmiştir. On dokuz havza için yapılan çalışma ile 546 gözetimsel izleme noktası, 270 operasyonel izleme noktası ve 147 korunan alan izleme noktası olmak üzere toplamda 963 adet izleme noktası tespit edilmiştir.

Ülkemizin ihtiyaçlarını karşılamak maksadıyla oluşturulacak izleme altyapısı için izleme noktalarının, izlenecek olan parametrelerin ve izleme sıklıklarının dikkatle seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Doğru bir su yönetimi yapabilmek için doğru bir planlama yapılması şarttır. Bu doğru planlamanın temelini ise ancak düzgün veri üretimi ve değerlendirmesi ile sağlamak mümkündür. Hem ülke kaynaklarının boşa harcanmasını engellemek hem de doğru sonuçları elde edilmek için doğru noktalarda, doğru zamanlarda örnekleme yapılmalıdır.

Bu çalışmada, AB ülkelerindeki izleme altyapıları ile ilgili bilgiler verilmiş ve bu kapsamda ülkemizde mevcut durum ne olduğu, hangi çalışmaların yürütüldüğü ve çalışmalar sonucunda hangi sonuçların elde edildiği konuları tartışılmıştır.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde su kaynakları, hızlı nüfus artışının ve bu nüfus artışına bağlı olarak gelişen endüstriyel ve tarımsal baskılar altında giderek tükenen ve değerlenen bir duruma gelmiştir. Mevcut su kaynaklarının hızla tüketilmesi ve kirletilmesi, yaşam için elzem olan suyun korunması sonucunu doğurmuştur. Özellikle kişi başı kullanılabilir su miktarının giderek azalması, halihazırda bulunan temiz su kaynaklarının hızla tüketilmesi ve bozulması, iklim değişikliğinin su miktarı ve kalitesi üzerine etkileri, su kaynakları açısından üzerinde en çok tartışma çıkarılan konulardır. Nüfus artışı, endüstriyel büyüme ve su üzerindeki baskıların artması suyun optimum kullanımının önemini arttırmıştır. Günümüzde popüler olan su ayak izi, su kaynaklarının izlenmesi çalışmaları bu optimizasyonu sağlamaya yönelik çalışmalardır.

Nüfusun artışı ve kesin olmayan iklim değişiklikleri su kaynaklarına olan ihtiyacın artmasına sebep olacaktır. Bütünleşik yaklaşımlar, entegre su yönetimi prensipleri ve uluslar arası işbirliği, sürdürülebilir su yönetimi sistemi ve afetlerin önlenmesi için gerekmektedir. [1]

Su kaynakları, üzerindeki talebin giderek artışının yanında zaman ve konuma göre bu kaynağın arzu edilen miktar ve kalitede bulunmaması, mevcut su kaynaklarının ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar içinde en verimli şekilde kullanımını, yani yönetimini gerekli kılmaktadır. Ancak, su kaynakları yönetim çalışmalarının başarısı hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin doğru ve bir bütün olarak ortaya konmasına bağlıdır. Bu aşamada sistemin doğal sınırlar ile kısıtlanarak havza ölçeğinde tanımlanması ve bu ölçekte kullanılabilir verim değerinin belirlenmesi daha sağlıklı ve etkin bir su kaynak yönetimine olanak sağlamaktadır. [2]

Son yıllarda su yönetimi konusunda havza bazında su yönetimi olgusu öne çıkmıştır. Havza, hidrolojik sistemi kontrol eden doğal sınırlarla çevrili bir alandır. Su kaynakları sisteminin havza ölçeğinde tanımlanması, sistemin doğal sınırlar ile kısıtlanması, dolayısıyla bir bütün olarak ele alınmasına olanak sağlayarak, hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin doğru olarak ortaya konmasına

yardımcı olmaktadır. Bu sayede sistem daha kolay anlaşılakta ve sistemin değişik etkilere karşı vereceği tepkiler de en uygun şekilde analiz edilebilmektedir. Havza ölçeğinden daha küçük ölçeklerde ele alınan, gerek yönetim gerekse işletim çalışmalarının başarısı sistemin tümünü karakterize etmediği için sınırlı seviyede kalmaktadır. Ayrıca hidrolojik sistem içinde tüm süreçlerin birbiriyle etkileşim içinde olan dinamik bir yapıda olması, havza ölçeğinden küçük ölçekte gerçekleştirilen çalışmaların sürdürülebilir özelliğini çok büyük ölçüde kısıtlamaktadır. Havza ölçeğinde su kaynaklarında gerek miktar gerekse nitelik olarak meydana gelen değişikliklerin gözlenmesi, herhangi bir olumsuz durumda gerekli önlemlerin alınması açısından da büyük avantajlar sağlayacaktır. Havzanın bir bölümü için sorun yaratmayan bir problemin diğer bölümü için zaman içinde büyük sorunlar yaratacağı düşünölmeli (taşkın, kirletici değarjı vb.), kaynağın korunması için sistemin bir bütün halinde incelenmesi sağlanmalıdır. Mevcudiyeti havza, su kaynakları ile paralel olan birçok canlı için de havza bir ekolojik sınır özelliği göstermektedir. Bu kapsamda havza sınırlarında geliştirilen bir su kaynak yönetimi, doğal olarak, birçok doğal kaynak ve canlı ilişkilerinin de bütün olarak inceleneceği bir yapıyı ortaya koymaktadır. [2]

Dinamik bir yapı olarak tasvir edilen havza bazlı yönetimin işleyişini kontrol edebilmek, eksikliklerini tespit edip gerekli önlemleri alabilmek ve sebep sonuç ilişkisini kurabilmek için etkin bir izleme ağı kurulması gerekmektedir. Ayrıca bu izleme ağı yukarıda bahsedildiği üzere su kaynakları ile ekoloji ilişkisini içinde barındırmalıdır.

Nüfus artışı, tarımsal faaliyetler, giderek artan sanayileşme ve madencilik faaliyetleri su kaynaklarının hızla tükenmesine ve bozunmasına yol açmaktadır. Günümüzde iklim değişikliğinin etkileri ile birlikte mevcut kaynakların miktarının korunması ve iyileştirilmesi oldukça önemli hale gelmiştir. Mevcut su kaynaklarının miktar ve kalite açısından korunması, yer altı ve yüzey sularının iyileştirilmesi gerekliliği Avrupa Topluluğu tarafından da benimsenerek, su yönetimini efektif bir hale getirecek bir direktif hazırlanması sağlanmıştır.

Bu efektif yönetimi oluşturmak amacıyla, 2000 yılında yayımlanan ve Su ereve Direktifi (SD) adı verilen direktifle Avrupa bütününde tüm su kütlelerinin tespit edilmesi ve yönetilmesi amaçlanmıştır. Bunun temelini oluşturmak ve su kaynakları yönetiminin eksikliklerinin tespiti için izleme ağı oluşturulması gerektiği direktif içerisinde vurgulanmaktadır.

Bu tez çalışmasında SD'ne göre kimyasal izlemenin tanımlanması, izleme ağının kapsamı, AB lkelerinde yapılan kimyasal izleme çalışmaları, ülkemizdeki mevcut durum ve lkemizde SD'ne uygun izleme ağının oluşturulması için yapılan çalışmalar ve yapılması gereken uygulamalar irdelenecektir. Ayrıca bu tez çalışmasında SD'ne göre yzeyssel sularda kimyasal izleme çalışmaları irdelenmiş olup, yer altı suları tez kapsamına alınmamıştır.

## 2. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ VE DİREKTİFE GÖRE İZLEME

### 2.1. Su Çerçeve Direktifi:

Şubat 1996'da, Avrupa Birliği (AB) üye ülkeler, Avrupa Parlamentosu (AP) ve Avrupa Komisyonu (AK) suyun gelecekte bütünleşik havza bazlı yönetim sistemi ile değerlendirilmesi için görüş birliğine varmışlardır. Bütünleşik yönetimin temelinde tüm su ile ilgili direktifleri tek bir yasal mevzuat altında toplamak gibi bir düşünce vardır [3]. 22 Aralık 2000 tarihinde Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC) Avrupa Toplulukları Resmi Gazetesi'nde yayınlanmış ve yürürlüğe girmiştir. Bu Direktif, çok sayıda uzman, paydaş ve karar verici arasında beş yıldan fazla süren tartışma ve müzakerelerin sonucudur. [4]

SÇD, Yüzme Suyu Direktifi (76/160/EEC), İçme Suyu Direktifi (98/83/EC), Balık Direktifi (78/659/EEC) ve Kabuklu Su Ürünleri Direktifi (79/923/EEC) gibi birçok önceden yayınlanmış direktifi birleştiren, bununla birlikte Tehlikeli Maddeler Direktifi (76/464/EC), Yeraltı Suyu Direktifi (80/68/EEC), Nitrat Direktifi (91/676/EEC) ve Pestisit Direktifinde (91/414/EEC) yer alan kirletici kaynağı olan spesifik kirleticileri kapsayan bir bütünletici direktif özelliğindedir. [5]

Var olan diğer direktiflerin birleştirilmesinin yanında, SÇD yeni unsurlarda getirmiştir. En önemli yeni unsur nehir havzası yönetimidir. Nehir havzası yönetiminin temel amacı ise nehir havza bölgesi sınırları genellikle idari sınırlardan farklı olması ve nehir havza yönetimi farklı bölge, il ve ülkeler arası işbirliği gerektirmesidir. [3]

SÇD, Avrupa Birliğinde sürdürülebilir su politikalarını yönlendirme amaçlı temel prensipleri ortaya koymaktadır. Direktif yüzey ve yeraltı olmak üzere tüm kıta içi suları, geçiş sularını ve 1 deniz miline kadar olan kıyı sularını içeren tüm su kütlelerini kapsamaktadır. [6]

Su Çerçeve Direktifi, suyun kalitesinin kimyasal ve fiziko-kimyasal analizler sonucu değerlendirmesinin yeterli olmayacağı, bunun yanında su kalitesi için asıl belirleyici kriterin biyolojik kriterler olduğu yaklaşımını bizlere sunmaktadır. Direktif, (kıta içi yüzey suları, geçiş suları, kıyı suları ve yeraltı suları dahil) tüm

suların korunması için bir çerçeve oluşturmakta ve aşağıdaki görevleri yerine getirmektedir:

- Su kaynaklarının durumunun daha kötüye gitmesinin engellenmesi, bu durumu korunması ve iyileştirilmesi;
- Su kaynaklarının uzun vadeli korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımının teşvik edilmesi;
- Öncelikli maddelerin deşarjı, salınımı ve kayıplarının kademeli olarak azaltılması ile öncelikli tehlikeli maddelerin deşarjı, salınımı ve kayıplarının durdurulması veya aşamalı olarak bitirilmesi için özel tedbirler alınması yoluyla sucul çevrenin korunmasının ve geliştirilmesinin daha iyi hale getirmesi;
- Yeraltı suyu kirliliğinin kademeli azaltılmasının sağlanması ve daha fazla kirlenmesini engellenmesi;
- Sel ve kuraklık etkilerinin azaltılmasıdır. [4]

Su Çerçeve Direktifi, nehir havzası yönetimi için bir planlama döngüsü oluşturmaktadır. Bu planlama döngüsü nehir havzalarının sınırlarının tespitiyle başlamaktadır. Daha sonra nehir havzalarının karakteristik özelliklerini içeren bir çevresel izleme programının oluşturulması gerekmektedir. Havza için çevresel hedeflerin konulması bu döngünün üçüncü aşamasını oluşturmaktadır. Döngünün son aşaması olarak çevresel hedeflere ulaşabilmek için gerekli olan önlemler programının hazırlanması yer almaktadır. Direktife göre tüm bu döngü altı yılda bir revize edilerek hazırlanmaktadır. [7]

Su Çerçeve Direktifinde belirli çevresel hedefler tanınmıştır ve bu çevresel hedeflere ulaşmak için üye ülkelere belirli tarihler verilmiştir. SÇD hedeflerine 22 Kasım 2015 tarihine kadar ulaşılması gerekmektedir. SÇD'nin yüzeysel sular için iyi ekolojik duruma ve iyi kimyasal duruma ulaşma hedefleri bulunmaktadır. Yer altı sularında ise miktarın korunması ve kalitenin korunması hedefleri konulmuştur. Direktiften görüldüğü üzere yer altı ve yüzeysel sulardaki yaklaşımlar birbirinden ayrılmıştır. Yer altı suları ve yüzeysel sular birbirleri ile sürekli ilişki içerisinde



olmasına karşın hem fizyolojik farklılıklar hem de etkin yönetilebilme gayretleri bu suların ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

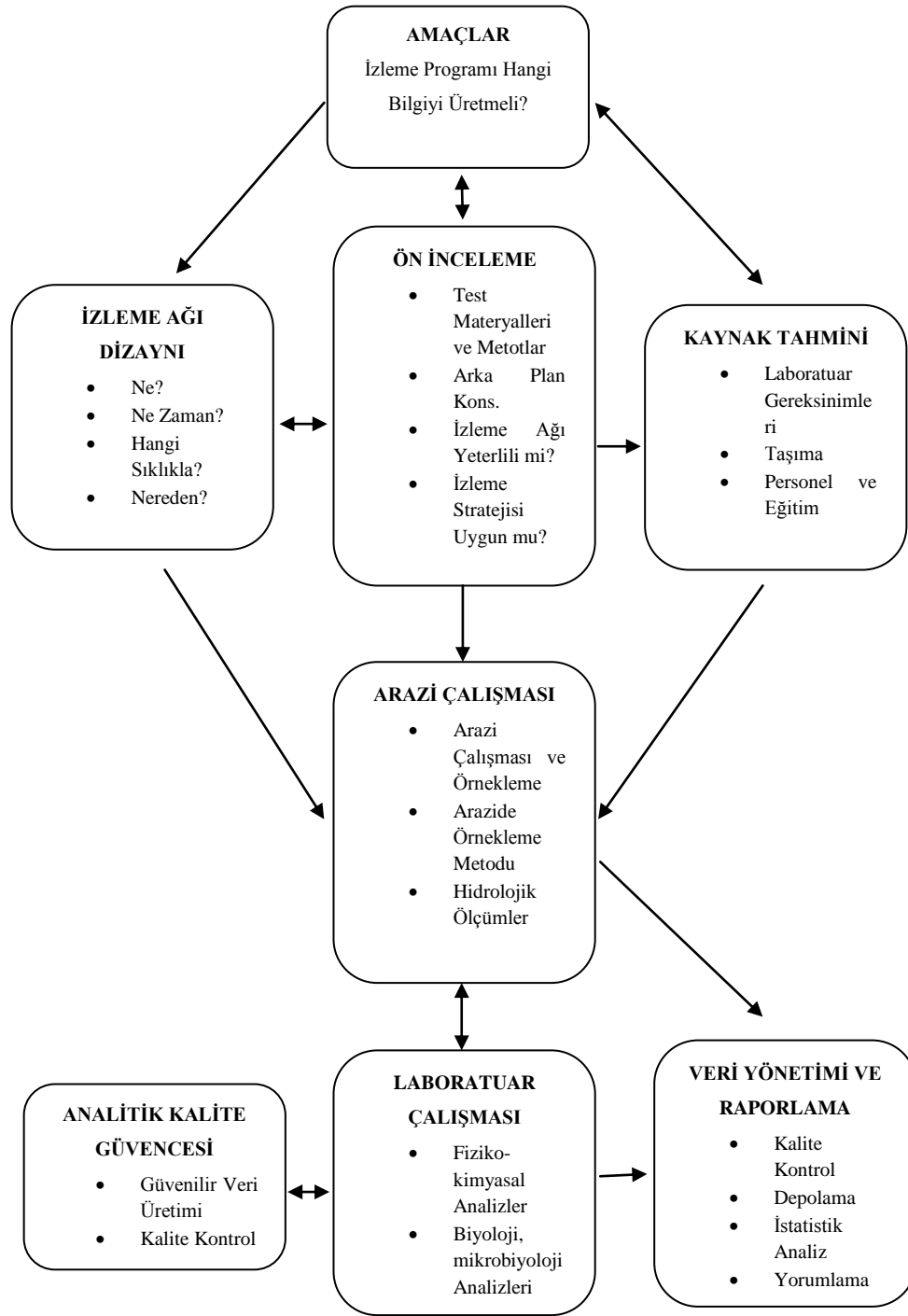
SÇD, her bir nehir havzası için bir Nehir Havzası Yönetim Planı (NHYP) oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu NHYP birçok analiz sonucunda ortaya çıkmakta ve 2015’de tüm su kütlelerinde iyi duruma ulaşmak için alınması gereken önlemleri göstermektedir [3]. NHYP oluşturmanın temelini ise izleme faaliyetleri oluşturmaktadır. İzlemenin etkin ve havzanın genelini temsil edebilecek bir şekilde yapılabilmesi için su kütlelerinin ve tiplerinin belirlenmesi gerekmektedir.

## **2.2. Su Çerçeve Direktifine Göre İzleme:**

Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (ISO) izlemeyi “belirli amaçlara yönelik olarak genellikle çeşitli su kaynaklarını kapsayacak programlanmış örnekleme prosesi, ölçüm ve müteakip kayıt ya da bilgileri” olarak tanımlamaktadır. Bu genel kapsamlı tanımlama uzun dönemli izleme, kısa dönemli izleme ve sürekli izleme olarak üç ana başlık altında aşağıdaki şekilde detaylandırılabilir:

- Uzun dönemli izleme, sucul çevrenin durumunu ve değişimini gözlemleyebilmek amacıyla yapılan standart hale gelmiş ölçümleri ifade etmektedir.
- Kısa dönemli izleme, belirli bir amaç çerçevesinde sucul çevrenin kalitesini anlayabilmek amacıyla yoğunlaştırılmış bir ölçüm programını ifade etmektedir.
- Sürekli izleme ise, su kalitesi yönetimi ve operasyonel aktiviteler için spesifik ölçüm ve tetkikleri ifade etmektedir. [8]

Bununla birlikte izleme denildiğinde birçok kritik bileşeni içinde barındıran bir süreç akla gelmelidir. Bu sürecin bileşenleri ve söz konusu bileşenlerin birbirleri arasındaki ilişkileri Şekil 1’de verilmektedir.



Şekil 1. İzleme Ağı Bileşenleri [8]

Şekil 1 incelendiğinde izleme ağının oluşturulması için hangi amaçla, hangi parametrelerin, hangi sıklıklarla nerelerde izlenmesi gerektiği hususunun yanı sıra veri depolama, kalite kontrol ve finansal konular gibi diğer temel bileşenlerle de

ilişkili olduğu görülmektedir. AB, SÇD’de tüm bu bileşenleri bünyesinde barındıran bir izleme ağı oluşturmayı hedef olarak işaret etmektedir.

Avrupa su politikaları tarihinde en önemli adım olan SÇD (2000/60/EC) Aralık 2000 tarihinde Avrupa Topluluğu Resmi Gazetesinde yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. O tarihten beri direktif Avrupa su kaynaklarını ve su çevresini koruyan en önemli Avrupa mevzuatı haline gelmiştir. Direktif su kaynakları kalite ve miktarının su kütesinin sunduğu ekolojik hizmetleri etkilemeyeceği şekilde nehir havzalarının yönetimini gerektirir. Bu direktif uzmanlar, paydaşlar ve politika yapıcılarının katılmış olduğu beş yıllık müzakerelerin sonucunda ortaya çıkmıştır. [4] [9] [10] [11]

Direktif Madde 8, yüzey suyu durumu, yeraltı suyu durumu ve korunan alanların izlenmesi için gereksinimleri belirler. Her nehir havza bölgesi içinde su durumunun tutarlı ve kapsamlı denetiminin yapılabilmesi için izleme programları gereklidir [4]. İzleme programları oluşturulurken direktifin Ek-V gereksinimlerinin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu gereksinimler:

- Durumun sınıflandırılması (Üye Devletler, sınırları içerisindeki her nehir havza bölgesi için, Direktif tarafından belirlenen renk kodlama sistemini kullanarak her su kütesinin ekolojik ve kimyasal durumunun sınıflandırmasını gösteren bir harita hazırlamalıdır.);
- Risk değerlendirme prosedürünün tamamlanması ve geçerli hale getirilmesi;
- Gelecek izleme programlarının etkili ve verimli tasarımı;
- Doğal koşullardaki uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi;
- Geniş çaplı antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi;
- Uluslararası sınırlar arasında gidip gelen veya denizlere boşaltılan kirlilik yüklerinin hesaplanması;
- Kötüye gitmenin durdurulması veya tersine döndürülmesi için belirlenen tedbirlerin uygulanmasına karşılık risk taşıdığı düşünülen su kütlelerinin durumundaki değişimlerin değerlendirilmesi;

- Başarısızlığın sebeplerinin belirlenmemiş olmadığı durumlarda, çevresel hedefleri gerçekleştirmede başarısız olan su kütlelerinin sebeplerinin tespit edilmesi;
- Rastlantısal kirliliğin büyüklüğünün ve etkilerinin tespit edilmesi;
- İnterkalibrasyon deneylerinin yapılması;
- Korunan Alanlar standartları ve hedefleri ile uygunluğun değerlendirilmesi ve
- Yüzey suları için (mevcut yerlerde) referans koşulları miktarının belirlenmesidir. [4]

İzleme stratejisi oluştururken, uygun olan tüm kimyasal baskı ve etki durumlarına ilişkin bilgilerin kullanılması gerekmektedir. Bu baskı ve etki bilgileri, maddelerin genel özellikleri, baskı ve etki analizleri ile emisyon verileri, nerede hangi kimyasalın kullanıldığı ve geçmiş dönemlere ait veriler gibi ilave bilgileri içermelidir. [12]

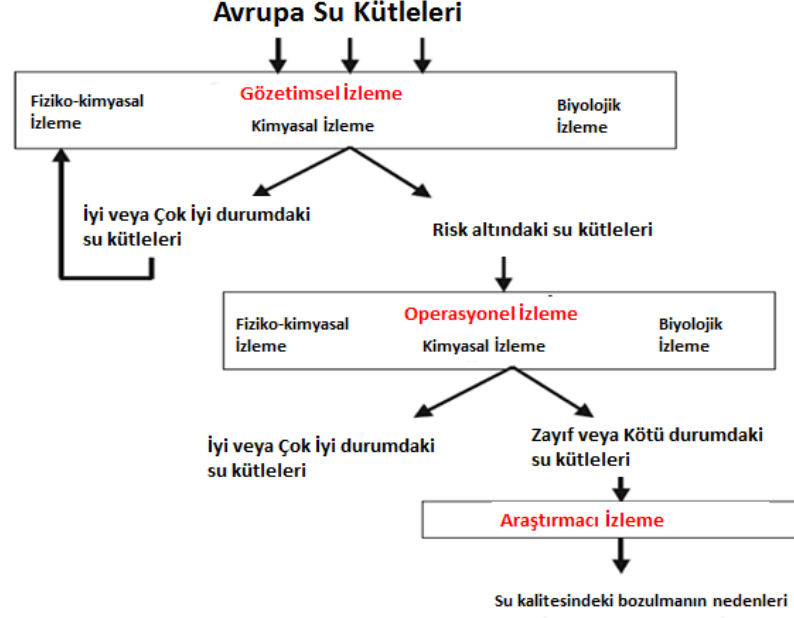
### **2.3. Direktifte Yer Alan İzleme Türleri:**

SÇD'ne göre temel olarak üç tür izleme tipi tanımlanmıştır. Bunlar gözetimsel izleme, operasyonel izleme ve araştırmacı izlemedir. Bu izleme türlerinin dışında üye ülkeler isterlerse daha iyi bir su yönetimi için referans su kütlelerinde izleme ve korunan alanların izlenmesi için farklı bir ağ oluşturabilir. Fakat referans su kütlelerinde izleme ve korunan alanların izlenmesi halihazırda gözetimsel ve operasyonel izleme altında tanımlandığı için böyle bir zorunluluk bulunmamaktadır.

İzleme programları oluşturulurken, izleme noktaları ve izlenecek parametreler için adım adım bir yaklaşım sergilemek gerekmektedir. Birçok durumda problemsiz durumdaki bölgeler, problemlı bölgeler, temel kaynakların vb. konuların araştırılması yaklaşımını kullanılmak gerekebilir. Bu yaklaşım ile öncelikle önemli kaynaklar ve baskılar tespit edilip, daha sonra bu baskılar ve sorunlu bölgeler üzerine odaklanmak gerekmektedir. [12]

Temel sorunların tespitinin ardından hangi maksatla, nerelerde, ne tür izlemelerin yapılacağına karar verilmelidir. İzleme programları oluşturulurken tüm

bu izleme gereksinimleri dikkate alınmalıdır. Direktifte tanımlanmış olan üç temel izleme türü ve aralarındaki ilişkiler Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. SÇD’ye Göre İzleme Türleri [13]

### 2.3.1. Gözetimsel İzleme:

Gözetimsel izleme bir su kütlesi üzerindeki tüm kalite parametrelerinin genel olarak izlenmesi amacıyla yapılmaktadır. SÇD Ek-5’e göre yüzey sularında gözetimsel izleme aşağıdaki bilgilerin toplanması amacıyla yapılmaktadır:

- Etki analizini kontrol etmek ve tamamlamak,
- Gelecekteki izleme programlarının etkin ve işlevsel olmasını sağlamak,
- Doğal şartlardaki uzun dönemli değişiklikleri tespit etmek,
- İnsani faaliyetlerden kaynaklanan uzun dönemli su kalitesi değişikliklerinin değerlendirilmesi. [4] [13]

Gözetimsel izleme noktalarında her bir izleme noktasında en az bir yıllık süreyle tüm biyolojik, hidromorfolojik ve genel fizikokimyasal kalite unsurlarının gösterge parametreleri, havzaya deşarj edilen öncelikli maddeler ve havzaya önemli

miktarlarda deşarj edilen diğer kirletici maddeleri kapsamaktadır. Gözetimsel izleme altı yılda bir en az bir yıllık süre ile yapılmalıdır.

Eğer mümkünse gözetimsel izleme noktalarının otomatik ölçüm istasyonlarının bulunduğu yere kurulması ve numunelerin otomatik numune alma cihazları tarafından alınması tavsiye edilmektedir. Bunun mümkün olmadığı yerlerde ise anlık numuneler alınmalıdır. Sınır aşan suların bulunduğu su kütlelerinde ise ülkeler arasındaki işbirliği oldukça önemlidir. [12]

Gözetimsel izleme programı kapsamında, izleme sıklıkları, izlenecek parametreler ve izleme noktalarının tespiti ile ilgili detay bilgiler sonraki bölümlerde yer almaktadır.

### **2.3.2. Operasyonel İzleme:**

Operasyonel izleme baskı ve etkilere göre belirlenen bir izleme çeşididir. Operasyonel izleme yapılacak su kütleleri belirlenirken öncelikle havza genelinde bir su kütlesi üzerinde hangi tip baskıların olduğunun belirlenmesi esastır. SÇD Ek-5'e göre yüzey sularında operasyonel izleme yapılmasının temel amaçları;

- Çevresel hedeflerinin karşılanması açısından risk altında olan su kütlelerinin durumlarının belirlenmesi,
- Önlemler programının uygulandığı su kütlelerinde su durumundaki değişimin değerlendirilmesi olarak özetlenebilir.

Gözetimsel izlemenin aksine, operasyonel izleme mekansal, geçici ve esnetilebilir özellikte bir izleme ağıdır. Probleme yönelik parametre seçimi ve örnekleme prosedürüne sahiptir. [4] [13]

Operasyonel izleme programı izleme sonuçları doğrultusunda altı yıllık izleme periyodu içerisinde değiştirilebilir. İzleme sıklıkları baskı kaynağında ani ve önemli bir değişimin olamayacağının anlaşıldığı durumlarda ya da iyi su durumuna ulaşılması ve bu iyi su durumunu olumsuz etkileyecek herhangi bir etkenin bulunmaması durumunda azaltılabilir. Önlemler programı sonucunda su

kütlelerindeki değişimin izlenmesinin amaçlandığı durumlarda operasyonel izleme sıklıklarının azaltılması mümkündür. [12]

Operasyonel izleme noktalarının ve izlenecek parametrelerin seçimi tamamen izleme yapılacak havza ve izleme yapılacak su kütesine özgü olarak belirlenmektedir. Su kütleleri üzerindeki noktasal ve yayılı baskılar ile bu baskıların su kütesi üzerindeki etkileri sorgulanarak yapılacak bir risk analizi sonucunda, risk altında olduğu tespit edilen su kütlelerinde operasyonel izleme yapılması gerekmektedir. Yayılı baskıların bulunduğu su kütlelerinde izleme noktaları baskıyı temsil edecek yerde seçilmelidir. Ancak aynı türde baskılara sahip olan ardı ardına bulunan su kütleleri gruplandırılabilir.

Operasyonel izleme programı kapsamında, izleme sıklıkları, izlenecek parametreler ve izleme noktalarının tespiti ile ilgili detay bilgiler sonraki bölümlerde yer almaktadır.

### **2.3.3. Araştırmacı İzleme:**

Araştırmacı izleme gözetimsel ve operasyonel izlemeden farklı olarak, izleme yerleri ve zamanı net olan bir izleme türü değildir. Normalden farklı bir durum oluşması durumunda araştırmacı izleme yapılmaktadır. SÇD Ek-5'e göre yüzey sularında araştırmacı izlemeyi gerektiren özel durumlar;

- Çevresel hedef değerleri aşan herhangi bir durumda sebebin ne olduğunun bilinmemesi,
- Gözetimsel izlemeye göre SÇD'nin 4. Maddesinde belirlenen hedeflere ulaşamayabileceği belirlenen ve operasyonel izlemenin henüz tasarlanmadığı su kütlelerinde çevresel hedeflere ulaşamamanın sebeplerinin kesinleştirilmesi,
- Kazaların neden olduğu kirliliğin boyutlarının ve etkilerinin belirlenmesi olarak özetlenebilir.

Araştırmacı izlemenin, örneğin içme suyu çekimi yapılan alanlarda herhangi bir kaza oluşumuna karşın bir erken uyarı sistemi olarak ta tasarlanması

mümkündür [4] [13]. Araştırmacı izleme aynı zamanda çevresel hedeflere ulaşılması için bir önlemler programının oluşturulması ve kazaların neden olduğu kirliliğin etkilerinin giderilmesi için gerekli özel önlemlerin alınması için de bilgi sağlar. Bu durumu bir örnekle açıklamaya çalışırsak ülkemizde Atatürk Barajının Kirliliğe Karşı Korunması Projesi kapsamında Atatürk Barajı'na kurulacak olan gerçek zamanlı izleme istasyonları, içme suyu kaynağı olarak kullanılan bir su kütlesini etrafındaki baskılara karşı korumaya ve petrol boru hattında gerçekleşebilecek olan kazalara karşı erken uyarı sistemi oluşturma amacı ile gündeme gelmiştir.

#### **2.3.4. Korunan Alan İzlemesi ve Referans İzleme:**

Direktifte tanımlanmış temel üç izlemenin yanı sıra üye ülkeler korunan alanlara özel ve referans alanlara özel izleme programı oluşturmakta serbesttirler.

Su Çerçeve Direktifi'nde diğer AB mevzuatı kapsamında, sahip oldukları yüzey suları veya yeraltı suları sebebiyle veya doğrudan su durumuna bağlı olan habitat ve türlerin korunması amacıyla özel korumanın gerekli olduğu bütün alanların korunan alanlar olarak belirlenmesi gerektiği ifade edilmektedir. SÇD'nin 6. Maddesi uyarınca, Üye Devletlerin bu korunan alanların bir kaydını oluşturması gerekmektedir.

Kayıtta yer verilmesi gereken korunan alan türleri şu şekildedir:

- İçme suyu temini amacıyla kullanılan yüzey ve yeraltı suları koruma alanları (İçme Suyu Koruma Alanları);
- Yüzme suları olarak belirlenen alanlar da dahil olmak üzere rekreasyon suları olarak belirlenen su kütleleri;
- Nitrat Direktifi kapsamında Nitrat Açısından Hassas Bölgeler olarak belirlenen alanlar veya Kentsel Atık Su Arıtma Direktifi kapsamında hassas olarak belirlenen alanlar da dahil olmak üzere nütrient açısından hassas alanlar;
- İlgili Natura 2000 sahaları da (suya bağımlı özel koruma alanları ve suya bağımlı özel koruma bölgesi) dahil olmak üzere su durumunun aynı seviyede



tutulması veya iyileştirilmesi gereken, içindeki habitat veya türlerin korunması için belirlenen alanlar.

- Bu alanları kapsayan AB mevzuatının yürürlükten kaldırılma tarihi olan Aralık 2013'e kadar ekonomik açıdan önemli sucul türlerin (tatlı su balıkları ve kabuklu su ürünleri) korunması için belirlenen alanlar.

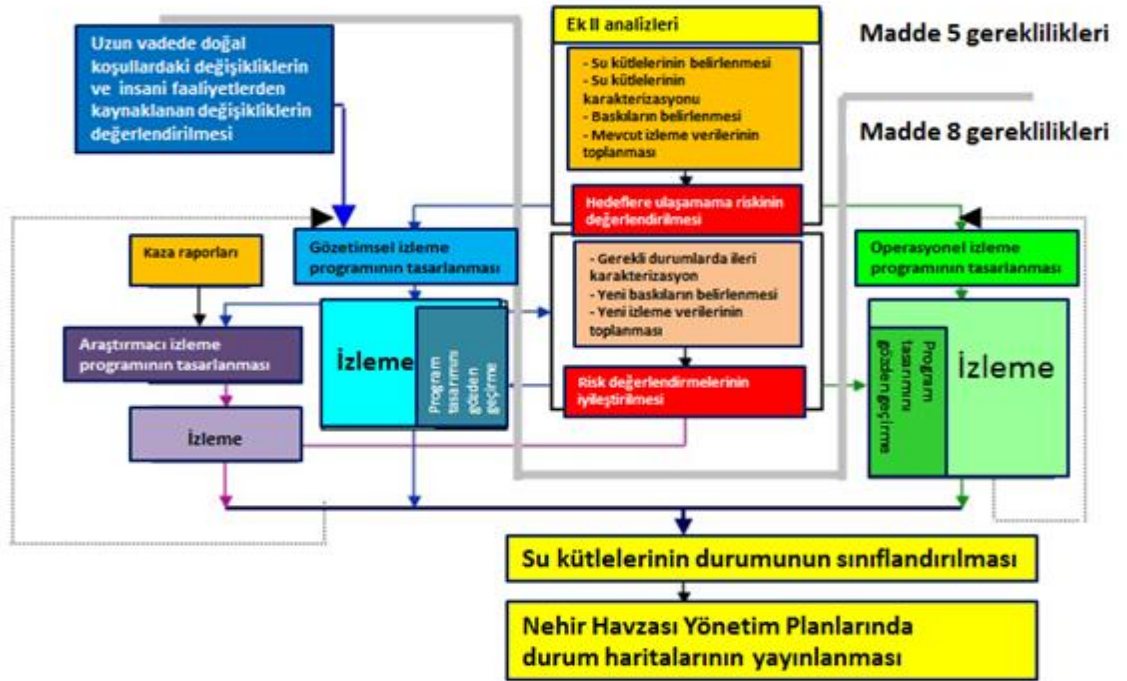
Korunan alanların kendi hedefleri ve standartları bulunmaktadır. SÇD çerçevesinde belirlenen ve kaydedilen bütün korunan alanların, SÇD'ne uygun olarak bütünleşik nehir havzası yönetimi kapsamında dikkate alınması gerekir. Korunan alan kapsamındaki su kütlelerinin SÇD hedeflerine ilave hedefleri bulunabilir. [14]

Referans izleme ağı, biyolojik kalite unsurlarına yönelik, tipe özgü referans durumun ve fizikokimyasal kalite hedeflerinin belirlenmesi amacıyla oluşturulur. Referans durum Ekolojik Kalite Oranlarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Referans durumu belirlemenin en basit yolu referans alanlarda yapılan izleme sonuçlarından faydalanmaktır. Referans alanlar baskıların bulunmadığı ve çok iyi ekolojik duruma sahip alanlardır. Bu özelliklere sahip alanlar yalnızca belirli su kütlesi tipleri açısından mevcut olacağından genellikle, yoğun insan faaliyeti veya değişiklikten uzak yüksek rakımlı bölgelerle sınırlı olacaktır. Referans ağ, referans değerlerin hesaplanması için biyolojik örneklemenin yapılacağı referans durumdaki su kütlelerini kapsayan bir izleme ağıdır. Referans izleme ağında yer alan su kütlelerinde referans alanlar teyit edilene ve referans durum belirlenene kadar diğer izleme ağlarına göre daha sık izleme yapılır. Bu aşamadan sonra gerekli görülürse referans izleme noktaları gözetimsel izleme noktalarına dönüştürebilir [4] [13]. Ülkemizde referans noktalarının seçimi için oluşturulan kriterler Çizelge 1'de verilmektedir.

**Çizelge 1.** Referans Noktaların Seçimi İçin Oluşturulan Kriterler

<b>Kriter</b>		<b>Eşik Değer</b>	<b>Kapsam</b>	<b>Birim</b>
Yapay		%0,80	Havza Membası	%
Yoğun tarım		%20	Havza Membası	%
	Akış düzenlemesi	Uzman görüşü	Havza	Evet/hayır
Fiziko-kimyasal	Oksijen saturasyonu	%50 ve %120 arasında	Saha	%
	pH	6 ve 9 arasında		-log10[H] <sup>+</sup>
	BOİ	<6		mg/l
	Nitrat	<10		mg/l
	Amonyak	<1		mg/l
	Toplam fosfat	<0,4		mg/l
Endüstriyel		Uzman görüşü	Havza Membası	Evet/hayır
Diğer baskılar		Uzman görüşü	Havza Membası	Evet/hayır

İzleme programlarının oluşturulması sürecinde izleme maksatları ortaya konulması ile birlikte atılması gereken adımlar netleştirilmelidir. İzleme programlarının oluşturulmasına ilişkin atılması gereken adımları özetleyen diyagram Şekil 3’de verilmektedir.



Şekil 3. Bir İzleme Planı Oluşturulması İçin Atılması Gereken Adımlar [12]

İzleme yapılması düşünülen bir yerde hangi türlü izlemelerin yapılması gerektiği konusunda karar verilmesini kolaylaştırmak amacıyla Ferreira ve arkadaşları [15] tarafından geliştirilmiş olan karar ağacı yönteminin de kullanılması mümkündür.

Çizelge 2. Karar Ağacı Tablosu [15]

Baskı	Hassasiyet	Durum	İzleme Türü		
			Gözetimsel	Operasyonel	Araştırmacı
Yüksek	Yüksek	Çok İyi	√		√
Yüksek	Yüksek	İyi	√	√	
Yüksek	Yüksek	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	
Yüksek	Düşük	Çok İyi	√		
Yüksek	Düşük	İyi	√	√	
Yüksek	Düşük	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	
Orta	Yüksek	Çok İyi	√		
Orta	Yüksek	İyi	√	√	
Orta	Yüksek	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	√

Baskı	Hassasiyet	Durum	İzleme Türü		
			Gözetimsel	Operasyonel	Araştırmacı
Orta	Düşük	Çok İyi	√		
Orta	Düşük	İyi	√	√	
Orta	Düşük	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	√
Düşük	Yüksek	Çok İyi	√		
Düşük	Yüksek	İyi	√	√	
Düşük	Yüksek	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	√
Düşük	Düşük	Çok İyi	√		
Düşük	Düşük	İyi	√		
Düşük	Düşük	Orta, Düşük, Zayıf	√	√	√

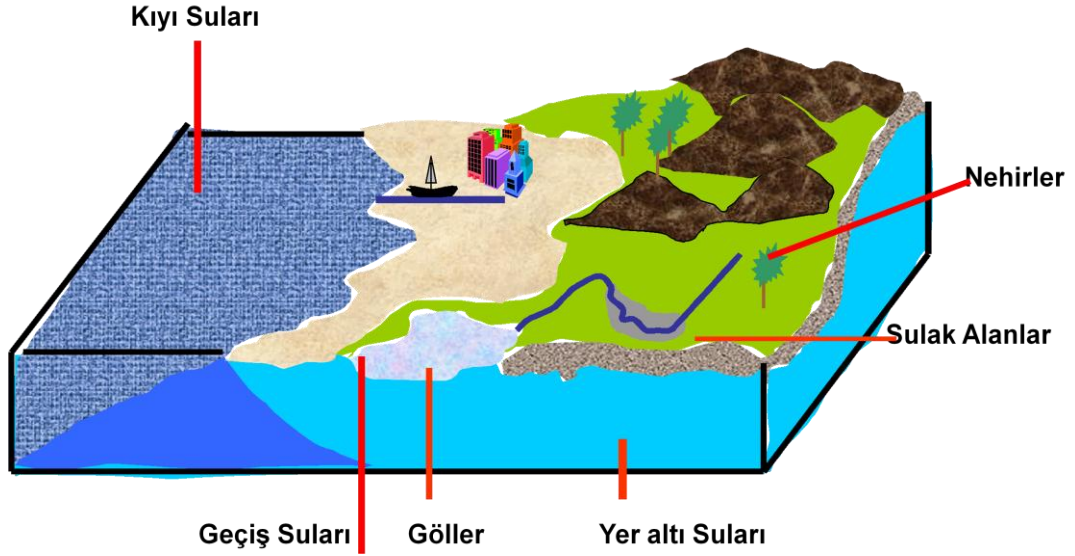
## 2.4. Su Kütlelerinin ve Tiplerinin Belirlenmesi

### 2.4.1. Su Kütleleri:

Nehir havzası yönetim planlarına altlık teşkil edecek ve planların güncellenmesi için temel olan izleme faaliyetlerinin etkin gerçekleşebilmesi için izleme noktaları ve parametrelerinin uygun tespit edilmesi gerekmektedir. İzleme noktalarının seçiminden önce ise su kütleleri ve tipolojilerinin muhakkak belirlenmesi şarttır. Su kütlesi bir su kaynağının yönetilebilen en küçük parçası demektir.

SÇD'nin uyumlaştırılabilmesinin en önemli kısmını izleme faaliyetleri oluşturmaktadır. SÇD gerekliliklerine göre izleme yapılabilmesi için öncelikle su kütleleri ve tiplerinin belirlenmesi gerekmektedir. SÇD, diğer amaçlarının yanı sıra Avrupa'daki tüm su kütleleri için net kalite hedefleri ortaya koyan kapsamlı bir mevzuattır. Direktifin uygulanmasını ve Kılavuzun kalite hedeflerinin uygunluk kontrolünü operasyonel hale getirmek için Direktifin bir dizi gerekliliklerinin ilişkilendirildiği kilit birimler olarak "su kütleleri" kavramı ortaya koyulmuştur [6]. Su kütleleri belirlenirken öncelikle yüzey sularının nehir, göl, kıyı ve geçiş suyu şeklinde sınıflandırılması ile işe başlanır.

Su Çerçeve Direktifi bir Üye Devletin boyut ve özelliklerinden bağımsız olarak saha çizgisinden (yüzey suları ve yer altı suları gibi) bir mile kadar olan geçiş ve kıyı suları (ve kimyasal durum için ise 12 deniz miline kadar genişletilebilecek olan kara suları) dahil olmak üzere tüm suları kapsamaktadır [6]. Bu sebeple su kütleleri belirlenirken tüm bu su kaynaklarını dikkate almak gerekmektedir.



Şekil 4. Su Kütlelerinin İlk Sınıflandırılması

Bu ilk sınıflandırmanın ardından yüzey sularının fizyolojik ve morfolojik özelliklerine göre ikinci bir sınıflandırmaya tabi tutulur. Bu sınıflandırmada su kütlelerinin doğal, büyük ölçüde değiştirilmiş yada yapay su kütlesi olarak sınıflandırılması sağlanır.

- **Doğal Su Kütleleri:** Eğer bir su üzerinde insani kaynaklı herhangi bir fizyolojik ve morfolojik değişiklik yapılmamışsa (kanal içine alınma, seddeleme, savaklama, dip düzenlemesi, akım düzenlemesi vb...) bu su için doğal su kütlesi denilmektedir.



- **Büyük Ölçüde Değiştirilmiş Su Kütleleri:** Bu tip su kütlelerinde su kütlesi üzerinde fiziksel ve morfolojik değişiklikler yapılmıştır. Fiziksel ve morfolojik değişimlerin en sık görülenleri barajlar, nehir yataklarının değiştirilmeleri, yatakta düzenlemeler yapılması, kum çekimleri, savaklama olarak gözlemlenmektedir. Göllerde ise göl kıyılarının rekreasyonel düzenlemeleri, dipten çamur çekimi başlıca morfolojik değişimlerdir. Bu tip değişimler o su kütlesinin ekolojik özelliklerini değiştirdiği için SÇD bakımından oldukça önemlidir.



- **Yapay Su Kütleleri:** Bu tip su kütleleri su olmayan bir bölgede, tamamen insanlar tarafından su götürme amacıyla yapılmış su kütleleri. Sulama göletleri, sulama kanalları, içme suyu ulaştırmak amaçlı yapılmış kanallar bu tip su kütlelerine örnek olarak verilebilir. Daha önceden sucul bir ekosistemin bulunmadığı bölgelerde, yapay sucul ekosistemler oluşturması bakımından oldukça önemlidirler.



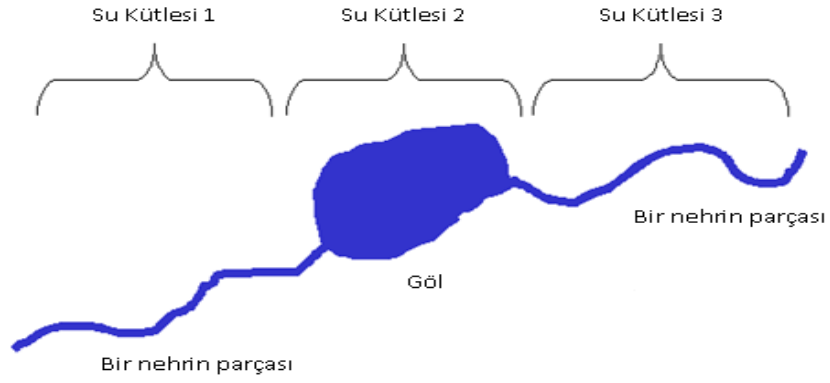


Su kütlelerini bu tip sınıflandırılması ulaşılabilecek ekolojik hedeflerin tanımlanması açısından oldukça önemlidir. Doğal su kütleleri alınacak önlemlerle iyi ekolojik duruma ulaşabilecektir fakat büyük ölçüde değiştirilmiş ve yapay su kütlelerinde böyle bir ihtimal bulunmamaktadır. Bu su kütleleri için iyi ekolojik potansiyeller tanımlanarak su kütlelerinde bu amaca ulaşmak için önlemler alınması gerekmektedir.

#### **2.4.1.1. Nehir Su Kütlelerinin Belirlenmesi:**

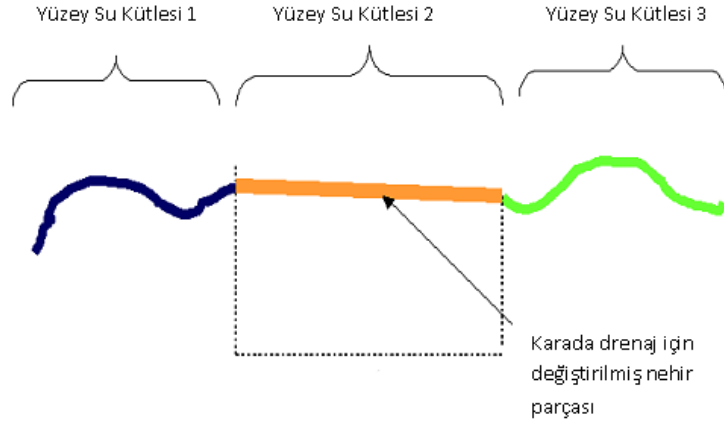
Bir nehir, dere veya kanalın tümü tek bir su kütlesi olarak belirlenebilir. Ancak bu nehir, dere ve kanalın değişik bölümleri için değişik referans koşullar geçerli ise bu bölümler ayrı su kütleleri olarak belirlenmelidir. Referans koşulların aynı olduğu ancak su durumunun farklı olduğu bölümler kendi aralarında yeni su kütlelerine bölünür. Öncelikle sular genel özelliklerine ve morfolojik durumlarına göre sınıflandırılarak ayrılırlar.





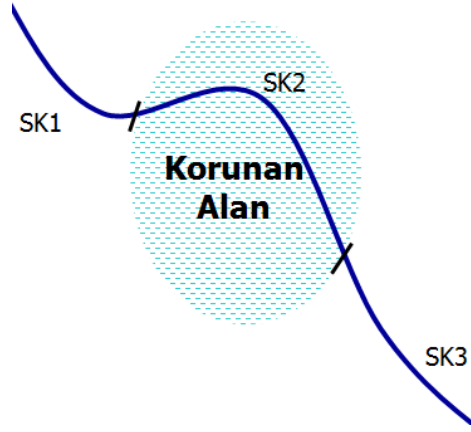
**Şekil 5.** Su Kütlelerinin İlk Aşamada Ayrılması [13]

İlk olarak nehir, göl, geçiş ve kıyı suyu ayrımı yapıldıktan sonra su kütleleri morfolojik olarak bölümlenir.



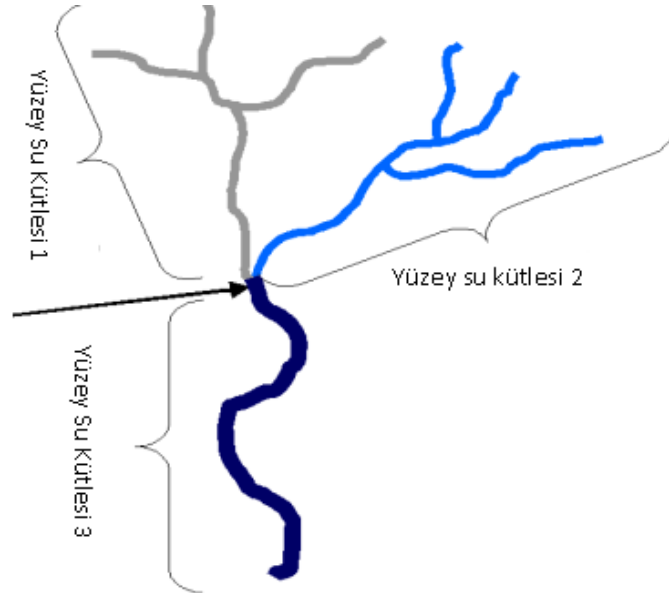
**Şekil 6.** Nehir Su Kütlelerinin Morfolojik Olarak Ayrılması [13]

Eğer su kütlelerinin bir kısmı korunan alan olarak tespit edilmişse bu kısım ayrı bir su kütleli olarak değerlendirilmelidir, çünkü korunan alan durumundaki su kütleleri için farklı koruma önlemlerinin alınması ve farklı izleme yükümlülüklerinin uygulanması gerekmektedir. Bilindiği üzere ülkemizde içme suyu sağlanan alanlar, RAMSAR, CITES, Kuş Direktifi, Habitat Direktifi gibi uluslararası anlaşmalarla belirlenmiş korunan alanlar bulunmaktadır.



Şekil 7. Su Kütlesinin Korunan Alanlara Göre Ayrılması [13]

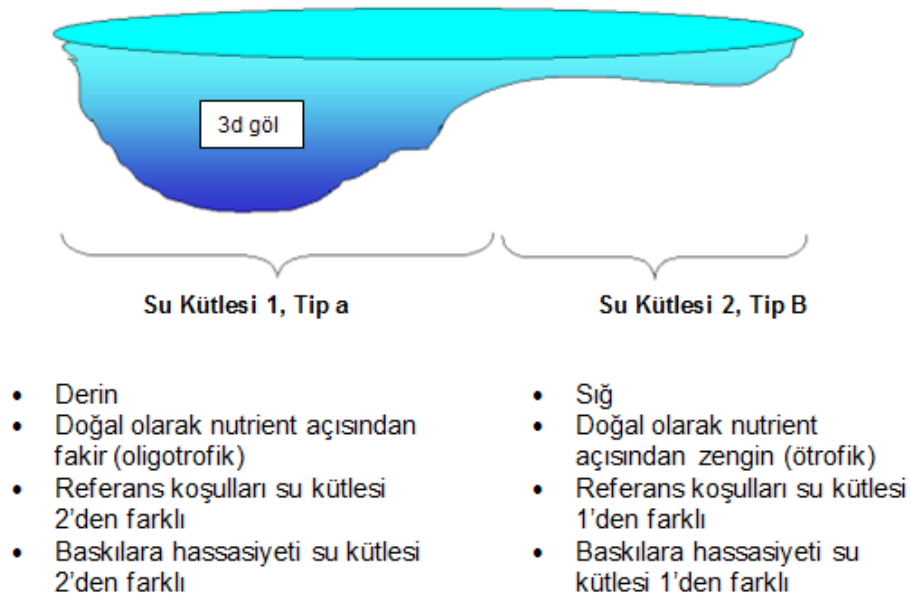
Coğrafi ve hidromorfolojik özellikler de yüzey suyu ekosistemini ve bunların insani faaliyetlere duyarlılığını önemli oranda etkileyebilir. Bu özellikler su kütlelerinin belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken önemli faktörlerdir. Örneğin bir nehir bölümünün diğeri ile birleşmesi coğrafi ve hidromorfolojik olarak farklı özellikleri olan bir su kütlesinin oluşmasına neden olabilir. Su kütlelerinin belirlenmesi sırasında Strahler 1 ve 2 ölçeğindeki nehirler, içme suyu kaynağı veya koruma alanı olmadıkları sürece dikkate alınmamış, 3 ve üstü ölçekteki nehirler su kütlesi olarak belirlenmiştir.



Şekil 8: Nehir Su Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları [13]

#### 2.4.1.2. Göl Su Kütlelerinin Belirlenmesi:

Göl su kütlelerinin belirlenmesi nehir su kütlelerinin belirlenmesinden farklılık gösterir. Bir göl ya da rezervuar tek başına bir su kütlesi olarak belirlenebileceği gibi, bir bölümünün diğer bölümlerden farklı özellikler göstermesi nedeniyle birden fazla su kütesine bölünebilir. Göl su kütlelerinin belirlenmesinde batimetri ve tuzluluk da önemli faktörlerdir. Göl su kütleleri belirlenirken ülkemiz için alt limit olarak 50 hektar kabul edilmiştir.



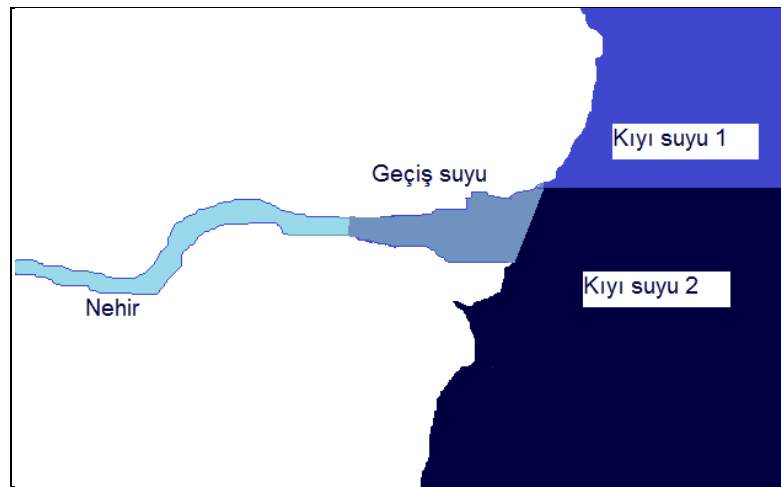
Şekil 9. Göl Su Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları [13]

#### 2.4.1.3. Geçiş ve Kıyı Suyu Kütlelerinin Belirlenmesi:

Geçiş suları, kıyı sularına yakınlığından dolayı kısmen tuzlu olan fakat büyük ölçüde tatlı su akıntılarının etkisinde bulunan nehir ağzı civarındaki yüzey suyu kütleleridir [16]. Geçiş suları hem tatlı sulara hem de tuzlu sulara maruz kaldığı için buradaki ekolojik yaşam tamamen farklıdır. Deniz suyunun girişim miktarı ve nehrin debisine göre geçiş sularının sınırları değişebilmektedir. Geçiş suları deniz sınırının belirlenmesinde üye devletlere yardımcı olmak amacıyla, 4 farklı yöntemin kullanılması önerilmektedir. Bu yöntemler; Kentsel Atıksu Arıtma Tesisi Direktifi

gibi Avrupa'ya ait ve ulusal yönetmelik altında belirlenen sınırların kullanılması, tuzluluk oranı değişimi, fiziksel özellikleri ve modellemedir [16]. Geçiş suyunu belirlemenin en kolay yolu ise tuzluluk ölçümüdür.

Kıyı suları bir hattın karaya uzanan tarafındaki yüzey suyu anlamına gelmektedir. Bu hattın her bir noktası, kara sularının derinlik ölçümünün yapıldığı ana hattın en yakın noktasından bir deniz mili uzaklığındadır ve geçiş sularının dış sınırına kadar uzanmaktadır. Kıyı sularının ekolojik durumları, kıyı ya da geçiş sularının karaya doğru uzantılarının ana hattın bir deniz mili kadar uzakta olan yerlerine göre sınıflandırılmalıdır. Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesine (UNCLOS) göre, ana hattın açık denizi kestiği nehir ağzları ve körfez başları boyunca yer alan kısımlar hariç olmak üzere, ana hat alçak su seviyesi çizgisi olarak ölçülür. Oldukça girintili çıkıntılı olan kıyı hatları, körfezler, nehir ağzları ve ada kıyıları boyunca, ana hat düz bir çizgi olarak çekilebilir. Her bir Üye Devlet bu tanıma uygun olarak kendi yasal ana hattına sahiptir. Direktif, geçiş suları ya da kıyı sularının karaya doğru uzantılarına dair bir ölçü vermemektedir. Hem geçiş hem de kıyı suları için geçerli olan hidromorfolojik kalite elementlerinden biri de gelgitin gerçekleştiği bölgenin yapısıdır. Gelgitin gerçekleştiği bölge içerisinde bazı kalite elementlerinin izlenmesi olası olduğundan, geçiş ve kıyı su kütlelerinin içerisinde en yüksekten en düşüğe doğru astronomik gelgit bölgesini kapsamaları önerilmektedir. [16]



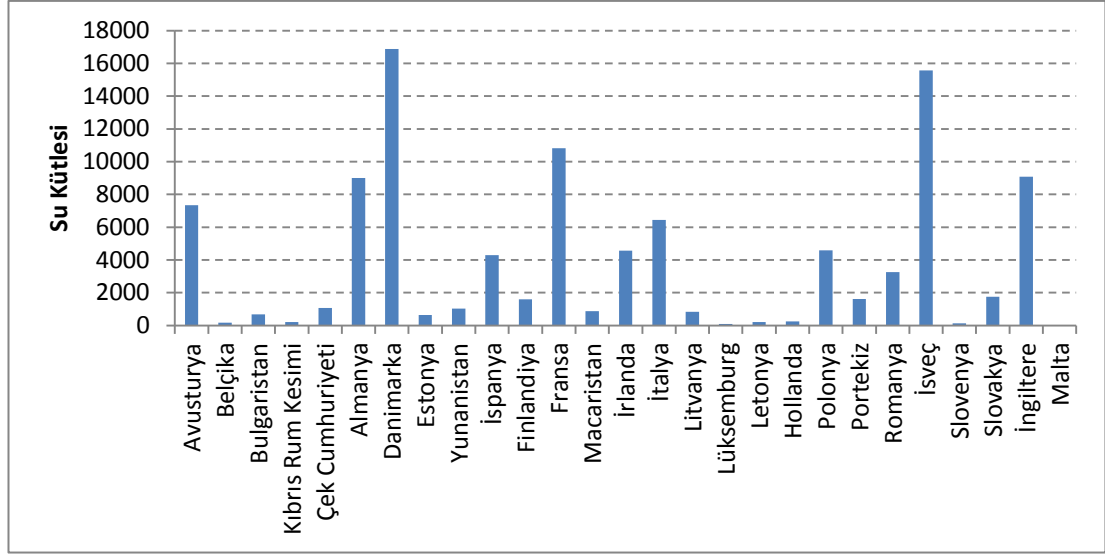
Şekil 10. Geçiş ve Kıyı Suyu Kütlelerinin Tipoloji Öncesi Ayrımları [13]

#### 2.4.1.4. AB Ülkelerindeki Su Kütleleri:

Üye ülkeler SÇD'nin ülkelerine uyumlaştırma çalışmaları sırasında ürettikleri bilgileri Avrupa Çevre Ajansı tarafından geliştirilen WISE adındaki veri tabanına yüklemektedirler. Bu veri sistemi ile AB üye ülkelerindeki su verilerinin tek bir veri tabanında birleştirilerek yönetilmesi hedeflenmektedir. Üye ülkelerin Avrupa Komisyonu'na raporladıkları verilere bu su veri tabanından ulaşmak mümkündür. Üye ülkelerce WISE sistemine yüklenmiş nehir suyu kütlelerine ilişkin veriler Çizelge 3'de verilmektedir.

**Çizelge 3.** Avrupa'daki Nehir Suyu Kütleleri [17]

Ülke Adı	Kısaltması	Su Kütlesi Sayısı
Avusturya	AT	7339
Belçika	BE	177
Bulgaristan	BG	688
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	216
Çek Cumhuriyeti	CZ	1069
Almanya	DE	9006
Danimarka	DK	16881
Estonya	EE	645
Yunanistan	EL	1033
İspanya	ES	4298
Finlandiya	FI	1602
Fransa	FR	10824
Macaristan	HU	869
İrlanda	IE	4565
İtalya	IT	6436
Litvanya	LT	832
Lüksemburg	LU	102
Letonya	LV	204
Hollanda	NL	254
Polonya	PL	4586
Portekiz	PT	1611
Romanya	RO	3262
İsveç	SE	15563
Slovenya	SI	135
Slovakya	SK	1760
İngiltere	UK	9076
Malta	MT	0



Şekil 11. Avrupa'daki Nehir Suyu Kütleleri

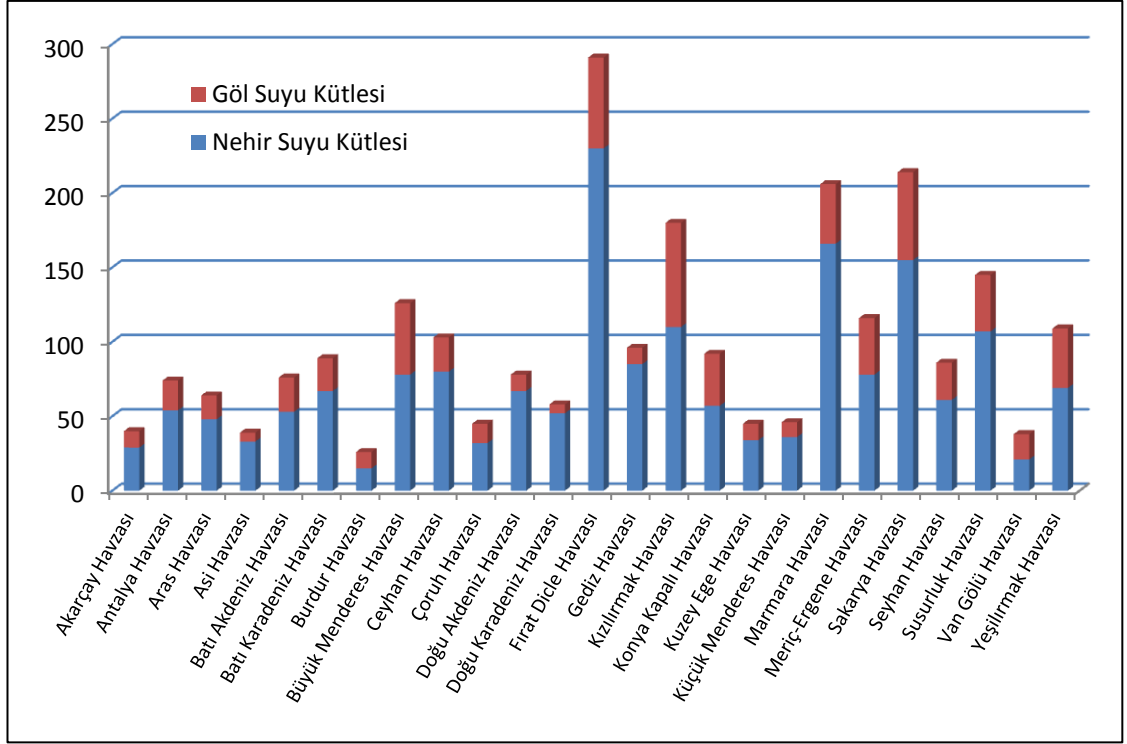
#### 2.4.1.5. Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Kütleleri:

Ülkemizde su kütlelerinin belirlenmesi çalışmaları ilk olarak Su Kalitesinin İzlenmesi Konusunda Kapasitenin Geliştirilmesi Konulu AB Eşleştirme Projesi kapsamında belirlenmeye başlanmıştır. Bu proje ile pilot havza olarak seçilmiş olan Akarçay, Büyük Menderes, Konya Kapalı, Meriç-Ergene, Sakarya ve Susurluk Havzalarında su kütleleri ve tiplerinin belirlenmesi çalışmaları yürütülmüştür. Söz konusu altı pilot havzada yapılan çalışmaların amacı su kütleleri, tipleri ve izleme noktalarının seçimine yönelik ulusal bir metod geliştirmek ve ülke kapasitesinin gelişmesini sağlamaktır. Eşleştirme projesi sonucunda altı pilot havza için taslak su kütleleri oluşturulmuştur.

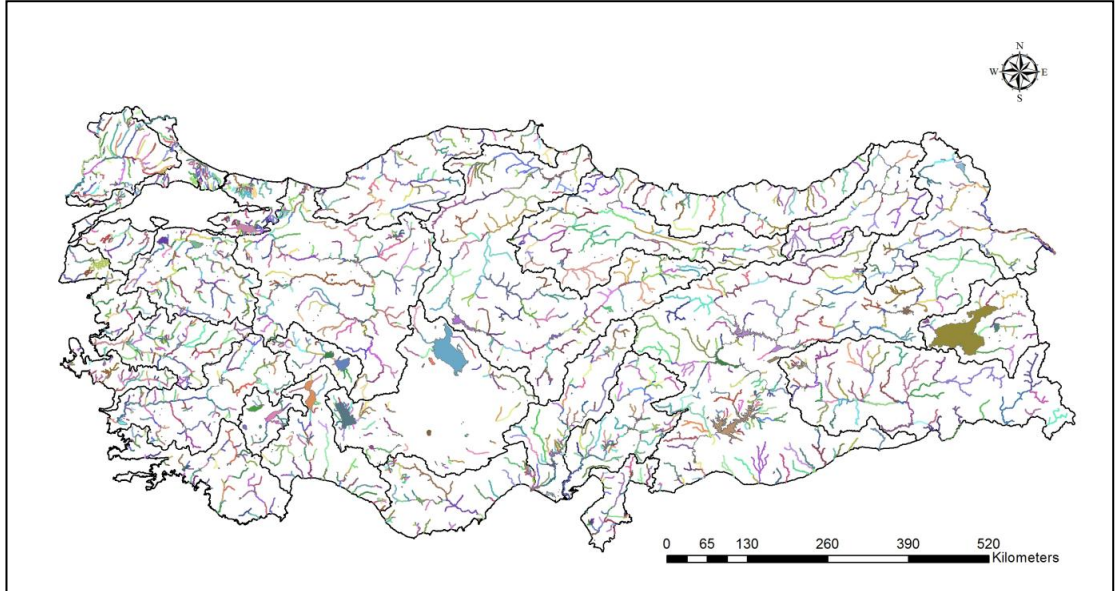
Bu projede edinilen bilgiler ile Bakanlığımızca yürütülen Hassas Alanlar Projesi kapsamında, ülkemizdeki nehir ve göl suları için, su kütleleri tespit edilmiştir. Tespit edilen su kütlelerine ilişkin bilgiler Çizelge 4'de verilmektedir.

**Çizelge 4.** Havzalardaki Su Kütleleri

<b>Havza Adı</b>	<b>Nehir Suyu Kütlesi</b>	<b>Göl Suyu Kütlesi</b>	<b>Toplam</b>
Akarçay Havzası	29	11	40
Antalya Havzası	54	20	74
Aras Havzası	48	16	64
Asi Havzası	33	7	40
Batı Akdeniz Havzası	53	23	76
Batı Karadeniz Havzası	67	22	89
Burdur Havzası	15	11	26
Büyük Menderes Havzası	78	48	126
Ceyhan Havzası	80	22	102
Çoruh Havzası	32	13	45
Doğu Akdeniz Havzası	67	11	78
Doğu Karadeniz Havzası	52	6	58
Fırat Dicle Havzası	228	62	290
Gediz Havzası	85	11	96
Kızılırmak Havzası	109	71	180
Konya Kapalı Havzası	57	34	91
Kuzey Ege Havzası	34	11	45
Küçük Menderes Havzası	36	10	46
Marmara Havzası	166	40	206
Meriç-Ergene Havzası	78	37	115
Sakarya Havzası	155	58	213
Seyhan Havzası	61	18	79
Susurluk Havzası	107	37	144
Van Gölü Havzası	21	17	38
Yeşilirmak Havzası	69	40	109
<b>Toplam</b>	<b>1814</b>	<b>656</b>	<b>2470</b>



Şekil 12. Havzalardaki Su Kütleleri



Şekil 13. Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Kütleleri



### **2.4.1. Su Tiplerinin Belirlenmesi:**

Su kütlelerinin belirlenmesi çalışmasının ardından her bir su kütesinin tipinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu su kütlelerinin tiplerinin belirlenmesi çalışması tüm su kütlelerinin belirli özelliklere göre gruplanması ve ortak özelliklerinin tespit edilmesi yaklaşımına dayanmaktadır.

Tip, su kütlelerinin çeşitli parametreler kullanılarak sınıflandırılmasıdır. Su tiplerini belirlemenin ana hedefi ekolojik sınıflandırmanın temel bileşeni olan tipe özgü referans koşulların belirlenmesini kolaylaştırmaktır. Tip, sucul bitki ve hayvan topluluklarının var oluşunu etkileyebilecek abiyotik faktörlerin kombinasyonu ile oluşturulur. [18]

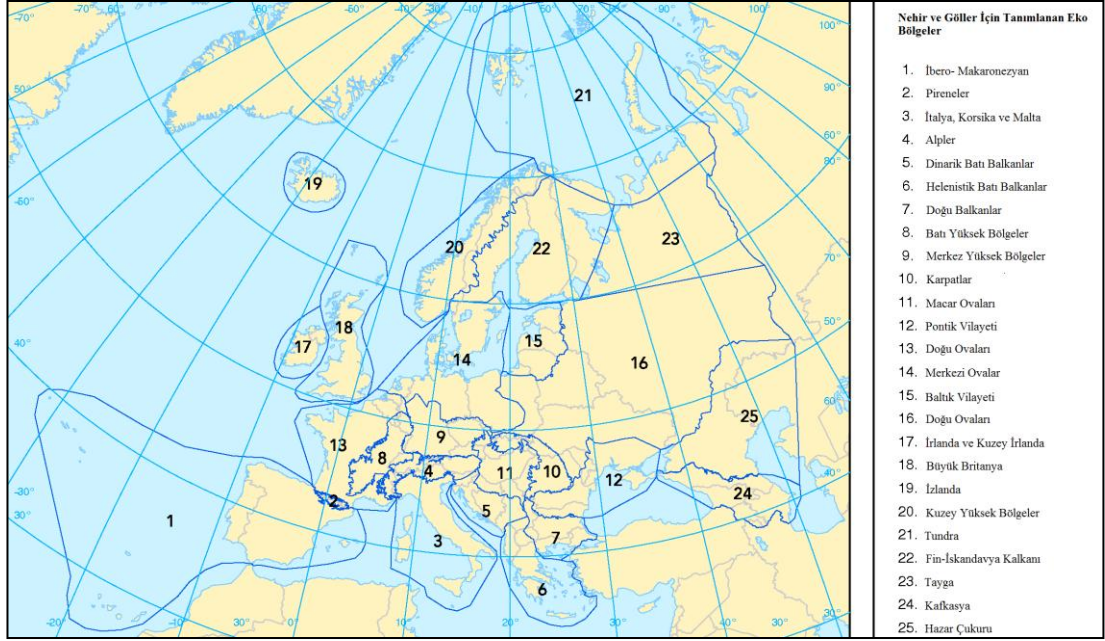
SÇD Üye Devletlerin ilgili yüzey suyu kütlelerini tip açısından ayrıştırmalarını ve Üye Devletlerin bu tipler için referans koşullar ortaya koymalarını gerektirmektedir. Tipolojinin ana amacı tipe özel referans koşulların sınıflandırmasını sağlamaktır [19]. Tipoloji, aynı tip ve özellikteki su kütlelerinin birlikte değerlendirilmesini ve ekolojik kalitenin korunabilmesi için biyolojik-kimyasal standartlaşmayı sağlar. Üye devletler aynı tipteki yüzeysel su kütlelerini tanımlarken Sistem A yada Sistem B yaklaşımlarını kullanmaktadırlar. Üye ülkeler kullanacakları sistemi seçmekte özgürdürler.

#### **2.4.2.1. Sistem A:**

Sistem A Avrupa'yı belirli eko bölgelere bölerek bu bölgelere dahil olan su kütlelerinin rakım, büyüklük ve jeoloji gibi belirli kriterlere bağlı olarak gruplandırılması ilkesine dayanan bir yöntemdir.

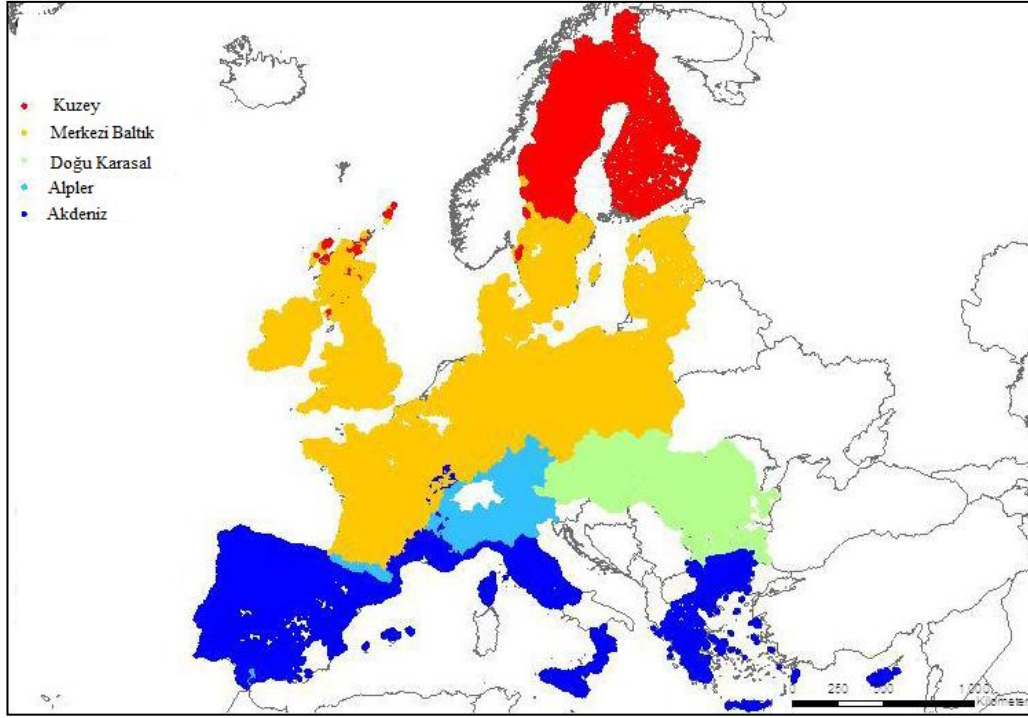
Sistem A'nın kullanmasının tercih edildiği durumlarda, nehir havzası bölgesi içindeki yüzeysel su kütlelerinin ilk olarak direktifin 1.2. bölümde tanımlanan ve EK XI'deki ilgili haritada gösterilen, coğrafi bölgelere uygun olarak ilgili eko bölgelere göre ayrılması gerekmektedir. Sonra her bir eko bölgede yer alan su kütleleri A sistemi için çizelgelerde yer alan tanımlayıcılara göre yüzeysel su kütesi tiplerine

ayrılmalıdır [13]. Temel olarak SÇD Avrupa genelinde 25 eko bölge tanımlanmıştır. Tanımlanan eko bölgelere ait harita Şekil 14’de verilmektedir.



Şekil 14. Avrupa Eko Bölgeleri [20]

Tanımlanan 25 adet eko bölgenin birbirleri arasında daha kolay kıyaslanabilmesi ve interkalibrasyon çalışmalarının yapılabilmesi amacıyla Avrupa genelinde Kuzey Bölgesi, Merkezi Baltık Bölgesi, Doğu Karasal Bölge, Alpler Bölgesi ve Akdeniz Bölgesi olmak üzere beş genel eko bölge tanımlanmıştır. Tanımlanmış olan eko bölgelere ilişkin harita Şekil 15’de verilmektedir.



Şekil 15. Gruplanmış Avrupa Eko Bölgeleri [17]

Nehirler, göller, kıyı ve geçiş suları için eko bölgeler ve Sistem A'ya göre tipoloji tanımlayıcı parametreler Çizelge 5, 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

Çizelge 5. Nehirler İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar [13]

Belirlenen Tipoloji	Tanımlayıcılar
Eko Bölge	EK XI'da Yer Alan A Haritasında Gösterilen Eko Bölgeler
Tip	<p><b>Rakım:</b>  Yüksek: &gt; 800 m  Orta rakım: 200 ila 800 m  Alçak bölge: &lt; 200 m</p> <p><b>Su toplama havzasına dayalı boyutu:</b>  Küçük: 10 ila 100 km<sup>2</sup>  Orta: &gt; 100 ila 1000 km<sup>2</sup>  Geniş: &gt; 1000 ila 10000 km<sup>2</sup>  Çok geniş: : &gt; 10000 km<sup>2</sup></p> <p><b>Jeoloji:</b>  Kalkerli  Silisli  Organik</p>

Çizelge 6. Göller İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Belirlenen Tipoloji</b>	<b>Tanımlayıcılar</b>
Eko Bölge	EK XI'da Yer Alan A Haritasında Gösterilen Eko Bölgeler
Tip	<b>Rakım</b> Yüksek: > 800 m Orta rakım: 200 ila 800 m Alçak bölge: < 200 m  <b>Ortalama derinlik</b> < 3 m 2 ila 15 m > 15 m  <b>Yüzey alanı</b> 0,5 ila 1 km <sup>2</sup> 1 ila 10 km <sup>2</sup> 10 ila 100 km <sup>2</sup> > 100 km <sup>2</sup>  <b>Jeoloji</b> Kalkerli Silisli Organik

Çizelge 7. Geçiş Suları İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Belirlenen Tipoloji</b>	<b>Tanımlayıcılar</b>
Eko Bölge	<b>EK XI'e göre</b> Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Okyanusu Akdeniz
Tip	<b>Yıllık ortalama tuzluluk</b> < % 0,5: Tatlı su % 0,5 ila < % 5: oligohaline % 5 ila < % 18: mesohaline % 18 ila < % 30: polyhaline

<b>Belirlenen Tipoloji</b>	<b>Tanımlayıcılar</b>
	% 30 ila < % 40: euhaline  <b>Ortalama dalga dağılımı</b> < 2 m: mikrodalgalı 2 ila 4 m: mezodalgalı > 4 m: makrodalgalı

**Çizelge 8.** Kıyı Suları İçin Sistem A'ya Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Belirlenen Tipoloji</b>	<b>Tanımlayıcılar</b>
Eko bölge	<b>EK XI'e göre</b> Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Okyanusu Akdeniz
Tip	<b>Yıllık ortalama tuzluluk</b> < % 0,5: Tatlı su % 0,5 ila < % 5: oligohaline % 5 ila < % 18: mesohaline % 18 ila < % 30: polyhaline % 30 ila < % 40: euhaline  <b>Ortalama derinlik</b> Sığ sular: < 30 m Orta: (30 ila 200 m) Derin: > 200 m

#### 2.4.2.2. Sistem B:

Sistem B üye ülkeler için belirleyici parametreler tanımlar ve bu parametrelerin seçimini üye ülkelere bırakır. Parametreler zorunlu ve seçmeli parametreler olarak iki gruba ayrılmıştır. Üye ülkeler zorunlu parametrelerin yanına kendi ülkelerinin ekolojik ve coğrafi özelliklerine göre ilave seçmeli parametrelerden bazılarını yada tümünü seçerek tipoloji kriterlerini belirlemektedirler. Sistem B eko bölge odaklı olmak zorunda olmayıp, ülkeler kullandıkları parametreler için kendi

limitlerini belirleyebilmektedirler. Üye ülkeler kendileri açısından belirleyici olmadığını ispatlamak kaydıyla zorunlu parametrelerin bazılarını seçmeyebilirler.

Sistem B'nin kullanıldığı durumlarda, üye devletler tarafından mutlaka en az Sistem A seviyesinde belirleyici tipoloji kriterlerinin bulunması gerekmektedir. Buna göre nehir havzası bölgesi içindeki yüzeysel su kütlelerinin, bu tip biyolojik referans şartlarının güvenilir olarak elde edilebilmesini sağlamak için gerekli görüldüğü şekliyle, zorunlu tanımlayıcılar yada opsiyonel tanımlayıcılar yada tanımlayıcı kombinasyonları kullanılarak tiplere ayrılması sağlanmaktadır [13]. Direktifin, nehirler, göller, kıyı ve geçiş suları için tanımladığı zorunlu ve seçmeli tipoloji parametreleri Çizelge 9, 10, 11 ve 12'de verilmiştir.

**Çizelge 9.** Nehirler İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Alternatif nitelendirme</b>	<b>Biyolojik nüfus yapısı ve kompozisyonuna göre nehir yada nehir parçasının özelliklerini belirleyen fiziksel ve kimyasal faktörler</b>
Zorunlu faktörler	Rakım Enlem Boylam Jeoloji Boyut
Seçmeli faktörler	Nehir kaynağından uzaklık Enerji akışı (akış fonksiyonu ve eğim) Ortalama su genişliği Ortalama su derinliği Ortalama su eğimi Ana nehir yatağının formu ve şekli Nehir boşaltım (akış) kategorisi Vadi şekli Katıların taşınımı Asit nötrölize etme kapasitesi Ortalama katman kompozisyonu Klorid Hava ısı dağılımı Ortalama hava ısısı Yağış

**Çizelge 10.** Göller İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Alternatif nitelendirme</b>	<b>Biyolojik nüfus yapısı ve kompozisyonuna göre nehir yada nehir parçasının özelliklerini belirleyen fiziksel ve kimyasal faktörler</b>
Zorunlu faktörler	Rakım Enlem Boylam Derinlik Jeoloji Boyut
Seçmeli faktörler	Ortalama su derinliği Göl şekli Oluşum süresi Ortalama hava sıcaklığı Hava ısı dağılımı Karıştırma özellikleri (monomictic, dimictic, polymictic) Asit netrölize etme kapasitesi Arka plan besleyici statüsü Ortalama katman kompozisyonu Su düzeyinin alçalıp yükselmesi

**Çizelge 11.** Geçiş Suları İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Alternatif nitelendirme</b>	<b>Biyolojik nüfus yapısı ve kompozisyonuna göre nehir yada nehir parçasının özelliklerini belirleyen fiziksel ve kimyasal faktörler</b>
Zorunlu faktörler	Enlem Boylam Dalga boyları Tuzluluk
Seçmeli faktörler	Derinlik Akım hızı Dalga doğurma Oluşum süresi Ortalama su sıcaklığı Karıştırma özellikleri Bulanıklık Ortalama katman kompozisyonu Biçim Su ısı dağılımı

**Çizelge 12.** Kıyı Suları İçin Sistem B'ye Göre Tanımlayıcılar [13]

<b>Alternatif nitelendirme</b>	<b>Biyolojik nüfus yapısı ve kompozisyonuna göre nehir yada nehir parçasının özelliklerini belirleyen fiziksel ve kimyasal faktörler</b>
Zorunlu faktörler	Enlem Boylam Dalga boyları Tuzluluk
Seçmeli faktörler	Akım hızı Dalga doğurma Ortalama su sıcaklığı Karıştırma özellikleri Bulanıklık Tutma süresi (kapalı koylarda) Ortalama katman kompozisyonu Su ısı dağılımı

#### 2.4.2.3. AB Ülkelerindeki Tipolojiler:

AB ülkelerinin birçoğu ülke durumunu daha net tespit edebilmek için Sistem B'yi tercih etmişlerdir. Üye ülkeler ve üye ülkelerin nehir, göl, geçiş ve kıyı su kütlesi tiplerini sınıflandırmak için seçtikleri tipoloji kriterleri Çizelge 13'de verilmektedir.

**Çizelge 13.** Nehirler İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri [17]

Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Jeoloji	Drenaj Alanı	Rakım	Deşarj	Taban Yapısı	Eğim
Avusturya	AT	E	E	E	E	H	H
Belçika	BE	E	E	E	H	E	H
Bulgaristan	BG	E	E	E	E	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	H	H	E	H	H
Çek Cumhuriyeti	CZ	E	E	E	H	H	H
Almanya	DE	E	E	E	H	E	H
Danimarka	DK						
Estonya	EE	E	E	H	H	E	H



Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Jeoloji	Drenaj Alanı	Rakım	Deşarj	Taban Yapısı	Eğim
Yunanistan	EL						
İspanya	ES	E	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	E	H	H	H
Fransa	FR	E	E	E	E	H	E
Macaristan	HU	E	H	E	H	H	E
İrlanda	IE						
İtalya	IT	E	E	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	E	E	H	H	E
Lüksemburg	LU	E	E	H	E	E	H
Letonya	LV	E	E	E	H	H	E
Hollanda	NL	E	E	H	H	H	E
Polonya	PL						
Portekiz	PT	E	E	E	E	H	E
Romanya	RO	E	E	E	E	E	E
İsveç	SE	H	E	H	H	H	H
Slovenya	SI						
Slovakya	SK						
İngiltere	UK	H	H	E	H	H	H
Malta	MT						

E: Evet, H: Hayır

**Çizelge 14.** Göller İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri [17]

Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Yüzey Alanı	Ortalama Derinlik	Jeoloji	Rakım	Karışım	Alkalinite
Avusturya	AT	E	E	E	E	E	H
Belçika	BE	E	E	E	E	H	E
Bulgaristan	BG	E	E	E	E	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	H	H	H	H	H
Çek Cumhuriyeti	CZ	E	E	E	E	H	H
Almanya	DE	E	E	E	E	E	E
Danimarka	DK	E	E	H	H	E	E
Estonya	EE	E	E	E	E	E	E
Yunanistan	EL						
İspanya	ES	E	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	E	E	H	E

Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri					
		Yüzey Alanı	Ortalama Derinlik	Jeoloji	Rakım	Karışım	Alkalinite
Fransa	FR	E	H	E	E	E	H
Macaristan	HU	E	E	E	E	H	H
İrlanda	IE						
İtalya	IT	E	E	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	E	E	E	H	H
Lüksemburg	LU						
Letonya	LV						
Hollanda	NL	E	E	E	H	H	E
Polonya	PL						
Portekiz	PT	E	E	E	E	E	H
Romanya	RO	E	E	E	E	H	H
İsveç	SE	E	E	H	H	H	H
Slovenya	SI						
Slovakya	SK						
İngiltere	UK	E	E	E	E	H	H
Malta	MT						

E: Evet, H: Hayır

**Çizelge 15.** Geçiş Suları İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri [17]

Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri			
		Tuzluluk	Gelgit Aralığı	Taban Yapısı	Karışım
Belçika	BE	E	E	H	E
Bulgaristan	BG				
Almanya	DE	E	E	E	H
Yunanistan	EL	E	E	E	E
İspanya	ES	E	E	E	E
Fransa	FR	E	E	E	E
İrlanda	IE				
İtalya	IT	E	E	E	E
Litvanya	LT	E	H	E	H
Letonya	LV				
Hollanda	NL	H	E	H	H
Polonya	PL				
Portekiz	PT	E	E	H	E
Romanya	RO	E	H	E	H
İsveç	SE	E	H	E	E
Slovenya	SI				
Slovakya	SK				

Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri			
		Tuzluluk	Gelgit Aralığı	Taban Yapısı	Karışım
İngiltere	UK	E	E	E	E
Malta	MT				

E:Evet, H: Hayır

**Çizelge 16.** Kıyı Suları İçin Üye Ülkelerin Seçtiği Tipoloji Kriterleri [17]

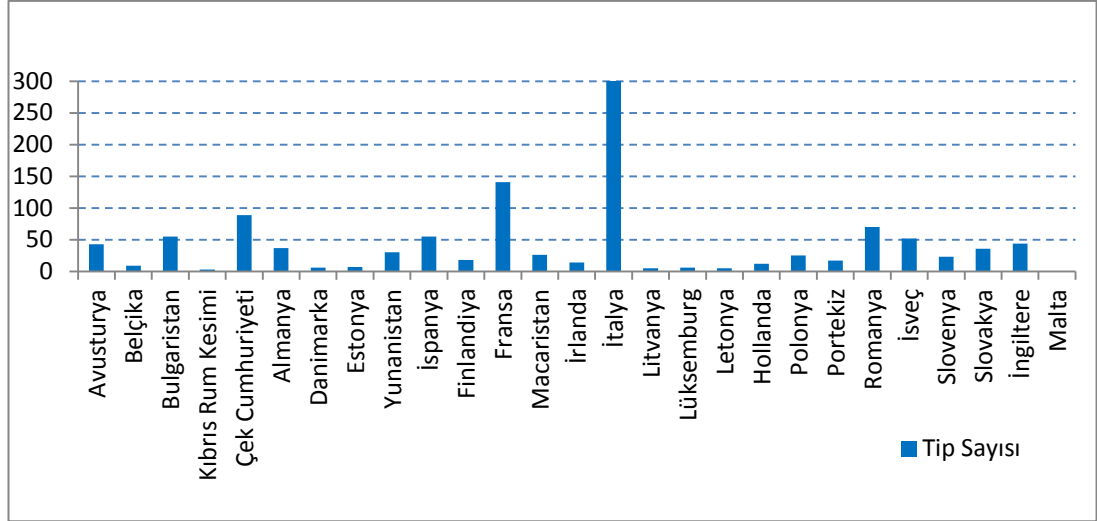
Ülke Adı	Kısaltması	Tipoloji Kriterleri				
		Tuzluluk	Dalga Maruziyeti	Gelgit Aralığı	Taban Yapısı	Karışım
Belçika	BE	E	E	E	E	E
Bulgaristan	BG	H	E	H	E	H
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	H	E	H	E	H
Almanya	DE	E	E	E	E	E
Danimarka	DK					
Estonya	EE	E	E	H	E	E
Yunanistan	EL	E	E	E	E	E
İspanya	ES	E	E	E	E	E
Finlandiya	FI	E	E	H	H	E
Fransa	FR	E	E	E	E	E
İrlanda	IE					
İtalya	IT	E	H	H	E	E
Litvanya	LT	E	H	H	E	H
Letonya	LV					
Hollanda	NL	E	H	H	E	H
Polonya	PL					
Portekiz	PT	E	E	E	H	H
Romanya	RO	E	E	E	E	E
İsveç	SE	E	E	H	E	E
Slovenya	SI					
İngiltere	UK	E	E	E	H	H
Malta	MT	E	E	E	H	E

E:Evet, H: Hayır

Üye ülkeler kendi ülkeleri için seçtikleri tipoloji kriterlerini dikkate alarak ülkelerindeki su kütlelerinin tiplerini tayin etmişlerdir. Üye ülkelerin tipoloji kriterleri doğrultusunda belirledikleri su kütlesi tipleri Çizelge 17’de verilmektedir.

Çizelge 17. Su Kütlesi Tipleri [17]

Ülke Adı	Kısaltması	Su Kütlesi Sayısı	Tip Sayısı
Avusturya	AT	7339	43
Belçika	BE	177	9
Bulgaristan	BG	688	55
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	216	3
Çek Cumhuriyeti	CZ	1069	89
Almanya	DE	9006	37
Danimarka	DK	16881	6
Estonya	EE	645	7
Yunanistan	EL	1033	30
İspanya	ES	4298	55
Finlandiya	FI	1602	18
Fransa	FR	10824	141
Macaristan	HU	869	26
İrlanda	IE	4565	14
İtalya	IT	6436	312
Litvanya	LT	832	5
Lüksemburg	LU	102	6
Letonya	LV	204	5
Hollanda	NL	254	12
Polonya	PL	4586	25
Portekiz	PT	1611	17
Romanya	RO	3262	70
İsveç	SE	15563	52
Slovenya	SI	135	23
Slovakya	SK	1760	36
İngiltere	UK	9076	44
Malta	MT	0	0
<b>Toplam</b>		<b>103033</b>	<b>1140</b>



Şekil 16. Su Kütleli Tipleri

#### 2.4.2.4. Ülkemiz İçin Belirlenmiş Olan Su Tipleri:

Ülkemiz için tiplerin ve su kütlelerinin belirlenmesi çalışmaları 2011 yılı itibari ile hızlandırılmıştır. Çevre faslının en önemli konularından biri olan AB ilgili müktesebatlarının uyumlaştırılması çalışmalarının en başında SÇD'nin uyumlaştırılması hususu gelmektedir. Bu konuda ülkemizde birçok kanun, yönetmelik ve tebliğler hazırlanmakta ve yayınlanmaktadır.

Basitçe su kütlelerinin ayrımı yapıldıktan sonra tipoloji kriterleri seçilerek su kütlelerinin tiplerinin belirlenmesi çalışmalarına başlanılmalıdır. Ülkemiz su tiplerinin belirlenmesi amacıyla Sistem B'yi tercih etmiştir. Daha önce bahsedildiği üzere Sistem B'de zorunlu ve seçmeli parametreler ve bunların kombinasyonu belirlenerek su kütleleri gruplanır. SÇD'ye göre Sistem B'de yer alan zorunlu ve seçmeli parametreler Bölüm 2.4.2.1 de detaylı olarak verilmektedir.

Her ülkenin ekolojik ve coğrafi özelliklerine göre karar verebildiği bu parametrelerin seçiminde ülkemiz açısından durum daha zordur. Türkiye 25 nehir havzasından oluşmaktadır ve bu havzaların çoğu bazı AB üye ülkelerinin sınırlarından bile büyüktür. Örneğin Fırat-Dicle havzasının alanı Avrupa Kıtasında yer alan 23 ülkeden daha büyüktür. Bu durumda su kütlelerinin gruplandırılmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Bilindiği gibi ülkemiz çok farklı coğrafi ve ekolojik

özelliklere sahiptir. Örneğin Konya kapalı havzası oldukça kurak ve düz bir özelliğe sahipken, Batı Karadeniz havzası ise aksine bol yağışlı ve yüksek eğimlidir. Bu sebeple tip belirlenmesi amacıyla seçilen parametrelerin ve parametre aralıklarının tüm ülkeyi temsil edebilecek özellikte olması gerekmektedir. Parametre aralıklarının çok dar seçilmesi ise tip sayısının oldukça artmasına ve yönetimin imkansız hale gelmesine yol açacaktır. İzleme oldukça yüksek maliyetli bir işittir. Özellikle SÇD izlemenin bu mali dengeyi de gözeterek yapılmasını ve izlemenin tüm havzayı temsil edebilecek nitelikte olması gerektiğini vurgulamaktadır.

Su tiplerini oluşturmak için parametre ve aralıkların seçiminde referans su kütleleri de dikkate alınmalıdır. Her bir su tipi için bu tipi temsil edecek referans su kütlelerinin bulunması zorunludur [13]. Referans su kütlelerinde de izleme yapılarak her bir tipte ne gibi değişimlerin olduğu ve alınan önlemlerin iyileşmeye katkısı olup olmadığı ve çevresel kalite standartlarının belirlenmesi sağlanmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında 2011 yılından beri yapılan çalışmalarda ülkemiz için su tiplerini belirlemede kullanılacak parametre ve aralıklar her bir su kütlesi türüne (nehir, göl, geçiş, kıyı) aşağıda verilmektedir.

Belirlenen nehir tipleri 6 abiyotik özelliğe (jeoloji, rakım, büyüklük, eğim, yağış ve akış rejimi) dayalıdır. Nehirlere yönelik nihai tipoloji sistemi Çizelge 18'de belirtilmektedir.

**Çizelge 18. Nehir Tipoloji Sistemi**

<b>Faktörler</b>	<b>Seçenekler</b>	<b>Kod</b>	<b>Yorum</b>
Akış rejimi	Mevsimsel	A1	İlk yaklaşım
	Sürekli	A2	
Büyükölük (Drenaj Alanı)	<1000 km <sup>2</sup> (kurak alanlarda <3000 km <sup>2</sup> )	D1	(Yalnızca sürekli akış olması halinde kullanılır)
	>1000 km <sup>2</sup> (kurak alanlarda >3000 km <sup>2</sup> )	D2	
Yağış	<400 mm	Y1	(Yalnızca sürekli akış olması halinde kullanılır)
	>400 mm	Y2	
Eğim	<%2	E1	Hepsi için kullanılır
	>%2	E2	
Rakım	0-800 m	R1	Hepsi için kullanılır
	800-1600 m	R2	
	>1600 m	R3	
Jeoloji	Yüksek mineralizasyon	J1	Hepsi için kullanılır
	Düşük mineralizasyon	J2	

Bu sistem çeşitli adımlar sonucunda oluşturulmuştur. Su kütlesi tipinin belirlenmesine ilişkin ilk adım, su kütlesinin sürekli veya mevsimsel akışlı bir nehir olup olmadığının belirlenmesidir. Su kütlesi sürekli akışlı bir nehir ise, su kütlesine yönelik bütün faktörler dikkate alınmıştır. Su kütlesi mevsimsel akışlı bir nehir ise, yalnızca eğim, rakım ve jeoloji faktörleri göz önünde bulundurulmuştur. Üçüncü sütundaki kodlar tipoloji kodunun oluşturulması amacı ile kullanılan kodlardır. Örneğin, 1200 km<sup>2</sup>'lik bir drenaj alanına, 800 mm'lik yağışa, 200 metrelik bir

rakıma, %1'lik bir eğime ve düşük mineralli bir jeolojiye sahip sürekli akışlı bir nehrin tipi A2R1E1Y2D2J2'dir.

Belirlenen göl suyu tipleri 4 abiyotik özelliğe (jeoloji, rakım, yüzey alanı ve derinlik) dayalıdır. Göller için belirlenmiş nihai tipoloji sistemi Çizelge 19'da belirtilmektedir.

**Çizelge 19.** Göl Tipoloji Sistemi

<b>Faktörler</b>	<b>Seçenekler</b>	<b>Kod</b>
Rakım	0-800 m	R1
	800-1600 m	R2
	>1600 m	R3
Derinlik	< 5 m	D1
	> 5 m	D2
Yüzey alanı	< 500 ha	A1
	> 500 ha	A2
Jeoloji	Yüksek mineralizasyon	J1
	Düşük mineralizasyon	J2

Örneğin, 400 metre rakıma, 10 metre derinliğe, 600 ha alana ve düşük mineralli jeolojiye sahip bir gölün tipi R1D2A2J2 şeklinde olacaktır.

Belirlenen geçiş suyu tipleri 3 abiyotik özelliğe (bölge, tuzluluk ve suyun bekleme süresi) dayalıdır. Nihai tipoloji sistemi Çizelge 20'de sunulmaktadır.



**Çizelge 20.** Geçiş Suyu Tipoloji Sistemi

<b>Faktörler</b>	<b>Seçenekler</b>	<b>Kod</b>
Bölge	Akdeniz	A
	Karadeniz	K
	Marmara	M
Tuzluluk	>% 30	T1
	% 15- % 30	T2
	<% 15	T3
Suyun Bekleme Süresi	Uzun	B1
	Kısa	B2

Belirlenen kıyı suyu tipleri 3 abiyotik özelliğe (bölge, tuzluluk ve dip yapısı) dayalıdır. Nihai tipoloji sistemi Çizelge 21’de sunulmaktadır.

**Çizelge 21.** Kıyı Suyu Tipoloji Sistemi

<b>Faktörler</b>	<b>Seçenekler</b>	<b>Kod</b>
Bölge	Akdeniz	A
	Karadeniz	K
	Marmara	M
Tuzluluk	> % 37,5	T1
	%34,5-37,5	T2
	% 30-34,5	T3
	<% 30	T4

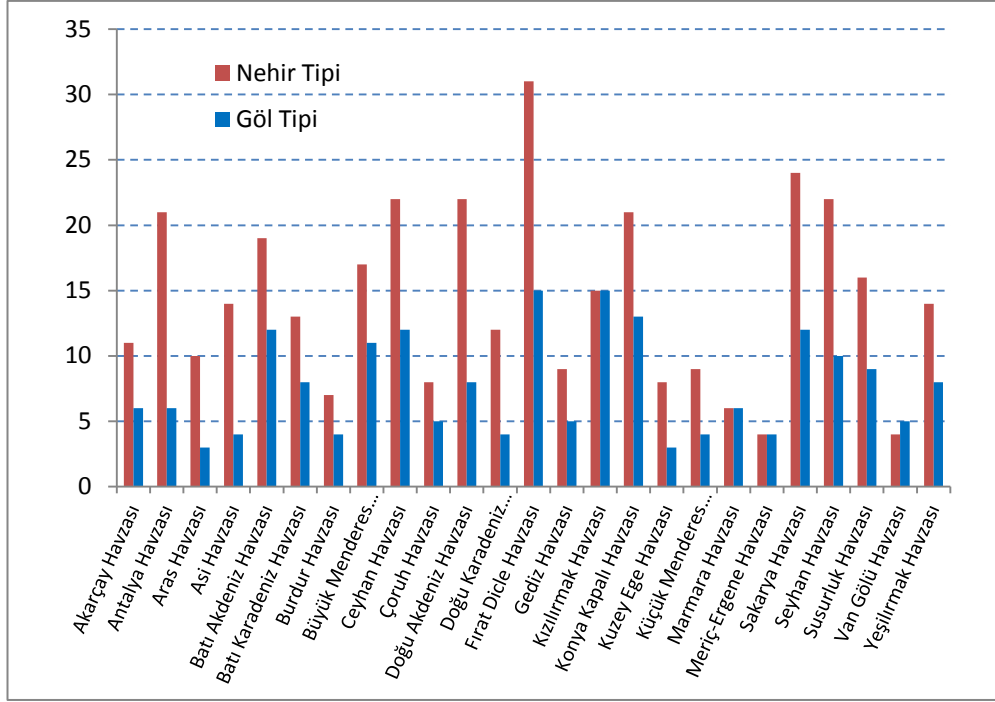
Faktörler	Seçenekler	Kod
Dip Yapısı	Sert	S1
	Yumuşak	S2

Ülkemizde su tiplerinin belirlenmesi çalışmaları ilk olarak Su Kalitesinin İzlenmesi Konusunda Kapasitenin Geliştirilmesi Konulu AB Eşleştirme Projesi kapsamında belirlenmeye başlanmıştır. Bu proje ile pilot havza olarak seçilmiş olan Akarçay, Büyük Menderes, Konya Kapalı, Meriç-Ergene, Sakarya ve Susurluk Havzalarında su kütleleri ve tipolojilerinin belirlenmesi çalışmaları yürütülmüştür. Bu projeden edinilen bilgiler doğrultusunda Bakanlığımız çalışanları ile ülkemize özgü nehir ve göl tipleri belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda 1814 nehir suyu kütlesi için 56 nehir tipi ve 656 göl suyu kütlesi için 23 göl tipi tespit edilmiştir. Belirlenen tipler ile ilgili havza bazında detay bilgiler Çizelge 22 ve Şekil 17'de verilmektedir.

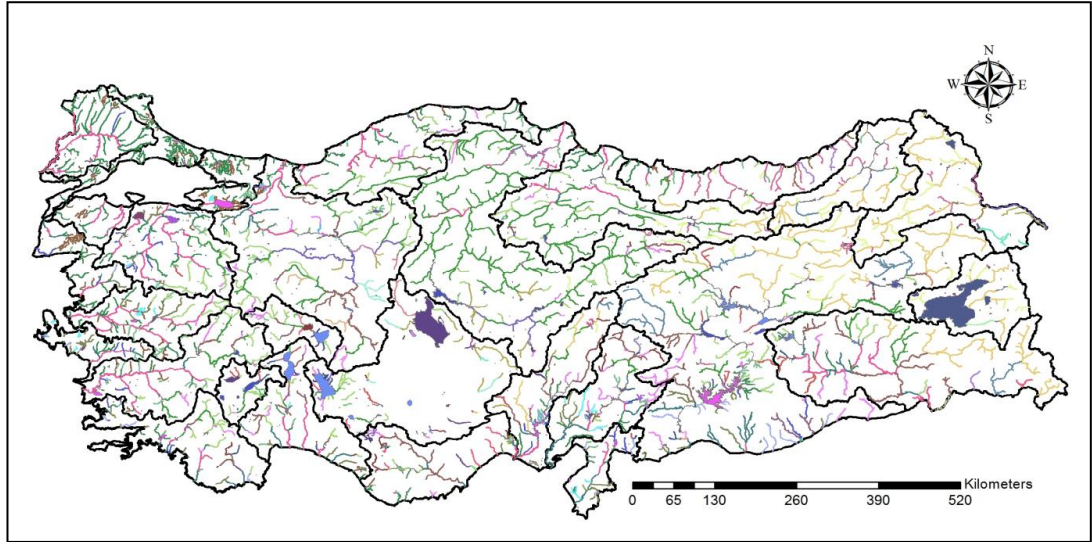
**Çizelge 22.** Havzalardaki Su Tipleri

Havza Adı	Nehir Suyu Kütlesi	Nehir Tipi	Göl Suyu Kütlesi	Göl Tipi
Akarçay Havzası	29	11	11	6
Antalya Havzası	54	21	20	6
Aras Havzası	48	10	16	3
Asi Havzası	33	14	7	5
Batı Akdeniz Havzası	53	19	23	10
Batı Karadeniz Havzası	67	13	22	8
Burdur Havzası	15	7	11	4
Büyük Menderes Havzası	78	17	48	11
Ceyhan Havzası	80	22	22	12
Çoruh Havzası	32	8	13	5

<b>Havza Adı</b>	<b>Nehir Suyu Kütlesi</b>	<b>Nehir Tipi</b>	<b>Göl Suyu Kütlesi</b>	<b>Göl Tipi</b>
Doğu Akdeniz Havzası	67	22	11	8
Doğu Karadeniz Havzası	52	12	6	4
Fırat Dicle Havzası	228	31	62	13
Gediz Havzası	85	9	11	4
Kızılırmak Havzası	109	15	71	13
Konya Kapalı Havzası	57	21	34	13
Kuzey Ege Havzası	34	8	11	3
Küçük Menderes Havzası	36	9	10	4
Marmara Havzası	166	6	40	5
Meriç-Ergene Havzası	78	4	37	4
Sakarya Havzası	155	24	58	12
Seyhan Havzası	61	22	18	8
Susurluk Havzası	107	16	37	9
Van Gölü Havzası	21	4	17	4
Yeşilirmak Havzası	69	14	40	8
Toplam	1814		656	



Şekil 17. Havzalardaki Su Tipleri



Şekil 18. Ülkemizdeki Su Tipleri

### 3. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİNE GÖRE YÜZEYSEL SULARDA KİMYASAL İZLEME

#### 3.1. Tanım:

SÇD'ne göre izlemeyi kalite parametreleri bazında değerlendirilecek olursa, temel olarak üç ana parametre grubundan bahsedilebilir. Bu temel gruplar kimyasal izleme, biyolojik izleme ve hidromorfolojik izlemedir. Her bir izleme grubu kendine özgü olarak parametre, izleme noktası ve izleme sıklığı gereksinimine sahiptir. Nihai izleme sonucu ise bu üç izleme grubundan alınacak sonuçların en düşüğüne göre şekillenmektedir.

SÇD, ekolojik sınıflandırmada “biri kötüyse hepsi kötüdür” prensibini gerektirmektedir. Bu prensipte bir noktadaki tüm kalite unsurlarından hangisi en düşükse, tüm nokta bu en düşük değer ile değerlendirilmektedir [21]. Aynı yaklaşım kimyasal durum değerlendirmesi için de kullanılmaktadır [22].

Yüzey sularının kimyasallarla kirlenmesi sucul ekosistemlerin bozulmasına ve böylece biyoçeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır. Kirleticiler, besin çemberi döngüsü içerisinde birikim gösterebilir, dokusunda kimyasallar birikmiş olan balıkların avcı canlılarca tüketimi sonucu bu canlılarda zarar görebilir. İnsanlar, balık yada su ürünleri tüketerek, içme suları yoluyla veya olası reaksiyonel aktiviteler sonucu bu kirliliğe maruz kalabilirler. Bazı kirleticiler yasaklandıktan yıllar sonra çevrede bulunabilmekte, bazıları uzun mesafeler boyunca taşınabilmektedirler. Kirleticiler, tarım, endüstri, yakma prosesleri vb. birçok faaliyetin ürünü yada ara ürünü olarak çevreye deşarj edilebilmektedirler [23]. Tüm bu sebepler dolayısıyla kimyasal izleme oldukça büyük öneme sahiptir.

SÇD, yüzey ve yer altı sularının izlenmesi gerekliliğini içermektedir. İzleme programlarının efektif bir şekilde gerçekleştirilmesi ve direktifin gerekliliklerini karşılaması, yüksek oranda direktifi uygulayacak ülkenin laboratuvarlarının ülkedeki suların mevcut durumunu ve mevcut durumdaki değişimi ölçebilme kapasitesine bağlıdır. Bununla birlikte, direktif kimyasal izlemeyi sadece değişik tipteki sularda dikkate almamakta, ayrıca biyota gibi diğer çevresel bileşenlerdeki durumu da

dikkate almaktadır. Özellikle sedimanda kimyasalların izlenmesi de SÇD (Ek-5) tarafından vurgulanmaktadır. [24]

### 3.2. İzlenmesi Gereken Parametreler:

Direktif izlenmesi gereken kimyasal parametreleri değişik gruplar altında toplayarak belirli amaçlar tanımlamıştır. Direktifte kimyasal izleme, 2455/2001/AT sayılı karar ile öncelikli madde adı verilen, topluluk düzeyinde öncelikle ilgilenilmesi gereken maddeleri, havza bazında önemli miktarda deşarj edilen belirli kirleticiler adı verilen diğer maddeleri ve biyolojik izlemeyi destekleyecek genel fiziko-kimyasal parametreleri kapsamaktadır. Öncelikli maddeler topluluk kararı ile belirlenmiştir. İzlenecek olan belirli kirleticiler ve genel- fiziko-kimyasal parametreler ise üye ülkelerce seçilebilmektedir.

28483 sayılı ve 30 Kasım 2012 tarihli Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği'ne (YSKKY) göre ülkemiz için temel olarak izlenmesi gereken genel fiziko-kimyasal parametreler; genel şartlar, oksijenlendirme parametreleri, besin elementleri parametreleri, iz elementler ve bakteriyolojik parametreler olmak üzere beş ana grup altında değerlendirilmektedir. İzlenmesi gereken genel fiziko-kimyasal parametre listesi çizelge 23'de verilmektedir.

**Çizelge 23.** İzlenmesi Gereken Genel Fiziko-Kimyasal Parametre Listesi [25]

Grup Adı	Parametre	Birim
Genel Şartlar	Sıcaklık	°C
	pH	
	İletkenlik	µS/cm
	Renk	RES
Oksijenlendirme Parametreleri	Çözünmüş oksijen	mg /L
	Oksijen doygunluğu	%
	Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L
	Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ <sub>5</sub> )	mg/L

Grup Adı	Parametre	Birim
<b>Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri</b>	Amonyum Azotu	mg/L
	Nitrit Azotu	mg/L
	Nitrat Azotu	mg/L
	Toplam Kjeldahl Azotu	mg/L
	Toplam fosfor	mg/L
<b>İz Elementler (Metaller)</b>	Cıva	µg/L
	Kadmiyum	µg/L
	Kurşun	µg/L
	Bakır	µg/L
	Nikel	µg/L
	Çinko	µg/L
<b>Bakteriyolojik Parametreler</b>	Fekal Koliform	EMS/100 mL
	Toplam Koliform	EMS/100 mL

Çizelgede yer alan genel fiziko-kimyasal parametrelerin sonuçlarının değerlendirilmesi ise yönetmelikteki sınır değerler dikkate alınarak yapılmaktadır. YSKYY sonuçları yüksek kaliteli su, az kirlenmiş su, kirlenmiş su ve çok kirlenmiş su olmak üzere dört kalite sınıfında değerlendirmektedir. Fakat direktifte yer alan değerlendirme çizelgesi nihai sınıf olarak beş sınıf içermekte, genel kimyasal ve fiziko-kimyasal maddeler içinse orta, iyi ve çok iyi olmak üzere üç sınıfta değerlendirmektedir. Bu durum değerlendirme kriterlerinin de uyumlaştırılması gerektiğini göstermektedir. Öncelikli maddeler ile belirli kirleticilere ilişkin detay bilgiler sonraki bölümlerde yer almaktadır.

### 3.2.1. Çevresel Kalite Standardı:

SÇD, Avrupa'nın son dönemlerde oluşturduğu en önemli çevre kanunlarından biridir ve üye ülkelere 2015 yılına kadar tüm kıta içi ve kıyı sularında iyi duruma ulaşmayı hedeflemektedir. Direktif bu hedefe nehir havzası bazında kimyasallar için kullanılan Çevresel Kalite Standardı (ÇKS) adı verilen bir ekolojik yönleri olan bir standart ile ulaşmayı amaçlamaktadır. ÇKS, İnsan ve çevre sağlığının korunması amacıyla su, sediman ve biyotada aşılması gereken konsantrasyonu ifade etmektedir. Direktifin 16. Maddesi ÇKS'lerin nasıl ve ne zaman üretilmesi gerektiğini açıklamaktadır:

- Belirgin bir risk içeren kimyasallarda yada Avrupa Komisyonu'na öncelikli yada öncelikli tehlikeli madde olarak tespit edilmiş olan maddeler için ÇKS belirlenmektedir.
- Öncelikli ve öncelikli tehlikeli maddelerde önlemler ile 2025 yılına kadar, bu maddelerin deşarjının giderek azaltılması ve durdurulmasının sağlanmasıdır.
- Kalite standartları yüzey sularında, sedimanda ve biyotada kabul edilebilecek konsantrasyonlara göre belirlenmelidir. [26]

SÇD'ne göre ilk öncelikli maddeler belirlenirken, direktifin Ek-10'unda yer alan yaklaşımlar dikkate alınarak COMMPS (Bütünleşik İzleme Bazlı ve Modelleme Bazlı Öncelik Belirleme) yöntemi ile ilk 33 parametre tespit edilmiştir. Bu 33 parametrenin 11'i AK tarafından öncelikli tehlikeli madde olarak ifade edilmiştir. Bu 33 madde için ÇKS geliştirilmesi ise Fraunhofer Enstitüsü tarafından yürütülmüştür. [26]

Lepper'e göre [26] ÇKS türetme yaklaşımı temelde kimyasal risk değerlendirmesi ve tahmini etkisi olmayan konsantrasyonların belirlenmesine dayanmaktadır. Hiçbir etki göstermeyen yada hassas tür dağılımına göre yüzde 5'ten düşük konsantrasyonlar, etkisi olmayan konsantrasyonların belirlenmesinde kullanılarak canlılar için uygun olan standartlar türetilir.

Yıllık ortalama ve maksimum ÇKS olmak üzere iki ayrı türlü ÇKS değeri türetilmektedir. Yıllık ortalama ÇKS değeri (YO-ÇKS) düşük değerdeki uzun dönem etkilerden korunabilmek amacıyla, maksimum ÇKS değeri (MAK-ÇKS) ise kısa dönemli yüksek konsantrasyonlara karşı korunabilmek amacıyla türetilmektedir [26]. Takip edilecek parametreler için yıllık ortalama değer belirlenen YO-ÇKS değerini aşmaması ve herhangi bir dönemde yapılan ölçüm sonucunun MAK-ÇKS değerini aşmaması suçul çevre açısından şarttır.

ÇKS bir deşarj standardı değil, alıcı ortam standardıdır. Bu sebeple hedef olarak konulan ÇKS'na göre havza bazında, her bir sektöre veya baskıya özgü deşarj standartlarının belirlenmesi gerekmektedir. Alıcı ortamda yapılan ölçümler sonucunda öncelikli maddeler ve belirli kirleticiler, her bir parametre için belirlenmiş



olan KS değeri ile karşılaştırılmakta ve bu değerin üzerinde olup olmadıklarına göre raporlanmaktadırlar.

2008/105/EC [28] sayılı KS direktifi ile ye ülkelere öncelikli maddeler için geliştirilen KS'lere uyum sağlama zorunluluğu getirmektedir. Ayrıca, sediman veya biyotada maddelerin konsantrasyonlarının önemli bir artış olup olmadığı ye devletlerce gösterilmek zorundadır. KS'lere uyumun sağlanamayacağı durumlarda, metal ve metal bileşiklerinin doğal arka plan konsantrasyon değerleri dikkate alınması gerekmektedir. ye lkeler öncelikli maddelerden kaynaklanan kirliliğin kademeli olarak azalıp azalmadığını ve zararlı maddelerin emisyonu, deşarjı ve kaybının tamamen veya kısmen azaltılıp azaltılmadığını belgelemek zorundadır.

21 Ağustos 2013 tarihinde AB tarafından yayınlanan 2013/39/EU sayılı KS Direktifi [29] ile öncelikli maddeler ve iyi kimyasal su durumuna ilişkin 2000/60/EC ve 2008/105/EC Direktifleri ile belirlenen ilkelere bağlı kalarak öncelikli kirleticiler listesi ve bazı kirleticiler için vresel kalite standartları güncellenmiştir. Ayrıca bu direktif ile atıksu arıtımında daha ekonomik ve daha yenilikçi arıtma teknolojilerinin kullanılmasının önemi vurgulanmaktadır. Bununla birlikte Su kaynaklarında kimyasal kirliliğin önlenmesinde mevcut ekonomik, sosyal ve teknolojik koşulların göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmaktadır. Su ve toprak ortamının farmasotik atıklarla kirlenmesinin yeni bir vre problemi olduğu ve bu nedenle, vresel hedeflerin belirlenmesinde ilaç sektörü kaynaklı kirliliğin dikkate alınması ve insan ve vre sağlığına etkilerin kontrol altına alınmasında mevcut AB mevzuatının etkinliğinin değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir.

2013/39/EU sayılı KS Direktifi ile KS'lerin sağlanması için ekonomik ve teknolojik kısıtlamalar göz önüne alınarak kaynak bazında tedbirlerin alınması gerektiği belirtilmektedir. İzleme masraflarının karşılanabilecek seviyede tutulması için izleme listesinde yer alan madde sayısının, elde edilecek verilerin temsil ediciliğini sağlayacak şekilde minimum düzeyde tutulması ve temsil edici sayı ve özellikte sınırlı sayıda izleme noktası seçilmesi gerektiği vurgulanmış ve listenin dinamik bir süreç ile güncellenmesi gerektiği belirtilmiştir

### 3.2.2. Öncelikli Maddeler:

SÇD'nin 16. maddesinde suyun kimyasallarla kirlenmesi ile mücadele etmek için bir strateji ortaya koyulmuştur. Bu stratejinin ilk adımı olarak, 2455/2001/AT sayılı karar ile topluluk düzeyinde öncelikle ilgilenilmesi gereken 33 maddeyi belirleyen bir öncelikli maddeler listesi kabul edilmiştir. Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin su politikası alanında çevresel kalite standartlarına ilişkin bir Direktif teklifi ile Avrupa çevresel kalite standartları oluşturularak, söz konusu 33 öncelikli maddeden kaynaklanan risklere karşı yüksek düzeyde bir koruma hedeflenmektedir [30]. Özetle öncelikli maddeler sucul çevre için risk teşkil eden ve deşarjları kademeli olarak azaltılması gerekli olan maddeler olarak tanımlanabilir. Öncelikli maddelerin bir alt kümesi olan öncelikli tehlikeli maddeler ise toksik, kalıcı ve biyobirikim yapabilen özelliktedirler. Öncelikli tehlikeli maddeler için deşarjlar aşamalı olarak azaltılarak tüm deşarjlar ortadan kaldırılmalıdır. Belirlenmiş olan 33 parametreye ilişkin detay bilgi Çizelge 24'de verilmektedir.

Çizelge 24. Öncelikli Maddeler Listesi [31]

No	CAS Numarası	AB Numarası	Öncelikli Madde Adı	Öncelikli Tehlikeli Madde
1	15972-60-8	240-110-8	Alachlor	
2	120-12-7	204-371-1	Antrasen	X
3	1912-24-9	217-617-8	Atrazin	
4	71-43-2	200-753-7	Benzen	
5	-	-	Bromlu difenil eter	X
	32534-81-9	-	Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)	
6	7440-43-9	231-152-8	Kadmiyum ve bileşikleri	X
7	85535-84-8	287-476-5	Kloroalkanlar, C10-134	X
8	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
9	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	
10	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloroethane	
11	75-09-2	200-838-9	Dichloromethane	
12	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	
13	330-54-1	206-354-4	Diuron	
14	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
15	206-44-0	205-912-4	Fluoranthene	
16	118-74-1	204-273-9	Hexachlorobenzene	X
17	87-68-3	201-765-5	Hexachlorobutadiene	X

No	CAS Numarası	AB Numarası	Öncelikli Madde Adı	Öncelikli Tehlikeli Madde
18	608-73-1	210-158-9	Hexachlorocyclohexane	X
19	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
20	7439-92-1	231-100-4	Kurşun ve bileşikleri	
21	7439-97-6	231-106-7	Civa ve bileşikleri	X
22	91-20-3	202-049-5	Naftalin	
23	7440-02-0	231-111-14	Nikel ve bileşikleri	
24	25154-52-3	246-672-0	Nonilfenol	X
	104-40-5	203-199-4	(4-nonilfenol)	X
25	1806-26-4	217-302-5	Oktil fenol	
	140-66-9	-	(4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-phenol)	
26	608-93-5	210-172-5	Pentachlorobenzene	X
27	87-86-5	231-152-8	Pentachlorophenol	
28	-	-	Polyaromatic hydrocarbons	X
	50-32-8	200-028-5	(Benzo(a)pyrene)	X
	205-99-2	205-911-9	(Benzo(b)fluoranthene)	X
	191-24-2	205-883-8	(Benzo(g,h,i)perylene)	X
	207-08-9	205-916-6	(Benzo(k)fluoranthene)	X
	193-39-5	205-893-2	(Indeno(1,2,3-cd)pyrene)	X
29	122-34-9	204-535-2	Simazine	
30	-	-	Tributyltin compounds	X
	36643-28-4	-	(Tributyltin-cation)	X
31	12002-48-1	234-413-4	Trichlorobenzenes	
32	67-66-3	200-663-8	Trichloromethane (chloroform)	
33	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	

2455/2001/AT sayılı karar ile belirlenen öncelikli madde listesi, 2008/105/EC sayılı Çevresel Kalite Standardı Direktifi ile düzeltilmiştir. Ayrıca bu ÇKS direktifi ile 33 adet öncelikli madde ve daha önceden AB seviyesinde yasalarda yer alan 8 adet diğer kirleticiler için çevresel kalite standartları tanımlanmıştır. 3 yılı aşkın bir çalışmanın sonucunda yeni öncelikli madde ve ÇKS listesi düzenlenmiş ve 31 Ocak 2012 tarihinde bir öneri liste yayımlanmıştır. [32]

Öneri listeye göre 33 maddeye, 6'sı öncelikli tehlikeli madde olmak üzere 15 maddenin ilave edilmesi, 4 madde için daha katı ÇKS hesaplanması, 2 öncelikli maddenin öncelikli tehlikeli madde haline dönüştürülmesi, bazı maddeler için

biyotada ÇKS hesaplanması gibi birçok değişiklik önerilmiştir. 33 öncelikli maddeye ilave edilmesi önerilen maddeler Çizelge 25’de verilmektedir.

**Çizelge 25.** İlave Edilmesi Önerilen Parametreler

Madde Grubu	Madde Adı
Bitki Koruma Ürünleri	Aklonifen, Bifenoks, Sipermetrin, Dikofol, Heptaklor/Heptaklorepoksid, Kinoksifen
Biyositler	Serbütrin, Diklorvos, Terbutrin
Endüstriyel Kimyasallar	Perflorooktan sulfonk asit (PFOS), Hekzabromosiklodekan (HBCDD)
Yanma Ürünleri	Dioksin ve dioksin benzeri PCB’ler
Farmasötik Maddeler (Endokrin Bozucular)	17-alfa-ethinilestradiol, 17-beta-estradiol, Diklofenak

21 Ağustos 2013 tarihinde AB tarafından yayınlanan 2013/39/EU sayılı ÇKS Direktifi ile 2000/60/EC ve 2008/105/EC sayılı ÇKS Direktifleri düzeltilmiştir. Önerilen parametrelerle birlikte öncelikli madde sayısının 48’e çıkması beklenirken yayınlanan yeni ÇKS direktifine göre 45 öncelikli madde ve bu maddelere özel ÇKS değeri belirlenmiştir. Endokrin bozucu özellikte olan 17-alfa-ethinilestradiol, 17-beta-estradiol ve Diklofenak parametreleri öncelikli madde olarak belirlenmemiş fakat bu parametrelerin izleme listesine alınması tavsiye edilmiştir. 2013/39/EU sayılı ÇKS Direktifi ile güncel halini alan, 21’i öncelikli tehlikeli madde olan, 45 öncelikli madde ve bu maddelere ait detay bilgiler Çizelge 26’da verilmektedir.

**Çizelge 26.** Güncellenmiş Öncelikli Maddeler Listesi [29]

No	CAS no	EC no	Kimyasal adı	YO-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	YO-ÇKS (Diğer Yüzey Suları) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)
1	15972-60-8	240-110-8	Alaklor	0,3	0,3	0,7	0,7
2	120-12-7	204-371-1	Antrasen*	0,1	0,1	0,1	0,1
3	1912-24-9	217-617-8	Atrazin	0,6	0,6	2	2
4	71-43-2	200-753-7	Benzen	10	8	50	50

No	CAS no	EC no	Kimyasal adı	YO-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	YO-ÇKS (Diğer Yüzey Suları) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	MAK- ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)
5	n.a.	n.a.	Bromlu difenileterler*			0,14	0,014
	93703-48-1	208-759-1	Tetrabromodifenileter				
	32534-81-9	251-084-2	Penrabromodifenileter				
	36483-60-0	253-058-6	Hekzabromodifenileter				
	68928-80-3	273-031-2	Heptabromodifenileter				
	32536-52-0	251-087-9	Octabromodifenileter				
	1163-19-5	214-604-9	Decabromodifenileter				
6	7440-43-9	231-152-8	Kadmiyum ve bileşikleri*  (Su Sertlik Sınıflarına Göre ÇKS değişmektedir)	≤ 0,08 (Sınıf 1) 0,08 (Sınıf 2) 0,09 (Sınıf 3) 0,15 (Sınıf 4) 0,25 (Sınıf 5)	0,2	≤ 0,45 (Sınıf 1) 0,45 (Sınıf 2) 0,6 (Sınıf 3) 0,9 (Sınıf 4) 1,5 (Sınıf 5)	≤ 0,45 (Sınıf 1) 0,45 (Sınıf 2) 0,6 (Sınıf 3) 0,9 (Sınıf 4) 1,5 (Sınıf 5)
7	85535-84-8	287-476-5	C10-13-Kloroalkanlar*	0,4	0,4	1,4	1,4
8	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	0,1	0,1	0,3	0,3
9	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	0,03	0,03	0,1	0,1
10	107-06-2	203-458-1	1,2-dikloroetan	10	10	n.a	n.a
11	75-09-2	200-838-9	Diklorometan	20	20	n.a	n.a
12	117-81-7	204-211-0	Di(2-etilhekzil)ftalat (DEHP)*	1,3	1,3	n.a	n.a
13	330-54-1	206-354-4	Diuron	0,2	0,2	1,8	1,8
14	115-29-7	204-079-4	Endosulfan*	0,005	0,0005	0,01	0,004
	959-98-8	n.a.	Endosulfan(alfa)				
15	206-44-0	205-912-4	Floranten	0,0063	0,0063	0,12	0,12
16	118-74-1	204-273-9	Hekzaklorobenzen*			0,05	0,05
17	87-68-3	201-765-5	Hekzaklorobütadien*			0,6	0,6
18	608-73-1	210-168-9	Hekzaklorosikloheksan*	0,02	0,002	0,04	0,02
19	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	0,3	0,3	0,1	0,1
20	7439-92-1	231-100-4	Kurşun ve bileşikleri	1,2	1,3	14	14
21	7439-97-6	231-106-7	Civa ve bileşikleri*			0,07	0,07
22	91-20-3	202-049-5	Naftalin	2	2	130	130
23	7440-02-0	231-111-4	Nikel ve bileşikleri	4	8,6	34	34
24	25154-52-3	246-672-0	Nonilfenol*	0,3	0,3	2	2
	104-40-5	203-199-4	4-nonilfenol				
	84852-15-3	284-325-5	4-nonilfenol (dallanmış)				
25	1806-26-4	217-302-5	Oktilfenol	0,1	0,01	n.a	n.a

No	CAS no	EC no	Kimyasal adı	YO-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	YO-ÇKS (Diğer Yüzey Suları) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	MAK- ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)
	140-66-9	205-426-2	4-(1,1',3,3'- tetrametilbutil)-fenol				
26	608-93-5	210-172-0	Pentaklorobenzen*	0,007	0,0007	n.a	n.a
27	87-86-5	201-778-6	Pentaklorofenol	0,4	0,4	1	1
28	n.a.	n.a.	Poliaromatik hidrokarbonlar (PAH)*	n.a	n.a	n.a	n.a
	50-32-8	200-028-5	Benzo(a)piren	$1,7 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$	0,27	0,027
	205-99-2	205-911-9	Benzo(b)floranten			0,017	0,017
	191-24-2	205-883-8	Benzo(g,h,i)perilen			$8,2 \times 10^{-3}$	$8,2 \times 10^{-3}$
	207-08-9	205-916-6	Benzo(k)floranten			0,017	0,017
	193-39-5	205-893-2	Indeno(1,2,3)piren			n.a	n.a
29	122-34-9	204-535-2	Simazin	1	1	4	4
30	n.a.	n.a.	Tributikalay bileşikleri*	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
	36643-28-4	n.a.	Tributikalay-kasyon				
31	12002-48-1	234-413-4	Triklorobenzenler	0,4	0,4	n.a	n.a
	87-61-6	201-757-1	1,2,3-Triklorobenzen (1,2,3-TCB)				
	120-82-1	204-428-0	1,2,4-Triklorobenzen (1,2,4-TCB)				
	108-70-3	203-608-6	1,3,5-Triklorobenzen (1,3,5-TCB)				
32	67-66-3	200-663-8	Triklorometan (kloroform)	2,5	2,5	n.a	n.a
33	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin*	0,03	0,03	n.a	n.a
34	115-32-2	204-082-0	Dikofol*	$1,3 \times 10^{-3}$	$3,2 \times 10^{-5}$	n.a	n.a
35	1763-23-1	217-179-8	Perflorooktansülfonik asit (PFOS) ve türevleri*	$6,5 \times 10^{-4}$	$1,3 \times 10^{-4}$	36	7,2
	2795-39-3	220-527-1	Potasyum PFOS				
	29457-72-5	249-644-6	Lityum PFOS				
	29081-56-9	249-415-0	Amonyum PFOS				
	70225-14-8	274-460-8	Dietanolamonyum PFOS				
	56773-42-3	260-375-3	Tetraetilamonyum PFOS				
	251099-16- 8	n.a.	Didecildimatilamonyum PFOS				
36	124495-18- 7	n.a.	Kinoksifen*	0,15	0,015	2,7	0,54
37	n.a.	n.a.	Dioksin ve Dioksin benzeri bileşikler*			n.a	n.a
	7 Poliklorlu dibenzı-o-p-dioksinler (PCDD'ler)						
	1746-01-6	217-122-7	2,3,7,8-T4CDD				
	40321-76-4	40321-76- 4	1,2,3,7,8-P5CDD				

No	CAS no	EC no	Kimyasal adı	YO-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	YO-ÇKS (Diğer Yüzey Suları) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	MAK- ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)
	39227-28-6	n.a.	1,2,3,4,7,8-H6CDD				
	57653-85-7	n.a.	1,2,3,6,7,8-H6CDD				
	19408-74-3	n.a.	1,2,3,7,8,9-H6CDD				
	35822-46-9	n.a.	1,2,3,4,6,7,8-H7CDD				
	3268-87-9	n.a.	1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDD				
	10 Poliklorlu dibenzofuranlar (PCDF'ler):						
	51207-31-9	n.a.	2,3,7,8-T4CDF				
	57117-41-6	n.a.	1,2,3,7,8-P5CDF				
	57117-31-4	n.a.	2,3,4,7,8-P5CDF				
	70648-26-9	n.a.	1,2,3,4,7,8-H6CDF				
	57117-44-9	n.a.	1,2,3,6,7,8-H6CDF				
	72918-21-9	n.a.	1,2,3,7,8,9-H6CDF				
	60851-34-5	n.a.	2,3,4,6,7,8-H6CDF				
	67562-39-4	n.a.	1,2,3,4,6,7,8-H7CDF				
	55673-89-7	n.a.	1,2,3,4,7,8,9-H7CDF				
	39001-02-0	n.a.	1,2,3,4,6,7,8,9-O8CDF				
	12 dioksin benzeri poliklorlu bifeniller (PCB-DL):						
	32598-13-3	n.a.	3,3',4,4'-T4CB (PCB 77)				
	70362-50-4	n.a.	3,3',4',5'-T4CB (PCB 81)				
	32598-14-4	n.a.	2,3,3',4,4'-P5CB (PCB 105)				
	74472-37-0	n.a.	2,3,4,4',5'-P5CB (PCB 114)				
	31508-00-6	n.a.	2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 118)				
	65510-44-3	n.a.	2,3',4,4',5'-P5CB (PCB 123)				
	57465-28-8	n.a.	3,3',4,4',5'-P5CB (PCB 126)				
	38380-08-4	n.a.	2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 156)				
	69782-90-7	n.a.	2,3,3',4,4',5'-H6CB (PCB 157)				
	52663-72-6	n.a.	2,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 167)				
	32774-16-6	n.a.	3,3',4,4',5,5'-H6CB (PCB 169)				
	39635-31-9	n.a.	2,3,3',4,4',5,5'-H7CB (PCB 189)				
38	74070-46-5	277-704-1	Aklonifen	0,12	0,012	0,12	0,012
39	42576-02-3	255-894-7	Bifenoks	0,012	0,0012	0,04	0,004
40	28159-98-0	248-872-3	Cybutryne	0,0025	0,0025	0,016	0,016
41	52315-07-8	257-842-9	Cypermethrin	8 × 10 <sup>-5</sup>	8 × 10 <sup>-6</sup>	6 × 10 <sup>-4</sup>	6 × 10 <sup>-5</sup>
	67375-30-8	257-842-9	Alpha cypermethrin				

No	CAS no	EC no	Kimyasal adı	YO-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	YO-ÇKS (Diğer Yüzey Suları) (µg/l)	MAK-ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)	MAK- ÇKS (Nehir ve Göller) (µg/l)
42	62-73-7	200-547-7	Dichlorvos	$6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-5}$	$7 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-5}$
43	n.a.	n.a.	Hekzabromosiklododeka nlar (HBCDD)*	0,0016	0,0008	0,5	0,05
	25637-99-4	247-148-4	1,3,5,7,9,11-HBCDD				
	3194-55-6	221-695-9	1,2,5,6,9,10-HBCDD				
	134237-50-6	n.a.	α-HBCDD				
	134237-51-7	n.a.	β-HBCDD				
	134237-52-8	n.a.	γ-HBCDD				
44	76-44-8	200-962-3	Heptaklor*	$2 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-8}$	$3 \times 10^{-4}$	$3 \times 10^{-5}$
	1024-57-3	213-831-0	Heptaklor epoksit				
45	886-50-0	212-950-5	Terbutirin	0,065	0,0065	0,34	0,034

\*Öncelikli tehlikeli madde

İyi kimyasal su durumuna ulaşılması amacı ile mevcut öncelikli maddeler için revize edilen ÇKS'lerin, 2021 yılı sonuna kadar, yeni belirlenen öncelikli maddelere ilişkin ÇKS'lerin ise 2027 yılının sonuna kadar sağlanması gerekmektedir. ÇKS değerlerinde herhangi bir değişimin gerçekleşmediği parametrelerde ise üye ülkeler 2015 yılına kadar iyi su durumuna ulaşmak zorunadırlar. Fakat üye ülkeler 2015 yılına kadar iyi su durumuna ulaşamayacaklarını gerekçelendirip, bu gerekçeleri ispatlayabilirlerse 2027 yılı sonuna kadar ek süre talep edebilirler.

### 3.2.3. Belirli Kirleticiler:

2013/39/EU ÇKS direktifi ile 45 adet öncelikli kimyasal maddenin izlenip verilen ÇKS değerleri ile sınır değeri aşp aşmadığının kontrolünün sağlanması amaçlanmıştır. Fakat bu kirleticilerin yanı sıra özellikle sanayileşmiş ülkelerde, değişik özellik ve sayıda kimyasal madde kullanımının olduğu bilinmektedir.

Avrupa ölçeğinde herhangi bir önceliklendirme yapılmamış ve bir yasal düzenleme getirilmemiş, önemli miktarda deşarj edilen kimyasal maddeler ekolojik durum değerlendirmesi altında dikkate alınmalıdırlar. Bu amaçla, SÇD Ek-8 de belirli kirleticiler adı verilen, üye ülkelerin ekolojik durum değerlendirmesi altında



dikkate alacakları kimyasalları belirledikleri “ana kirleticiler için belirleyici liste” oluşturmaları önerilmektedir. [13] [33]

Önemli miktarda deşarj edilen bir kirleticinin tahmin edilebilen çevresel konsantrasyonu olarak bilinen maruziyet seviyesi, tahmin edilen etkisiz konsantrasyon olarak bilinen güvenli ekolojik sınır değer ile karşılaştırılmalıdır. Maruziyet seviyesi ve sınır değer oranlandığında bulunan risk oranı birin üzerindeki maddeler rutin olarak izleme programına dahil edilmelidirler. Fakat, mevcut kimyasalların oldukça büyük sayıda olduğu (günümüzde 14 milyondan fazla), bunların yüz binden fazlasının endüstriyel ölçekte üretildiği ve bu kimyasalların çevresel taşınım sürecindeki ürünleri düşünöldüğünde aday belirli kirleticilerin bir önceliklendirme çalışması geçirmesi ve izleme sonuçlarına göre belirlenmesi gerektiği açıktır. Bu sebeple son dönemlerde önceliklendirme çalışmalarının yoğunlaştığı görölebilmektedir. [34]

Önerilen çoğu önceliklendirme metodu aday kirleticilerin yarısına yakınıni yetersiz veri bulunması sebebiyle değerlendirme dışı tutmaktadır [33]. Örneğin öncelikli maddelerin belirlenmesi için AK tarafından kullanılmış olan COMMPS metodu verilebilir. Bu çalışmada, eldeki tüm maruziyet ve tehlike bilgilerine rağmen önceliklendirme sonucunda aday kirletici listesi ancak 279’a düşürölebilmiştir [34]. Buda önceliklendirme çalışmalarının bir hayli detaylı ve zorlayıcı olduğunu göstermektedir.

### **3.2.3.1. AB Ülkelerindeki Belirli Kirleticiler**

Üye devletler ileri araőtırmalar için hangi aday kimyasal maddelerin olduğuna ve hangi maddelerin belirli kirletici olarak beyan edileceğine karar vermekle yükümlüdür. Bu durum, etkilerin değerlendirilmesine ek olarak önceliklendirme çalışmalarını ve olası endişe yaratan kirleticilerin stratejik izlenmesini gerektirmektedir. Bu konu, ilgili her Üye Devletin karar vermesi gereken bir konu iken, henüz uygulanan prosedürler arasında bir uyum söz konusu değildir. [35]

Üye ülkeler, nehir havzalarına özgü belirli kirleticilerin seçiminde birçok yol izlemelerine rağmen, belirli kirletici seçim yöntemleri temelde beş kısma ayrılmaktadır. Üye ülkelerin çoğu iki kademeli yaklaşımı kullanmışlardır. Üye Devletlerin çoğu (%62) iki kademeli seçim yaklaşımını kullanmıştır: İlk kademe kimyasal maddelerin mevcut mevzuata (Suda Tehlikeli Maddeler Direktifi-76/464/EEC ve Kardeş Direktifleri, mevcut izleme programları, kaynak tespiti vb.) göre ön seçimini ve "kimyasallar evreni"nin oluşturulmasını içermektedir. İkinci kademe ise belirli kirleticilerin aday liste içerisinde seçimidir. Bu seçim yöntemi, farklı yaklaşımların kullanımı temeline dayanmaktadır [35] [36], örneğin;

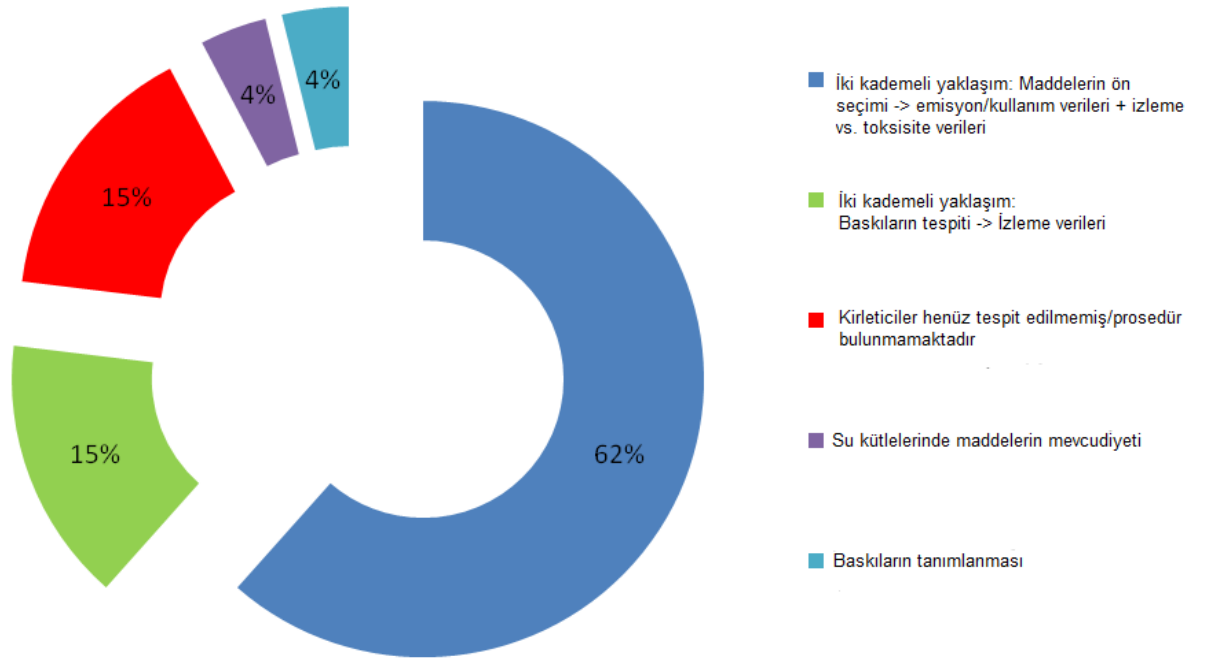
1. Emisyon verileri, üretim ya da kullanım hacmi verileri ile karşılaştırma yapılması,
2. İzleme verileri (örneğin, kirleticilerin meydana çıkması) ve toksisite verileri ile karşılaştırma yapılması
3. COMMPS (Birleşik izleme-bazlı ve model-bazlı önceliklendirme prosedürü) veya "Common Implementation Strategy (CIS) Rehberi-No.3: Baskı ve Etkilerin Analizi" gibi mevcut prosedürlerin kullanımı [35] [36]

Üye Devletlerin %15'i farklı türden iki-kademeli yaklaşım kullanmıştır: İlk kademe aday listenin oluşturulması için baskıların tespiti ve mevcut envanterlerin kullanılması iken, 2. kademe ise bu aday listenin izleme verileri ile kıyaslanması ve akabinde belirli kirleticilerin seçimi gerçekleştirilmiştir.

Bazı durumlarda, belirli kirleticilerin seçimi sadece izleme verilerine (maddelerin su kütlelerindeki mevcudiyetine) ya da sadece baskıların tanımlanmasına dayandırılmıştır. Üye Devletlerin %15'i ise kirleticiler henüz tespit edilmemiş ve herhangi bir prosedür bulunmamaktadır. [35] [36]

Şu ana kadar Üye Devletlerin %21'i nehir havzası spesifik kirleticilerini belirlemiş, söz konusu kirleticiler için ÇKS'leri geliştirmiş ve ilgili ÇKS'leri mevzuatına dahil etmiş durumdadır. AB ülkelerinin konuyla ilgili mevcut durumu Çizelge27'de verilmiştir. Üye Devletlerin çoğunluğunda belirli kirleticilerin belirlenmesi ve ilgili ÇKS'lerin oluşturulması çalışmaları devam etmektedir. Üye Devletlerin %32'si belirli kirleticiler ve ilgili ÇKS'leri belirlemiştir; ancak, bu

öneriler halen taslak haldedir ya da henüz onaylanmamış durumdadır. Üye Devletlerin %29'u sadece belirli kirleticileri belirlemiş; ancak, henüz ilgili ÇKS'leri geliştirmemiştir. Üye devletlerin %18'i ise spesifik kirleticileri henüz belirlememiştir [35] [36]. Üye ülkelerin havzalarına özgü belirli kirleticileri tespit ederken kullandıkları temel yaklaşımlar Şekil 19'da verilmektedir.

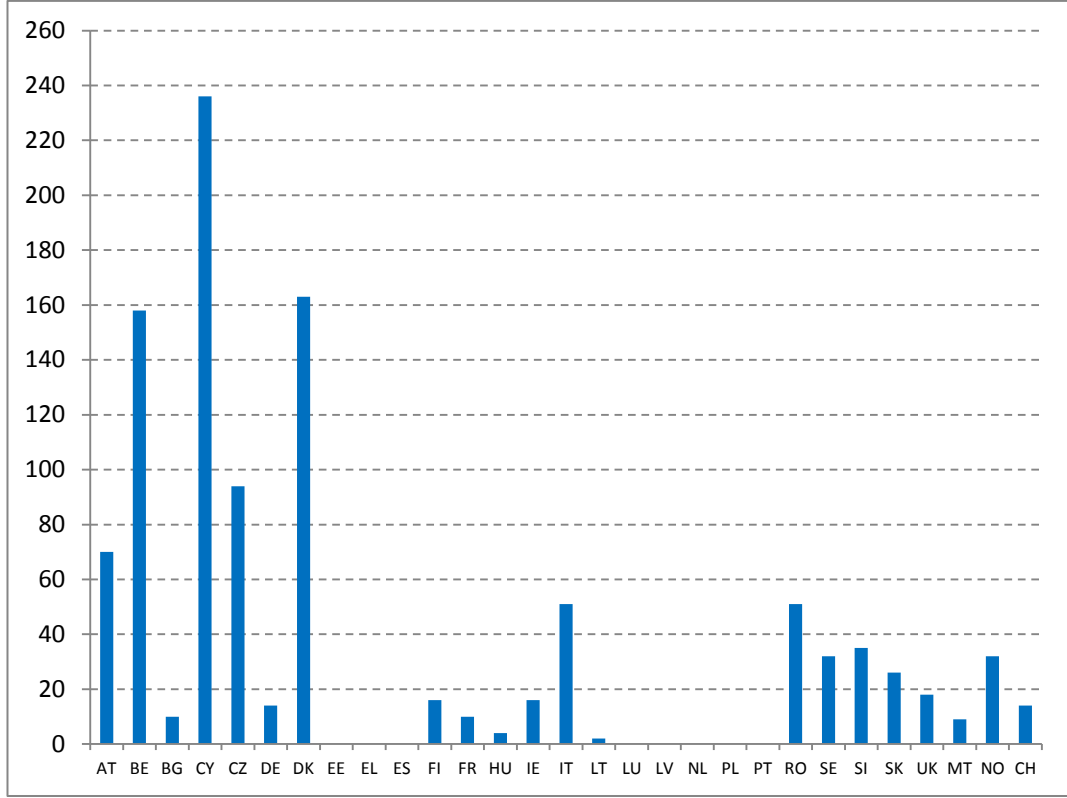


Şekil 19. Belirli Kirleticilerin Tespitinde Kullanılan Temel Yaklaşımlar [35] [36]

Yukarıdaki şekilde de ifade edildiği üzere temel olarak beş yaklaşımla üye ülkelerin tespit ettiği belirli kirletici sayıları Çizelge 27'de verilmektedir. Ayrıca hangi ülkenin, hangi parametreleri belirli kirletici olarak seçtiği ile ilgili detay bilgileri EK-1'de verilmektedir.

**Çizelge 27.** Avrupa Ülkeleri Belirli Kirletici Sayıları

<b>Ülke Adı</b>	<b>Kısaltması</b>	<b>Belirli Kirletici Sayısı</b>
Avusturya	AT	70
Belçika	BE	158
Bulgaristan	BG	10
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	236
Çek Cumhuriyeti	CZ	94
Almanya	DE	14
Danimarka	DK	163
Estonya	EE	0
Yunanistan	EL	0
İspanya	ES	0
Finlandiya	FI	16
Fransa	FR	10
Macaristan	HU	4
İrlanda	IE	16
İtalya	IT	51
Litvanya	LT	2
Lüksemburg	LU	0
Letonya	LV	0
Hollanda	NL	0
Polonya	PL	0
Portekiz	PT	0
Romanya	RO	51
İsveç	SE	32
Slovenya	SI	35
Slovakya	SK	26
İngiltere	UK	18
Malta	MT	9
Norveç	NO	32
İsviçre	CH	14



**Şekil 20.** Avrupa Ülkeleri Belirli Kirletici Sayıları

Şekil 20’den de görüldüğü üzere Kıbrıs Rum Kesimi en fazla sayıda belirli kirletici tespit eden ülke konumundadır. Ayrıca Danimarka ve Belçika da yüzün üzerinde belirli kirletici tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, Estonya, Yunanistan, İspanya, Letonya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya ve Portekiz henüz ülkelerine özgü belirli kirletici listelerini raporlamamışlardır.

### 3.2.3.1. Ülkemizde Belirli Kirleticilerin Belirlenmesi Çalışmaları

Ülkemiz havzalarına özgü belirli kirleticilerin belirlenmesi amacıyla birçok farklı proje yürütülmektedir. Tüm bu projelerin ortak hedefleri ise ülkemiz havzalarına özgü, tüm su kütlesi tiplerini karşılayabilecek bir belirli kirletici listesi oluşmasıdır. Bu maksatla yürütülen ve tamamlanan projelerden biri “Tehlikeli Madde Kirliliğinin Kontrolüne İlişkin Proje (TMKK)”dir. 2011-2013 yılları arasında yürütülen proje ile pilot havza olarak seçilmiş olan Meriç-Ergene Havzası, Susurluk Havzası ve Konya Kapalı Havzasında çalışmalar yürütülmüştür. Bu projenin temel amaçları;

- Evsel ve endüstriyel atıksularda bulunan tehlikeli maddelerin tespit edilmesi,

- Sektöre özgü envanterin oluşturulması,
- Çevresel kalite standartlarının oluşturulması,
- Deşarj standartlarının tespit edilmesi,
- Tehlikeli madde bilgi sisteminin oluşturulması olarak özetlenebilmektedir.

Bu proje ile belirli kirleticiler belirlenirken sırası ile izlenen yollar ise aşağıdaki şekilde özetlenebilmektedir.

- Aday parametre listelerinin oluşturulması,
  - Mevzuat ve literatür araştırmaları
  - TOBB kapasite raporları
  - ÇŞB 1 ton ve üzeri üretilen yada ithal edilen kimyasallar
- Ön değerlendirme yapılması,
  - Risk kodu olup olmaması
  - Akut toksisite verileri
  - Biyoakümülyasyon verileri
- Nihai değerlendirme yapılması,
  - Toplam tehlike değerlendirmesi (TTD)
  - Toplam etki değerlendirmesi (TED)
  - COMMPS

Tüm bu prosesler sonucu üç binden fazla parametre ile başlanan belirli kirleticilerin tespit çalışmaları, herhangi bir mevzuat ile yayınlanana kadar aday belirli kirletici listesini oluşturmak amacıyla izlenmiştir.

Ülkemize özgü belirli kirleticileri tespit etmek ve havzalara özgü belirli kirletici listelerini oluşturabilmek amacıyla yürütülen bir diğer önemli proje de "Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi (KIYITEMA) "dir. Bu projenin temel amaçları;

- Mevcut durum analizi ve değerlendirme,
- Belirli kirleticilerin tespit edilmesi ve tehlikeli madde envanteri çalışmasının yapılması,

- Kentsel ve endüstriyel noktasal baskı kaynakları ile geçiş suyu ve kıyı suyu alıcı ortamlarında izleme çalışmaları ve ekolojik kıyı dinamiklerinin ortaya konulması,
- ÇKS'lerin belirlenmesi,
- Deşarj standartlarının belirlenmesi,
- Ekosisteme olan baskı ve etkilerin saptanması ve su kalitesinin bozulmasına neden olan kirlilik riskine karşı önlemlerin belirlenmesi olarak özetlenebilir.

KIYITEMA projesi ile İzmit Körfezi, İzmir-Nemrut ve Aliğa Körfezleri, Samsun Limanı ve Hatay-İskenderun Körfezi pilot bölgeler olarak seçilmiştir. Bu proje ile sadece pilot bölgeler değil, tüm ülkemizde kıyı şeritlerinde yer alan tesisleri temsil edebilecek özellikte pilot tesisler de belirlenmiştir. Seçilen bu pilot bölgeler ve pilot tesislerden edinilen bilgiler doğrultusunda ülkemizin tüm kıyı bölgelerine uygulanabilecek bir altlık oluşturması sağlanmaktadır. Proje kapsamında örnekleme ve analiz çalışmaları ile bu çalışmalardan elde edilecek sonuçlar değerlendirme aşamasındadır.

Bu projelerin yanı sıra, “Bitki Koruma Ürünlerinin Kullanımı Neticesinde Meydana Gelen Su Kirliliğinin Tespiti ve Madde veya Madde Grubu Bazında Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesine İlişkin Proje (BİKOP)” ile de, bitki koruma ürünlerinin sebep olduğu kirliliğin değerlendirilmesi ve bitki koruma ürünlerinden kaynaklanan kimyasal kirliliğin engellenmesi hedeflenmektedir. Fırat-Dicle Havzası, Seyhan Havzası, Ceyhan Havzası ve Büyük Menderes Havzası BİKOP kapsamında pilot havza olarak belirlenen havzalardır. Bu pilot havzaların yanı sıra pilot il olarak belirlenmiş Amasya, Manisa ve Sakarya illerinde de örnekleme ve analiz çalışmaları yürütülmektedir. Bu proje kapsamında bitki koruma ürünlerinin kullanımından kaynaklanan kimyasal maddeler arasında belirli kirletici olarak maddeler, havzalara özgü belirli kirletici listelerine ilave edilecektir. 2014 yılı Mayıs ayı sonuna kadar GC-MSMS ve LC-MSMS ile pilot bölgelerde tespit edilen parametre sayıları Çizelge 28’de verilmektedir.

**Çizelge 28.** BİKOP Kapsamında Tespit Edilen Parametre Sayıları

<b>Pilot Bölge</b>	<b>LC-MSMS</b>	<b>GC-MSMS</b>	<b>Toplam</b>
Fırat-Dicle Havzası	33	45	78
Seyhan-Ceyhan Havzaları	40	48	88
Büyük Menderes Havzası	37	19	56
Amasya İli	32	25	57
Manisa İli	28	18	46
Sakarya İli	30	17	47

Çizelge 28’den da görüldüğü üzere ölçüm sonuçlarına göre pilot bölgelerde tespit edilen kimyasal maddeler belirli kirletici olarak tanımlanmadan önce diğer projeler sonucu oluşturan parametre listeleri ile karşılaştırılmalı ve ona göre belirli kirletici listesine ilave edilip edilmeyeceklerine karar verilmelidirler.

2014 yılı Mayıs ayı itibari ile TMKK ve KIYITEMA projeleri çıktıklarına göre oluşturulmuş taslak belirli kirletici listesi Çizelge 29’da verilmektedir.

**Çizelge 29.** Ülkemiz İçin Şu Ana Kadar Tespit Edilmiş Olan Belirli Kirleticiler

<b>Kimyasal Adı</b>	<b>CAS no</b>	<b>Kimyasal Adı</b>	<b>CAS no</b>
Propilbenzen	103-65-1	Endrin	72-20-8
1,4-diklorobenzen	106-46-7	4,4'-DDD	72-54-8
4-kloroanilin	106-47-8	2,4,6-tri-tert-butilfenol	732-26-3
1,3,5-trimetilbenzen; Mesitilen	108-67-8	Alüminyum	7429-90-5
n-bütikalay triklorür*	1118-46-3	Demir	7439-89-6
Fenitrotiyon (ISO); O,O-dimetil O-4-nitro-m-tolil fosforotiyotat	122-14-5	Silisyum*	7440-21-3
Difenilamin	122-39-4	Gümüş	7440-22-4
Tributil fosfat*	126-73-8	Kalay	7440-31-5
2,6-di-ter-butilfenol; 2,6-di-ter-siyer-butilfenol	128-39-2	Titanyum	7440-32-6
Piren	129-00-0	Antimon	7440-36-0
Poliklorlubifeniller (PCB'ler)	1336-36-3	Arsenik	7440-38-2
Diklofenak	15307-79-6	Baryum	7440-39-3
3,6-dimetilfenantren	1576-67-6	Berilyum	7440-41-7
PCB 31*	16606-02-3	Bor	7440-42-8
Klorotalonil	1897-45-6	Krom	7440-47-3
Benzo(e)piren	192-97-2	Kobalt	7440-48-4
Perilen	198-55-0	Bakır	7440-50-8
4,4'-Dibromodifenil eter*	2050-47-7	Vanadyum	7440-62-2
Benzo(a)florene	238-84-6	Çinko	7440-66-6
Aldrin	309-00-2	1,1-Dikloroetan	75-34-3



<b>Kimyasal Adı</b>	<b>CAS no</b>	<b>Kimyasal Adı</b>	<b>CAS no</b>
Propetamfos*	31218-83-4	Bromür*	7726-95-6
PCB 118	31508-00-6	Trikloroetilen (TRI)	79-01-6
Linuron	330-55-2	Kloroasetik asit	79-11-8
Diazinon	333-41-5	Tetrabromobisfenol A (TBBP-A)*	79-94-7
Trikloran	3380-34-5	Bisfenol-A	80-05-7
Asetaklor; 2-kloro-N-(etoksimetil)-N-(2-etil-6-metilfenil)asetamid*	34256-82-1	p-(1,1-dimetilpropil)fenol*	80-46-6
PCB 153	35065-27-1	Demeton	8065-48-3
PCB 138	35065-28-2	Ksilen misk	81-15-2
PCB 180	35065-29-3	Dibutilkalay oksit	818-08-6
PCB 52	35693-99-3	Asenaften	83-32-9
PCB 101	37680-73-2	Dietil Fitalat	84-66-2
İsodrin	465-73-6	Dibutilfitalat (DBP)	84-74-2
Tribromodifenil eter*	49690-94-0	Fenantren	85-01-8
17-beta-estradiyol*	50-28-2	Benzilbutilfitalat (BBP)	85-68-7
DDT (toplam)	50-29-3	Azinfos-metil	86-50-0
Permetrin	52645-53-1	2,3,4,5,6-Pentaklorotoluen ; Pentaklorotoluen *	877-11-2
1,3-diklorobenzen	541-73-1	1-metilnaftalin	90-12-0
Triadimenol; $\alpha$ -ter-bütül- $\beta$ -(4-klorofenoksi)-1H-1,2,4-triazol-1-etanol*	55219-65-3	1-Kloronaftalin	90-13-1
Fentiyon	55-38-9	2-kloronaftalin	91-58-7
Karbontetraklorür	56-23-5	Ksilen (o)	95-47-6
Serbest CN	57-12-5	1,2,4-trimetilbenzen	95-63-6
2,6-ksilenol*	576-26-1	Piriprosifen*	95737-68-1
17-alfa-etinilestradiyol*	57-63-6	2-amino-4-klorofenol	95-85-2
4-Kloro-3-metilfenol; Paraklorometakresol	59-50-7	1,2,4,5-tetraklorobenzen	95-94-3
EDTA	60-00-4	1-kloro-2,4-dinitrobenzen	97-00-7
Dieldrin	60-57-1	Izopropilbenzen	98-82-8
Trifenilkalay; Fentin	668-34-8	Nitrobenzen	98-95-3
Prokloraz; N-propil-N-[2-(2,4,6-triklorofenoksi)etil]-1H-imidazol-1-karboksamid*	67747-09-5	Toplam Hidrokarbonlar	n.a.
PCB 28	7012-37-5	Dioktil fitalat (DnOP)*	117-84-0

\*Herhangi bir AB ülkesi belirli kirletici listesinde bulunmayan parametreler

Çizelge 29'dan da görülebileceği üzere, TMKK ve KIYITEMA projeleri kapsamında ülkemiz için yüz adet taslak belirli kirletici önerilmekte ve bu parametre listesine BİKOP'den gelecek parametrelerin de ekleneceği bilinmektedir.

Genel olarak SÇD'ne göre kimyasal izleme daha önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere üç temel parametre grubu düzeyinde yapılmaktadır. Genel kimyasal ve fiziko-kimyasal parametreler, öncelikli maddeler ve belirli kirleticiler olarak ayrılan parametre gruplarına 21 Ağustos 2013 tarihinde AB tarafından yayınlanan 2013/39/EU sayılı ÇKS Direktifi ile yeni bir grup daha eklenmiştir. Direktife göre, ileriki zamanlarda yapılacak olan önceliklendirme çalışmalarını desteklemesi açısından, mevcut koşullarda analiz yöntemi makul maliyetlerde olan ve üye ülkelerin çoğunda izleme verisi elde edilebilir durumda olan bazı madde ve madde gruplarından bir izleme listesi oluşturulması gerekmektedir. İlk izleme listesinde on parametreden daha fazla sayıda parametre olmaması gerekmektedir. Bu maksimum on parametrenin içerisine öncelikli madde olması önerilen fakat daha sonra öncelikli madde listesi içerisinde yer almayan endokrin bozucu özelliklerdeki Diklofenak, 17-beta-estradiol ve 17-alfa-etinilestradiol parametrelerinin eklenmesi gerekmektedir. Kalan maksimum yedi parametreye ise üye ülke kendisi karar verecektir. İleme listesi oluşturulurken üye ülkelerce dikkate alınması gereken hususlar ise;

- 2000/60/EC EK-10'da yapılan güncellemeler,
- Araştırma projeleri,
- İlgili AB kurumlarının önerileri,
- Üye ülkelerce yapılan izleme programlarının sonuçları,
- Maddelerin üretim miktarları, kullanım şekilleri, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri ile su kolonu, sediman ve biyotadaki konsantrasyonları, çevreye olan etkileri olarak özetlenebilir.

Yeni yayınlanan ÇKS Direktifine göre üye ülkelerin ilk izleme listelerini 14 Ekim 2014 yılına kadar oluşturmaları gerekmektedir. Oluşturulacak olan on parametreyi geçmeyecek izleme listeleri iki yılda bir güncellenmelidir. İlk izleme paketinde yer alacak parametrelerin ise en az bir yıl, en çok ise dört yıl süresince izlenmesi gerekmektedir. Son yapılan bu güncelleme dolayısıyla üye ülkeler izleme programlarını oluştururken bu dört grup parametre listesini dikkate almak zorundadırlar.

### 3.3. İzleme Sıklıkları

İzleme programları ve izleme altyapısı oluşturulurken hangi parametrelerin nerede, kim tarafından, hangi metot ve hangi sıklıkla izleneceği konusu oldukça önemlidir. Uygun seçilmemiş örnekleme dönemleri hem ölçüm sonuçları sonucu yapılacak değerlendirmelerin hatalı olmasına hem de zaman, iş gücü ve maliyet kaybına yol açacaktır.

Belirli bir güven ve doğruluk aralığında, bir su kütlesi durumundaki değişikliğin tespit edilebilmesi için, bir çok noktada yüksek sıklıklarla örnekleme yapılması gerekebilmektedir. Doğal olarak bu izleme yükünün üye ülkelere bir maliyeti olacaktır. Bu yüzden maliyetler dikkate alınarak güvenilir veri üretilmesi gerekmektedir. Kısacası, izleme programlarından güvenilir bilgi sağlanması, tedbirlerin etkili ve verimli bir şekilde konulmasını sağlayacaktır. [4]

Direktif üye devletlerin kendi sularındaki koşullara ve değişkenliğe göre izleme sıklıklarını düzenlemelerine olanak tanır. Bunlar belirleyiciden belirleyiciye, su kütlesi tipinden su kütlesi tipine, bölgeden bölgeye ve ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilir. Bir ülke için yeterli sıklık, diğer bir ülke için yeterli olmayabilir. Ancak, izleme sıklıklarının tüm su kütlelerinin durumlarının güvenilir değerlendirmesinin yapılmasını sağlanabilecek özellikte ve nitelikte olması gerekmektedir. [4]

İzleme sıklıkları izleme türüne, izlenecek parametrelerin çeşidine ve izlemenin hedefine göre değişebilmektedir. Direktifte tanımlanan izleme sıklıkları, madde derişimlerinin tespit edilebilecek düzeyin altında olduğu durumlarda, yapılan önceki örnekleme ve analiz sonuçları dikkate alındığına kirliliğin azalmakta, sabit durumda veya belirgin bir artış riski bulunmadığını göstermesi durumunda azaltılabilir, hatta izleme yapılmayabilir. Genel olarak, sıra dışı hava koşulları (kuraklık, sel vb.) ve laboratuvar problemleri nedeniyle oluşabilecek eksik veriyi temin etmek amacıyla yıl içerisinde 13 örnek elde edecek şekilde dört haftada bir eşit aralıklarla örnek alınması tavsiye edilmektedir. Kısa zaman dilimlerinde uç düzeyde konsantrasyon gösteren pestisit yada dönemsel olarak değişebilen diğer parametrelerde, bu dönemler için daha sık örnekleme yapılması önerilmektedir. [4]

[30]

### 3.3.1. Yüzey sularında gözetimsel izleme sıklıkları:

Daha önceki bölümlerde bahsedildiği üzere gözetimsel izleme tüm parametre gruplarını kapsayan bir izleme türüdür. Bu sebeple gözetimsel izleme tüm biyolojik kalite unsurlarını, tüm hidromorfolojik kalite unsurlarını, tüm kimyasal ve genel fiziko-kimyasal kalite unsurlarını gösteren parametreler gözetimsel izleme çatısı altında takip edilmelidir. Gözetimsel izleme genel olarak altı yıllık plan döngüsü içerisinde bir yıl süresince yapılmaktadır. İzlenmesi gereken parametreler ise bu bir yıllık izleme dönemi içerisinde değişik sıklıklarla izlenmektedir. Yüzey sularında gözetimsel izleme ile takip edilen parametre grupları ve bu guruplara ait izleme sıklıkları Çizelge 30'da verilmektedir.

**Çizelge 30.** Direktife Göre Gözetimsel İzleme Sıklıkları [4] [13]

	<b>Nehir</b>	<b>Göl</b>	<b>Geçiş</b>	<b>Kıyı</b>
Termal Şartlar	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Oksijen Durumu	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Tuzluluk	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Besin Maddeleri	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Asidifikasyon	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Deşarj Edilen Belirli Kirleticiler	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez
Deşarj Edilen Öncelikli maddeler	6 yılda 1 yıl, yılda 12 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 12 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 12 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 12 kez
Belirli kirleticiler	6 yılda 1 yıl, yılda 1 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 1 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 1 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 1 kez
Öncelikli maddeler	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez	6 yılda 1 yıl, yılda 4 kez

Çizelge 30'da verilen sıklıklar minimum izleme sıklığıdır. Daha güvenilir izleme sonucu elde etmek isteyen birçok üye ülke halihazırda bu sıklıkların üzerinde izleme yapmaktadırlar. Teknik olarak gerekçeleri sunulmuş ve uzman yorumuna dayandırılmış olması halinde, genel fiziko-kimyasal kalite unsurlarından daha seyrek örnek alınmasına izin verilebilmektedir. Bununla birlikte üye devletlerin, belirli bir su kütlelerinin iyi duruma ulaşması ve o su kütlesi üzerindeki etkilerin değiştiğine dair

bir kanıt olmaması halinde, o su kütlesi için yalnızca üç nehir havza yönetim planında (NHYP) bir kez (18 yılda bir) gözetimsel izleme yapılabilmesi mümkündür. [4] [13]

Gözetimsel izlemenin hedeflerinden biri, doğal koşullardaki uzun vadeli değişimler ve geniş antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimleri değerlendirmektir. Direktifte verilen minimum sıklıklar, bu değerlendirmede kabul edilebilir güven ve doğruluk düzeylerine ulaşmak için yeterli olmayabilir. Öncelikli maddeler için ayda bir, belirli kirleticiler için üç ayda bir olarak verilen izleme sıklığı yeterli derecede netlik ve güvenilirlik sağlayacaktır. Bu sebeple, en azından bazı gözetimsel izleme parametrelerinin sıklığının artırılması ve uzun vadeli değişimleri tespit etmek için tasarlanan gözetimsel alanlarda her altı yılda birden fazla izleme yapılması gerekebilir. Bununla birlikte referans alanlarında gözetimsel izleme programı altında değerlendirilmesi mümkündür. [4] [13]

### 3.3.2. Yüzeysel sularda operasyonel izleme sıklıkları

Operasyonel izleme, risk altında olduğu tespit edilen su kütlelerindeki durumun belirlenmesi, bu su kütlelerindeki değişimin takip edilmesi ve alınmış olan önlemlerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu sebeple gözetimsel izlemede olduğu gibi tüm kalite unsurlarının izlenilmesine gerek bulunmamaktadır. Operasyonel izlemede izlenecek parametreler ve izleme sıklıkları belirlenirken baskıya özgü seçim yapılması gerekmektedir. Yüzeysel sularda operasyonel izleme ile takip edilen parametre grupları ve bu gruplara ait izleme sıklıkları Çizelge 31’de verilmektedir.

**Çizelge 31.** Direktife Göre Operasyonel İzleme Sıklıkları [4] [13]

	<b>Nehir</b>	<b>Göl</b>	<b>Geçiş</b>	<b>Kıyı</b>
Termal Şartlar	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez

Oksijen Durumu	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez
Tuzluluk	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez
Besin Maddeleri	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez
Asidifikasyon	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez
Deşarj Edilen Belirli Kirlenmeler	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez	Her yıl, 4 kez
Deşarj Edilen Öncelikli maddeler	Her yıl, 12 kez	Her yıl, 12 kez	Her yıl, 12 kez	Her yıl, 12 kez

Gözetimsel izlemede olduğu gibi operasyonel izlemede de güvenilir veri elde edilip edilmediği değerlendirilerek izleme sıklıkları artırılabilir. Bununla birlikte ekolojik durum değerlendirmesi sonucu iyi durumdan daha düşük çıkan su kütlelerinde operasyonel izleme sıklıklarını üye ülkeler kendileri belirleyebilmektedirler. Diğer taraftan teknik bilgi ve uzman görüşleri doğrultusunda da izleme sıklıkları azaltılabilmektedir. [4]

### 3.3.3. Yüzeysel sularında araştırmacı izleme sıklıkları

Araştırmacı izleme gözetimsel ve operasyonel izlemeden farklı olarak, izleme yerleri ve sıklığı net olan bir izleme türü değildir. Normalden farklı bir durum oluşması durumunda araştırmacı izleme yapılmaktadır. Alınan önlemlerin işe yaramadığı durumlarda bunun sebebini sorgulamak yada bir kaza durumunda etkileri incelemek ve bir dönem içindeki değişikliğini anlamak için araştırmacı izleme kullanılmaktadır. Bu sebeple üye ülkeler söz konusu koşulların oluşması durumunda bir izleme programı oluşturarak sıklıkları seçebilmektedirler.

### 3.3.4. Yüzey sularında korunan alan izleme sıklıkları

Korunan alanlar, içme suyu çekimi ile Kuş Direktifi, Habitat Direktifi yada belirli mevzuatlarla korunma altına alınmış alanlardır. SÇD'nin 6. Maddesi gereğince üye devletlerce bu alanların ayrı bir kaydının oluşturulması gerekmektedir. Korunan alanların kendi hedefleri ve standartları bulunmaktadır. SÇD çerçevesinde belirlenen ve kaydedilen bütün korunan alanların, SÇD'ye uygun olarak NHYP hazırlanırken dikkate alınması gerekir. Korunan alan kapsamındaki su kütlelerinin SÇD hedeflerine ilave hedefleri bulunabilir. Bu sebepten korunan alanlara ait izleme sıklıkları da korunan alan türüne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Korunan alanlara yönelik farklı direktiflerde yer alan izleme sıklıkları Çizelge 32'de verilmektedir.

Çizelge 32. Direktife Göre Korunan Alan İzleme Sıklıkları [4] [13]

Korunan Alan	İzleme Sıklığı
İÇME SUYU ÇEKİM NOKTALARI	<ul style="list-style-type: none"><li>Hizmet verilen toplumun nüfusu 30.000den fazla ise yılda 12 kez</li><li>Hizmet verilen toplumun nüfusu 10.000 ile 30.000 arasındaysa yılda 8 kez.</li><li>Hizmet verilen toplumun nüfusu 10.000den az ise yılda 4 kez</li></ul>
SUCUL TÜRLERİN KORUNMASI İÇİN TAHSİS EDİLEN ALANLAR	<ul style="list-style-type: none"><li>Aylık</li></ul>
YÜZME SULARI	<ul style="list-style-type: none"><li>Haziran ve Eylül arasında aylık olarak (yılda 4 kez)</li></ul>
HABITAT VE TÜR KORUMA ALANLARI	<ul style="list-style-type: none"><li>Korunan alanların tayin edildiği mevzuatın gerekliliklerini yerine getirme konusunda SÇD programları yeterli olduğu için ek bir izleme yapmaya gerek yoktur.</li></ul>

Çizelge 32'den de görülebileceği üzere içme suyu çekim noktalarındaki izleme sıklığı içme suyu temin edilen nüfus yoğunluğuna göre değişmektedir. Daha

yoğun nüfusa içme suyu sağlanan korunan alanlarda da sık izleme yapılması gerekmektedir.

Habitat ve tür koruma alanları bakımından, bu alanları oluşturan su kütleleri için, risk değerlendirmesi sonucunda çevresel hedefleri gerçekleştirememeye riski taşıdıkları belirlenmişse, bu su kütleleri operasyonel izlemeye dahil edilmeli ve korunan alana olan etkileri tetkik edilmelidir. [4]

### **3.4. İzleme Noktaları**

İzleme noktalarının seçimi SÇD uygulamalarının temellerinden birini oluşturmaktadır. İzleme amacına yönelik olarak temsil edici sayıda ve özellikle izleme yapılabilmesi, uygun veri teminine ve uygun değerlendirme yapılabilmesini sağlamaktadır. Yanlış seçilmiş izleme noktalarından toplanacak veriler, yanlış sonuçlara yol açmakla kalmayacak, bununla birlikte oldukça fazla miktarda maliyet ve iş gücü kaybına yol açacaktır.

İzleme programları oluşturulurken amaca yönelik bir program oluşturulması esastır. İzleme amacına yönelik olarak, yeterli ve güvenilir sayıda izleme noktası seçilmesi, izlenecek parametre gruplarına yönelik bu noktaların nitelendirilmesi ve bu noktaların havza genelini temsil etmesi oldukça önemlidir.

İzleme noktalarının seçimi, parametre ve sıklıkta olduğu gibi izleme türüne göre yapılmaktadır. İzleme türüne bağlı olarak seçilecek örnekleme noktalarında dikkat edilmesi gereken esas konu biyolojik kalite unsurlarını destekleyen genel fiziko-kimyasal parametrelerin aynı noktada aynı zamanda örneklenmesidir. Bu sebeple fiziko-kimyasal parametreler için seçilen örnekleme noktalarının, biyolojik kalite unsurlarının örneklendiği noktayı temsil edici özellikte olması gerekmektedir. Bununla birlikte kirlilik yükü hesaplaması yapılmasının gerekli olduğu noktalarda (ülkeler arası geçiş, iç sulardan denize geçiş vb.) su miktarının da aynı noktada izlenmesi gerekmektedir. [30]



### 3.4.1. Gözetimsel İzleme Noktalarının Seçimi

SÇD, gözetimsel izleme noktalarının, tüm nehir havzalarında ve alt havzalarda bütün yüzey suyu durumunun belirlenmesi amacıyla yeterli sayıdaki su kütlelerini kapsayacak miktarda seçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Su kütlesi tipleri ve insani etkiler bakımından büyük çeşitlilik gösteren havzalarda, çeşitliliğin az olduğu havzalara göre daha fazla noktada izleme yapılması gerekir. Her iki durumda da tüm su kütleleri yerine belirli temsili su kütlelerinin izlenmesi yeterli olacaktır. Örneğin bazı kuzey ülkelerinde binlerce gölden birkaçının izlendiği ve bu izleme sonuçlarına göre diğer tüm göller hakkında değerlendirme yapıldığı bilinmektedir. Yapılan izleme çalışmaları ile diğer göllerdeki popülasyonlar tahmin edilmiştir. [4]

Havzada su kütlesi durumu ile ilgili mevcut verinin kısıtlı olduğu durumlarda gözetimsel izleme ağı kapsamında bulunan su kütlesi sayısı, izleme sıklığı ve izleme süresi arttırılabilir. Gözetimsel izleme noktalarının seçiminde temel alınması gereken unsurlar;

- Havzada su akışının önemli miktarda olduğu nehirlerde 2500 ha'dan büyük su kütleleri,
- Havzada önemli miktarda su hacmine sahip göller ve rezervuarlar,
- Sınır aşan su kütleleri,
- 77/795/EEC sayılı Konsey Kararı kapsamındaki sahalar şeklinde özetlenebilir. [4]

Gözetimsel izleme, uzun vadeli doğal değişimler ve geniş antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimler hakkında bilgi edinmek amacıyla yapıldığı için, iyi veya çok iyi durumdaki su kütlelerinde uzun dönemli değişikliklerin görülmesi amacıyla gözetimsel izleme noktaları bu su kütlelerinde belirlenebilir.

Gözetimsel izleme noktalarının seçiminde;

- Her nehir su kütlesi tipine yönelik en az bir gözetimsel izleme istasyonu belirlenmeli,
- Her göl su kütlesi tipine yönelik en az bir gözetimsel izleme istasyonu belirlenmeli,
- Risk altında olmayan su kütlelerine yönelik gözetimsel izleme istasyonları belirlenmeli,
- Havzanın genel durumu ile ilgili yeterli veri sağlayacak gözetimsel izleme noktaları belirlenmelidir.

Aynı tipte olan su kütleleri arasından seçim yapılırken ise;

- Ait olduğu tipi en iyi temsil eden,
- Koruma alanında kalan,
- Daha büyük alan kaplayan (uzun nehir, yüksek akış, büyük yüzey alanı v.b.),
- Hidrolojik bağlantı bakımından en membada veya en mansapta olan,
- Üzerinde daha önceden izleme noktası bulunan,
- Düşük baskıya sahip,
- Ulaşım sorunu olmayan su kütleleri tercih edilmelidir.

Tez çalışması kapsamında havzalarda gözetimsel izleme noktalarının belirlenirken tüm bu esaslar dikkate alınmıştır. 77/795/EEC sayılı Konsey Kararı ülkemiz dışında bulunan alanları kapsadığı için bu madde geçersiz kılınmıştır. Ülkemiz havzaları için belirlenmiş olan gözetimsel izleme noktaları ile ilgili detay bilgiler sonraki bölümlerde verilmektedir. Su Kalitesinin İzlenmesi Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi kapsamında 6 pilot havzada taslak izleme noktaları belirlendiği için geriye kalan 19 havzada gözetimsel izleme noktaları belirlenmiştir.

### **3.4.2. Operasyonel İzleme Noktalarının Seçimi**

Operasyonel izleme, çevresel hedefleri gerçekleştirilmede başarısız olma riski taşıdığı düşünülen su kütlelerinin durumunun belirlenmesi ve önlemler programının

uygulandığı risk altındaki su kütlelerinde, su durumundaki değişimin değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır. [4]

Operasyonel izleme, çevresel etki değerlendirme protokolleri veya gözetimsel izleme sonuçlarına göre çevresel hedefleri karşılama açısından risk altında olan tüm su kütlelerinde uygulanmalıdır. Ayrıca öncelikli maddelerin deşarj edildiği bilinen su kütleleri de operasyonel izleme kapsamında izlenmelidir. Çevresel hedefleri gerçekleştirilememesi riski taşıdığı düşünülen ne kadar su kütlesi varsa, o kadar operasyonel izlemeye ihtiyaç vardır. Diğer bir deyişle, su çevresi üzerinde ne kadar önemli baskı varsa, bu baskıların kontrol altına alınması için bilgi sağlayacak o kadar çok izlemeye ihtiyaç duyulmaktadır. [4]

Operasyonel izleme ağının tasarımındaki en önemli faktör bir su kütlelerinin çevresel hedefleri karşılama açısından risk altında olup olmadığına karar verilmesidir. Bunu yapmanın yöntemlerinden biri bir su kütlesi üzerindeki baskıların su kütlelerinin önlemler alınmadan iyi duruma erişmesini engelleyecek bir etkisinin bulunup bulunmadığının tahmin edilmesidir. Su kütlesi risk altında ise durumun iyileştirilmesi ve nihai olarak iyi duruma ulaşılması için önlem alınması gerekir. Risk altındaki bütün su kütleleri için operasyonel izleme gerçekleştirilmesi gerekir. Buna karşın, SÇD benzer su kütlelerinin gruplandırılması ve temsili olarak izlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu yöntem, izleme maliyetlerinin azaltılması için kullanılabilir. Ek olarak, öncelikli maddelerin deşarj edildiği su kütleleri ve diğer kirleticilerin önemli miktarlarda deşarj edildiği su kütleleri operasyonel izleme ağına dahil edilmelidir. Buradaki ‘önemli miktar’ tabiri bir deşarjın su kütlelerinin durumunu tehdit etmesi durumu için kullanılmaktadır. [4]

Operasyonel izleme noktalarının seçiminde;

- Üzerinde önemli baskının olduğu tüm su kütlelerine operasyonel izleme noktası belirlenmelidir,
- Bir su kütlelerine birden fazla baskı olduğu durumlarda, tüm baskıları temsil edebilecek bir operasyonel izleme noktası belirlenmelidir,

- Üzerinde aynı baskılar bulunan su kütleleri gruplanarak izleme noktası belirlenebilir,
- Birden çok baskı kaynağının bulunduğu su kütlelerinde, farklı baskı kaynaklarını ayrı değerlendirmek istenildiğinde birden fazla operasyonel izleme noktası konulması mümkün olmaktadır. [4]

Su Kalitesinin İzlenmesi Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi kapsamında altı pilot havzada yapılan çalışmalarda izlenen metot ise aşağıdaki şekildedir:

- Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) verileri ve uzman görüşünden faydalanılarak su kütleleri üzerindeki baskılar belirlenmiştir.
- Baskıların boyutu değerlendirilerek skorlanmıştır (önemli = 2, önemsiz = 0).
- Bir veya daha fazla sayıda önemli baskının olduğu su kütleleri risk altında olarak sınıflandırılmıştır.
- Baskıların önemsiz olduğu veya baskıların olmadığı su kütleleri risk altında olmayan su kütlesi olarak sınıflandırılmıştır.
- Risk altında olan tüm su kütleleri için operasyonel izleme yapılması gerektiği belirlenmiştir.
- Öncelikli maddelerin deşarj edildiği su kütleleri için operasyonel izleme yapılması gerektiği belirlenmiştir.
- Diğer kirleticilerin önemli miktarlarda deşarj edildiği su kütleleri için operasyonel izleme yapılması gerektiği belirlenmiştir. [14]

Bu tez çalışması kapsamında belirlenen operasyonel izleme noktaları sadece CBS üzerindeki baskılar dikkate alınarak belirlenmiştir. Operasyonel izleme çalışmalarının temelini su kütlelerinin çevresel hedeflere ulaşım ulaşılamaması yanı sıra risk altında olup olmaması oluşturmaktadır. Bu sebeple operasyonel izleme ağı oluşturulurken risk analizi yapılması gerekmektedir. Ülkemiz havzaları için belirlenmiş olan operasyonel izleme noktaları ile ilgili detay bilgiler sonraki bölümlerde verilmektedir.

### 3.4.3. Korunan Alan İzleme Noktalarının Seçimi

Ülkemizde korunan alan izleme noktaları, ülkemiz mevzuatına göre koruma altına alınmış alanlar (sulak alan, içme suyu koruma alanı, milli park, tabiat parkı vb.) kapsamında belirlenmiştir. İzleme noktaları belirlenirken tüm içme suyu sağlanan kütleler, içme suyu koruma alanı ve geriye kalan alanlar habitat koruma alanı olarak gruplandırılmıştır. Ülkemiz havzaları için belirlenmiş olan korunan alan izleme noktaları ile ilgili detay bilgiler sonraki bölümlerde verilmektedir.

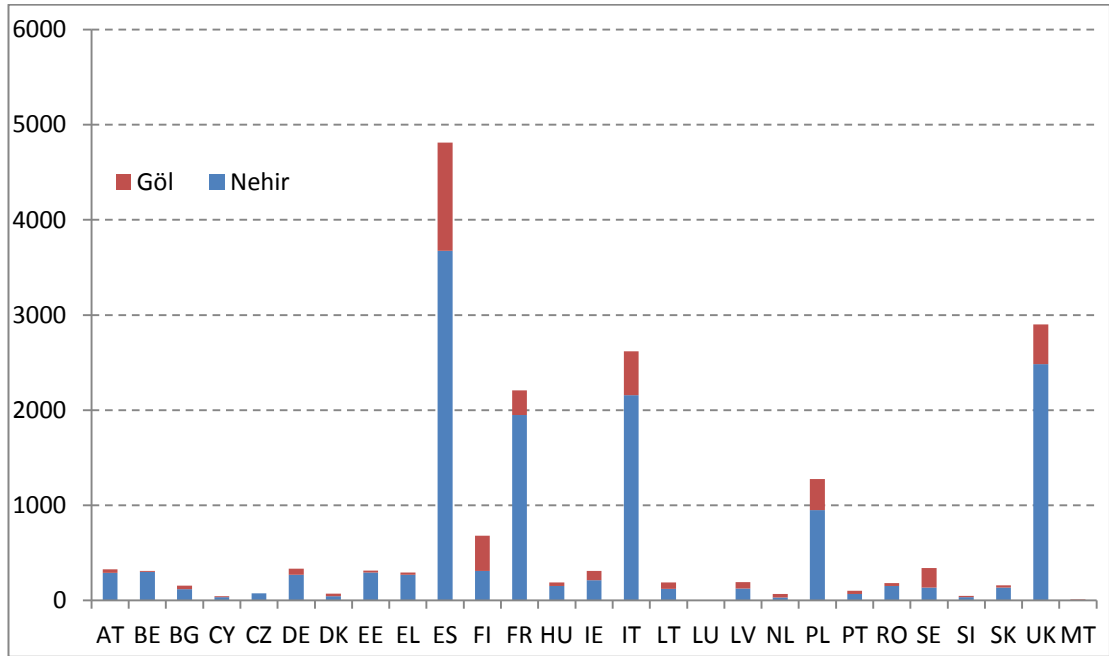
### 3.4.4. AB ülkelerindeki İzleme Noktaları

AB üye ülkeleri SÇD doğrultusunda belirledikleri izleme noktalarını WISE adı verilen Avrupa su bilgi sistemine raporlamışlardır. Avrupa Çevre Ajansının geliştirdiği bu su bilgi sistemi ile üye ülkelerin raporladıkları veriler tek bir çatı altında toplanmıştır. Avrupa ülkelerince raporlanmış olan nehir ve göl kütlelerinde bulunan izleme noktaları Çizelge 33’de verilmektedir.

Çizelge 33. Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları

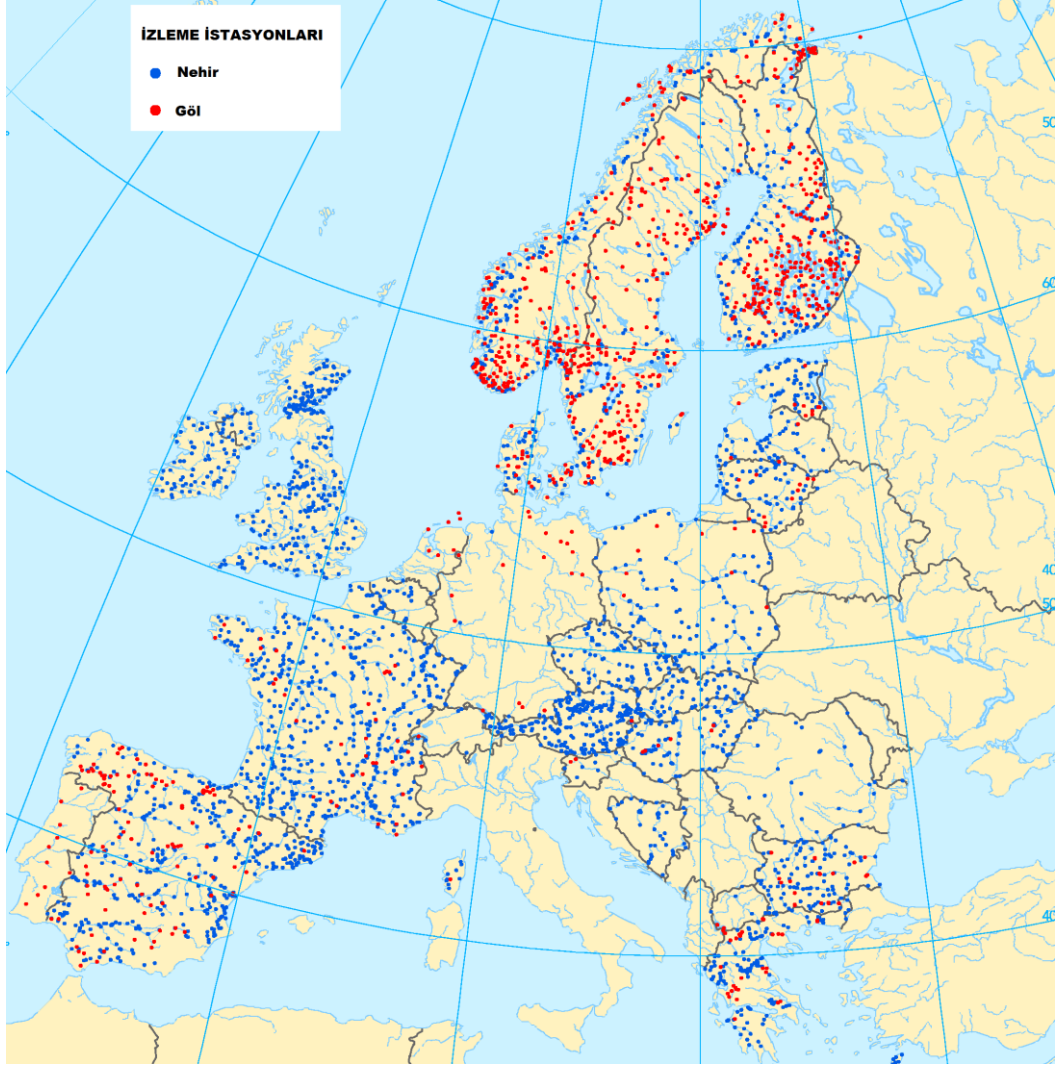
Ülke Adı	Kısaltması	Su Kütlesi Sayısı	Tip Sayısı	Nehir İzleme Noktası	Göl İzleme Noktası
Avusturya	AT	7339	43	290	37
Belçika	BE	177	9	299	9
Bulgaristan	BG	688	55	118	38
Kıbrıs Rum Kesimi	CY	216	3	33	10
Çek Cumhuriyeti	CZ	1069	89	73	0
Almanya	DE	9006	37	268	64
Danimarka	DK	16881	6	42	29
Estonya	EE	645	7	292	22
Yunanistan	EL	1033	30	268	26
İspanya	ES	4298	55	3676	1137
Finlandiya	FI	1602	18	308	370
Fransa	FR	10824	141	1948	261
Macaristan	HU	869	26	152	35
İrlanda	IE	4565	14	211	100
İtalya	IT	6436	312	2156	461
Litvanya	LT	832	5	121	68
Lüksemburg	LU	102	6	4	0
Letonya	LV	204	5	125	65

Ülke Adı	Kısaltması	Su Kütlesi Sayısı	Tip Sayısı	Nehir İzleme Noktası	Göl İzleme Noktası
Hollanda	NL	254	12	31	35
Polonya	PL	4586	25	950	324
Portekiz	PT	1611	17	67	34
Romanya	RO	3262	70	151	30
İsveç	SE	15563	52	135	203
Slovenya	SI	135	23	33	14
Slovakya	SK	1760	36	133	26
İngiltere	UK	9076	44	2483	417
Malta	MT	0	0	3	6
<b>Toplam</b>		<b>103.033</b>	<b>1.140</b>	<b>14.370</b>	<b>3.821</b>



Şekil 21. Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları

Çizelge 33'den de görüleceği üzere Avrupa genelinde 14.370 adet nehir suyu izleme noktası, 3.821 adet göl suyu izleme noktası ülkelerce raporlanmıştır. Avrupa su bilgi sisteminden alınan bilgilere göre en fazla izleme noktası İspanya, İngiltere, İtalya, Fransa ve Polonya tarafından raporlanmıştır. Bu ülkelerde izleme istasyonu sayıları binin üzerindedir. En az sayıdaki izleme istasyonları ise Malta, Slovenya, Lüksemburg ve Kıbrıs Rum Kesimi tarafından raporlanmıştır. Üye ülkeler tarafından koordinatları ile raporlanmış olan nehir ve göl izleme noktaları Şekil 22'de yer almaktadır.



Şekil 22. Avrupa Ülkelerindeki İzleme Noktaları Haritası

### 3.4.5. Ülkemiz İçin Önerilen İzleme Noktaları

Bilindiği üzere ülkemizde birçok kurum ve kuruluş kendi mevzuatları doğrultusunda, kendi amaçlarına yönelik olarak izleme faaliyetlerini yürütmektedirler. Sürekli izleme faaliyetlerini gerçekleştiren kurumlar ise;

- Orman ve Su İşleri Bakanlığı,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı,
- Sağlık Bakanlığı olarak özetlenebilir.

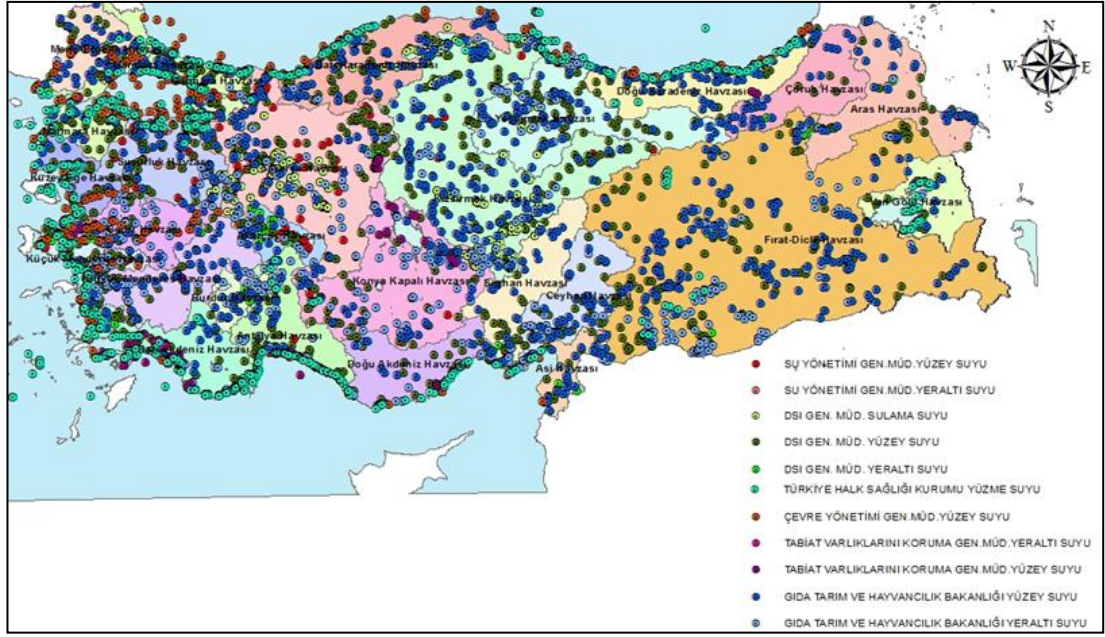
Ayrıca birçok belediye, il özel idareleri ve üniversitelerde araştırma amacıyla izleme faaliyetleri yürütmektedir. Bu kurumlara ait izleme alanları ise Çizelge 34’de verilmektedir.

**Çizelge 34.** Ülkemizde İzleme Yapan Kurumların İzleme Yaptıkları Alanlar [38]

	SYGM	DSİ	DKMPGM	ÇSB (ÇYGM)	ÇSB (TVKGM)	GTHB (TRGM)	GTHB (BSGM)	SB	B.Şehir Belediye
<b>Yerüstü Suları</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Yer altı Suları</b>	X	X			X	X		X	X
<b>Kıyı-Geçiş Suları</b>	X		X	X	X				
<b>Deniz Suları</b>				X	X	X	X		
<b>İçme Suları (Şebeke)</b>								X	X
<b>Yüzme Suyu</b>								X	X

Tüm bu kurumlar, kendi mevzuatları ve amaçları doğrultusunda izleme yaptıkları için, izleme noktası seçimlerini de aynı doğrultuda yapmaktadırlar. Bu durum bir çok kurum izleme noktalarının çakışmasına yol açmaktadır. Mükerrer izlemeler dolayısıyla ülkemiz için hem maliyet hem de işgücü kaybına uğramaktadır. Üstelik aynı noktalarda farklı metotlar ve farklı raporlama şekilleri izleme sonucu elde edilen verilerin karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini güçleştirmektedir. Üstelik kurumlarca belirlenmiş olan izleme noktaları havza bazında belirlenmiş noktalar değildir. SÇD’ne uygun izlemenin yapılabilmesi için, direktif gerekliliklerine göre belirlenmiş, havza genelini ve havzadaki tüm kirlilik durumlarını temsil eden noktaların seçilmesi gerekmektedir. 2013 yılı itibari ile su miktarı ve kalitesi izlemesi yapan kurumlara ait yüzeysel ve yer altı izleme noktalarını gösteren harita Şekil 23’de verilmektedir.





**Şekil 23.** Ülkemizde İzleme Yapan Kurumlara Ait İzleme Noktaları [38]

Bu tez çalışmasında SÇD gereklilikleri doğrultusunda, havza bazlı gözetimsel, operasyonel ve korunan alan izleme noktaları tespit edilmiştir. Su kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme Konulu AB Eşleştirme Projesi kapsamında Akarçay, Meriç-Ergene, Susurluk, Sakarya, Büyük Menderes ve Konya Kapalı Havzalarında izleme noktası belirleme çalışmaları yapılmış ve söz konusu havzalar için taslak izleme noktaları haritaları oluşturulmuştur. Eşleştirme Projesi kapsamında altı pilot havza için belirlenmiş olan izleme noktaları aşağıdaki çizelgede sunulmaktadır.

**Çizelge 35.** Eşleştirme Projesinde Belirlenmiş Olan İzleme Noktaları

Havza	İzleme Noktası			
	Gözetimsel	Operasyonel	Korunan Alan	Toplam
Akarçay	16	33	1	50
Büyük Menderes	41	55	10	106
Konya Kapalı	26	31	15	72
Meriç-Ergene	12	32	11	55
Sakarya	70	90	8	168
Susurluk	26	79	7	112

Ülkemizde SÇD'nin uyumlaştırılması çalışmaları hızla sürdürülmekte ve direktifin değişik konuları üzerinde birçok farklı proje yürütülmektedir. Eşleştirme projesi kapsamında çalışılan havzaların dışında kalan diğer havzalarda direktifin taban yapısını oluşturan izleme ağının oluşturulmamış olması çalışmalarda sıkıntı doğurmaktadır. Tüm Türkiye için su kütleleri ve tiplerinin belirlenmesinin ardından, havzalardaki izleme noktalarının belirlenmesi çalışmaları başlatılmalıdır. su kütleleri ve tiplerinin belli olmasıyla gözetimsel izleme noktalarının ülkemiz çapında belirlenmesi için herhangi bir engel bulunmamaktadır. Fakat operasyonel izleme noktalarının belirlenmesi için öncelikle risk analizi yapılmalı ve risk altında olan su kütleleri tespit edilmelidir. Risk altında olduğu belirlenen su kütleleri için operasyonel izleme noktaları seçilirken, risk altında olmayan su kütleleri de gözetimsel izleme ağına eklenmelidir. İçme suyu sağlanan alanlar ve diğer habitat koruma alanları mevzuatımıza göre belirli olduğu için korunan alan izleme noktalarının seçimine engel bir husus bulunmamaktadır.

Tüm bu sebepler dolayısıyla, bu tez çalışmasında eşleştirme projesi dışında kalan 19 nehir havzası için, havza bazlı diğer tüm projelere altlık teşkil edecek gözetimsel, operasyonel ve korunan izleme noktaları tespit edilmiş ve haritalandırılmıştır. İzleme noktaları seçilirken, su kütleleri, su tipleri, temsil edici özellik, DSİ izleme noktaları, baskılar ve noktalara ulaşılabilirlik esasları dikkate alınmıştır.

Noktaların seçimi, özellikleri, çizelge ve haritaları oldukça fazla yer tuttuğu için örnek olarak seçilen Marmara Havzasına ait bilgiler aşağıda, 19 havzaya ait yapılan nokta belirleme çalışması ise EK-2'de verilmektedir. Örnek olarak seçilen Marmara Havzası için özel bir sebep bulunmamakla birlikte diğer havzalarda yapılan çalışmaların hepsini temsil edebilecek özetikte olduğu düşünülmektedir.

Marmara Havzasında 167 nehir suyu kütlesi, 40 göl suyu kütlesi belirlenmiştir. Belirlenmiş olan nehir suyu kütleleri 6, göl su kütleleri ise 5 tip ile temsil edilmektedir. Marmara Havzasında belirlenmiş olan nehir ve göl tipleri aşağıdaki çizelge ve şekillerde gösterilmektedir.

**Çizelge 36.** Marmara Havzası Nehir Tipleri

<b>Tip</b>	<b>Dahil Olan Su Kütlesi Sayısı</b>
A2R1E1Y2D1J1	14
A2R1E1Y2D1J2	83
A2R1E1Y2D2J2	8
A2R1E2Y2D1J1	2
A2R1E2Y2D1J2	56
A2R2E2Y2D1J2	3
Toplam	166

**Çizelge 37.** Marmara Havzası Göl Tipleri

<b>Tip</b>	<b>Dahil Olan Su Kütlesi Sayısı</b>
R1D1A1J1	3
R1D1A1J2	1
R1D2A1J1	3
R1D2A1J2	22
R1D2A2J2	11
Toplam	40



Gözetimsel izleme noktaları belirlenirken,

- Öncelikle her bir nehir ve göl tipinde birer izleme noktası belirlenerek tüm tiplerin temsil edilebilir halde olmaları sağlanmıştır
  - Daha sonra havzadaki önemli su kütleleri, doğal göller ve havzanın genelinin temsil edilebilmesi için ilave gözetimsel izleme noktaları ilave edilmiştir.
  - Gözetimsel izleme noktalarının yerleri seçilirken daha önce o bölgede herhangi bir izleme çalışmasının yürütülüp yürütülmediği dikkate alınmıştır.
  - Noktaların ulaşılabilir olup olmadığı dikkate alınmıştır.

Bu kapsamda, Marmara Havzasında nehirler ve göller için ilk 6 gözetimsel izleme noktası tiplerin temsil edilebilmesi maksadıyla atılmıştır. Daha sonraki noktalarda temsil edilebilirlik özelliği dikkate alınarak ilave edilmiştir. Marmara Havzasında 15 nehir, 8 göl, 1 geçiş suyu ve 1 kıyı suyu olmak üzere toplam 25 adet gözetimsel izleme noktası tespit edilmiştir. Marmara Havzası için belirlenmiş olan gözetimsel izleme noktaları ve özellikleri aşağıdaki çizelge ve şekillerde verilmektedir.

**Çizelge 38.** Nehirler İçin Gözetimsel İzleme Noktaları

İzleme Noktası	Su Kütleli	Adı	Tip	Mevkii	Boylam	Enlem
MAGİN001	MAN062	Ağva Deresi	A2R1E1Y2D1J1	Ağva Deresi Geredeli Yağcılar Arası Yol Kenarı Şile İstanbul	29°51'49.15"E	41° 4'44.94"K
MAGİN002	MAN067_6	Göçbeyli Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Göçbeyli Deresi Göçbeyli Caddesi Üzeri Köprü Tuzla İstanbul	29°27'17.27"E	40°58'4.58"K
MAGİN003	MAN034	Gönen Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Gönen Çayı Bursa Çanakkale Yolu Üzeri Köprü Gönen Balıkesir	27°36'3.87"E	40°16'58.20"K
MAGİN004	MAN072	Olukdere	A2R1E2Y2D1J1	Olukdere İznik Orhangazi Yolu Köprüsü Orhangazi Bursa	29°19'32.43"E	40°29'24.00"K
MAGİN005	MAN070_3	Kırandere	A2R1E2Y2D1J2	Kırandere İznik Yenişehir Yolu	29°42'32.35"E	40°24'42.68"K

				Köprüsü İznik Bursa		
MAGİN006	MAN054_1	Kirazdere	A2R2E2Y2D1J2	Kirazdere Örnek Serindere Köyü Arası Yol üzeri Köprü Merkez Kocaeli	30° 1'2.93"E	40°38'48.03"K
MAGİN007	MAN044	Biga Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Biga Çayı	27°16'21.42"E	40°18'29.90"K
MAGİN008	MAN034	Gönen Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Gönen Çayı Şht. Fehmin Ercan Caddesi Üzeri Köprü Gönen Balıkesir	27°38'45.47"E	40° 6'39.12"K
MAGİN009	MAN040	Kocabaş Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Kocabaş Çayı Okçular Köyü Köprüsü Çan Çanakkale	27° 9'37.45"E	40° 5'37.60"K
MAGİN010	MAN017_4	Sarısudere	A2R1E1Y2D1J2	Sarısudere İzzettin Baba Caddesi Üzeri Köprü Çatalca İstanbul	28°31'24.39"E	41°11'6.75"K
MAGİN011	MAN017_1	Çakıldere	A2R1E1Y2D1J2	Çakıldere	28°29'55.65"E	41° 6'10.41"K
MAGİN012	MAN012_1	Istrancadere	A2R1E1Y2D1J2	Istrancadere Çiftlik Başak Yolu Üzeri Köprü Çatalca İstanbul	28°25'3.34"E	41°20'11.57"K
MAGİN013	MAN068	Riva Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Riva Deresi Cumhuriyet Sulama Barajı Yolu Üzeri Köprü Ümraniye İstanbul	29°17'3.80"E	41° 6'56.87"K
MAGİN014	MAN065_3		A2R1E2Y2D1J2	Darlık Barajı Öncesi Darlık Teke Köyü yolu Üzeri Köprü Şile İstanbul	29°37'38.21"E	41° 2'41.28"K
MAGİN015	MAN037	Sarıçay	A2R1E1Y2D1J2	Sarıçay Troya Caddesi Üzeri Köprü Merkez Çanakkale	26°25'12.77"E	40° 8'42.12"K

**Çizelge 39.** Göller İçin Gözetimsel İzleme Noktaları

İzleme Noktası	Su Kütlesi	Adı	Tip	Mevkii	Boylam	Enlem
MAGİG001	MAG013	Vakıf Gölü	R1D1A1J1	Enez Edirne	26°15'59.16"E	40°36'14.09"K
MAGİG002	MAG015	Dalyan Gölü	R1D1A1J1	Enez Edirne	26° 4'1.23"E	40°42'57.85"K
MAGİG003	MAG024	Hersek Gölü	R1D1A1J2	Altınova Yalova	29°30'57.41"E	40°43'2.83"K
MAGİG004	MAG003	Papuçdere Barajı	R1D2A1J1	Vize Kırklareli	28° 2'53.25"E	41°38'36.05"K
MAGİG005	MAG011	Alibey Barajı	R1D2A1J2	Eyüp İstanbul	28°55'15.85"E	41° 6'40.88"K
MAGİG006	MAG022	Izmit Gölü	R1D2A2J2	İzmit Bursa	29°30'55.66"E	40°26'3.33"K
MAGİG007	MAG002	Mert Gölü	R1D2A1J2	Demirköy Kırklareli	27°58'25.94"E	41°51'57.89"K
MAGİG008	MAG010	K.Çekmece	R1D2A2J2	Küçükçekmece İstanbul	28°44'56.23"E	40°59'58.01"K

**Çizelge 40.** Geçiş ve Kıyı Suları İçin Gözetimsel İzleme Noktaları

İzleme Noktası	Su Kütlesi	Mevkii	Boylam	Enlem
MAGİGS001	Geçiş Suyu	Biga Çayı Mansabı	27°18'29.36"E	40°22'20.57"K
MAGİKS001	Kıyı Suyu	Biga Çayı Mansabı Açığı	27°19'48.80"E	40°23'1.12"K





belirlenmiş olan operasyonel izleme noktaları aşağıdaki çizelge ve şekillerde verilmektedir.

**Çizelge 41.** Marmara Havzası Operasyonel İzleme Noktaları

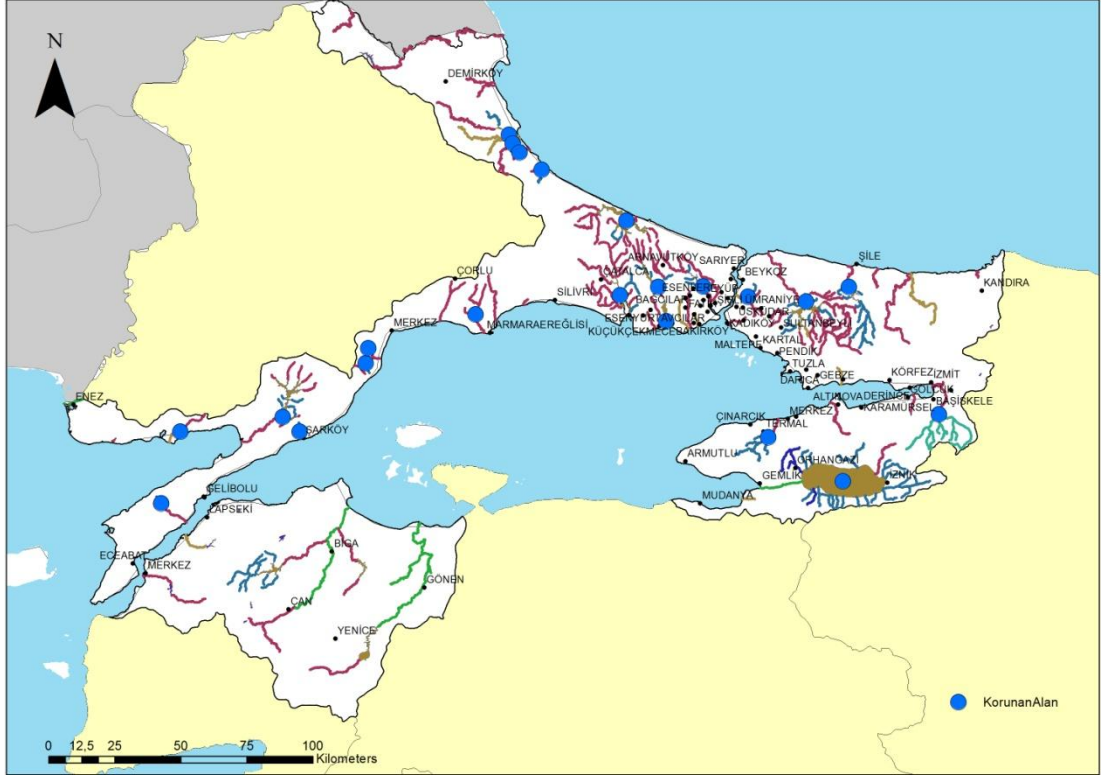
İzleme Noktası	Su Kütlesi	Adı	Tip	Temel Baskılar	Mevkii	Boylam	Enlem
MAOİN001	MAN079	Kurbağlıdere	A2R1E1Y2D1J2	Kentsel Deşarj	Kurbağlıdere Fahrettin Kerim Gökay caddesi Üzeri Köprü Kadıköy İstanbul	29° 2'21.34"E	40°59'30.56"K
MAOİN002	MAN024	Kağıthane Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Kentsel Deşarj	Kağıthane Deresi İETT Garajı Mevkii Köprü Kağıthane İstanbul	28°58'20.40"E	41° 4'46.02"K
MAOİN003	MAN023	Alibey Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Kentsel Deşarj	Alibey Deresi Sevinç Caddesi Üzeri Köprü Eyüp İstanbul	28°56'58.02"E	41° 4'26.80"K
MAOİN004	MAN075	Ayamama Deresi	A2R1E1Y2D1J1	Kentsel Deşarj	Ayamama Deresi Rauf Orbay Caddesi Üzeri Köprü Bakırköy İstanbul	28°50'49.56"E	40°58'25.45"K
MAOİN005	MAN048	Karadere	A2R1E1Y2D1J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Zeytinyağı	Karadere İznik Orhangazi Yolu Üzeri Köprü İznik	29°40'48.01"E	40°28'0.51"K
MAOİN006	MAN049	Karsak Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Zeytinyağı, Gıda, Demir-Çelik, Tekstil	Karsak Çayı Çeltikçi Gürle Köyü Arası Yol Üzeri Köprü Orhangazi Bursa	29°18'5.38"E	40°26'24.83"K
MAOİN007	MAN049	Karsak Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Zeytinyağı, Gıda, Demir-Çelik, Tekstil	Karsak Çayı İznik Göl Ayağı Mansap gemlik Otogar Köprüsü Gemlik Bursa	29° 9'41.01"E	40°25'25.20"K
MAOİN008	MAN041	Kocabaş Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Deri, Seramik, Mezbağa	Kocabaş Çayı Güleç Köyü Mevkii Biga Çanakkale	40°16'41.20"K	27°13'46.89"E
MAOİN009	MAN034	Gönen Çayı	A2R1E1Y2D2J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Gıda, Deri, Kimya, Mezbağa	Gönen Çayı Bursa Çanakkale Yolu Üzeri Köprü Gönen Balıkesir	27°36'3.87"E	40°16'58.20"K
MAOİN010	MAN068	Riva Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Tarım, Kentsel deşarj, Gıda, Kağıt, Çimento, Makine	Riva Deresi Öğümce Bozhane Yolu Üzeri Köprü Beykoz İstanbul	29°16'12.87"E	41° 9'39.79"K
MAOİN011	MAN067_6	Göçbeyli Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Tarım, Metal, Plastik, Makine	Cuma Saklıköy Köyü Arası Yol üzeri Köprü Gebze Kocaeli	29°30'40.99"E	40°55'40.70"K
MAOİN012	MAN067_6	Göçbeyli Deresi	A2R1E1Y2D1J2	Tarım, Metal, Plastik, Makine, Çimento, Otomotiv	Göçbeyli Deresi Göçbeyli Caddesi Üzeri Köprü Tuzla İstanbul	29°27'17.27"E	40°58'4.58"K
MAOİN013	MAN058	Tavşanlı Dere	A2R1E1Y2D1J1	OSB, Gıda, Metal, Plastik, Kimya	Tavşanlı Dere 1009. Sokak Üzeri Köprü gebze Kocaeli	29°31'48.47"E	40°46'48.73"K
MAOİG001	MAG018	Atikhisar Barajı	R1D2A1J2	Tarım, Kentsel deşarj	Merkez Çanakkale	26°31'32.67"E	40° 6'20.91"K

**Çizelge 41. Marmara Havzası Operasyonel İzleme Noktaları**

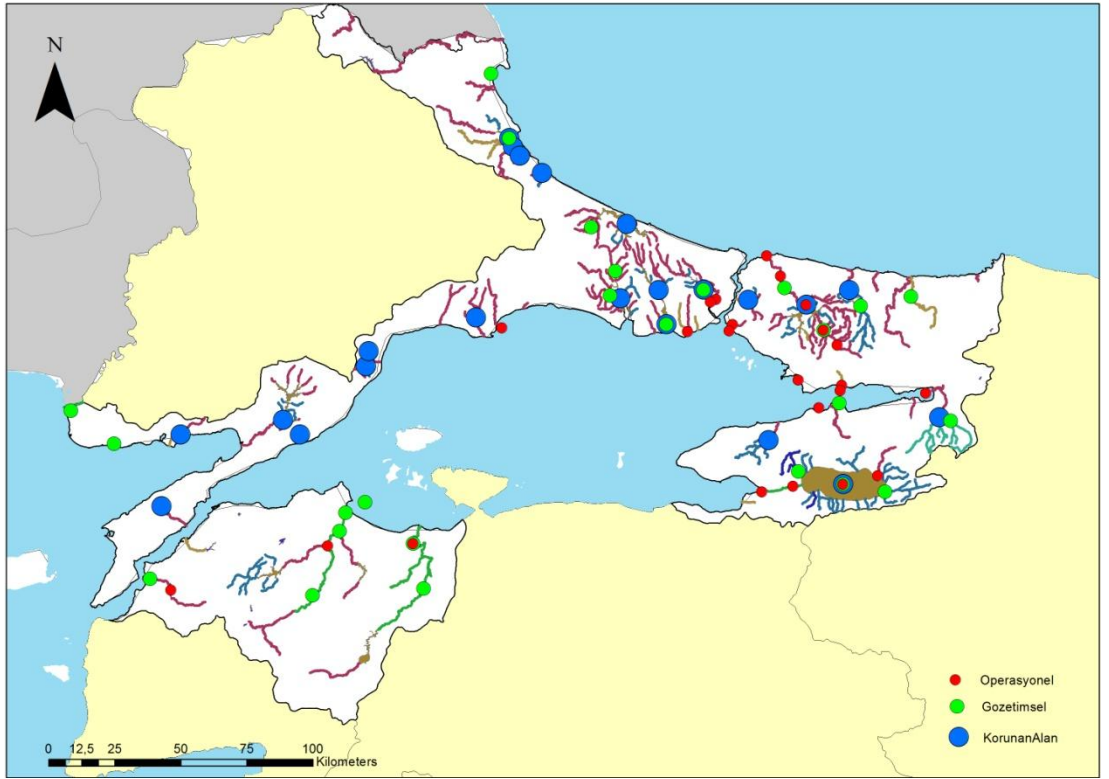
İzleme Noktası	Su Kütlesi	Adı	Tip	Temel Baskılar	Mevkii	Boylam	Enlem
MAGİN002	MAG022	İznik Gölü	R1D2A2J2	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Zeytinyağı, Gıda, Demir-Çelik, Tekstil	İznik Bursa	29°30'55.66"E	40°26'3.33"K
MAGİG003	MAG029	Ömerli Barajı	R1D2A2J2	Tarım, Metal, Plastik, Makine, Çimento, Otomotiv	Ümraniye İstanbul	29°22'34.47"E	41° 3'18.25"K
MAOİKS001	-	Kıyı Suyu	-	Kentsel Deşarj	Kurbağlıdere Mansabı Açığı	29° 1'49.66"E	40°58'35.88"K
MAOİKS002	-	Kıyı Suyu	-	Tarım, Kentsel deşarj, Gıda, Kağıt, Çimento, Makine	Riva Deresi Mansabı Açığı	29°12'31.18"E	41°13'36.48"K
MAOİKS003	-	Kıyı Suyu	-	Tarım, kentsel deşarj, Katı Atık, Tekstil, Kimya, Ağaç, Metal, Geri Dönüşüm, Plastik, makine	İzmit Körfezi	29°53'54.07"E	40°44'6.09"K
MAOİKS004	-	Kıyı Suyu	-	OSB, Gıda, Metal, Plastik, Kimya	Tavşanlı Dere Mansabı Açığı	29°31'27.76"E	40°45'43.67"K
MAOİKS005	-	Kıyı Suyu	-	Boya, Metal, Demir-Çelik, Kimya, Plastik, Cam	Çayırova Sahili	29°20'18.87"E	40°48'7.59"K
MAOİKS006	-	Kıyı Suyu	-	Tarım, Kentsel Deşarj, Petrokimya, Tekstil,	Marmaraeğlisi Esterce deresi Mansabı Açığı	28° 0'16.20"E	40°59'47.59"K
MAOİKS007	-	Kıyı Suyu	-	Tarım, Kentsel Deşarj, Katı Atık, Otomotiv, Tekstil, Kimya, Boya	Yalova Tavşanlı Sahili	29°25'10.87"E	40°42'17.55"K



İzleme Noktası	Su Kütlesi	Adı	Tip	Koruma Türü	Mevkii	Boylam	Enlem
MAKAİG006	MAG027	Elmalı-II	R1D2A1J2	İçme Suyu	Beykoz İstanbul	29° 7'10.07"E	41° 4'40.73"K
MAKAİG007	MAG028	Darlık Barajı	R1D2A2J2	İçme Suyu	Şile İstanbul	29°34'24.54"E	41° 6'2.80"K
MAKAİG008	MAG029	Ömerli Barajı	R1D2A2J2	İçme Suyu	Ümraniye istanbul	29°22'34.47"E	41° 3'18.25"K
MAKAİG009	MAG003	Papuçdere Barajı	R1D2A1J1	İçme Suyu	Vize Kırklareli	28° 2'53.25"E	41°38'36.05"K
MAKAİG010	MAG004	Kazandere Barajı	R1D2A1J1	İçme Suyu	Vize Kırklareli	28° 3'49.72"E	41°36'57.15"K
MAKAİG011	MAG009	Sazlıdere Barajı	R1D2A2J2	İçme Suyu	Küçükçekmece İstanbul	28°43'15.60"E	41° 6'35.07"K
MAKAİG012	MAG016	Tayfur Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Gelibolu Çanakkale	26°29'0.52"E	40°23'19.01"K
MAKAİG013	MAG023	Gökçe Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Merkez Yalova	29°11'52.57"E	40°35'52.73"K
MAKAİG014	MAG030	Naipköy Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Merkez Tekirdağ	27°23'57.12"E	40°52'11.59"K
MAKAİG015	MAG031	Türkmenli Göleti	R1D2A1J2	İçme Suyu	Marmaraereğlisi Tekirdağ	27°53'21.68"E	41° 1'50.26"K
MAKAİG016	MAG034	Mecidiye Göleti	R1D2A1J1	İçme Suyu	Keşan Edirne	26°33'43.74"E	40°38'8.09"K
MAKAİG017	MAG032	Yazır Göleti	R1D2A1J2	İçme Suyu	Merkez Tekirdağ	27°24'15.25"E	40°55'17.74"K
MAKAİG018	MAG033	Şarköy Göleti	R1D2A1J2	İçme Suyu	Şarköy Tekirdağ	27° 5'47.19"E	40°38'13.09"K
MAKAİG019	MAG005	Bahçivandere Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Vize Kırklareli	28° 5'52.50"E	41°34'57.33"K
MAKAİG020	MAG006	Çilingözdere Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Çatalca İstanbul	28°11'48.70"E	41°31'21.28"K
MAKAİG021	MAG012	Çokal Barajı	R1D2A2J2	İçme Suyu	Şarköy Tekirdağ	27° 1'13.29"E	40°41'13.68"K
MAKAİG022	MAG011	Alibey Barajı	R1D2A1J2	İçme Suyu	Eyüp İstanbul	28°55'15.85"E	41° 6'40.88"K



Şekil 28. Marmara Havzası Korunan Alan İzleme Noktaları Haritası

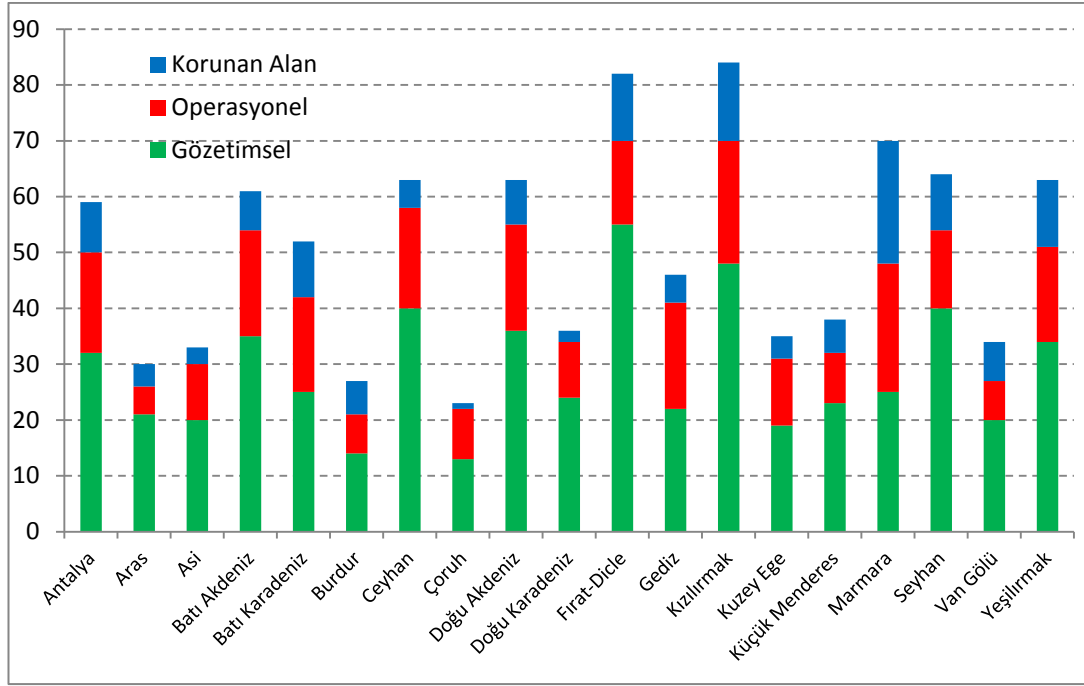


Şekil 29. Marmara Havzası Tüm İzleme Noktaları Haritası

Marmara havzası özelinde yapılmış olan tüm çalışmalar ve bu çalışmalar neticesinde oluşturulmuş olan haritalar Ek-2’de sunulmaktadır. Yapılan çalışma sonucunda 19 havza için belirlenmiş olan izleme noktaları sayıları aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

**Çizelge 43.** Tez Kapsamında Havzalarda belirlenmiş Olan İzleme Noktaları

Havza	İzleme Noktası		
	Gözetimsel	Operasyonel	Korunan Alan
Antalya	32	18	9
Aras	21	5	4
Asi	20	10	3
Batı Akdeniz	35	19	7
Batı Karadeniz	25	17	10
Burdur	14	7	6
Ceyhan	40	18	5
Çoruh	13	9	1
Doğu Akdeniz	36	19	8
Doğu Karadeniz	24	10	2
Fırat-Dicle	55	15	12
Gediz	22	19	5
Kızılırmak	48	22	14
Kuzey Ege	19	12	4
Küçük Menderes	23	9	6
Marmara	25	23	22
Seyhan	40	14	10
Van Gölü	20	7	7
Yeşilirmak	34	17	12
Toplam	546	270	147



Şekil 30. Tez Kapsamında Havzalarda belirlenmiş Olan İzleme Noktaları



#### 4. BULGULAR

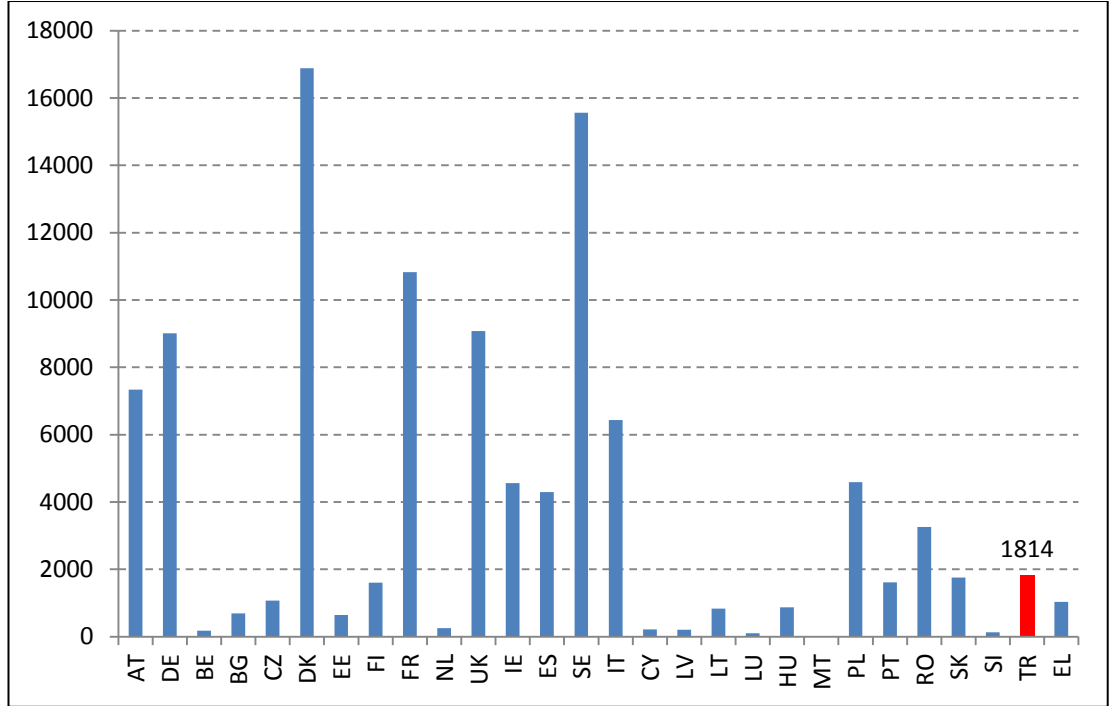
Bu tez çalışmasında, AB ülkelerindeki izleme altyapıları ile ilgili bilgiler verilmiş ve bu kapsamda ülkemizde mevcut durum ne olduğu, hangi çalışmaların yürütüldüğü ve çalışmalar sonucunda hangi sonuçların elde edildiği konuları tartışılmıştır. Ayrıca Su Kalitesinin İzlenmesi Konusunda Kapasite Geliştirme Projesi haricinde kalan 19 havza için gözetimsel, operasyonel ve korunan alan izleme noktaları tespit edilmiştir. Tespit edilmiş olan tüm bu noktalar mutlaka havzaya hakim kişilerce teyit edilmeli ve havza bazlı yapılacak çalışmalarla ilave izleme noktaları tespit edilmelidir. Tez çalışması kapsamında 19 havzaya yönelik elde edilen veriler aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

**Çizelge 44.** Havza İçin Su Kütleleri, Tipleri ve İzleme Noktaları Sayıları

Havza	Nehir		Göl		İzleme Noktası		
	Su Kütleli	Tip	Su Kütleli	Tip	Gözetimsel	Operasyonel	Korunan Alan
Antalya	54	21	20	6	32	18	9
Aras	48	10	16	3	21	5	4
Asi	33	14	7	5	20	10	3
Batı Akdeniz	53	19	23	10	35	19	7
Batı Karadeniz	67	13	22	8	25	17	10
Burdur	15	7	11	4	14	7	6
Ceyhan	80	22	22	12	40	18	5
Çoruh	32	8	13	5	13	9	1
Doğu Akdeniz	67	22	11	8	36	19	8
Doğu Karadeniz	52	12	6	4	24	10	2
Fırat-Dicle	228	31	62	13	55	15	12
Gediz	85	9	11	4	22	19	5
Kızılırmak	109	15	71	13	48	22	14
Kuzey Ege	34	8	11	3	19	12	4
Küçük Menderes	36	9	10	4	23	9	6
Marmara	166	6	40	5	25	23	22
Seyhan	61	22	18	8	40	14	10
Van Gölü	21	4	17	4	20	7	7
Yeşilirmak	69	14	40	8	34	17	12
Toplam	1310		431		546	270	147

Bu kapsamda, yapılmış olan çalışmaları tekrar özetlenip ve ülkemizle karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır.

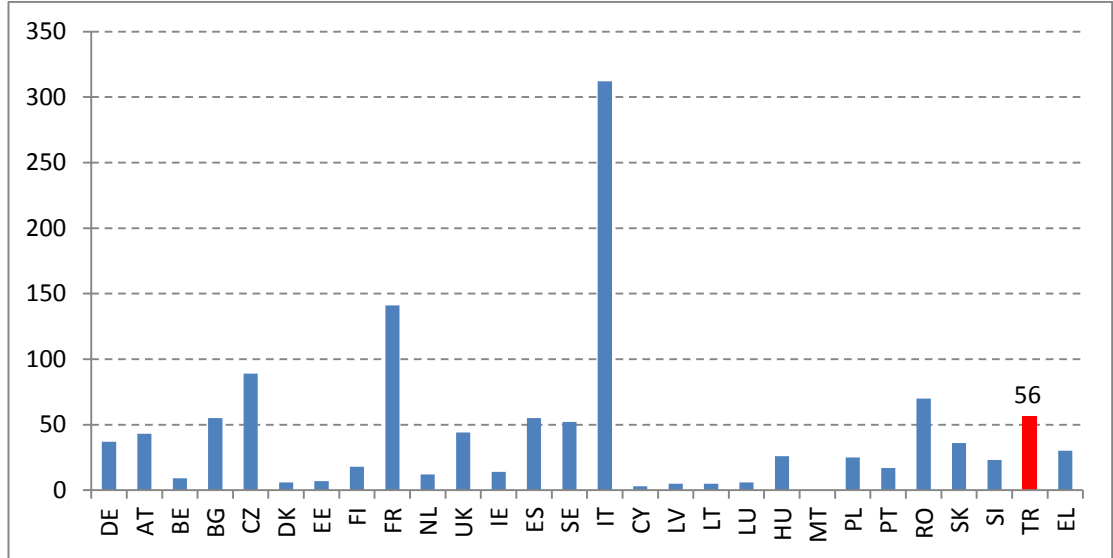
- Su kütleleri açısından bakıldığında Avrupa ülkelerinin raporlamış olduğu nehir verileri ile ülkemizde tespit edilmiş olan nehir suyu kütleleri sayısı karşılaştırıldığında, Şekil 31'deki grafik elde edilmektedir. Grafikten de görüleceği üzere en çok nehir suyu kütlelerine sahip olan ülkeler Danimarka, İsveç ve Fransa'dır. Bu ülkelerin nehir suyu kütlesi sayısı on binin üzerindedir. Ülkemizde ise yapılan çalışmalar sonucunda 1814 nehir suyu kütlesi tespit edilmiştir. Ülkemiz listedeki ülkeler arasında 12. sırada yer almaktadır.



Şekil 31. Su Kütleleri Karşılaştırılması

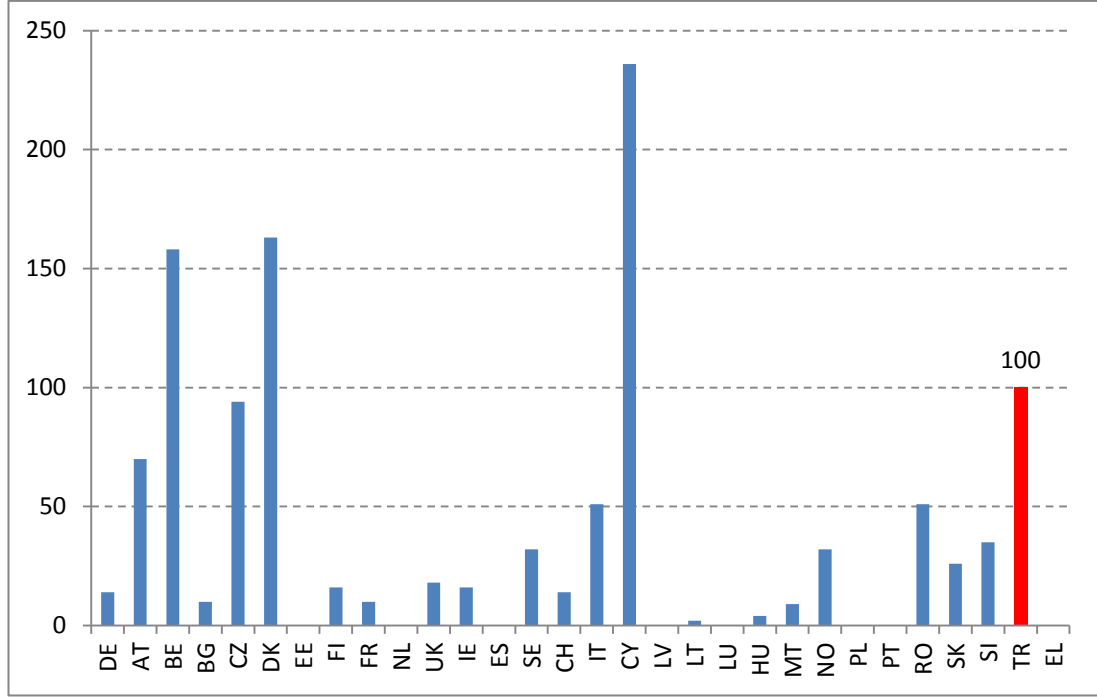
- Avrupa ülkelerinin belirledikleri su kütlesi sayılarına karşılık gelen nehir tipi sayıları ile ülkemiz için tespit edilen nehir tipi sayıları karşılaştırıldığında Şekil 32'deki grafik elde edilmektedir. Grafikten de görülebileceği üzere en çok nehir tipine sahip ülke İtalya'dır. İtalya'yı sırası ile Fransa Çek Cumhuriyeti ve Romanya Takip etmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda toplam 56 adet

nehir tipi tespit edilmiştir. Türkiye belirlemiş olduğu 56 nehir tipi ile listedeki ülkeler arasında 6. sırada yer almaktadır.



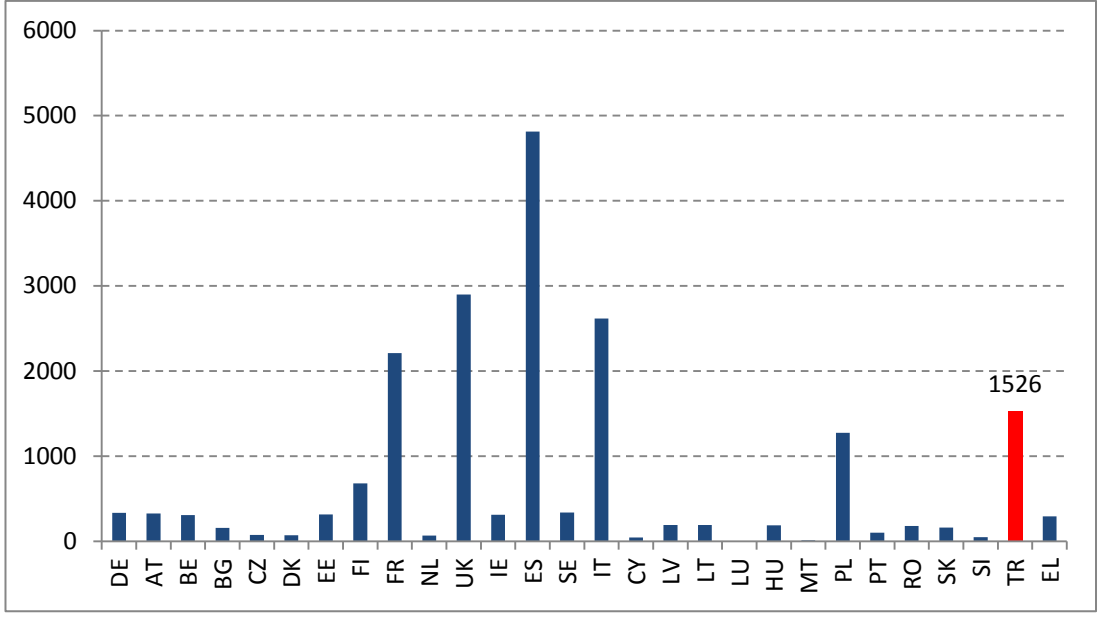
Şekil 32. Su Tipleri Karşılaştırılması

- Belirli kirleticilere bakıldığında ise Avrupa ülkeleri ile ülkemizin karşılaştırılması sonucun oluşan grafik Şekil 33’de verilmektedir. Belirli kirletici sayılarına göre Avrupa ülkeleri arasında en çok belirli kirletici sayısına sahip ülke Kıbrıs Rum Kesimi’dir. Daha sonra ise Danimarka ve Belçika gelmektedir. Bu ülkelerin belirli kirletici sayıları yüzün üstündedir. Ülkemiz için bakıldığında ise TMKK ve KIYITEMA projeleri ile taslak bir belirli kirletici listesi oluşturulmuştur. Yüz maddeden oluşan bu taslak liste diğer projelerin sonuçlanması ile geliştirilecek ve ülkemiz için havzalara özgü nihai belirli kirletici listeleri tespit edilecektir. Bu sebeple belirli kirletici sayılarındaki karşılaştırma taslak liste üzerinden yapılmıştır. Bu karşılaştırma sonucu ülkemizin 4. sırada yer aldığı görülmektedir.



Şekil 33. Belirli Kirlenici Sayılarının Karşılaştırılması

- Avrupa ülkeleri ile yapılan diğer bir karşılaştırma parametresi de izleme noktalarıdır. Üye ülkeler ve diğer Avrupa ülkelerince WISE sistemine yapılan raporlamalar ve bu tez kapsamı sonucu yapılan çalışmalar sonucu elde edilen veriler Şekil 34’de gösterilmektedir. En fazla izleme noktasına sahip olan ülke İspanya’dır. İspanya’yı İngiltere, İtalya ve Fransa takip etmektedir. Bu ülkelerin WISE sistemine raporlamış oldukları izleme noktası sayısı iki binin üzerindedir. Ülkemizde ise eşleştirme projesi kapsamında 563 izleme noktası tespit edilmiştir. Bu tez çalışması kapsamında ise kalan havzalarda 963 adet izleme noktası tespit edilmiştir. Bu çerçevede ülkemiz için tespit edilmiş toplam izleme noktası sayısı ise 1526 olmaktadır. Bu sayı listede yer alan diğer ülkelerle karşılaştırıldığında ülkemizin 5. Sırada bulunduğu gözükmektedir.



Şekil 34. İzleme Noktaları Sayılarının Karşılaştırılması

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

Su kalitesi yönetimi kavramı sosyoekonomik ve çevresel birçok etmen ile ilişkilidir ve bu ilişkiler giderek karmaşıklaşmakta ve çeşitlenmektedir. Su kalitesi ve ekosistemdeki bozulmalar insan toplumu ve ekonomik gelişme açısından strese yol açmaktadır [39]. Tüm bu kaygılar dikkate alınarak oluşturulmuş olan SÇD, üye ülkelere ve direktif uygulayıcılarına havza bazında etkin bir su kalitesi ve su miktarı yönetimi için bir yol haritası oluşturmaktadır.

SÇD, her bir nehir havzası için bir NHYP oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu NHYP birçok analiz sonucunda ortaya çıkmakta ve 2015’de tüm su kütlelerinde iyi duruma ulaşmak için alınması gereken önlemleri göstermektedir [3]. NHYP oluşturmanın temelini ise izleme faaliyetleri oluşturmaktadır.

İzlememenin en iyi şekilde yapılabilmesinin genel prensipleri dört maddede özetlenebilir. Bunlardan ilki, suyun kalitesi, korunması ve kullanımının içinde barındıran üç çeşit kapsamlı yönetim hedeflerinin oluşturulmasıdır. Bu izlemenin özü ve izlemede kullanılacak araştırma indikatörlerini (SÇD kalite unsurları) belirleyecektir. İkinci prensip ise çevresel kaynakların sınırlı olması sebebiyle, finansal ve lojistik olarak önceliklendirme ve optimizasyonun yapılmasıdır. Üçüncü temel prensip ise, kalite güvence sisteminin oluşturulmasıdır. İzlemenin en iyi şekilde yapılması için gerekli olan son prensip izlemenin başarılı olup olmadığının değerlendirilmesidir. [15]

Tüm bu prensipler dikkate alındığında, oluşturulacak izleme altyapısı için izleme noktalarının, izlenecek olan parametrelerin ve izleme sıklıklarının dikkatle seçilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Doğru bir su yönetimi yapabilmek için doğru bir planlama yapılması şarttır. Bu doğru planlamanın temelini ise ancak düzgün veri üretimi ve değerlendirmesi ile sağlamak mümkündür. Hem ülke kaynaklarının boşa harcanmasını engellemek hem de doğru sonuçları elde edilmek için doğru noktalarda, doğru zamanlarda örnekleme yapılmalıdır.

Ülkemiz için bu tez çalışması kapsamında belirlenmiş olan izleme noktaları, havza bazında yapılacak olan çalışmalar için bir altlık mahiyetindedir. Söz konusu noktaların muhakkak havzalarda görev yapan uzmanlarca değerlendirilip teyit edilmesi ve ilave nokta belirlenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışma sırasında ülkemizde kimyasal izleme altyapısının oluşturulması hedefine yönelik olarak izleme noktaları, izlenmesi gereken parametreler ve izleme sıklıkları üzerinde durulmuştur. Ülkemizde kimyasal izlemenin sağlıklı yapılabilmesi için bundan sonra izlenmesi gereken temel adımlar, karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları ise aşağıda maddeler halinde özetlenmektedir.

- Havzalar bazında belirlenmiş olan gözetimsel, operasyonel ve korunan alan izleme noktaları mutlaka havza bazında tekrar gözden geçirilmelidir.
- Operasyonel izleme noktaları belirlenirken HKEP’nda yer alan bilgilerden faydalanılmıştır. Operasyonel izleme noktalarının daha net belirlenebilmesi için su miktarı ve kalitesi konusunda izleme faaliyetleri yürüten tüm kurumların katılımı ile yapılacak toplantılarla havzaya özgü risk analizi yapılmalıdır.
- Yapılan risk analizi neticesinde risk altında olduğu saptanan tüm su kütlelerini temsil edebilecek özellikte operasyonel izleme noktaları belirlenmelidir.
- Risk analizi sonucunda risk altında olmadığı tespit edilen su kütlelerini temsil edebilecek ilave gözetimsel izleme noktaları belirlenmelidir.
- Bilindiği üzere SÇD’ne göre her bir su tipi için birer referans izleme noktası belirlenmelidir. Bu sebeple havzalarda yapılacak çalışmalarda referans olabilecek su kütleleri tespit edilmeli ve referans olup olmadıkları yapılacak izleme çalışmaları ile belirlenmelidir.
- Yapılan çalışmalarda bazı göl tipleri için derinlik bilgilerinin bulunmadığı gözlenmiştir. Derinlik bilgisi bulunan bir çok gölde ise güncel çalışmalar mevcut değildir. Bu sebeple ülkemiz doğal gölleri için güncel batimetri çalışmalarının yapılması gerekmektedir.

- Belirlenmiş olan su kütleleri çalışmalarında bazı içme suyu sağlanan kütlelerin eksik olduğu saptanmıştır. Bu nedenle havzalarda yapılacak çalışmalar neticesinde su kütleleri revize edilmelidir.
- Su kütlelerinin belirlenmesi çalışmalarında ise ülkemiz nehir verileri ile gerçek durumun bazı yerlerde uyuşmadığı görülmektedir. Örneğin birçok nehir çeşitli sebeplerle yatağı değiştirilmiş, kanal içine alınmış veya kurutulmuş durumdadır. Bu tür hataların önüne geçilebilmesi için güncel harita verilerin oluşturulması gerekmektedir.
- Kıyı suları ve tipleri, nehir ve göl tipleri ile uyumlu olacak şekilde birleştirilmelidir.
- Kurumlar tarafından farklı koordinat sistemleri kullanılmaktadır. Buda verilerin birleştirilmesini güçleştirmektedir.
- SÇD, izleme çalışmalarına genel bilgilerle başlanıp, kademeli olarak özele odaklanması gerektiğini tavsiye etmektedir. Bu sebeple ülkemiz için maliyet etkin bir kimyasal izleme altyapısı oluşturmak için hem izleme noktaları hem de parametre seçiminde genelden özele yaklaşımı takip edilmelidir.



## KAYNAKLAR

- [1] Herman Bouwer, Integrated water management for the 21st century: Problems and Solutions, Food, Agriculture & Environment Vol.1(1) 118-127; **2003**
- [2] B. Teoman Meriç, Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 28(1); **2004**
- [3] F.J. van Wijk, M.A.A. de la Haye, M.J. Hehenkamp, I.A. Velde, E.F.L.M. de Bruin, F.J.M. Schelleman, Implementation Handbook; Grontmij Advies and Techniek bv Vestiging Utrecht Houten, December; **2003**
- [4] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 7, Monitoring under the Water Framework Directive; **2003**
- [5] Ian J. Allan, Branislav Vrana, Richard Greenwood, Graham A. Millsb, Benoit Roig, Catherine Gonzalez, A “toolbox” for biological and chemical monitoring requirements for the European Union’s Water Framework Directive, Talanta, 69, 302–322; **2006**
- [6] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 2, Identification of Water Bodies; **2003**
- [7] Water Framework Directive Summary Report of The Characterisation and Impact Analyses Required By Article 5 Northern Ireland, p 8-10; **2005**
- [8] Jamie Bartram, Richard Ballance, Water Quality Monitoring - A Practical Guide to the Design and Implementation of Freshwater Quality Studies and Monitoring Programmes, United Nations Environment Programme and the World Health Organization; **1996**
- [9] Furhacker, M., The Water Framework Directive – Can We Reach the Target ?, Water Science & Technology, 57(1), p 9-18.; **2008**

- [10] Achleitner, S., Toffol, S., The European Water Framework Directive: Water Quality Classification and Implications to Engineering Planning, Environmental Management, 35(4), p 517–525; **2005**
- [11] Hümeyra Bahçeci, Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Tatlı Sularda Su Kalitesinin Biyolojik İzlenmesi – Büyük Menderes Havzası Örneği, Uzmanlık Tezi, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, **2010**
- [12] Guidance on Surface Water Chemical Monitoring Under the Water Framework Directive, Drafting Group Chemical Monitoring SW; **2008**
- [13] Water Framework Directive, 2000/60/EC; **2000**
- [14] Akarçay Havzası İzleme Programı, Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme AB Eşleştirme Projesi, TR09-IB-EN-03; **2014**
- [15] J. G. Ferreira, C. Vale, C. V. Soares, F. Salas, P. E. Stacey, S. B. Bricke, M. C. Silva, J. C. Marques, Monitoring of Coastal and Transitional Waters Under the E.U. Water Framework Directive, Environ Monit Assess, 135, 195–216; **2007**
- [16] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No. 5, Transitional and Coastal Waters - Typology, Reference Conditions and Classification Systems; **2003**
- [17] Steve Nixon, Vicki Bewes, Daniel Mills, Comparative Study of Pressures and Measures in the Major River Basin Management Plans, Task 2a: Comparison of Typologies, Top-Down approach – Development of a European Typology; **2012**
- [18] Biyolojik, Kimyasal ve Hidromorfolojik İzleme Rehberleri, AB Eşleştirme Projesi Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme, TR09-IB-EN-03; **2014**
- [19] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No.10, Rivers and Lakes - Typology, Reference Conditions and Classification Systems; **2003**

- [20] [http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ecoregions-for-rivers-and-lakes/ecoregions\\_graphic.eps/image\\_original](http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ecoregions-for-rivers-and-lakes/ecoregions_graphic.eps/image_original); Mart 2014
- [21] Heiskanen, A.S., Van de Bund, W., Cardoso, A.C., Nöges, P., Towards good ecological status of surface waters in Europe – interpretation and harmonisation of the concept. *Water Science and Technology* 49, 169–177; **2004**
- [22] Itziar Tueros, Ángel Borja, Joana Larreta, J. Germán Rodríguez, Victoriano Valencia, Esmeralda Millán, Integrating Long-Term Water and Sediment Pollution Data, In *Assessing Chemical Status Within the European Water Framework Directive*, *Marine Pollution Bulletin* 58, 1389–1400; **2009**
- [23] Peter Lepom, Bruce Brown, Georg Hanke, Robert Loos, Philippe Quevauviller, Jan Wollgast, Needs for Reliable Analytical Methods for Monitoring Chemical Pollutants in Surface Water Under the European Water Framework Directive, *Journal of Chromatography A*, 1216, 302-305; **2009**
- [24] Philippe Quevauviller, Chemical Monitoring Activity under the Common Implementation Strategy of the WFD, *JSS – J Soils & Sediments* 6 (1), 2–3; **2006**
- [25] 28483 sayılı ve 30 Kasım 2012 tarihli Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği; **2012**
- [26] Mark Crane, Marc Babut, Environmental Quality Standards for Water Framework Directive Priority Substances: Challenges and Opportunities, *Integrated Environmental Assessment and Management*, Volume 3(2), 290–296; **2006**
- [27] Peter Lepper, Manual on the Methodological Framework to Derive Environmental Quality Standards for Priority Substances in Accordance with Article 16 of the Water Framework Directive (2000/60/EC), Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology; **2005**
- [28] Directive 2008/105/EC of the European Parliament and of the Council, *Official Journal of the European Union*, L 348/84; **2008**

- [29] Directive 2013/39/EU Of the European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union, L 226/1; **2013**
- [30] Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance Document No.19, Surface Water Chemical Monitoring; 2003
- [31] Priority Substances and Certain Other Pollutants according to Annex II of Directive 2008/105/EC, [http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/priority\\_substances.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/priority_substances.htm); Eylül **2013**
- [32] Robert Loos, Analytical Methods for the new proposed Priority Substances of the European Water Framework Directive (WFD), Revision of the Priority Substance List (2012), Joint Research Centre, **2012**
- [33] Wilkinson H, Sturdy L, Whitehouse P., Prioritising Chemicals for Standard Derivation Under Annex VIII of the Water Framework Directive, Environment Agency; p. 145, 2007
- [34] Peter Carsten von der Ohe, Valeria Dulio, Jaroslav Slobodnik, Eric De Deckere, Ralph Kühne, Ralf-Uwe Ebert, Antoni Ginebreda, Ward De Cooman, Gerrit Schüürmann, Werner Brack, A New Risk Assessment Approach for the Prioritization of 500 Classical and Emerging Organic Microcontaminants as Potential River Basin Specific Pollutants Under The European Water Framework Directive, Science of the Total Environment, 409, 2064–2077, **2011**
- [35] Henna Piha, Valeria Dulio, Georg Hanke, Workshop Report River Basin-Specific Pollutants, Identification and Monitoring, Joint Research Centre, EUR 24613 EN; **2010**
- [36] Ülkemiz Kıyı ve Geçiş Sularında Tehlikeli Maddelerin Tespiti ve Ekolojik Kıyı Dinamiği Projesi, 4. İlerleme Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Kurumu; **2014**

- [37] <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/reference-waterbase-monitoring-stations-for-rivers-and-lakes>; Nisan **2013**
- [38] Ulusal İzleme Uygulama Planı, Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme AB Eşleştirme Projesi, TR09-IB-EN-03; 2014
- [39] G. H. Huang, J. Xia, Barriers to sustainable water-quality management, *Journal of Environmental Management*, 61, 1–23, **2001**
- [40] National Reports, <https://circabc.europa.eu/>; Nisan 2014
- [41] Förslag till gränsvärden för särskilda förorenande ämnen, Stöd till vattenmyndigheterna vid statusklassificering och fastställande av MKN, Naturvårdsverket, p 19-21; **2008**
- [42] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Antalya Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [43] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Aras Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [44] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Asi Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [45] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Batı Akdeniz Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [46] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Batı Karadeniz Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**

- [47] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Burdur Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**
- [48] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Ceyhan Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**
- [49] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Çoruh Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [50] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Doğu Akdeniz Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [51] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Doğu Karadeniz Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [52] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Fırat-Dicle Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [53] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Gediz Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**
- [54] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Kızılırmak Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**
- [55] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Kuzey Ege Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**

[56] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Küçük Menderes, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**

[57] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Marmara Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**

[58] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Seyhan Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**

[59] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Van Gölü Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2013**

[60] Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Yeşilirmak Havzası, Proje Nihai Raporu, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi; **2010**

**EK-1**

**EK-2**