

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AVRUPA BİRLİĞİ SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ KAPSAMINDA
BİYOLOJİK İZLEMENİN ARAŞTIRILMASI**

Zübeyir DEDEOĞLU

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA

2012

Prof. Dr. Sinan UYANIK danışmanlığında, Zübeyir DEDEOĞLU'nun hazırladığı "Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Biyolojik İzlemenin Araştırılması" konulu bu çalışma 10/07/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Sinan UYANIK

Üye : Doç. Dr. İrfan YEŞİLNACAR

Üye : Doç. Dr. Kasım YENİGÜN

Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. Mehmet CİCİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Direktif Amaç	3
1.2. Üye Devletlerin Atması Gereken Temel Adımlar	4
1.3. Avrupa Birliği Üye Ülkelerde Direktifin Uygulanması İçin Kronolojik Süreç	5
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ KAPSAMINDA İZLEME	13
3.1. İzleme Gereksinimleri	15
3.2. Nehir Havzası Karakterizasyonu Kapsamında İzleme	16
3.2.1. Su kütlelerinin belirlenmesi	16
3.2.2. Ekolojik statü sınıflandırma	20
3.2.3. Referans koşul ve çok iyi ekolojik durum	23
3.2.4. Baskı ve etkilerin belirlenmesinde izleme	24
3.2.4.1. Etki ve baskı belirlemesini geliştirmek için gözlemlenmiş verilerin kullanılması	25
3.2.4.2. Etkilerin belirlenmesi için gözlemlenmiş verilerin kullanılması	26
3.2.4.3. Belirsizliğin dikkate alınması	27
3.2.4.4. Hedeflerin anlaşılması	29
3.3. İzleme Kapsamı	30
3.4. Yüzey Suları Gözetimsel İzleme	34
3.4.1. Hedefler ve zamanlama	34
3.4.2. İzleme noktalarının seçimi	35
3.4.3. Kalite unsurlarının seçimi	37
3.5. Yüzey Suları Operasyonel İzleme	39
3.5.1. Hedefler	39
3.5.2. İzleme alanlarının seçimi	40
3.5.3. Kalite unsurlarının seçimi	41
3.6. Araştırmacı izleme	42
3.7. Yüzey Suları İzleme Sıklığı	43
3.7.1. Gözetimsel izleme sıklığı	45
3.7.2. Operasyonel izleme sıklığı	46
3.8. Yüzey Suyu İzleme İçin Diğer Gereksinimler	46
3.8.1. Referans koşullar	46
3.8.2. İnterkalibrasyon	47
3.8.3. Aşırı şekilde değiştirilmiş ve yapay yüzey suları	48
3.8.4. “Destekleme” teriminin açıklanması	49
3.8.5. Raporlama	51
3.9. Korunan Alanların İzlenmesi	51
4. BİYOLOJİK İZLEME	53
4.1. Biyolojik İzleme Çeşitleri	56
4.2. Biyolojik Kalite Elementleri	57
4.2.1. Bentik Makro-omurgasızlar	57
4.2.1.1. Bentik makro-omurgasızların farklı stres koşullarındaki duyarlılıkları	60

4.2.1.2. Su kalitesi değerlendirilmesinde biyolojik kalite elementi olarak bentik makro- omurgasızların seçilmesinin avantajları.....	63
4.2.2. Makrofitler.....	65
4.2.3. Bentik Algler.....	68
4.2.4. Fitoplanktonlar.....	71
4.2.5. Balık Faunası	76
4.3. Direktif Kapsamında İzlenen Kalite Unsurları	78
5. TÜRKİYE’DE SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ UYGULAMALARI.....	82
5.1. Türkiye’de Biyolojik Su Kalitesi İzleme Çalışmaları.....	89
5.2. Büyük Menderes Nehir Havzası Üzerinde Yapılan Çalışmalar.....	94
5.1.1. Proje kapsamında yürütülen biyolojik izleme çalışması	98
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	106
KAYNAKLAR.....	110
ÖZGEÇMİŞ.....	113
EK 1. Avrupa Birliği Konseyi Tarafından Yürürlüğe Konulan Direktif Listesi.....	114
EK 2. Su Kütlelerinin Tipolojisine Yönelik Doküman.....	115
EK 3. Ortak Uygulama Strateji Belgeleri Listesi.....	124
EK 4. Su Çerçeve Direktifine Göre Ana Kirleticilerin ve Öncelikli Maddeler Listesi.....	126
EK 5. Su Çerçeve Direktifi İzleme Prosedürüne Yönelik Doküman.....	128
EK 6. Her Bir Su Kütle Tipine Göre Kalite Elementinin Seçimine İlişkin Yönlendirme.....	162
EK 7. Her Bir Biyolojik Kalite Elementinin Su Kütle Tipine Göre Özellik Çizelgeleri.....	166
ÖZET.....	198
SUMMARY.....	201

ÖZ

Yüksek Lisans Tezi

AVRUPA BİRLİĞİ SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ KAPSAMINDA BİYOLOJİK İZLEMENİN ARAŞTIRILMASI

Zübeyir DEDEOĞLU

Harran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sinan UYANIK

Yıl: 2012, Sayfa: 211

Bu tez çalışmasında Avrupa Birliği tarafından yürürlüğe konulan 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi (SÇD) hakkında genel bilgilendirme yapılmış olup, Direktif kapsamında biyolojik izlemeye ilişkin hususlar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Direktifin uygulanmasında önemli her bir husus için üye ve aday ülkelere rehber olması, ülkeler arasında uygulama birliğinin ve standardizasyonun sağlanması amacıyla, AB tarafından Ortak Uygulama Strateji Belgeleri yayımlanmıştır. Biyolojik izleme konusu, Direktif ana metni ve bu belgeler ışığında detaylı bir şekilde ele alınarak incelenmiştir. Biyolojik izleme için kalite unsurları hakkında genel bilgiler, izleme standartları verilerek, dinamiklerine kısaca değinilmiştir. Her bir su kütlesinde izlenmesi gereken kalite parametreleri ve bu parametrelerin her su kütlesi tipine göre göstermiş olduğu özellik tablo ve şekil formatında verilmiştir. Türkiye’de SÇD kapsamında yapılan çalışmalar ve Büyük Menderes Nehir Havzası üzerinde yapılan pilot çalışma hakkında bilgiler sunulmuştur. Tez çalışması sonucunda; Direktif kapsamında biyolojik izlemeye yönelik rehber niteliğinde bir kaynak doküman oluşturulması hedeflenmiş olup, Türkiye’nin biyolojik izleme konusundaki genel durumu ve yapılması gerekenler verilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: su çerçeve direktifi, biyolojik izleme, su kalitesi

ABSTRACT

MSc Thesis

THE STUDY ON BIOLOGICAL MONITORING UNDER THE EU WATER FRAMEWORK DIRECTIVE

Zübeyir DEDEOĞLU

Harran University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Environmental Engineering

Supervisor : Prof.Dr. Sinan UYANIK

Year:2012 , Page: 211

There is a general exposition in this thesis study about Water Framework Directive (WFD) 2000/60/EC of 23 October 2000 which went into effect by EU and under the Directive the issues was studied specifically related to biological monitoring. Common Implementation Strategy (CIS) documents was published by EU with the aim of taking the lead of member and candidate countries for all the issues in the implementation of directives and to achieve the application coexistence and standardization. Biological monitoring issue was elaborated and dealt in the light of main text of directive and those documents.It was touched on general information about elements of quality for biological monitoring, monitoring standards and its dynamics. The quality parameters that have to be followed in each water body and the distinctive position of those parameters according to each type of water body were given as tables and figures.The information was given about studies under WFD and pilot study on Büyük Menderes River Basin in Turkey. As a result of the thesis it is aimed at creating source document for biological monitoring under the directive and the general position of Turkey about biological monitoring and what to do are signified.

KEY WORDS : water framework directive, biological monitoring, water quality

TEŞEKKÜR

Tezimin yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren ve desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Sinan UYANIK'a, uzmanlık tezi çalışmalarını ve bilgilerini paylaşan Sayın Uzman Biyolog Hümevra BAHÇECİ'ye, tez çalışmam sırasında fedakârlıkla bana zaman fırsatı tanıyan eşime ve çocuklarıma, hayatım boyunca maddi ve manevi rehberliklerinin şemsiyesi altında olmaktan gurur duyduğum anneme, babama ve Öğr. Gör. Necmi DEDEOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Direktifin temel basamakları ve her basamakta yapılması gereken işlemler.....	14
Şekil 3.2. Uygulama aşamalarının Direktifin ilgili maddeleri ile olan bağlantısı.....	14
Şekil 3.3. Fiziksel özellikler temelinde bir nehrin alt birimlerinin örneği.....	18
Şekil 3.4. Tip sınırı temelinde bir gölün alt birimleri.....	18
Şekil 3.5. Durumlardaki farklılıklara göre su kütlelerinin belirlenmesi.....	19
Şekil 3.6. Direktif Ek V 1.2’de yer alan tanımlara göre ekolojik durum sınıflandırılmasında biyolojik, hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal kalite unsurlarının göreceli rolleri.....	20
Şekil 3.7. Çevresel Kalite Oranlarına dayalı ekolojik durum sınıflandırması için temel ilkeler....	22
Şekil 3.8. Yüzey suyu ekolojik durumunda kalite unsurları arasındaki bağlantısı.....	23
Şekil 3.9. SÇD’nin bölümlerinin uygulanması için zaman çizelgesi.....	24
Şekil 3.10. Yüzey suları izleme programları tasarımında madde 5 ve madde 8 arasındaki ilişkiyi gösteren şematik diyagram	31
Şekil 4.1. Kirliliğe duyarlılıkları farklı makro-omurgasız türleri.....	59
Şekil 4.2. Bazı anahtar sucul makro-omurgasızların organik kirlenmeye karşı tolerans seviyeleri	62
Şekil 4.3. Dört temel makrofit kategorisi.....	66
Şekil 4.4. Sucul makrofitlere örnekler.....	66
Şekil 4.5. Bentik alglere örnekler.....	70
Şekil 4.6. Fitoplanktonlara örnekler.....	72
Şekil 5.1. BMNH yüzey suyu kütlelerinin durumu.....	97
Şekil 5.2. BMNH gözetimsel ve operasyonel izleme noktaları.....	97
Şekil 5.3. BMNH’nda belirlenen referans noktaları.....	98
Şekil 5.4. BMNH’nda hesaplamada kullanılan çalışma kağıdı.....	102
Şekil Ek 6.1. Nehirler için kalite elementlerinin seçimi.....	162
Şekil Ek 6.2. Göller için kalite elementlerinin seçimi.....	163
Şekil Ek 6.3. Geçişli sular için kalite elementlerinin seçimi.....	164
Şekil Ek 6.4. Kıyı suları için kalite elementlerinin seçimi.....	165

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Morfolojik baskıların biyolojik göstergeleri.....	26
Çizelge 3.2. İzleme verilerinden tespit edilebilecek durumdaki muhtemel etkiler/değişiklikler.....	28
Çizelge 3.3. Farklı izlem tiplerinin özellikleri.....	52
Çizelge 4.1. Göl tiplerine göre fitoplankton fonksiyon grupları.....	75
Çizelge 4.2. Su kalitesinin biyolojik izlemesi ile ilgili olarak kullanımda olan standartlar.....	80
Çizelge 5.1. AB üyelik sürecinde ulusal mevzuata aktarılan yönetmelikler.....	83
Çizelge 5.2. Ulusal su kalitesi yönetimi strateji belgesi stratejik maksatlar, hedefler ve eylemler....	85
Çizelge 5.3. Türkiye’de SÇD’nin uygulama takvimi.....	84
Çizelge 5.4. Türkiye’de izlenen biyolojik kalite elementleri.....	94
Çizelge 5.5. BMNH’da 2015’te çevresel hedeflere ulaşma tahmini.....	96
Çizelge 5.6. BMNH örnekleme istasyonlarının konumu.....	99
Çizelge 5.7. BMNH biyolojik izleme çalışması sonucunda elde edilen veriler.....	100
Çizelge 5.8. AB interkalibrasyon çalışmalarında kullanılan İCMİ.....	101
Çizelge 5.9. BMNH biyolojik izleme çalışmasında kullanılan modifiye İCMİ.....	101
Çizelge 5.10. Ekolojik kalite oranı hesaplaması.....	103
Çizelge 5.11. Akdeniz nehir sistemi sınıf sınır değerleri.....	103
Çizelge 5.12. BMNH izleme noktalarının ekolojik statüleri.....	103
Çizelge Ek 5-1.2. Nehirler, göller, geçiş suları ve kıyı sularının statülerinin genel tanımı.....	133
Çizelge Ek 5-1.2.1. Nehirlerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statüler.....	134
Çizelge Ek 5-1.2.2. Göllerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması.....	137
Çizelge Ek 5-1.2.3. Geçiş Suları içinde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması.....	142
Çizelge Ek 5-1.2.4. Kıyı sularında yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması.....	145
Çizelge Ek 5-1.2.5. Ağır biçimde değiştirilmiş yada yapay su kütleleri için maksimum, iyi ve vasat ekolojik potansiyel tanımları.....	148
Çizelge Ek 5-1.3.4. İzleme Frekansı.....	156
Çizelge Ek 7.1. Nehirler için her bir kalite elementinin özelliği.....	166
Çizelge Ek 7.2. Göller için her bir kalite elementinin özelliği.....	173
Çizelge Ek 7.3. Geçişli sular için her bir kalite elementinin özelliği.....	182
Çizelge Ek 7.4. Kıyı suları için her bir kalite elementinin özelliği.....	191

SİMGELER DİZİNİ

AB	Avrupa Birliği
ASPT	Takson Başına Ortalama Skor Sistemi
BBI	Belçika Biyotik İndeksi
BMNH	Büyük Menderes Nehir Havzası
BMWP	Biyolojik İzleme Çalışma Grubu Biyotik İndeksi
BOD	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
ÇKH	Çevresel Kalite Hedefi
DSİ	Devlet Su İşleri
EKO	Ekolojik Kalite Oranı
ICMİ	İnterkalibrasyon Ortak Metrik İndeksi
OUS	Ortak Uygulama Strateji
ÖÇK	Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı
NHYP	Nehir Havza Yönetim Planı
RK	Referans Koşul
SÇD	23 Ekim 2000 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi
SKKY	Su Kalite Kontrol Yönetmeliği
WFD	Water Framework Directive

1.GİRİŞ

AB “Avrupa Birliği” tarafından su ve çevre alanında uygulanmak üzere farklı alanlarda, değişik zamanlarda birçok direktif yürürlüğe konulmuştur (Ek1). Yürürlüğe konulan direktiflerin zaman içerisinde yetersiz kalması, geliştirilmesi gereken yönlerinin anlaşılması, kapsamında değişiklik olması ve mevzuatların kendi içinde çelişkilerinin giderilmesi hususlarından dolayı güncellenme gereksinimi ortaya çıkmıştır.

AB su politikasının tarihi gelişimi 3 döneme ayrılabilir; 1. Dönem: Ana temanın “halk sağlığı” olduğu ve 1970-1980’li yılları kapsayan bu dönemde içme suyu kalitesi, yüzme suyu kalitesi ile su ürünleri üretim alanlarındaki su kalitesi ile ilgili düzenlemeler getirilmiştir. 2. Dönem: 1990’lı yıllarda esas olarak “kirliliğin azaltılması” amaçlanmış ve su kaynakları ile ilgili en büyük yasal düzenlemelerden birisi olan kentsel atıksu arıtma ve nitrat direktifleri kabul edilmiştir. 3. Dönem: 2000’li yıllar ve sonrası için ana tema “bütünleşik yönetim ve sürdürülebilir kullanım”, yasal düzenlemeler ise Su Çerçeve Direktifi ve bu temel direktifle içme ve yüzme suyu direktiflerinin entegrasyonu olarak öngörülmektedir (Akkaya ve ark.,2006).

Bu politikaların değişim sürecine paralel olarak 1988 yılından 2000 yılına kadar çeşitli tarihlerde, AB üye ülkeler arasındaki işbirliği toplantılarında, konsey kararlarında ve komisyon önerilerinde sürekli olarak bir takım hususlar dile getirilmiştir. Bu hususlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

1. Ekolojik kaliteyi kapsayan bir Topluluk mevzuatına duyulan gereksinim,
2. Tatlı su miktarının ve kalitesinin korunması ve bozulmasının önlenmesi için sürdürülebilir eylem programı gereksinimi,
3. Yeraltı suyunun miktarının ve kalitesinin korunması ve bozulmanın önlenmesi ile belirli kirleticilerin artan trendinin önlenmesi konusunda entegre bir yönetim planlaması ve mevcut mevzuatın revizyonu gereksinimi,

4. Topluluk sularının nicel olduğu kadar nitel anlamda da korunması için eylem gereksinimi,
5. Su kaynaklarının korunması için bu alanların ifa ettiği önemli fonksiyonları kabul eden eylem programı gereksinimi,
6. Bataklık alanların akıllıca kullanımı ve korunması hakkında bir yazışma gereksinimi,
7. AB içinde sürdürülebilir su politikasının temel prensiplerini oluşturan yeni bir çerçeve çizilmesi gereksinimi,
8. Entegre bir Topluluk su politikası geliştirmek gereksinimi,
9. Avrupa su politikası için çerçeve oluşturan bir konsey direktifi gereksinimi.

Yukarıda sayılan hususlar çerçevesinde AB üye ve aday ülkelerde uygulanmak üzere daha önceden yayınlanan tüm direktiflerin şemsiye direktifi olarak nitelendirilebilen, su politikası alanında çalışma çerçevesi oluşturan “23 Ekim 2000 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktifi” yürürlüğe konulmuştur. Bu Direktif ile bütünlük bir yaklaşım kabul edilerek; yerel su yönetiminden havza bazlı su yönetimine geçiş yapılmıştır. Aynı zamanda sınır aşan kıta içi sulara sınırlar arası ortak işbirliği ile su kaynaklarını koruma ve kontrol mekanizması hayata geçirilmiştir. AB üye ve aday ülkelerin bu kapsamda kıta içi suların yönetimini gerçekleştirmek üzere faaliyet yapmaları beklenmektedir.

Direktifin maddelerinin üye ve aday ülkeler nezdinde uygulanmasına kolaylık sağlanması amacıyla AB Komisyonu tarafından çalışma grupları oluşturularak önemli her bir husus için OUS “Ortak Uygulama Strateji” Belgeleri hazırlanmıştır (Ek 3). Bu belgelere “Yönlendirme Belgesi” de denilmektedir.

Yönlendirme Belgesi genel pragmatik bir yaklaşım sunmaktadır. AB içindeki koşulların çeşitliliği sebebiyle üye devletler, bir nehir havzasından diğerine değişen sorunlara cevap bulmak için bu Yönlendirme Belgesinden esnek bir şekilde yararlanabilirler. Önerilen yönlendirmenin özel koşullara göre düzenlenmesi gerekmektedir. Ancak, bu düzenlemelerin gerekçeleri belirlenmeli ve şeffaf bir şekilde raporlanmalıdır (Anonymous a, 2003).

1.1. Direktif Amaç

Bu Direktifin amacı iç yerüstü sularının, geçiş sularının, kıyı sularının ve yer altı sularının korunması için aşağıdaki işlevleri gören bir çerçeve oluşturmaktır;

- a) Su ekosistemlerinin ve su gereksinimlerine ilişkin olarak karasal ekosistemlerinin ve su ekosistemlerine doğrudan bağımlı olan bataklık alanlarının statüsünün daha fazla bozulmasını önleyen ve koruyan ve genişleten;
- b) Mevcut su kaynaklarının uzun dönem korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını teşvik eden;
- c) Su çevresinin, diğer hususların yanı sıra, öncelikli maddelerin boşaltımları, emisyonları ve kayıplarının aşamalı olarak azaltılması, öncelikli tehlikeli maddelerin boşaltımları, emisyonları ve kayıplarının durdurulması yada aşamalı olarak ortadan kaldırılması için spesifik önlemler aracılığıyla, genişletilmiş korunma ve iyileştirilmesini amaçlayan;
- d) Yer altı sularının kirlenmesinin zaman içinde azaltılmasını sağlayan ve daha fazla kirlenmesini önleyen,
- e) Sellerin ve kuraklıkların etkilerinin yumuşatılmasına ve böylece şunlara katkıda bulunan:
 - sürdürülebilir, dengeli ve eşit su kullanımı için gerekli miktarda iyi kalite yerüstü ve yer altı suyu tedariki tevzii,
 - yer altı suyunun kirlenmesinde önemli azalma,
 - bölgesel ve deniz sularının korunması,
 - deniz çevresinin kirlenmesinin önlenmesi, deniz çevresinde doğal olarak ortaya çıkan maddeler için orijinal değerlerine yakın ve insan eliyle üretilen sentetik maddeler için sıfıra yakın konsantrasyon hedeflerinin gerçekleştirilmesi (Anonymous, 2000).

Direktif, (iç yüzey suları, geçişli sular, kıyı suları ve yeraltı suları dahil) tüm suların korunması için bir çerçeve oluşturur ve aşağıdaki görevleri yerine getirir:

- Su kaynaklarının durumunun daha kötüye gitmesini engeller, bu durumu korur ve iyileştirir;

- Su kaynaklarının uzun vadeli korunmasına dayalı sürdürülebilir su kullanımını teşvik eder;
- Öncelikli maddelerin boşaltımı, salınımı ve kayıplarının kademeli olarak azaltılması ve öncelikli tehlikeli maddelerin boşaltımı, salınımı ve kayıplarının durdurulması veya aşamalı olarak bitirilmesi için özel tedbirler alınması yoluyla sucul çevrenin korunmasını ve geliştirilmesini daha iyi hale getirmeyi amaçlar (öncelikli maddeler ve tehlikeli öncelikli maddeler listesi Ek 4’de verilmiştir);
- Yeraltı suyu kirliliğinin kademeli azaltılmasını sağlar ve daha fazla kirlenmesini engeller;
- Sel ve kuraklık etkilerinin azaltılmasına katkıda bulunur.
- Genel olarak, Direktif, 2015 yılına kadar tüm sular için iyi su durumuna ulaşmayı hedeflemektedir (Anonymous a, 2003).

1.2. Üye Devletlerin Atması Gereken Temel Adımlar

AB üye devletlerin su yönetimi konularında uymaları gereken zorunluluklar Direktif kapsamında ele alınarak maddeler şeklinde belirtilmiştir. Aşağıda yapılması gereken işlemler ile Direktifin ilgili maddesi ve ekleri birlikte verilmiştir.

- Ulusal sınırları içerisinde bulunan bireysel nehir havzalarını belirlemek, onları bireysel Nehir Havza Bölgelerine tahsis etmek ve 2003 yılına kadar yetkili makamları belirlemek (Madde 3, Madde 24),
- 2004 yılına kadar, nehir havza bölgesinde yer alan korunan alanların kaydı da dahil olmak üzere, nehir havza bölgelerini, su kullanımları basıncı, etkisi ve ekonomisi bakımından belirlemek (Madde 5, Madde 6, Ek II, Ek III),
- 2006 yılına kadar, ekolojik durum sınıflandırma sistemlerinin interkalibrasyonunu Avrupa Komisyonu ile ortaklaşa gerçekleştirmek (Madde 2 (22), Ek 5),
- 2006 yılına kadar izleme ağlarını kullanılabilir hale getirmek (Madde 8),
- Nehir havzasının güvenilir izlemesi ve özelliklerinin analizine dayalı olarak, Su Çerçeve Direktifinin çevre hedeflerine maliyet etkin bir şekilde ulaşabilmek için, 2009 yılına kadar bir tedbir programı belirlemek (Madde 11, Ek III),

- 2009 yılına kadar, aşırı şekilde değiştirilmiş su kütlelerinin belirlenmesi de dahil olmak üzere, her nehir havza bölgesi için bir NHYP “Nehir Havza Yönetim Planı” hazırlamak ve yayınlamak (Madde 13, Madde 4.3),
- 2010 yılına kadar, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini artıracak su ücretlendirme politikaları uygulamak (Madde 9),
- 2012 yılına kadar tedbir programlarını uygulanabilir hale getirmek (Madde 11),
- 2015 yılına kadar tedbir programlarını yürürlüğe koymak ve çevre hedeflerine ulaşmak (Madde 4).

Üye devletler, teknik elverişlilik, çok yüksek maliyetler veya doğal koşullar gibi sebeplerle, bir nehir havza bölgesindeki tüm sular için 2015 yılına kadar iyi su durumuna ulaşamayabilirler. NHYP’da özellikle belirtilmesi gereken bu tür koşullarda, Direktif, üye devletlere iki altı yıllık tedbir planlama ve uygulama dönemi kullanma şansı sunmaktadır. (Anonymous a, 2003)

1.3. AB Üye Ülkelerde Direktifin Uygulanması İçin Kronolojik Süreç

2000	Direktifin yürürlüğe girmesi
2003	Ulusal mevzuata aktarım Nehir havzası bölgelerinin ve yetkililerinin belirlenmesi
2004	Nehir havzası karakterizasyonu: baskılar, etkiler ve ekonomik analiz
2006	İzleme ağını kurma Halk istişaresini başlatma
2008	Taslak nehir havzası yönetim planı yayınlama
2009	Önlemler programı da dahil olmak üzere nihai nehir havzası yönetim planı yayınlama
2010	Fiyatlandırma politikalarının uygulanması
2012	Önlemler programının işlevsel hale getirilmesi
2015	İlk NHYP çevresel hedeflerin yerine getirilmesi
2017	İkinci NHYP çevresel hedeflerin yerine getirilmesi
2027	Üçüncü NHYP çevresel hedeflerin yerine getirilmesi

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Kalyoncu ve ark. (2001), Isparta ilinden doğan ve Antalya ilinde Akdeniz'e dökülen Aksu Çayı'nda yapılan bu çalışmada su kalitesinin belirlenmesi ve fizikokimyasal parametrelerinin makro-omurgasız çeşitliliği üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi araştırılmıştır. Biyolojik su kalitesi tayin yöntemine göre akarsu genelinde üç, fizikokimyasal verilere göre yapılan su kalitesi değerlendirmesinde dört farklı su kalitesi sınıfının bulunduğu belirlenmiştir.

Uygulanan istatistik analiz yöntemi sonuçlarına göre fizikokimyasal parametrelerin makroomurgasız çeşitliliği üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Omurgasız çeşitliliği ile BOI_5 , amonyum azotu, ortofosfat ve nitrat azotu değerleri arasında $p=0,01$ önem düzeyinde negatif bir ilişki; çözünmüş oksijen değerleri ile de $p=0,01$ önem seviyesinde pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Ancak, genel olarak çözünmüş oksijen değeri hariç diğer fizikokimyasal parametrelerin artışı omurgasız çeşitliliğini olumsuz yönde etkilemekte olduğu tespit edilmiştir.

Dügel (2001), Bu çalışmada Büyük Menderes Nehrinde tabandaki makroomurgasızların izlenerek elde edilen biyolojik veriler ve fiziko-kimyasal kalite elementlerinin ölçümü ile su ortamının çevre kalitesi değerlendirmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde çok değişkenli analiz yöntemleri uygulanmıştır. Bu analiz teknikleri ile indikatör türler, farklı bentik grupların ve çevresel değişkinliklerinin tespitinde bulunulmuştur. Taban makro-omurgasızların baskınlık, sıklık ve istasyonlara göre göstermiş oldukları benzerlik hesapları yapılmıştır. Çeşitlilik değerleri ve biyotik indeks değerleri bulunmuştur. Büyük Menderes Nehrinin bazı bölgelerinin evsel atık deşarjlarından dolayı noktasal baskılara maruz kaldığı ve su kalitesini düşürdüğü gözlenmiştir. Kızıldere jeotermal santralinden kaynaklanan deşarjlar sonucunda bor maddesinin artışı gözlenmiştir. Taban makro-omurgasızları faunası nehrin bugünkü durumunu tespit etmek ve gelecekteki biyolojik izleme çalışmalarına kaynak olması amacıyla belirlenmiştir. Çevresel veriler biyolojik

izleme çalışmaları için analiz edilip hesaplamaları yapılmıştır. Biyolojik değişkenlerin fiziko-kimyasal verilerle uyum sağladığı gözlenmiştir.

Özkoç (2003), Su kalitesinin belirlenmesinde akuatik organizmaların önemi konulu araştırmasında, insan faaliyetleri sonucu sucul ortama verilen atıksuların suyun biotasında ve habitatında meydana getirdiği değişikliklerin su kalitesine doğrudan etkilediğini belirtmiştir. Kirleticilerin suyun biyolojik canlıları üzerindeki olumsuz etkileriyle su kalitesinin azaldığı anlatılarak su kalite kriterlerini belirlerken biyodeğerlendirme ve biokriter belirlemenin önemini araştırmıştır. Biyodeğerlendirme ve biokriter standartları için izlenmesi gerek iş akışını ve dikkat edilmesi gereken hususları diğer bilimsel kaynaklara dayandırılarak anlatılmıştır.

Demir (2005), Adıyaman'daki Eğri Çay'ında gerçekleştirilen çalışmada sucul ortamlarda sediment içinde yaşayan makro-omurgasızların su kalitesini belirlemede biyolojik indeks olarak kullanılması araştırılmıştır. Makro-omurgasızların suyun kirliliği konusunda hafızaya sahip olduğu ölçüm yapılan an ve daha önceki zamanlara ait kirlilik değişimleri hakkında bilgi alınabildiği belirtilmiştir. Biyolojik oksijen ihtiyacı, kimyasal oksijen ihtiyacı ve çözülmüş oksijen gibi su kalitesi parametreleri ile makro-omurgasızlar arasındaki ilişkiyi inceleyen bu çalışma akarsuya deşarj edilen atıksuların ekoloji üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir.

Araştırma sonucunda makroomurgasız türlerinin suyun temizlik ve kirliliğine göre değişkenlik gösterdiği ve uluslararası kabul edilen biyolojik indekslere göre ölçümler yapıldığında biyolojik analizlerin suyun kalitesini ölçme konusunda duyarlı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca biyolojik değerlendirmenin kimyasal analizlere göre daha ekonomik olduğu ve daha hızlı sonuç alınabildiği ispatlanmıştır.

Moroğlu (2007), Bu çalışmada; Türkiye'nin su ve çevre yönetimi alanında AB üye ülkelerin deneyimlerinden faydalanmasının çevresel kaynakların sürdürülebilir yönetiminde gerekli bir husus olduğu ifade edilerek SÇD "Su Çerçeve Direktifini" uygulamanın bu kapsamdaki önemine vurgu yapılmıştır. AB çevre politikaları ve yasaları hakkında genel bilgiler verilerek Türkiye'nin çevre mevzuatına uyumu

konularında bilgi verilmiştir. SÇD hakkında detaylı bilgi aktarılmış olup direktifin maddeleri teker teker anlatılmıştır. Direktifin ilgili olduğu ve AB komisyonunca su ve çevre alanında yayınlanmış diğer direktifler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir. SÇD'nin uygulanması için gerekli olan teorik bilgiler verilerek NHYP hazırlanması için gerekli adımlar sırasıyla ele alınarak anlatılmıştır. SÇD'nin Türkiye'deki uygulamalarından bahsedilerek mevcut durum, mevzuat çalışmaları ve uygulama takvimi hakkında bilgi verilmiştir. SÇD'ini pilot bazda Büyükçekmece havzasına uygulamaya ve NHYP hazırlama işlemini bu ölçekte gerçekleştirmeye çalışmıştır. Yapılan bu örnek çalışma ve diğer bilgiler ışığında elde edilen sonuçlar ve öneriler aktarılmıştır.

Özhan (2007), Bu çalışmada Karakaya Baraj Gölünde su kalitesinin zooplankton kompozisyonu ile değerlendirilmesi çalışması yapılmıştır. Karakaya Baraj Gölü'nde bulunan organizmaların nicelik ve niteliksel olarak değerlendirilmesi amacıyla ekosistemden toplanan canlı örnekleri sıklık, yoğunluk, dominans, çeşitlilik ve benzerlik yönünden incelenmiş ve örnekleme noktaları ile olan ilişkileri saptanmıştır. Karakaya Baraj Gölü'nde aylık olarak belirlenen örnekleme noktalarına ait zooplankton örnekleri alınmıştır. Zooplanktonik gruplar Rotifera, Cladocera ve Copepoda olmak üzere 20 taksa olarak tanımlanmıştır. Gölün su kalitesi; mevsimsel değişiklik, derinlik, fiziko-kimyasal parametre ölçümleri, biyolojik tür örnekleri arasındaki bağlantılar araştırılarak etkileşimleri incelenmiştir.

Güngördü (2007), Karakaya Baraj Gölünün su kalitesinin ekotoksikolojik yaklaşımla değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu biyolojik izleme çalışması kapsamında, insan kaynaklı çevre kirliliğinin Karakaya Baraj Gölünde neden olduğu ekotoksikolojik sonuçlar araştırılmıştır. Bunun için sazan balığı biyoindikatör olarak seçilerek çevresel kirliliklerin balığın hücresel, kimyasal, biyolojik ve fiziksel yapısında meydana getirdiği bozulmalar araştırılmıştır.

Demir ve ark. (2008), Bu çalışmada, Beyşehir Gölü fitoplankton biyokütlesi ve tür kompozisyonunun mevsimsel değişimlerini inceleyerek gölün sürdürülebilir yönetimine örnek oluşturacak şekilde gölün trofik durumu değerlendirilmektedir.

Ayrıca bu çalışma ile su seviyesinde düşme yaşanan ve kirlenme ile tehdit altında olan büyük bir gölde izleme çalışmalarına temel oluşturacak şekilde fitoplanktona yönelik bilgilerin elde edilmesi ve ilk defa fitoplankton biyohacim ölçümlerinden yararlanılarak Beyşehir Gölü'nün trofik durumu belirlenmiştir.

Göl üzerindeki numune alma noktalarında yapılan çalışmalarda fitoplanktonların türü, sayısı ve biyokütleleri araştırılmıştır. Gölün fiziko-kimyasal analizleri yapılmıştır. Fitoplankton türlerinin mevsimlere göre değişimi incelenerek mevsimlere ve fiziko-kimyasal parametre değişimlerine göre baskın türler tespit edilerek gölün trofik düzeyi ve ekolojik durum belirlenmiştir.

Gültutan (2009), Avrupa Birliği SÇD kriterlerine göre Doğu Karadeniz Bölgesindeki bazı akarsuların referans habitatlarının ve bu habitatların Chironomidae (Insecta Diptera) faunasının belirlenmesi çalışması, bu amaçla sekiz istasyondan toplanan Chironomidae familyasına ait 1103 bireyin tür düzeyinde teşhisleri ve tanımları yapılmış, larva anahtarı hazırlanmış ve şekilleri çizilmiştir. İstasyonların bazı fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik özellikleri verilmiştir. Ayrıca, Chironomidae bireylerinin sayısal verileri kullanılarak benzerlik, baskınlık ve Margalef çeşitlilik indeksleri uygulanmıştır. Tüm bu bilgiler doğrultusunda, seçilen akarsuların üzerinde yer alan bazı referans habitatlar belirlenmiştir. Bu çalışmada, 5 alt familyaya ait 15 cins, 21 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Brillia flavifrons* Johannsen, 1905 Türkiye için yeni kayıttır. Örnekleme yapılan istasyonların hepsi referans habitat özelliği göstermektedir.

Taş ve ark. (2010), Bu çalışmada, Ulugöl'ün (Ordu) Eylül 2006-Ağustos 2007'de yüzey suyunun bazı fiziko-kimyasal parametreleri mevsimsel olarak incelenmiş, su kalitesi ve balık yetiştiriciliği yönünden değerlendirilmiştir. Suda fiziko-kimyasal parametreler ile amonyak-N, amonyum-N, nitrit-N, nitrat-N, çözülmüş oksijen, fosfor, sülfat ve serbest klor parametrelerine bakılarak gölün ekolojik durumunu etkileşimleri incelenmiştir. Analiz sonuçları SKKY "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği", içme ve kullanma suları standartlarıyla (EC, WHO, EPA, TS 266) karşılaştırıldığında genel olarak I. kalitede olduğu tespit edilmiştir. Araştırma

sonucuna göre ötrofikasyon sınır değerleri aşılmadığı, soğuksu balık yetiştiriciliğine uygun olduğu, Ulugöl ve çevresinin rekreasyonel ve ekoturizm kapsamında değerlendirilebilir birçok özelliğe sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kazancı ve ark. (2010), Bu çalışmada taban büyük omurgasızları ve bazı fiziko-kimyasal parametreler kullanılarak, Aksu Çayı'nın (Giresun, Türkiye) su kalitesinin ilk değerlendirmesini kapsamaktadır. 2008 Temmuz ve 2009 Haziran aylarında Aksu Çayı üzerinde seçilen istasyonların farklı taban yapısına sahip bölgelerinden dip kepçesi ile taban büyük omurgasızları toplanmıştır. Ayrıca her istasyonun fizikokimyasal değişkenleri ölçülmüştür. AB Su Çerçeve Direktifi'nin uygulanmasını öngördüğü bazı metrikler BMWP "Biyolojik İzleme Çalışma Grubu Biyotik İndeksi", ASPT "Takson Başına Ortalama Skor Sistemi", Simpson Çeşitlilik İndeksi, Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi, Margalef Çeşitlilik İndeksi ve Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera (EPT) Ephemeroptera Plecoptera (EP)] ve fonksiyonel beslenme gruplarının oranı fiziko-kimyasal değişkenlerle birlikte Aksu Çayı'na ilk defa uygulanmıştır. Akarsuyun su kalitesini değerlendirmek ve Aksu Çayı'nın referans istasyonlarını tanımlamak için ASTERICS yazılımı kullanılarak bu metrikler uygulanmıştır. Aksu Çayı'nın referans istasyonlarının taban büyük omurgasız toplulukları verilmiştir. Bu referans istasyonlar ve referans istasyonların taban büyük omurgasız toplulukları, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki aynı tip akarsuların ekolojik kalitesinin belirlenmesi için kullanılabileceği anlaşılmıştır. Aksu Çayı'nın habitat kalitesinin akarsuyun yukarı bölgelerinde yüksek, aşağı bölgelerinde ise fiziksel olarak habitatın bozulması, kentsel atık su karışımı, turistik ve tarımsal aktivitelerin etkileri nedeni ile düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kazancı ve ark. (2010), Bu çalışmada SÇD kapsamındaki taban büyük omurgasızlara dayalı yöntemleri kullanarak Yeşilirmak Nehrinin ekolojik kalitesinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Yeşilirmak nehrinin incelenmesi sonucu; evsel, endüstriyel ve tarımsal baskılara maruz kaldığı, habitatının fiziksel bozulmaları ve barajların olumsuz etkileri ile su kalitesinde ve habitatında bozulma riski olduğu gözlemlenmiştir. Yeşilirmak Nehrinin ekolojik kalitesini belirlemek için taban büyük omurgasızları ve fiziko-kimyasal değişkenler kullanılarak akarsu üzerinde belirlenen

13 istasyon, 2008 yılında yaz dönemi boyunca, incelenmiştir. Yeşilirmak Nehrinin su ve habitat kalitesini değerlendirmek için taban büyük omurgasızlarına dayanan metrikler kullanılmıştır. Taban büyük omurgasız verileri ASTERICS (AQEM/STAR Ecological River Classification System) programı kullanılarak analiz edilmiştir. BMWP, ASPT, BBI “Belçika Biyotik İndeksi”, bolluk [birey/m²], EPT-Taksa sayısı ve beslenme tiplerinin oranlarından (%Öğütücüler ve %Toplayıcılar) elde edilen sonuçlara göre örneklerin toplandığı istasyonlar sınıflandırılmıştır. İstasyonların EKO “Ekolojik Kalite Oran”ları belirlenmiştir. Bu tip bir çalışma Türkiye’de ilk defa yapılmıştır. Üç istasyon yüksek ekolojik düzeyde referans istasyonlar olarak, altı istasyon orta ekolojik düzeyde, dört istasyon da düşük ekolojik düzeyde olarak sınıflandırılmıştır. Kirliliğin arttığı istasyonların akarsuyun aşağı bölümlerinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Bahçeci (2010), Bu çalışmada, AB yasalarının su yönetimi konusunda en önemli direktifi olan 2000/60/EC sayılı SÇD kapsamında tatlı sularda su kalitesinin biyolojik izlemesine yönelik esaslar ele alınmıştır. Direktifin su kalitesi izleme prensipleri ortaya konularak izleme metodolojisinin taşınması gereken özellikler detaylı bir şekilde verilmiştir. Kıta içi yüzeysel sularda biyolojik izlemenin Direktif kapsamında nasıl yapılması gerektiği ile ilgili hususlar ve izleme süreci sonunda elde edilen verilerle ekolojik statünün belirlenmesine yönelik kriterler ele alınmıştır. NHYP’nın işlem basamakları olan karakterizasyon ve referans koşullara yönelik değerlendirmelerin nasıl yapılacağına dair bilgiler verilmiştir.

Ayrıca, kıta içi sularda biyolojik su kalitesi izlemesi kapsamında izlenmesi gereken biyolojik kalite elementleri, biyolojik örnekleme yöntemleri, biyolojik izleme sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan indeksler ve interkalibrasyon çalışması hakkında bilgi verilmiştir. AB üye ülkelerinde su kalitesinin biyolojik izlemesinin hangi yöntemlerle yapıldığı ortaya konmuş ve Türkiye’de biyolojik izleme ağının kurulabilmesi için neler yapılması gerektiği BMNH “Büyük Menderes Nehir Havzası” örneği yardımı ile belirlenmiştir.

Bu tez çalışmasında Bahçeci (2010)'dan farklı olarak Direktif kapsamında izlemenin tüm yönleri, rehber dokümanlar ışığı altında ele alınmıştır. Direktifin uygulanabilmesi için ana hususlardan biri olan izleme prosedürüne dair Direktif kapsamında detaylı kaynak çalışması yapılmıştır. Direktifin ilgili maddeleri ve ekleri ile yönlendirme belgelerinin izlemeye dair konuları anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde ele alınarak konu bütünlüğü sağlanmıştır. İzleme prosedürünün en önemli parçası olan biyolojik izleme, bu kapsamda ele alınarak yapılan çalışmalar ortaya konulmuştur, biyolojik izleme parametrelerinin, AB üye ülkeler tarafından Direktif kapsamında uygulanması sırasında, göstermiş oldukları özellikler tablolar şeklinde verilmiştir. Bu tez çalışmasının, Direktif kapsamında biyolojik izleme işlemini gerçekleştirmek isteyen bir kullanıcı için rehber misyonu taşıyacağı düşünülmektedir.

3. SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ KAPSAMINDA İZLEME

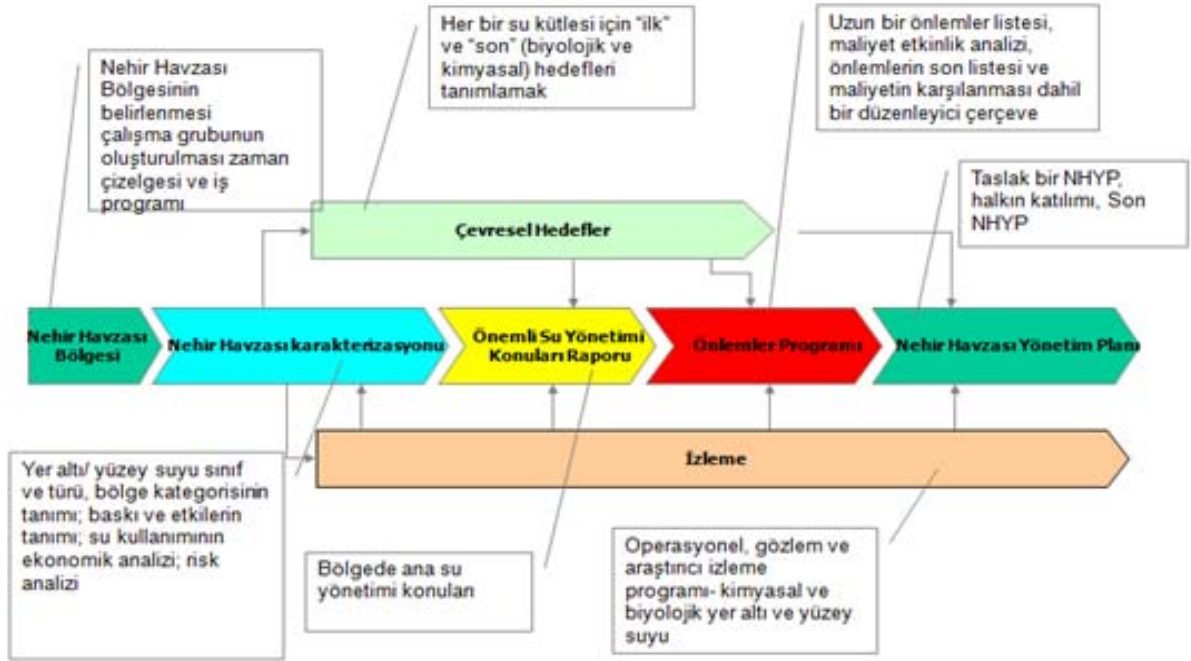
Direktifinin uygulanması için NHYP oluşturulmalıdır. Bu plan direktifin öngördüğü basamaklarda ve koşullarda sırasıyla gerçekleştirilmelidir. Direktifin bütün hususları plan içerisinde yerini almalı ve raporlanmalıdır. Bu şekliyle NHYP, direktifin iş akış şeması niteliğindedir. NHYP oluşturulurken nehir havzası bölgesi belirlenmesinden planın tamamlanmasına kadar olan tüm aşamalarda, Direktifin gereklerinin sağlanması gerektiğinden izleme prosedürü her aşamada belirleyici etken olarak üzerinde önemle durulması gereken bir süreçtir. Bu bağlamda Direktifi uygulamak isteyen ülkeler kendilerine özgü bir izleme modeli geliştirerek Direktifin gereklerini yerine getirmelidirler.

Su çerçeve direktifinin ana amacı tüm su kütlelerini iyi duruma getirmek ve iyi durumda bulunan su kütlelerinin bozulmasını önlemek olduğu için su kütlelerinin durumunu belirleyen tüm unsurların izlenmesi gerekmektedir. Direktife göre yüzeysel suların statüsünün tespiti, ekolojik durum ile kimyasal durumun birlikte değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Ancak ağırlıklı duruma etki eden unsur ekolojik durum içinde değerlendirilen biyolojik kalite olmaktadır.

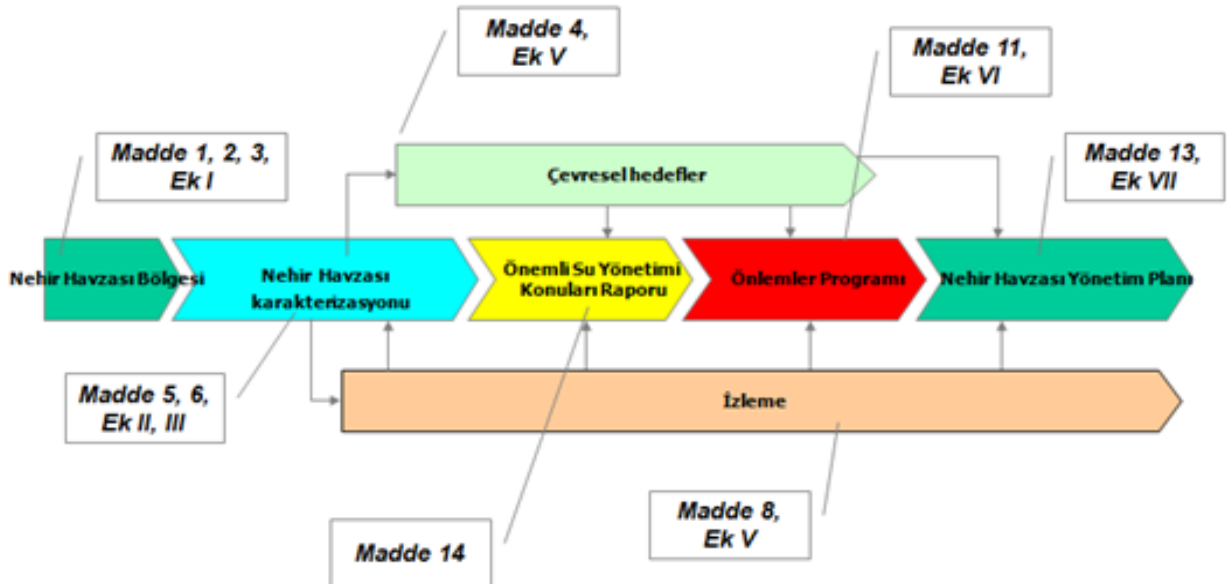
Direktif kapsamında izleme, kendi başına bağımsız bir işlem olmayıp NHYP’da işlem basamaklarının uygulanması ve sonuçlardan çıkarsama yapılmasında belirleyici faktör olarak önem arz etmektedir. Örneğin nehir havzasındaki su kütlelerinin karakterizasyonunda izlemeden gelen veriler sınıflandırma aracı oluyorken tipoloji sonucuna göre izleme modelleri ve planlaması değişikliğe uğrayabilmektedir. Dolayısıyla izlemenin anlaşılabilirliği için Direktifin tüm gereksinimleri ile NHYP işlemleri bir bütün olarak ele alınarak entegre yaklaşım sergilenmelidir.

Direktifin uygulanması ülke sınırları içinde bulunan nehir havzalarına ait yönetim planı oluşturma çalışmaları ile somutlaşmaktadır. Aşağıda bir nehir havzası yönetim planı oluşturmak için Direktifin temel basamakları ve her basamakta

yapılması gereken işlemler Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Uygulama aşamalarının Direktifin ilgili maddeleri ile olan bağlantısı Şekil 3.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Direktifin temel basamakları ve her basamakta yapılması gereken işlemler



Şekil 3.2. Uygulama aşamalarının Direktifin ilgili maddeleri ile olan bağlantısı

3.1. İzleme Gereksinimleri

İzlemenin gerçekleştirilmesi ile ilgili zorunluluklar ve izleme yöntemlerini kapsayan genel bakış biçimi Direktifin 8. maddesinde açıkça belirtilmiş olup AB üye ve aday ülkelerinde uygulanabilmesine yönelik rehber belge niteliğinde Avrupa Komisyonu çalışma grupları tarafından hazırlanan Anonymous a, (2003)'de detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Tez çalışmasında, izleme sürecinin tekniği ve Direktifin diğer gerekleriyle olan ilişkisi bu ve diğer OUS Belgeleri ışığında anlatılmaya çalışılacaktır.

Direktif, yerüstü suyu statüsünün, yer altı suyu statüsünün ve korunan alanların izlenmesi başlıklı madde 8'de aşağıdaki şekilde izleme sürecini tanımlamaktadır.

1. Üye devletler, her bir nehir havzası bölgesi içinde su kalitesinin tutarlı ve kapsamlı bir genel görünüşünü elde etmek için su statüsünün izlenmesi amacıyla programlar hazırlanmasını sağlayacaklardır:

- Bu programlar yer üstü suları için şunları kapsayacaktır:

(i) ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyel için ilgili olduğu ölçüde miktarı ve akış düzeyi yada oranını, ve

(ii) Ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyeli;

- Bu programlar yer altı suları için kimyasal ve nicel statünün izlenmesini kapsayacaktır.

- Yukarıdaki programlar korunmuş alanlar için bireysel korunma alanları oluşturan Topluluk mevzuatında yer alan şartlarla tamamlanacaktır.

2. Bu programlar, ilgili mevzuatta aksi yönde hüküm bulunmadıkça, en geç bu Direktifin yürürlüğe giriş tarihinden itibaren altı yıl içinde işler hale getirilecektir. Bu izleme Ek 5'teki şartlara uygun olacaktır.

3. Su statüsünün analizi ve izlenmesi için teknik şartlar ve standardize edilmiş metotlar 21.maddede belirlenen prosedüre uygun olarak belirlenecektir (Anonymous, 2000).

Direktif Ek 5, yüzey suları ile ilgili izleme bilgilerinin aşağıdaki sebepler için gerekli olduğunu gösterir:

1. Durumun sınıflandırılması.
2. Ek 2 risk değerlendirme prosedürünün tamamlanması ve geçerli hale getirilmesi.
3. Gelecek izleme programlarının etkili ve verimli tasarımı.
4. Doğal koşullardaki uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi.
5. Geniş çaplı antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi.
6. Uluslararası sınırlar arasında gidip gelen veya denizlere boşaltılan kirlilik yüklerinin hesaplanması.
7. Kötüye gitmenin durdurulması veya tersine döndürülmesi için belirlenen tedbirlerin uygulanmasına karşılık risk taşıdığı düşünülen su kütlelerinin durumundaki değişimlerin değerlendirilmesi.
8. Başarısızlığın sebeplerinin belirlenmemiş olduğu durumlarda, çevresel hedefleri gerçekleştirmede başarısız olan su kütlelerinin sebeplerinin tespit edilmesi.
9. Rastlantısal kirliliğin büyüklüğünün ve etkilerinin tespit edilmesi;
10. İnterkalibrasyon deneylerinde kullanım.
11. Korunan Alanlar standartları ve hedefleri ile uygunluğun değerlendirilmesi;
12. Yüzey suları için (mevcut yerlerde) referans koşulları miktarının belirlenmesi (Anonymous a, 2003).

3.2. Nehir Havzası Karakterizasyonu Kapsamında İzleme

3.2.1. Su kütlelerinin belirlenmesi

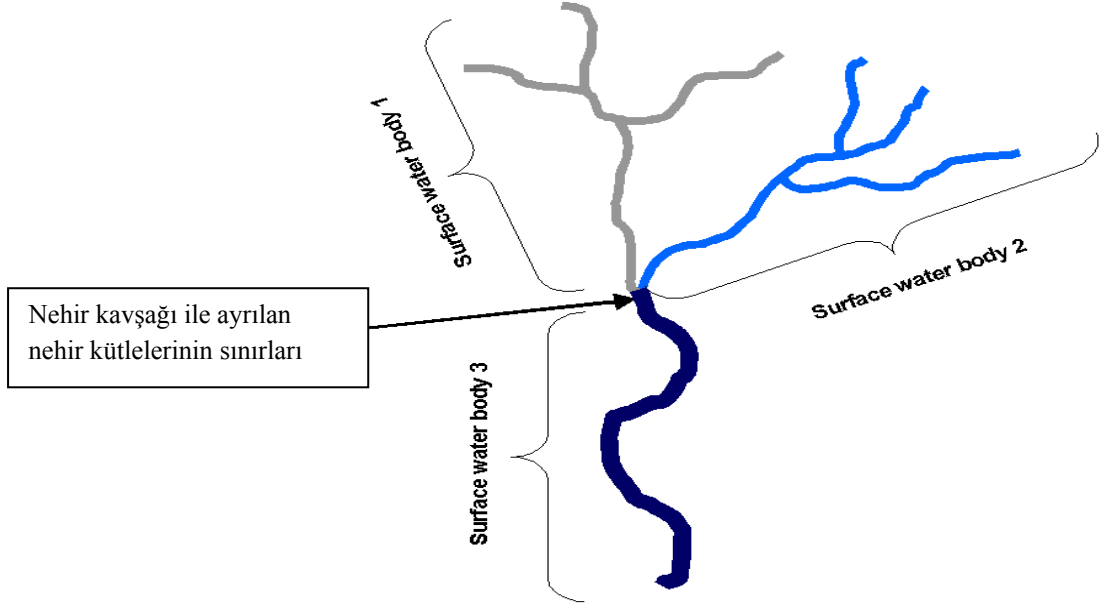
Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC) diğer amaçlarının yanı sıra Avrupa'daki tüm su kütleleri için net kalite hedefleri ortaya koyan kapsamlı bir mevzuattır. Direktifin uygulanmasını ve kılavuzun kalite hedeflerinin uygunluk kontrolünü operasyonel hale getirmek için Direktifin bir dizi gerekliliklerinin ilişkilendirildiği kilit birimler olarak "su kütleleri" kavramı ortaya koyulmuştur. "Su kütlesi"

Direktifin çevresel hedeflerine uygun olması gereken nehir havzasında (bölgesinde) uyumlu bir alt birim olması gerekmektedir. Bu nedenle “su kütlelerini” belirlemenin ana amacı durumun doğru bir biçimde tanımlanabilmesine ve çevresel hedeflerle karşılaştırılmasına olanak sağlanmasıdır (Anonymous b, 2003).

Direktifin 2.10 numaralı maddesi yüzey suları kütesinin tanımını aşağıdaki şekilde vermektedir: “Yüzey suları kütlesi” bir göl, rezervuar, akım, nehir ya da kanal, bir nehrin, kanal ya da akıntının parçası, bir geçiş suyu ya da kıyı suyunun bir uzantısı gibi yüzey sularının ayrık ve anlamlı elemanı manasına gelmektedir. “Yüzey suları kütlesi” tanımındaki “ayrık ve anlamlı” terimlerinin kullanımı nehir havzası bölgelerindeki keyfi alt birim ayırmalarına bağlı değildir. Her bir su kütesinin Direktifin amaçları, hedefleri ve hükümleri bağlamında “ayrıklık ve anlamlılık” açısından tanımlanması gerekmektedir.

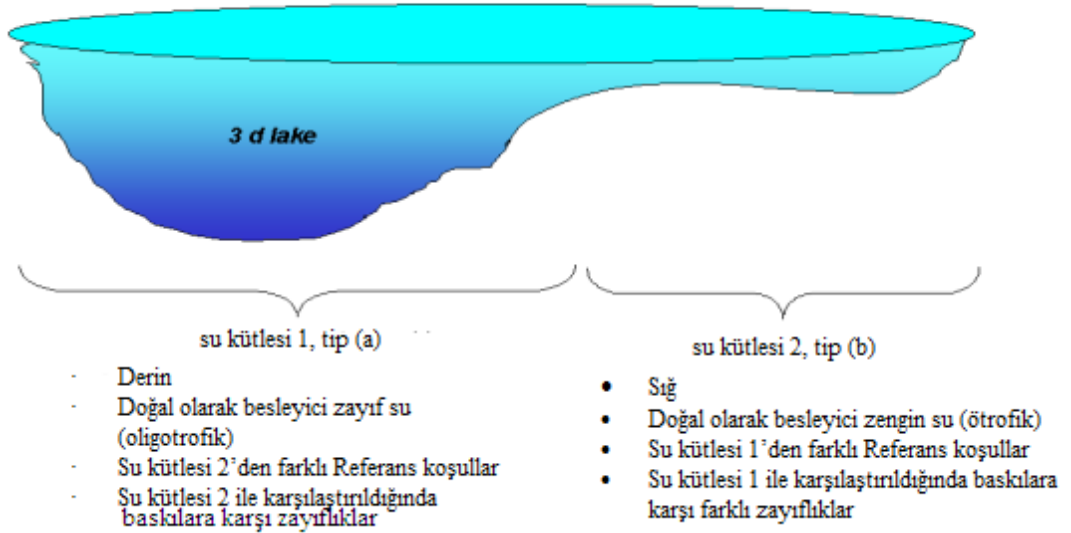
Direktifin hedeflerine ilişkin olarak önemli olma olasılığı olan (coğrafi ya da hidromorfolojik) fiziksel özellikler, yüzey sularına ilişkin ayrık elemanları tanımlamada kullanılmalıdır. Coğrafi ya da hidromorfolojik özellikler yüzey su ekosistemlerini ve bunların beşeri faaliyetlere olan kırılganlıklarını önemli ölçüde etkileyebilir. Bu özellikler ayrıca yüzey sularının ayrık elemanlarını ayırt edebilir. Örnek vermek gerekirse, bir nehrin bir parçasının bir diğer parçayla kavşak şeklinde kesişmesi ile bir su kütesine açık bir coğrafi ve hidromorfolojik sınırı net bir biçimde çizmiş olacaktır (Şekil 3.3.).

Bununla birlikte, Direktif bir gölün parçası ya da geçiş sularının bir parçası gibi diğer elemanları su kütlelerinin parçası şeklinde kabul etmekten istisna etmemektedir. Örneğin bir gölün bir parçası gölün geri kalanından farklı bir tür ise gölün birden fazla yüzey su kütesine bölünmesi gerekmektedir (Şekil 3.4.).



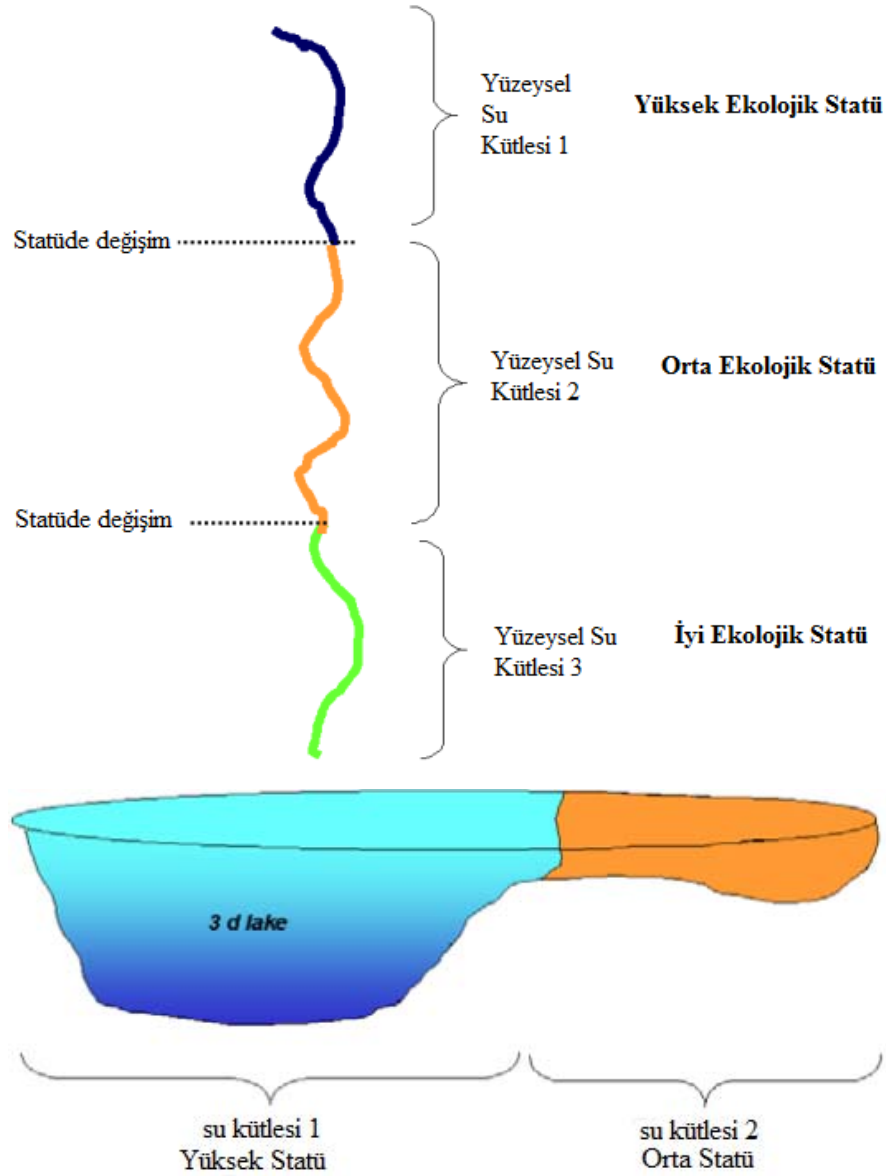
Şekil 3.3. Fiziksel özellikler temelinde bir nehrin alt birimlerinin örneği

Özellikler açısından önemli farklılıklar temelinde göllerin alt birimlere ayrılması



Şekil 3.4. Tip sınırı temelinde bir gölün alt birimleri

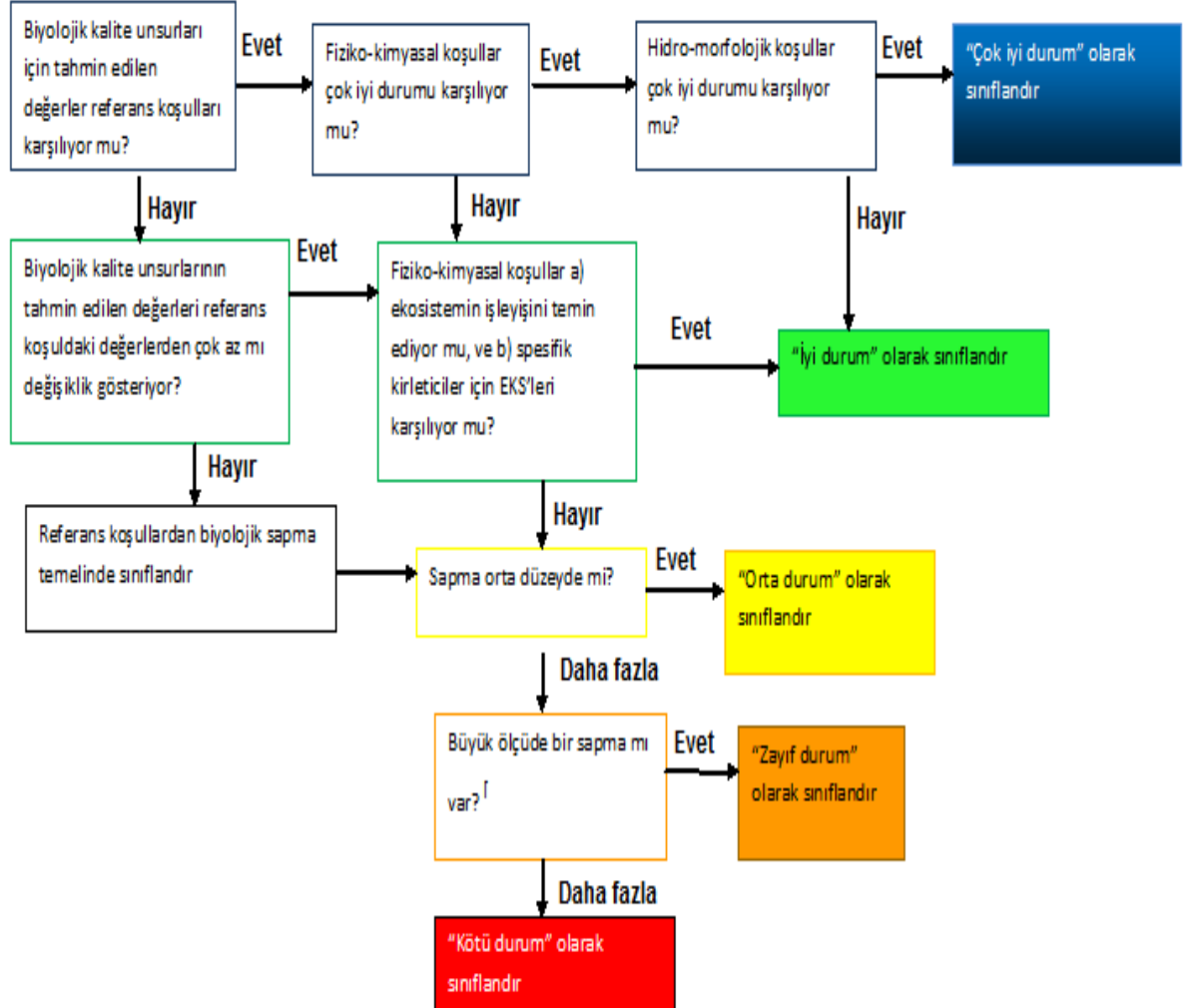
Bir “su kütlesi” yeterli düzeyde güven ve kesinlik ile Direktifin izleme programları vasıtasıyla tek bir ekolojik durum sınıfına atanabilecek durumda olmalıdır. Beşeri faaliyetlerin etkileri her zaman su kütlelerinin boyutundan bağımsız olarak değişkenlik gösterecektir. Bununla birlikte, yüzey su kütlesi durumunun doğru bir biçimde belirlendiğinden emin olmak için yüzey sularının durumundaki büyük değişikliklerin, su kütlesi sınırlarının belirlenmesi için gerekli olduğu bilinmelidir (Şekil 3.5.) (Anonymous b, 2003).



Şekil 3.5. Durumlardaki farklılıklara göre su kütlelerinin belirlenmesi

3.2.2. Ekolojik statü sınıflandırma

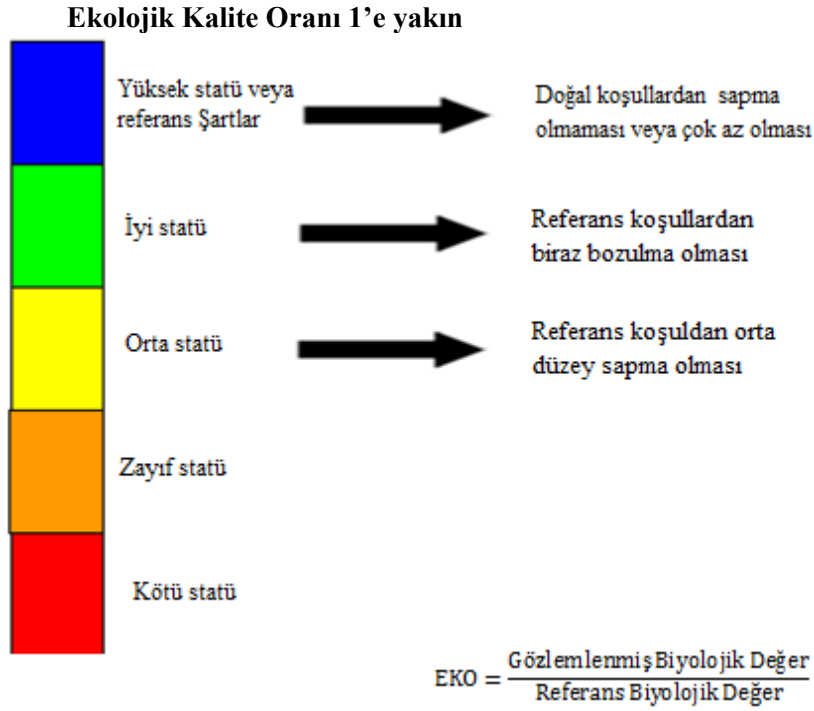
Biyolojik, hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal kalite unsurlarının durum sınıflandırmasındaki göreceli rolleri aşağıda bulunan Şekil 3.6.'da ortaya koyulmuştur.



Şekil 3.6. Direktif Ek 5- 1.2'de yer alan tanımlara göre ekolojik durum sınıflandırılmasında biyolojik, hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal kalite unsurlarının göreceli rolleri

Direktifin ilgili bölümlerine dayalı olarak ekolojik durumun sınıflandırmasına ilişkin aşağıdaki sonuçlar ve tavsiyeler sunulabilir:

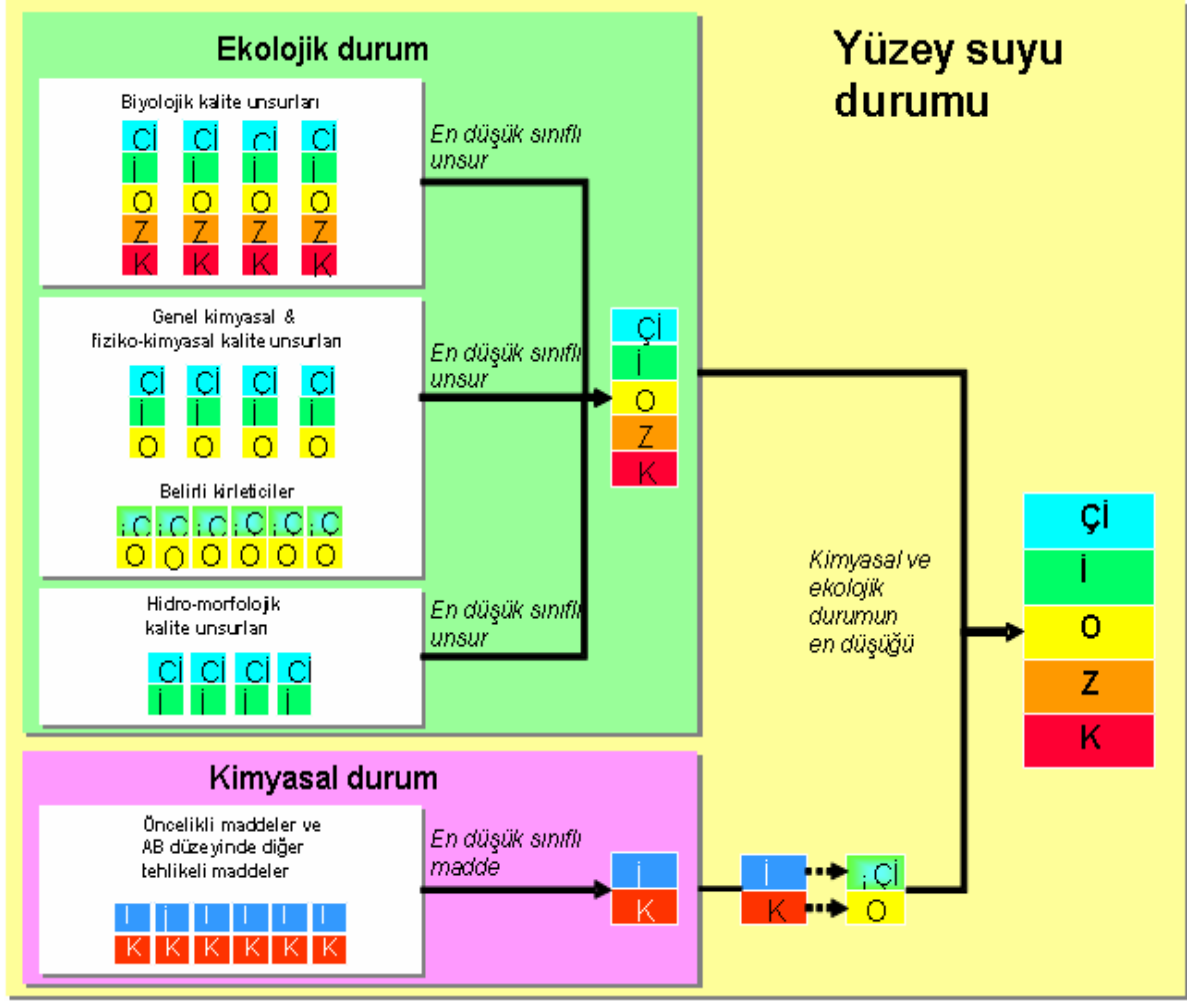
1. Direktifin normatif tanımları (Ek 5-1.2) yüzey sularını ekolojik durumlarına göre sınıflandırma için dayanak oluşturmaktadır ve her bir üye devlet bu durum tanımlarına uyan sınıflandırma sistemleri geliştirmelidir;
2. Biyolojik, hidromorfolojik ve fizikokimyasal kalite unsurları üye devletler tarafından ekolojik durumun değerlendirmesinde kullanılacaktır (Şekil 3.6 'da bulunan göreceli roller);
3. Ekolojik durum sınıflandırmaları ilgili biyolojik sonuçlar temel alınarak hayata geçirilmelidir ve sınıflandırma parametreler kullanılarak değil kalite unsurları kullanarak yapılmalıdır;
4. Ekolojik durum, ilgili kalite unsurları için biyolojik ve fizikokimyasal izleme sonuçlarının daha düşük değeri ile temsil edilmektedir. Pratikteki uygulama 2003 yılı içerisinde Ortak Uygulama Stratejisi çalışma programı esnasında geliştirilecektir;
5. Ekolojik durum sınıflandırması Şekil 3.7.'de gösterilen biyolojik kalite değerlerinden elde edilen çevresel kalite oranlarına ve üye devletler tarafından ortaya koyulacak olan fizikokimyasal unsurlar için çevresel kalite değerlendirmelerine dayandırılacaktır;
6. SÇD içerisinde fiziko-kimyasal izleme sonuçlarına dayalı olarak ekolojik durumun sınıflandırması için hiçbir çevresel kalite oranı öngörülmemektedir. Üye devletler bu kalite unsurları için çevresel kalite değerlendirmesini yapmak amacıyla kendi yöntemlerini/ araçlarını uygulayacaklardır;
7. SÇD'de zayıf ve kötü durum için herhangi bir fizikokimyasal ya da hidromorfolojik kalite unsuru tanımı verilmemektedir (Anonymous d, 2003).



Ekolojik Kalite Oranı 0'a yakın

Şekil 3.7. Çevresel Kalite Oranlarına dayalı ekolojik durum sınıflandırması için temel ilkeler

Yüzey sularının ekolojik statüsü belirlenirken Şekil 3.8' de gösterildiği gibi ekolojik durum ve kimyasal durum kendi içinde ayrı olarak ele alınır. Ekolojik durumu belirleyen biyolojik, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik unsurlar birlikte ele alınarak en düşük sınıflı unsurun değeri alınır. Kimyasal durum iyi ise ekolojik duruma “çok iyi” olarak etki eder, kötü ise “orta” olarak etki eder. Kimyasal ve ekolojik durum birlikte değerlendirildiklerinde ise her iki unsurun en düşüğü yüzey suyunun ekolojik statüsünü belirler.



Şekil 3.8. Yüzey suyu ekolojik durumunda kalite unsurları arasındaki bağlantısı

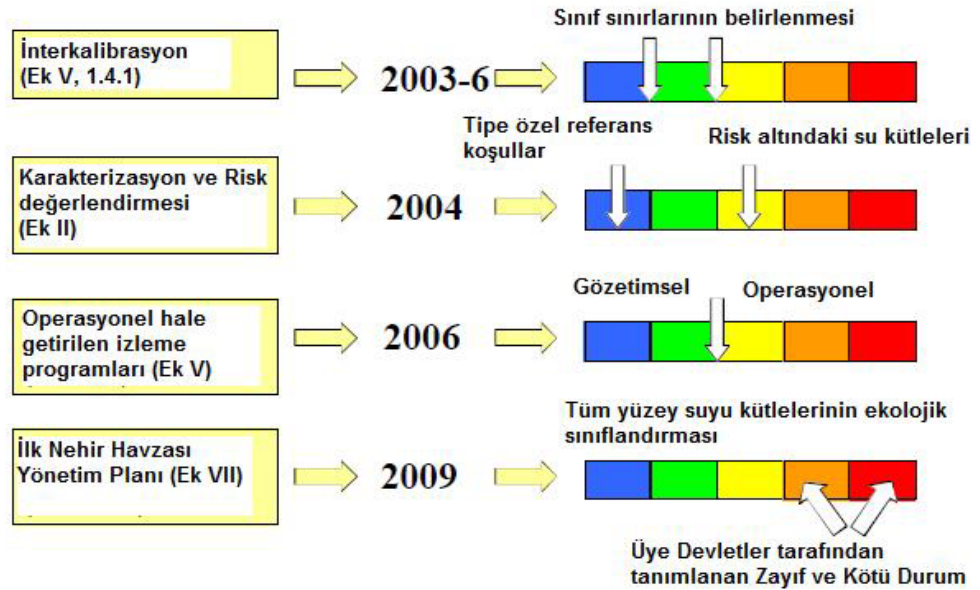
3.2.3 Referans koşul ve çok iyi ekolojik durum

Aşağıdaki sonuçlar ve tavsiyeler Direktifin referans koşullarına ve çok iyi ekolojik durumuna ilişkin ilgili kısımlarına dayalı olarak verilebilir:

- RK “Referans koşullar” tamamen bozulmamış, saf koşullar anlamına gelmek durumunda değildir. Bunlar beşeri baskıların hiç çevresel etki oluşturmaması ya da çok az etki oluşturmaları şartıyla izin verilebilir olduğu çok küçük bozulmalar anlamına gelmektedir;
- RK çok iyi ekolojik duruma eşittir, örneğin genel fizikokimyasal, hidromorfolojik ve biyolojik kalite unsurlarının her biri için sıfır ya da çok az düzeyde bozulmaların söz konusu olmasıdır;

- RK ekolojik durum sınıflandırmasındaki ilgili biyolojik kalite unsurlarının değeriyle temsil edilebilir;
- RK şu an mevcut olan ya da geçmişteki bir durum olabilir;
- RK her çeşit su kütlesi tipi için oluşturulacaktır;
- RK belli sentetik kirleticilerin sifıra yakın ya da en azından genel kullanımdaki en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındaki konsantrasyonda olmasını gerektirir,
- RK belli sentetik dışı kirleticilerin normalde bozulmamış (arka plan değerler) koşullar ile ilişkilendirilen sınır içerisinde kalan konsantrasyonlara sahip olmasını gerektirir.

Referans koşulların ve sınıf sınırlarının oluşturulmasına ilişkin kılavuz Direktifin uygulamaya geçirilmesinin pek çok aşamasında gereklidir (Şekil 3.9.) (Anonymous d, 2003).



Şekil 3.9. SÇD'nin bölümlerinin uygulanması için zaman çizelgesi

3.2.4. Baskı ve etkilerin belirlenmesinde izleme

Direktifin 5. maddesinde belirtilen baskı ve etki analizini gerçekleştirmek için her nehir havzası bölgesi için aşağıdakiler gerekmektedir:

- Nehir havzası bölgesinin özelliklerini temel alan bir analiz;

- Yüzey sularının ve yeraltı sularının mevcut durumuna insan faktörünün yaptığı etkinin incelenmesi;
- Kullanım suyunun ekonomik analizi.

Etki değerlendirmesinde, hem baskıların incelenmesinden elde edilen hem de diğer bilgiler kullanılmalıdır, örneğin; yüzey suyu kütlelerinin çevresel kalite hedeflerinde başarılı olamama ihtimalini belirlemek için çevresel izleme verilerinden yararlanılmalıdır. Kendine özgü çevresel hedeflerinde başarılı olamama riski barındıran kütleler için, ek izleme ve önlem programları uygulamaya konulmalıdır (Anonymous c, 2003).

3.2.4.1. Etki ve baskı belirlemesini geliştirmek için gözlemlenmiş verilerin kullanılması

İzleme verileri, mevcut bir etki bulunmadığını gösterebilir. Bu bilgi, ilk tarama sürecinde tespit edilen baskılardan hiçbirinin önemli olmadığını veya bir baskının etkiye dönüşmesi için gereken zaman aralığının henüz geçmediğini göstermektedir. Eğer gözlemlenmiş veriler bir etki olduğunu gösteriyorsa, etkinin kaynağı hakkındaki bilgi, baskılar ve etkiler analizinin yapılmasında yardımcı olacaktır.

Dikkate alınması gereken üç durum vardır:

1. Bunlardan ilki etkinin, eşiği geçen kimyasal veya fiziko-kimyasal parametrelerle ölçüldüğü geleneksel durumdur. Bu durum diğerlerine göre, bilinen aktivitelerin ve ilgili baskıların basit kavramsal modeli kullanılarak doğrudan bir şekilde ele alınmalıdır. Analiz, yukarıda bahsedilen yaklaşımlara oldukça benzemektedir, ancak burada sonuç bilinmektedir ve süreç boyunca yapılan çeşitli varsayımların geçerli olmasını sağlar;
2. Etki, biyolojik etki açısından hesaplanmaktadır. Fakat bu etkiye sebep olan fiziko-kimyasal veya hidromorfolojik baskı anlaşılmamaktadır. Bu durumda, sebebin tespit edilebileceği düşüncesiyle ve arasındaki bağlantı tamamen anlaşılmasa bile baskılar ve etkiler analizi yapılabilir. Bu analize ek olarak büyük olasılıkla potansiyel sebeplere dair ileri düzey biyolojik araştırma yapılacaktır;

3. Bu iki durum arasında, muhtemel fiziko-kimyasal veya hidromorfolojik etkinin kısmen anlaşıldığı biyolojik bir etki bulunmaktadır. Bu durumda analiz, 1’de anlatılan gibi devam edebilir fakat sürecin geçerliliğini bilgilendirilmesinde kullanılacak daha az sağlıklı bilgi yer alacaktır.

Bu üç durumun hepsinde de, biyolojik duruma bir etki yapabilecek fiziko-kimyasal durum değişikliğine kirlilik baskısının nasıl sebep olduğunu anlamak ve baskıdan etkiye doğru giden ve etkiden baskıya doğru gelen bağlantıları dikkate almak daha kolay olabilir. Hidromorfolojik baskılar için bağlantılar daha az bellidir. Aşırı derecede değişime uğramış su kütleleri hakkındaki rehber, biyolojik göstergeleri farklı türlerdeki hidromorfolojik baskılar ile ilişkilendirilmesi konusunda yardım sağlamaktadır (Çizelge 3.1) (Anonymous c, 2003).

Çizelge 3.1. Morfolojik baskıların biyolojik göstergeleri

Gösterge	Baskı
Bentik omurgasızlar faunası ve balıklar	Hidro güç üretimi tatlı su sistemlerini etkilemektedir
Uzun mesafeli göçen balık türleri	Nehir devamlılığında bozulma ve göç sürecinde gecikme
Makrofitler	Baraj göllerinden gelen akış Düzenlenmiş göl (akış rejiminde değişiklik)
Bentik omurgasızlar ve makrofitler/ fitobentos	Taşkın çalışmaları gibi doğrusal fiziksel değişimler

3.2.4.2. Etkilerin belirlenmesi için gözlemlenmiş verilerin kullanılması

Su kütlelerinin kendisine dair verilerin olduğu vakalarda, etkinin doğrudan belirlenmesi işlemi yapmak mümkün olabilir. Kullanılabilecek veri türleri ise etkiler gibi değişiklik göstermektedir (Çizelge 3.2.).

Sadece veriler muhtemel bir etkiyi belirlemek için yeterli değildir. Beklenen etkiyi gösterecek doğru bir model uygulanmalıdır. Dahası, çoğu baskının açık bir şekilde etki yapmadığı, aksine, olumsuz şartların ortaya çıkma ihtimalini büyük

ölçüde değiştirdiği göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin hidrolojik rejim düzensizlikleri için de durum böyledir; doğal bir hidrolojik rejim, %100 bir balık yaşamının olduğu bir bölgede tercih edilmemektedir. Etki belirleme işlemi, ekosisteme karşı bir tehlike oluşturacak olumlu durumların ortaya çıkma ihtimalinin değişmesinin tahmin edilmesini gerektirmektedir. Genellikle mevcut olan hidrolojik göstergeler bu konuda bir fayda sağlamamaktadır. Örneğin, göçmen balıkların olduğu belirli zamanlarda ve yılın belirli günlerinde, eğer boşaltım belirli sınırlar arasında ise, balık yolu oldukça verimlidir. Bu da, günlük boşaltım istatistikleri ve uzman fikrine (örneğin, ne zaman hangi boşaltım değerlerinin olacağı) dayanan özel bir hesaplama gerektirmektedir.

Su kalitesi istatistikleri de belirli zorluklar barındırmaktadır. Durumların karşılaştırılması (herhangi bir etki olup olmadığı hakkında), veri serisinin karşılaştırılmasını gerektirir. Etkili bir karşılaştırma yapmak için, normal değişkenliği hesaba katmak amacıyla verilerin içsel yapısı da dikkate alınmalıdır. Yıllık verinin dönemsel ve hidrolojik içeriği kaldırıldığında, hesaplanan değişiklik büyük ölçüde düşer ve kısa zaman aralıklarıyla izlenen veri setleri arasında karşılaştırma yapılmasına olanak sağlar (Anonymous c, 2003).

3.2.4.3. Belirsizliğin dikkate alınması

Üye ülkelerin, hangi su kütlelerinin risk altında olduğuna ve olmadığına karar verirken dikkate alacakları bu belirsizliklerin sonucunda büyük ihtimalle, daha sonraki planlama dönemlerine göre, ilk baskılar ve etkiler raporunda (IMPRESS raporu) daha fazla hata bulunacaktır. Belirsizlikler hakkında bilgi sahibi olunması, üye ülkeler için büyük önem taşımaktadır. Bu sayede, izleme programları, değerlendirmelerin güvenilirliğini geliştirmek için gerekli bilgiyi sağlayacak şekilde tasarlanabilir ve yüksek güvenilirlik amaçlanabilir. Değerlendirmelere göre önemli belirsizlikler taşıyan yerlerdeki su kütleleri, hedeflerde başarılı olmak konusunda risk altında olarak sınıflandırılmalıdır (Anonymous c, 2003).

Çizelge 3.2. İzleme verilerinden tespit edilebilecek durumdaki muhtemel etkiler veya değişiklikler

Biyolojik Kalite Elementleri	
makrofitler	Bileşim, bolluk
fitoplankton	Bileşim, bolluk, biyokütle
planktonik çiçekler	Sıklık, yoğunluk
bentik omurgasızlar	Bileşim, bolluk
balık	Bileşim, bolluk, yaş yapısı
ötrofikasyon	klorofil derişimi
Hidromorfolojik Kalite Elementleri	
hidrolojik rejim	su akışının miktarı ve dinamikleri, yeraltı suyu kütlelerine bağlantı kalma süresi
gelgit rejimi	tatlı su akışı, egemen akımların güzergahı, dalga bakışı
nehir sürekliliği	
morfoloji	derin ve geniş varyasyon yatağın miktarı, yapısı ve alt katmanı, civar bölgenin, göl kıyısının veya gelgit bölgesinin yapısı
Kimyasal ve Fiziko-Kimyasal Kalite Elementleri	
geçirgenlik	tamamen askıdaki katı maddelerin derişimi, bulanıklık, secchi-disk geçirgenliği (m)
termal koşullar	sıcaklık (°C),
oksijenasyon koşulları	Derişim
iletkenlik	İletme, tamamen askıdaki katı maddelerin derişiminin dönüşmesi
tuzluluk	derişim
nutrient durumu	nitrojenin ve fosforun derişimi, deniz korumasında yüklemeler
asitlenme durumu	pH, alkalinite asit düzenleme kapasitesi
öncelikli maddeler	derişim
diğer kirleticiler	derişim

3.2.4.4. Hedeflerin anlaşılması

Geçerli tüm hedefler için temel amaç, genellikle, 2015 yılına kadar “iyi durum” statüsüne ulaşmaktır. Bir su kütlesinin bu hedefe ulaşamama riski bulunup bulunmadığı sorusunun cevabı bu nedenle iki etkeni içermektedir; öncelikle kütlenin mevcut durumu değerlendirilmelidir ve daha sonra 2015 yılına kadar belirlenen hedeflere ulaşma ihtimali belirlenmelidir. 2015 yılına kadar verilen süre yüzey suları için baskıların belirlenmesi, hedefe ulaşmak konusunda önlemlerin alınması ve başarılı olduğunu kanıtlamak için izleme işleminin gerçekleştirilmesi konularında bir fırsat sağlamaktadır. Fakat bu durum aynı zamanda bu süre içerisinde oluşan baskılardaki değişikliklerin de hesaba katılması anlamına gelmektedir.

Her bir elementin farklı durumlarına dair sınırlamaları tanımlayacak sayısal limitler henüz belirlenmemiştir. Fakat bu limitler, Referans koşullar rehberi çalışma grubu ve kalibrasyon çalışmasını temel alarak belirlenecektir (SÇD OUS Rehber Dokümanları No. 10 ve 6). Bu süre içinde, değerlendirmelerin ilk aşamasında kullanılacak geçici değerler, yetkili makamdaki uzman kararı ile belirlenmelidir. Geçici değerlerin mümkün olduğu müddetçe nihai değerlere dair mantıklı tahminlerinden oluşturulması önerilmektedir. Çok sıkı değerlerin kabul edilmesi sonucunda gereksiz izleme ve önlem alma işlemleri yapılmak zorunda kalınabilir. Aynı zamanda, çok geniş değerlerin kabul edilmesi sonucu, gerekli olan işlemler gecikebilir. Bu nedenle, uzman kararının uygulanacağı yerler açık ve saydam olmalıdır (Anonymous c, 2003).

NHYP yapılması ve uygulanması aşamalarında, izleme faaliyeti direkt ve dolaylı olarak sebep veya sonuç ilişkisinin bir tarafını teşkil etmektedir. İzlemenin sürekli belirli periyotlarda yapılması gerekliliği bu işlem için işgücü ve malzeme sarfını gerektirecek ve buda ülke için ek maliyetler demektir. Dolayısıyla gereksiz izlemelerden kaçınmak ve tüm sularda iyi duruma ulaşabilmek için gerekli önlemleri ve hedefleri alabilecek izleme ağını kurmak arasında optimum izleme frekansının ve kalite unsurlarının belirlenmesi önemli bir husustur.

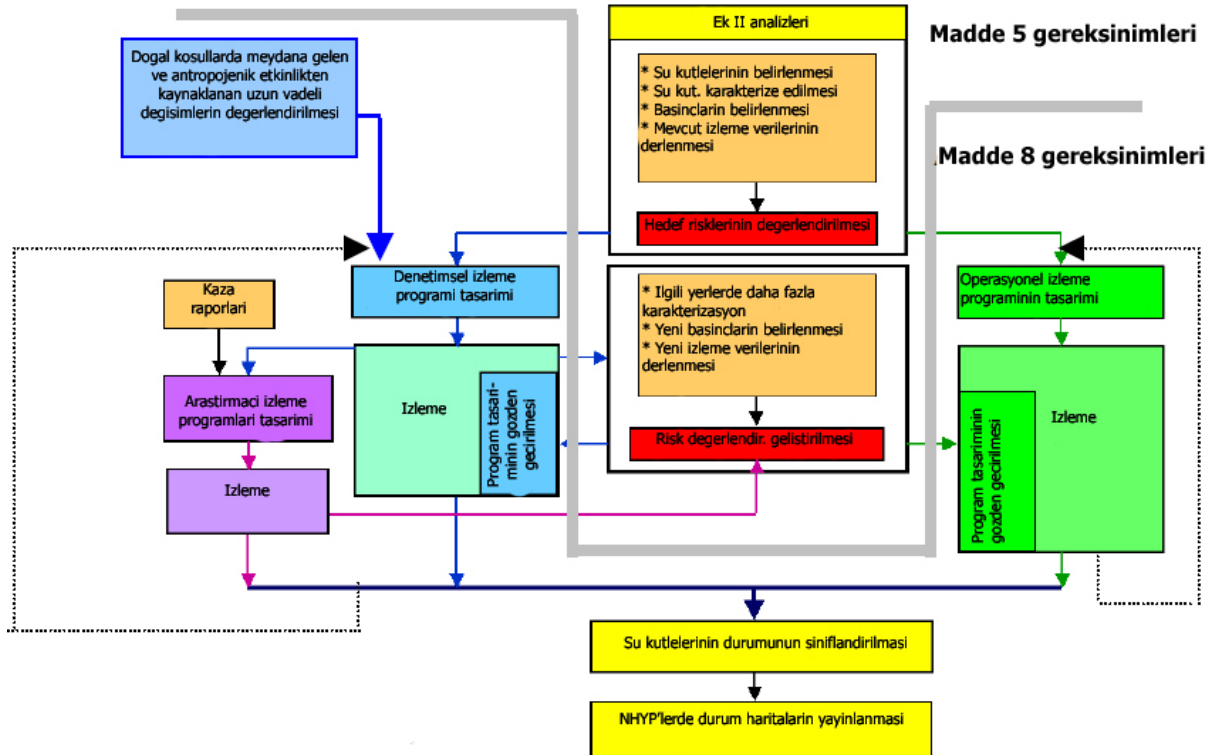
3.3. İzleme Kapsamı

Su Çerçeve Direktifi, iç sular (yüzey suları ve yeraltı suları) ile geçişli ve kıyı suları dahil olmak üzere, üye devletlerin sınır çizgilerinden bir deniz mili uzaklığa (ve kimyasal durum için de 12 deniz mili uzaklığa) kadar, büyüklük ve özelliklerine bakılmaksızın tüm suları kapsar. Direktifin uygulanması amacıyla, bu suların tamamı coğrafi veya idari birimlerin, özellikle nehir havzası, nehir havza bölgesi ve su kütlesi birimleri niteliklerine bağlıdır. Buna ek olarak, yeraltı suları ve kıyı suları germeleri bir nehir havzası (bölgesi) ile ilişkilendirilmelidir. Nehir havzası, hidrolojik sistemle bağlantılı coğrafi bir alan iken; nehir havza bölgesi, üye devletler tarafından Direktif uyarınca “nehir havzaları yönetimi ana birimi” olarak belirlenmelidir.

Direktifin temel amaçlarından biri, sucul ekosistemlerin, aynı zamanda su ihtiyaçları göz önüne alınarak, doğrudan sucul ekosistemlere bağlı olan karasal ekosistemler ve sulak alanların durumunun daha kötüye gitmesini engellemek, korumak ve iyileştirmektir. Direktifin bu amacı ve buna bağlı hedefleri gerçekleştirme başarısı temelde “su kütleleri”nin durumu ile ölçülecektir. Bu yüzden “su kütleleri”, Direktifin temel çevresel hedefleri ile uyumun rapor edilmesi ve değerlendirilmesi için kullanılacaktır. Ancak, bir “su kütlesi”nin belirlenmesinin tek başına bir hedef olmadığı, bir araç olduğunun vurgulanması gerekir.

İzleme, Direktif içerisindeki birbiriyle ilişkili eylemdir ve buna bağlı olarak da Direktifin diğer maddeleri ve ekleri arasında da önemli karşılıklı ilişkiler vardır. İzlemeyle ve yüzey suları için uygun programların tasarlanmasıyla bağlantılı temel maddelerden biri madde 5'tir. Şekil 3.10. yüzey suları ile ilgili madde 5 ve 8 arasındaki ilişkiyi özetlemektedir. Madde 5, Ek 2 uyarınca nehir havza bölgelerinin karakterize edilmesini ve beşeri eylemlerin çevresel etkilerinin gözden geçirilmesini gerektirir. İzleme programları uygulanabilir hale getirilmeden 2 yıl önce ilk değerlendirmeler tamamlanmalıdır.

Ek 2’de, yüzey sularının belirlendiği, sınıflandırıldığı ve A veya B sistemlerine göre simgelandığı bir süreç tanımlanmaktadır. Her yüzey su kütlesi türü için türe özel referans koşulları belirlenmelidir. Su kütlesi türünde sınıflandırılmış olan bir su kütlesinin durumunun değerlendirilmesi için, izleme sonuçları, her yüzey su kütlesinden alınan türe özel referans koşulları ile karşılaştırılacaktır. Her nehir havza bölgesindeki yüzey su kütlelerinin maruz kaldığı önemli antropojenik basınçların türü ve büyüklüğü hakkında bilgi toplanmalı ve sağlanmalıdır. Ardından, yüzey su kütlelerinin belirlenen basınca dayanıklılığı ve nehir havza bölgesindeki yüzey su kütlelerinin SÇD madde 4’te belirtilen çevresel kalite hedeflerini gerçekleştirememesi olasılığı değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmede, mevcut tüm izleme verileri kullanılabilir; mevcut verilerin miktarı ülkeden ülkeye büyük ölçüde farklılık göstermektedir. Aynı zamanda, uzman değerlendirmesi ve/veya modelleme yaklaşımı (ör. risk değerlendirmesi) kullanılabilir.



Şekil 3.10. Yüzey suları izleme programları tasarımında madde 5 ve madde 8 arasındaki ilişkiyi gösteren şematik diyagram

Direktif, Avrupa’da doğal, fiziksel ve jeolojik koşulların ve antropojenik basınçların çok fazla çeşidi olduğu gerçeğini yansıtarak, Avrupa’daki çok sayıda

farklı su kütlesi türünün izlenmesi için esnek ve hiyerarşik bir sistem sunmaktadır. Bu sebeple, Avrupa'nın bir bölümü için tasarlanmış bir izleme sistemi, başka bir bölümünde tamamen uygulanamayabilir. Direktif, her ülkede ortak bir ekolojik kalite değerlendirme sistemi mecbur kılmak yerine, izleme sistemlerinin ve ekolojik değerlendirmelerin sonuçlarını uyumlaştırma yoluna gitmektedir.

İzlemenin hedefi, her nehir havza bölgesinde su durumunun tutarlı ve kapsamlı denetiminin yapılmasını sağlamaktır ve yüzey sularını beş, yeraltı sularını iki sınıftan birine dahil ederek sınıflandırma yapma olanağı vermelidir. Ancak bu, her su kütlesi için bir izleme istasyonu kurulması gerektiği anlamına gelmez. Üye devletler, her su kütleri türünden yeterli miktarda bireysel su kütesinin izlenmesini sağlamalıdır. Aynı zamanda, ekolojik ve kimyasal durumunun belirlenmesi için her bireysel su kütesinde kaç tane istasyona ihtiyaç olduğunu tespit etmeleri gerekmektedir. Su kütlelerinin ve izleme istasyonlarının seçimi süreci, istatistikî değerlendirme teknikleri gerektirmektedir ve su durumu denetiminin güven ve doğruluk düzeyi kabul edilebilir olmalıdır.

İzleme sıklıkları esnek bir yapıdadır ve (yüzey suları açısından) bazı belirleyicilerin ve kalite unsurlarının diğerlerine göre daha değerli olacağını ifade etmektedir. Üye devletler, seçilen tüm (yüzey suları için) kalite unsurlarının ve (yeraltı suları için) kimyasal parametrelerin her yıl her istasyonda izlenmemesi için kendi izleme programlarını ve kaynaklarını planlayabilirler. Bu sayede, risk değerlendirmelerinin geçerlilik kazanması gerekmediği sürece, kaptajda var olmadığı bilinmesine rağmen kimyasal maddeleri izlemek zorunda kalmaları engellenecektir. Kısaca, maliyet-etkin ve hedeflenmiş izleme programları tasarlanabilir.

İzleme programlarının tasarımında, yüzey su kütlelerindeki kalite unsurlarını gösteren parametreler ve kalite unsurlarının zamansal ve uzamsal değişkenliğinin belirlenmesi önemli bir konudur. Fazla değişken olanlar, daha sabit veya tahmin edilebilir olanlara göre daha fazla örnekleme ve daha fazla maliyet gerektirebilir. Alternatif olarak, kısıtlı ama iyi belirlenmiş bir örnekleme penceresinden veri

toplayan uygun bir şekilde hedeflenmiş veya katmanlaştırılmış bir örnekleme programı ile değişkenlik azaltılabilir veya kontrol altına alınabilir.

Nehir havza bölgesinde her kaptaj ve alt kaptajdaki genel yüzey suyu durumu değerlendirmesi yapılabilmesi için Direktif, yüzey su kütlelerinin gözetimsel programlarda izlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Operasyonel izleme, çevresel hedefleri karşılamada başarısız olma riski taşıyan su kütlelerinin durumunu belirlemek ve tedbir programlarındaki durumlarında oluşacak herhangi bir değişikliğin değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Operasyonel izleme programları, su kütlesi ve su kütlesi gruplarının maruz kaldığı basınç veya basınçlara en hassas kalite unsur veya unsurlarını gösteren parametreleri kullanmalıdır. Tahmin edilen en düşük kalite unsur değeri sayısı, durum sınıflandırmada kullanılabilir. Bu, durum değerlendirmesindeki hataların azalmasını sağlayacaktır. Böylelikle, tüm kalite unsurlarının tahminlerini kullanan gözetimsel izlemeye göre daha az hata olasılığı taşımaktadır (ör. teoride yanlış sınıflanmış bir su kütlelerinin operasyonel izlemede daha düşük, geri kalan her şeyin eşit olma ihtimali).

İlgili biyolojik kalite elementinin değerini hesaplamak için izlemede belirteçler kullanılmalıdır. Kalite elementinin tahmin edilen değerinde kabul edilebilir güvenin elde edilmesi için bir aşırılıklama prosedürü ve birçok belirteç kullanılabilir. Aynı zamanda bu, durum değerlendirmelerindeki hataların azaltılmasında da rol oynayacaktır. Referans koşullarının en güvenilir şekilde belirlendiği ve izleme hatalarının küçük ve bilindik olduğu durumlarda da belirteçler kullanılabilir.

Su kütlelerinin tanımlanmasındaki amaç, yüzey ve yeraltı sularının durumunun doğru bir tanımının yapılabilmesini sağlamak ve su çevresi yönetimi için sağlam bir temel oluşturmaktır. İzleme programları için gereken su kütlesi sayısı, bu yüzden, büyük ölçüde su çevresinin durumundaki değişken düzeyine ve bir üye devlet sınırları içindeki yüzey sularının boyutu ve özelliklerine dayalı olacaktır (ör. göllerin sayısı, devletin denize kıyısı olup olmadığı gibi). Çok sayıda ve önemli durum farklılıkları olduğu zaman, su kütleleri bu farklılıkları yansıtmak için eşit sayıda olacaktır. Durum benzer olduğu zaman, su kütleleri daha büyük ve sayıca daha az

olacaktır. İzleme programlarının ölçütü, su kütlelerinin sayısına, daha doğrusu, su çevresi üzerindeki etkilerinin değişkenliğine ve miktarına bağlı olacaktır. Ancak, gereken izleme miktarı, bir üye devletteki su kütlelerinin izleme amaçları için gruplandırılması imkânı verdiği ölçüde basınç çeşitlerine ve özelliklerine dayalı olacaktır (Anonymous a, 2003).

3.4. Yüzey Suları Gözetimsel İzleme

3.4.1. Hedefler ve zamanlama

Yüzey suları gözetimsel izleme hedefleri aşağıdaki görevler için bilgi sağlamalıdır:

- Ek 2’de ayrıntılı olarak belirtilen etki değerlendirme prosedürünün tamamlanması ve geçerli hale getirilmesi;
- Gelecek izleme programlarının etkili ve verimli tasarımı;
- Doğal koşullardaki uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi;
- Geniş antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimlerin değerlendirilmesi.

Bu tür bir izlemenin sonuçları, mevcut ve sonraki NHYP’larındaki izleme programlarının gereksinimlerini belirlemek için, Ek 2’de belirtilen etki değerlendirme prosedürüne uygun olarak gözden geçirilmeli ve kullanılmalıdır.

Gözetimsel izleme, bir NHYP süresince en az bir yıl yapılmalıdır. İlk NHYP’nin bitiş tarihi 22 Aralık 2009’dur. İzleme programları 22 Aralık 2006’da başlamalıdır. İlk NHYP taslağının 2008 yılı sonunda yayınlanabilmesi ve ardından 2009 yılı sonunda sonuçlandırılabilmesi için ilk sonuçlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu planlara durum haritaları dahil edilmelidir (Anonymous a, 2003).

3.4.2. İzleme noktalarının seçimi

Direktif, nehir havza bölgesinin her kaptajı ve alt kaptajı içindeki tüm yüzey su durumlarının değerlendirmesinin yapılması için gözetimsel izleme programlarına yeteli su kütlesinin dahil edilmesini gerektirir. Su kütlesi özellikleri ve antropojenik basınçlar açısından heterojen bir nehir havza bölgesinde, daha homojen bir kaptaja göre daha fazla su kütlesinin izlenmesi gerekmektedir. Her iki durumda da, istatistikî olarak temsili alt örnek yeterli olacaktır. Binlerce gölden yalnızca birkaç tanesinin izlendiği ve doğrudan değerlendirildiği bazı Kuzey Ülkeleri izleme programlarındaki temsili alt örneklem bunun güzel bir örneğidir. ‘Birkaç’ gölden alınan sonuçlar ile değerlendirilen tüm göl ‘popülasyonunun’ sonuçları tahmin edilmiştir.

Mevcut izleme verilerinin kısıtlı olması gibi sonuçların güvenilirliğinin düşük olduğu durumlarda, değerlendirmeleri tamamlamak ve geçerli kılmak için, mevcut bilginin yeterli olduğu durumlara göre daha fazla gözetimsel izleme yapılması gerekecektir.

Gözetimsel izleme, dahil edilen su kütlelerinin, su kütlelerindeki izleme istasyonlarının ve kalite elementi çeşitlerinin sayısı bakımından başlangıçta daha fazla olması gerekebilir. Bunun sebebi:

- Mevcut uygun izleme bilgisi ve verisinin yetersiz olması,
- Direktifin, önceki Direktiflere göre daha farklı kalite elementi ve basınç çeşitlerini ele almasıdır.

Üye devletler, en azından ilk üç yıl süresince (2006-2008) her yıl gözetimsel izleme yapmak isteyebilir ve yapılmasına ihtiyaç duyabilir. Sonraki gözetimsel izleme programları için, yukarıda belirtilen (değişmiş olabilecek) risk değerlendirmelerinin geçerli kılınması prensiplerinin aynısı, programın geliştirilmesi için kullanılabilir; ancak, operasyonel izleme programları gibi diğer izleme programlarından alınan ek bilgiye bağlı olarak, gözetimsel izleme programlarının kapsamı zamanla değişecektir.

Ek 2 risk değerlendirmeleri, çevresel kalite hedeflerini yerine getirememeye riski taşıyan su kütlelerini belirlemek için kullanılmaktadır. Risk taşıyan su kütlelerinin belirlenmesindeki güven, hem Ek 2 risk değerlendirmeleri hem de gözetimsel izleme verileri kullanılarak gerçekleştirilmiş tamamlanma ve geçerli kılınmalarından sonra hala düşük ise, gerçekte risk taşımayan su kütleleri, risk taşıyormuş gibi ele alınmalıdır. Sonuç olarak, risk taşıyan ve risk taşımayan su kütleleri, risk değerlendirmeleriyle güvenilir bir şekilde farklılaştırılmamışsa, daha büyük bir operasyonel izleme ağına gereksinim duyulabilir.

Direktif aynı zamanda izlemenin şu noktalarda da gerçekleştirilmesini öngörür:

- Kaptajın 2500 km²'den daha yüksek olduğu büyük nehirlerdeki noktalar da dahil nehir havzası bölgesinin tamamında su akışı oranı önemlidir;
- Büyük nehirler ve baraj gölleri dahil olmak üzere, nehir havza bölgesinde mevcut suyun hacmi önemlidir;
- Üye Devletlerin sınırlarını aşan önemli su kütleleri;
- Bilgi Değişim Kararı 77/795/EEC kapsamında belirlenen alanlar,
- Üye Devletlerin sınırları arasında ve deniz çevresine aktarılan kirlilik yükünün tahmin edilmesi için gereken diğer alanlar.

Ek 2'de (Sistem A) verilen boyut tipoloji, 10 km²'den büyük kaptaj alanlarına sahip nehirler ve 0.5 km²'den büyük yüzey alanına sahip göllerin, Direktif gereksinimleri kapsamına giren su kütleleri olduklarını ve su durumu değerlendirme ve izlemeye dahil edilebileceklerini belirtmektedir. Sistem A tipoloji boyut eşikleri kapsamındaki yüzey suları, Korunan Alanlar olabilir, nehir havzası ekolojisinin tamamı için önemli olabilir (ör. önemli üreme ve yavrulama sahaları) veya nehir havza bölgesinin başka bir kısmında önemli sonuçlara sahip basınçlara maruz kalabilir. Sistem B tipolojisinde, kullanılan tipolojinin en azından Sistem A kullanılarak ulaşılan farklılaşma derecesine ulaşması gerekmesine rağmen, bu tür boyut limitleri belirtilmemiştir. Bu yüzden üye devletler, Direktifin izleme ve değerlendirme gereksinimlerine daha küçük su kütlelerini dahil etmek isteyebilir veya buna ihtiyaç duyabilirler.

Pratikte, izleme programlarına dahil edilmesi gereken su kütlelerinin boyutlarına üye devletler karar verecektir. Bu karar, karakterize edilmiş her nehir havza bölgesinin (doğal ve antropojenik) doğasına ve nehir havza bölgesi içindeki su durumunun tutarlı ve kapsamlı bir denetiminin yapılması hedefini gerçekleştirmesine dayalı olacaktır.

Uzun vadeli doğal değişimler ve geniş antropojenik etkinlikten kaynaklanan uzun vadeli değişimler hakkında bilgi edinmek için de gözetimsel izlemeye ihtiyaç vardır. Bu tür değişimlerin referans koşullarını etkileme olasılığı var ise, uzun vadeli doğal değişimler hakkında bilgi önem kazanacaktır. Uzun vadeli doğal değişimlerin izlenmesi, yüksek ve belki ‘iyi’ durumdaki su kütlelerine odaklanabilir. Bunun sebebi, doğal değişimleri maskeleyebilecek olan antropojenik faaliyetlerin etkilerinin olmadığı durumlarda (muhtemelen daha küçük ve kademeli) bu tür değişimlerin tespit edilmesi daha mümkündür. Geniş antropojenik etkinlikten kaynaklanan değişimler bakımından, kirletici maddelerin uzun mesafe taşınması ve atmosfere bırakılması gibi etkinliklerin etkilerinin tespit edilmesi ve doğrulanması için izleme önem kazanacaktır. Bu durum, su kütlelerinin durumlarında bir kötüleşmeye sebep olarsa (en kötü düzeye kadar tüm düzeyler), bu su kütleleri veya su kütlesi gruplarının operasyonel izleme programlarına dahil edilmesi gerekecektir.

İlk gözetimsel program, uzun vadeli doğal veya antropojenik değişimlerin sonraki değerlendirmeleri için ve öncelikli maddelerin oluşturduğu kirliliğin azaltılması ile öncelikli tehlikeli maddelerin salınımlarının aşamalı olarak azaltılması ve bitirilmesinin değerlendirilmesi için sayısal bir zemin oluşturmalıdır. Bu husus su kütlelerinin madde 4’deki çevresel kalite hedeflerini gerçekleştirmede başarısız olma riskinin değerlendirilmesinin tamamlanması ve geçerli kılınması için önemlidir (Anonymous a, 2003).

3.4.3. Kalite unsurlarının seçimi

Gözetimsel izleme için üye devletler en az bir yıl boyunca biyolojik, hidromorfolojik ve genel fiziko-kimyasal kalite unsurlarının tümünü gösteren

parametreleri izlemelidir. Her su türü için ilgili kalite unsurları Ek 5, 1.1.'de verilmiştir. Nehirler için ise, sucul bitki örtüsü, makro-omurgasızlar ve balıklar gibi her biyolojik elementin durumunu gösteren biyolojik parametreler izlenmelidir. Örneğin, sucul bitki örtüsü için parametreler, belirteç türler veya popülasyon yapısının varlığı veya yokluğunu göstermelidir. Direktife göre, biyolojik kalite unsurlarının izlenmesinin, kalite unsurlarının sınıflandırılmasında yeterli güven ve doğruluğa ulaşmak için uygun taksonomik düzeyde yapılması gerekmektedir. Bu, üç tür yüzey suyu izleme için de geçerlidir.

Gözetimsel izleme programında izlenecek kimyasalın seçilmesi sürecinde yapısal bir yaklaşım kullanılmalıdır. Bu yaklaşım, modellerin kullanımıyla ilgili bilgi (miktar ve konum), girdi yolları (yayılma ve/veya noktasal kaynak) ile potansiyel ekolojik etkilere ilişkin mevcut bilginin bir birleşimine dayalı olmalıdır. Bu, Direktif Ek 2 kapsamında gereken risk değerlendirmesi için bir zemindir.

Ek olarak, toksik etkilerin belirteçlerinin bulunduğu veya ekotoksikolojik kanıtlardan elde edildiği durumlarda ekolojik duruma ilişkin bilgi, seçim sürecine de bildirilmelidir. Bilinmeyen kimyasalların araştırmacı izleme gerektiren çevrelere girdiği durumların tanımlanmasına yardım eder.

Sınırları aşan nehir havzalarında, kirlilik, üye devlet tarafından tanımlanamayacak kaynaklardan çıkıyor olabilir. Örneğin, SÇD gereksinimleri kapsamında olmayan bir ülkeden kaynaklanıyor olabilir. Böyle durumlarda, (kirliliğin etkileri mevcut izleme programları ile tespit edilmedikçe) izleme için temel alınacak herhangi bir Ek 2 değerlendirmesi mevcut olmayabilir. Bu sebeple üye devlet, muhtemel sınır aşırı kirlilik sorunlarını tespit etmek için kurulmuş gözetimsel alanların seçiminde, tüm öncelikli maddeleri ve diğer tüm ilgili kirletici maddeleri gösteren parametreleri izleme kararı alabilir. Buna ek olarak üye devletler, denetimin ilk yılında, özellikle uzun mesafe hareketli olan sınır aşırı su kütleleri veya kirleticiler olması halinde, tüm öncelikli maddeleri (Ek 4) ve ilgili diğer tüm kirletici maddeleri izlemeyi seçebilir (Anonymous a, 2003).

3.5. Yüzey Suları Operasyonel İzleme

3.5.1. Hedefler

Operasyonel izlemenin hedefi; çevresel hedefleri gerçekleştirilmede başarısız olma riski taşıdığı düşünülen su kütlelerinin durumunun belirlenmesi ve bu tür su kütlelerinde, tedbir programlarından kaynaklanan her türlü değişimin değerlendirilmesidir.

Operasyonel izleme risk taşıdığı düşünülen su kütlelerinin durumunun belirlenmesi veya doğrulanması için kullanılacaktır. Bu yüzden, operasyonel izlemeye dahil edilen su kütlelerinin durum sınıflandırmaları için kullanılan çevresel kalite oranlarını da operasyonel izleme oluşturacaktır. Operasyonel izleme su kütlelerinin ve su kütlesi gruplarının maruz kaldığı basınçlara en hassas kalite unsurlarını gösteren parametrelere büyük ölçüde odaklanmıştır.

Bunun nedeni, kısmen, hedefin başarısız olması halinde ne yapılması gerekeceğine dayanmaktadır. Yanlış sınıflandırma, su kullanıcıları için ciddi bir sorun oluşturacağı için, operasyonel izleme verilerinden elde edilen tahminlerde yüksek düzeyde güven olması gerekmektedir. Bazı durumlarda hedeflere ulaşamama, su kullanıcıları için ciddi bir konu iken, bazı durumlarda gereksiz tedbirlerin uygulanmasının toplum için daha ciddi sonuçları olmaktadır, bu yüzden bir su kütlelerinin hedefleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğinin değerlendirilmesi önemlidir.

‘İyi’ durumun altına yanlış dahil etmenin potansiyel olarak su kullanıcılarına yanlış uygulanan yüksek maliyetler olarak döneceği durumlarda, su kütlelerinin durumunun belirlenmesi için gereken güven en yüksek düzeyde olacaktır. Benzer şekilde, ‘iyi’ durumun altındaki su kütlelerinin ‘iyi’ olarak sınıflandırılmadığından emin olmak için yüksek güven gerekmektedir. Kısaca, iyi/orta duruma yakın durumlarda yüksek düzeyde güven gerekmektedir.

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 basınç varsa, bu basınçların kontrol altına alınması için bilgi sağlayacak o kadar çok izlemeye ihtiyaç duyulmaktadır. Genel olarak, basıncın yüksek olduğu ve iyi tanımlandığı durum sınıflandırmalarında, iyi/orta durum sınırlarına yakın alanlardakine göre daha yüksek güven düzeylerine ulaşmak daha kolaydır (Anonymous a, 2003).

3.5.2. İzleme alanlarının seçimi

Beşeri faaliyetlerin çevresel etkilerinin gözden geçirilmesi ve Madde 4 kapsamındaki ilgili çevresel hedefleri gerçekleştirmede başarısız olma riski taşıdığı belirlenen tüm su kütleleri için operasyonel izleme yapılması gerekmektedir. Öncelikli maddelerin boşaltıldığı tüm su kütleleri için de izleme yapılmalıdır. Direktif benzer su kütlelerinin gruplanması ve temsili olarak izlenmesine olanak tanıdığı için, bu tür su kütlelerinin tümünde izlemeye gerek bulunmamaktadır. Buna ek olarak, çevresel kalite standartları ile öncelikli liste maddeleri için izleme alanları, standartları belirleyen mevzuatın gereksinimlerine uygun olarak seçilmelidir.

Direktif, mevzuatta özel bir yönlendirme olmaksızın, diğer su kütleleri ve öncelikli maddelerin deşarj edildiği su kütleleri için izleme alanlarının seçimine ilişkin daha fazla yönlendirme sunmaktadır. Yönlendirme, (çevresel kalite hedefi konusunda) risk taşıyan su kütleleri ile önemli noktasal kaynak, yayılı kaynak ve hidromorfolojik basınçları birbirinden ayırmaktadır.

Noktasal, yayılı ve hidromorfolojik basıncın büyüklüğünü ve etkisini değerlendirmek için, seçilen izleme istasyonlarının sayısı yeterli olmalıdır:

- Tüm önemli basınçlar açısından, su kütlesi başına birden fazla istasyon gereklidir;
- Bir su kütesinin birden fazla noktasal kaynağa maruz kaldığı durumlarda, tüm kaynakların büyüklüğünü ve etkisini temsil edecek istasyonlar seçilmelidir. Teoride, benzer su kütlelerinden elde edilen bilginin, örneğin noktasal kaynağın

büyükliğünün ve etkisinin yeterli değerlendirmesinin yapılmasını sağladığı durumlarda, su kütlelerinde izleme noktasının bulunmaması da yeterli olabilir.

‘Yeterliliğin’ her türlü değerlendirmesindeki güven, NHYP içinde belirtilmelidir;

- Yayılı kaynaklar ve hidromorfolojik basınçlar açısından, risk taşıyan su kütlelerinin sayısı kadar istasyona ihtiyaç duyulabilir;
- Yayılı kaynaklar için, seçilen su kaynaklarının, yayılı kaynak basınçlarının oluşma göreceli risklerini ve iyi yüzey suyu durumuna ulaşmada başarısız olma göreceli risklerini temsil etmesi gerekmektedir. Ancak, operasyonel izleme için temsili su kütlelerinin seçilmesinde, su kütlelerinin yalnızca, örneğin, ekolojik koşulların büyüklük, tür basıncı ile alıkonma zamanı ve besin ağı yapısı gibi hidrolojik ve biyolojik koşulların benzer veya neredeyse benzer olduğu durumlarda, gruplanabileceği göz önüne alınmalıdır. Tüm durumlarda gruplamanın, teknik ve bilimsel olarak gerekçelerinin iyi belirlenmiş olması gerekmektedir;
- Hidromorfolojik basınçlar için, seçilen su kütleleri, tüm kütlelerin maruz kaldığı basıncın genel etkisini göstermelidir.
- Operasyonel izleme programına dahil edilmiş bir su kütlelerinde yalnızca bir kirletici madde kaynağı var ise, izleme istasyonu en hassas konum olarak değerlendirilen yere göre seçilmelidir. Eğer birden çok kirletici madde kaynağı veya diğer tür basınç var ise, operasyonel izleme sisteminin farklı basınçlar ve kaynakları birbirinden ayırabiliyor olması (yönetim bakış açısına göre) gerekli görülebilir. Bu yüzden, birden fazla izleme istasyonu ve farklı kalite unsurları göz önünde bulundurulmalıdır. Aynı zamanda, birçok durumda her basınç kaynağının etkisinin ölçülmesi mümkün değildir ve basınç gruplarının etkisi göz önünde bulundurulmak zorundadır (Anonymous a, 2003).

3.5.3 Kalite unsurlarının seçimi

Operasyonel izleme için üye devletlerin, su kütleleri veya kütlelerinin maruz kaldığı basınçlara en hassas olan biyolojik ve hidromorfolojik kalite unsurlarını izlemesi gerekmektedir. Örneğin, organik kirlilik, nehir için önemli bir basınç ise, bentik omurgasızlar bu basıncın en hassas ve uygun belirteçleri olabilirler. Bu yüzden, diğer basınçların olmadığı durumlarda, sucul bitki örtüsü ve balık

popülasyonlarının bu su kütlelerinde izlenmesine gerek yoktur. Ancak, izleme ve değerlendirme sisteminin, uygun referans koşulları ile kıyaslama yapmaksızın yalnızca organik kirlilik derecesini yansıtmaması değil, ekolojik durum kavramlarına da dayandırılması gerekmektedir. Çünkü ekolojik durumunun tanımlanması gerekmektedir.

Biyolojik bir kalite elementinin durumunu tahmin etmek için biyolojik olmayan belirteçlerin kullanılması, biyolojik belirteçlerin kullanımını tamamlayabilir, ama onun yerini alamaz. Operasyonel olarak uygun olduğunda, örneğin basınçların azaltılmasına yönelik tedbirler (ör. kentsel atık su arıtma çalışmalarındaki boşaltımlar) özel fiziko-kimyasal parametrelerle (ör. toplam organik karbon, BOD “biyokimyasal oksijen ihtiyacı” veya nutrientler) bağlantılı olduğunda, biyolojik olmayan belirteçlerin (ör. fiziko-kimyasal parametreler) kullanımını da kapsar. Bu durumda, biyolojik olmayan ve biyolojik (ör. makro bentik omurgasızlar) belirteçlerin, farklı sıklıklarda, biyolojik izleme sonuçları ile periyodik olarak geçerli kılınan fiziko-kimyasal izlemelerden elde edilen sonuçlar ile izlenmesi uygun olabilir.

Öncelikli maddeler veya diğer kirletici maddelerin boşaltımı sebebiyle bir su kütlesi risk altında olarak belirlenmediyse, bu maddeler için operasyonel izlemeye ihtiyaç yoktur. Kirletici madde, Ek 4’de listesi verilen, kirliliğe sebep olabilecek her türlü madde olarak tanımlanmıştır. Oksijen dengesi üzerinde istenmeyen bir etkisi olan bu tür nutrient ve maddeler, metaller ve organik mikro kirleticiler gibi ele alınmalıdır. Operasyonel izleme, risk taşıyan su kütlesindeki basınçların etkilerinin değerlendirilmesine ilişkin parametreleri kullanmalıdır (Anonymous a, 2003).

3.6. Araştırmacı izleme

Özel durumlarda araştırmacı izlemeye ihtiyaç duyulabilir. Bunlar;

- Herhangi bir su kütlesinde çevresel hedeflere ulaşılamama nedenlerini belirlemek için,

- “İyi” duruma ulaşamamış su kütlelerinde bozulmanın sebeplerini tespit etmek için,
- Gözetimsel izlemenin, madde 4 kapsamında su kütlesi için belirtilen hedeflerin gerçekleştirilme olasılığının düşük olduğu durumlar için,
- Henüz operasyonel izlemenin uygulanmadığı durumlar için,
- Rastlantısal kirliliğin büyüklüğünün ve etkilerinin tespit edilmesi durumlarında araştırmacı izleme yapılabilir.

İzleme sonuçları, çevresel hedeflerin gerçekleştirilmesi ve geçici kirliliğin etkilerinin iyileştirilmesi için gereken özel tedbirler için bir önlem programı oluşturulmasının bildirilmesi için kullanılır.

Araştırmacı izleme, araştırılan özel durum veya sorun için hazırlanacaktır. Bazı durumlarda, izleme sıklığı bakımından daha yoğun ve belli su kütleleri veya su kütlelerinin belli kısımlarına ya da ilgili kalite unsurlarına odaklanmış olacaktır. Ekotoksikolojik izleme ve değerlendirme yöntemleri bazı durumlarda araştırmacı izleme için uygun olabilir.

Araştırmacı izleme ayrıca, geçici kirliliğe karşı içme suyu temin edilen alanların korunması için, alarm veya erken uyarı izlemesini de kapsayabilir. Bu tür bir izleme, madde 11.3.1 tarafından gerektirilen tedbir programlarının bir kısmı olarak ele alınabilir ve birçok kimyasal (çözünmüş oksijen gibi) ve/veya biyolojik (balıklar gibi) belirleyicilerin sürekli veya yarı-sürekli tedbirlerini kapsayabilir. Bu tür izlemeler Ren Nehri’nde kullanılmıştır (Anonymous a, 2003).

3.7. Yüzey Suları İzleme Sıklığı

Belli su kütlelerinde bazı belirleyiciler ve kalite unsurları değişkenlik gösterebilmektedirler (doğal, antropojenik kaynaklı ve örnekleme hatasına bağlı). Bir su kütlelerinde yüksek veya yeterli düzeyde güven ve doğruluk elde edebilmek için, alan sayısı ve izleme sıklığı açısından çok fazla izleme gerekebilir. Elbette üye devletlerce yapılması gereken izlemenin bir maliyet gideri olacaktır. Bu yüzden,

ulaşılabilir güven ve doğruluk, maliyetlerle dengelenebilir; örneğin, izleme programının maliyet etkinliğinin değerlendirilmesi yapılabilir. Kısaca, izleme programlarından güvenilir bilgi sağlanması, tedbirlerin etkili ve verimli bir şekilde hedeflenmesini sağlayacaktır.

Herhangi bir izleme alanında izleme sonuçlarına ilişkin ulaşılan gerçek güven ve doğruluk, kısmen, ölçülen belirleyicilerin (hem doğal hem de antropojenik etkinlikten kaynaklanan) değişkenlikleri ve izleme sıklığına bağlı olacaktır. Üye devletler, mevsimsel etmenlere bağlı değişkenlikleri göz önünde bulundurmak için izlemeyi yılın belli zamanlarına hedefleyebilirler. Biyota alımının minimum düzeyde olduğu kış döneminde deniz sularında nutrient örnekleme buna örnek olarak verilebilir. Mevsimsel insan basınçlarını yansıtmak için mevsimsel örnekleme de yapılabilir.

Bu yüzden, Direktif üye devletlerin kendi sularındaki koşullara ve değişkenliğe göre izleme sıklıklarını düzenlemelerine de olanak tanır. Bunlar belirleyiciden belirleyiciye, su kütlesi türünden su kütlesi türüne, bölgeden bölgeye ve ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilir, bir ülke için yeterli sıklık, diğer bir ülke için yeterli olmayabilir. Ancak, tüm su kütlelerinin durumları güvenilir bir değerlendirmeye tabi tutulabilir ve bu değerlendirmenin doğruluk bakımından akreditasyonu sağlanmalıdır. Doğruluk, NHYP’de yayınlanmalıdır ve bu sayede diğer uzmanların, kamu üyelerinin ve Komisyonun yorumuna ve incelemesine açık hale getirilmelidir.

Önceden de tanımlandığı gibi, düşük izleme sıklıkları ve bazı durumlarda izleme yapılmaması, önceki izlemenin, madde derişimlerinin tespit edilebilecek düzeyin altında olduğunu, azalmakta veya sabit olduğunu veya belirgin bir artış riski bulunmadığını göstermesi/göstermiş olması durumunda geçerli olabilir.

Direktifte belirtilen minimum izleme sıklıkları, geçişli sular ve kıyı suları için yeterli veya gerçekçi olmayabilir. Doğal değişkenlik ve heterojenlik sebebiyle, çoğu deniz sisteminde genellikle daha düşük güven düzeyi olacaktır. Geçişli sular ve kıyı sularında kış süresince nutrient derişimlerinin ölçülmesi gibi özel dönemlerde

izlemenin hedeflenmesi ile doğal değişkenlik azaltılabilir. Benzer şekilde, biyota izleme için OSPAR yönlendirmeleri, yavrulama döneminden kaçınarak, en kötü senaryo için yavrulama öncesi örnekleme vs. ile değişkenliğin azaltılmasında yöneticilere yardımcı olmaktadır (Anonymous a, 2003).

3.7.1. Gözetimsel izleme sıklığı

Tüm biyolojik kalite unsurlarını, tüm hidromorfolojik kalite unsurlarını ve tüm genel fiziko-kimyasal kalite unsurlarını gösteren parametreler için NHYP tarafından kapsanan her bir dönem için tüm izleme alanlarında gözetimsel izleme yürütülmelidir. Tüm kalite unsurları için minimum izleme sıklıklarına ilişkin tablolanmış yönlendirmeler Ek 5’te verilmiştir. Önerilen minimum sıklıklar, bazı ülkelerde uygulanmakta olanlardan genellikle daha düşüktür. Göllerdeki fitoplankton ve nutrientler gibi birçok durumda, Ek 2 değerlendirmelerinin tamamlanması ve geçerli kılınmasında yeterli doğruluğu elde etmek için daha sık örnekleme yapılması gerekecektir. Teknik olarak gerekçeleri sunulmuş ve uzman yorumuna dayandırılmış olması halinde, genel fiziko-kimyasal kalite unsurlarından daha seyrek örnek alınmasına izin verilebilir. Buna ek olarak, aynı yıl içinde tüm kalite unsurlarının izlenmesi gerekli değildir; NHYP süresince en az iki yılda bir olacak şekilde izleme yıldan yıla kademelendirilebilir.

Ek 5 içinde 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 NHYP’da bir kez (18 yılda bir) gözetimsel izleme yürütülmesine izin veren ek bir madde vardır. 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. 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 (Anonymous a, 2003).

3.7.2. Operasyonel izleme sıklığı

Operasyonel izleme bakımından, ilgili kalite elementinin durumunun güvenilir bir değerlendirmesinin yapılmasını sağlamak için üye devletlerin izleme sıklıklarına karar vermeleri gerekmektedir. Gözetimsel izleme için minimum izleme sıklıklarına ilişkin verilen aynı yönlendirme operasyonel izleme için de kullanılmaktadır. Aynı şekilde, birçok durumda daha sık izleme yapılması gerekebilir; ancak, teknik bilgi ve uzman yorumuna dayandırarak daha seyrek izleme geçerli olabilir.

İzleme sonuçlarının istatistikî yorumu, durumun güvenilir bir değerlendirilmesinin yapılmasını sağlamak için önemlidir. Geleneksel örnekleme programları (düzenli aylık örnekleme) ve operasyonel izlemede kullanılacak diğer hedeflenmiş örneklemeden elde edilen veriler uygun şekilde kullanılmalıdır. Üye devletler, etkinin önemli olmadığı veya ilgili basıncın kaldırıldığı ve ekolojik durumun 'iyi'den daha kötü durumda olduğu NHYP süresince kendi operasyonel izleme programlarını (özellikle izleme sıklığını) değiştirebilirler. Gözetimsel ve operasyonel izleme için örnekleme sıklıkları, sağlayacakları tahminlerdeki güven bakımından önemli derecede değerlendirilmelidir. Örneğin, üye devletler 2006'dan 2008'e kadarki ilk üç yılda ek gözetimsel izleme yapmak zorunda kalabilir. Aynı zamanda, izleme hedefleri ve ilgili çevresel hedeflere uyumun değerlendirilmesinde yeterli güven hedeflerinin karşılanması için gereken verilere ulaşmak için sonraki NHYP dönemlerinde her yıl veri toplanması gerekebilir (Anonymous a, 2003).

3.8. Yüzey Suyu İzleme İçin Diğer Gereksinimler

3.8.1. Referans koşullar

Üye devletlerin kendi sınırları içerisinde hâlihazırda insan etkileriyle bozulmamış doğal ortamını koruyan su kütlelerine dayalı referans koşulları belirleme şansları vardır. Bu durumda, biyolojik kalite unsurlarının değerlerini tanımlamak için

izleme gereklidir. Yüksek ekolojik durumlarda her tür için türe özel hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal koşullar da belirlenmektedir.

Referans koşullar, modelleme yaklaşımlarından da türetilebilir. Bunlar, ilgili kalite elementinin yalnızca çok küçük antropojenik zararlara maruz kaldığı mevcut su kütlelerinden elde edilen verileri kullanabilir. Yüksek durum, ekolojik durumun sınıflandırılması için dayanak noktası olduğu için, izleme sonuçlarının güven ve doğruluk düzeyinin yüksek olması beklenir. Özellikle, daha düşük durumdaki su kütleleri üzerindeki antropojenik etki belirlenecek ise, kalite unsurlarının doğal çeşitliliğinin (ör. günlük, aylık, mevsimlik ve yıllar arasında) miktarının belirlenmesi ve anlaşılması gerekmektedir. Bu yüzden, birkaç yıl içinde su kütlesi başına daha fazla istasyon ve istasyon başına daha yüksek örnekleme sıklığı gerekebilir.

Buna ek olarak, uzun dönemli veri dizilerinin bulunduğu, mevcut koşullar altında durağan şartları gösteren referans istasyonları, yüksek örnekleme sıklığına ihtiyaç duymayabilir (Anonymous a, 2003).

3.8.2. İnterkalibrasyon

Biyolojik izleme sonuçlarının ve interkalibrasyon uygulamalarının ülkeler arasında karşılaştırılabilirliği Ek 5, 1.4.1'de ele alınmaktadır. Biyolojik kalite unsurlarının izlenmesi, interkalibrasyon ağında bulunan alanlarda yürütülecektir. Ağ, her eko-bölgedeki mevcut yüzey su kütlesi çeşitlerinden seçilecek alanlardan oluşacaktır. Alanlar, ortak incelemeler ve mevcut diğer tüm bilgilere dayalı uzman değerlendirmesiyle seçilecektir. Bir üye devletin izleme ve değerlendirme sistemi, bir veya birden fazla üye devletteki uygun tanımlanmış alanlar ve su kütlelerine de uygulanacaktır. Diğer izleme sonuçlarının ve metodolojilerin interkalibrasyonu da önem taşımaktadır.

Biyolojik kalite unsurlarının izlemelerinden elde edilen sonuçlar, sınıflandırma ve uygun diğer üye devletlerin sonuçlarıyla karşılaştırma amacıyla EKO olarak formüle edilecektir.

İnterkalibrasyon uygulamalarının amacı, bir kereye mahsus uygulama yapmak ve Direktifin yürürlüğe girmesinden itibaren 5.5 yıl içinde (22 Haziran 2006) tamamlanmasını sağlamaktır. Ancak, interkalibrasyon uygulamasının tekrar edilmesi interkalibrasyon grubunda önerilmiş ve diğer üye devletler tarafından desteklenmiştir. Aday ülkeler de AB'ye katıldıkları zaman interkalibrasyon uygulaması yapılması gerekecektir. Bu da en azından mevcut AB üye devletlerinin bazılarının katılımını gerektirecektir.

Bunun amacı, yüksek ve iyi ile iyi ve orta durumlar arasındaki sınırı belirlemektir. 'İyi' duruma ulaşma, Direktifin en önemli çevresel hedeflerinden birisidir ve bu yüzden, 'iyi' duruma ulaşmak için kaç tane su kütlelerinde tedbirlerin uygulanması gerektiğini bu durumun düzeyi belirleyecektir. Bu sınırın tanımı da bu sebeple Direktifin uygulanmasının önemli bir kısmını oluşturur.

Her eko-bölgedeki her su kütlesi için bir interkalibrasyon ağına yönelik, iyi ve yüksek durum arasındaki sınıra karşılık gelen en az iki alan ile iyi ve orta durum arasındaki sınıra karşılık gelen iki alan seçilmelidir. Pratik olarak, aynı tür su kütleleri arasındaki doğal değişkenlik sebebiyle, durum grupları arasındaki sınırları ve bu sınırın değişkenliğini tanımlayabilmek için alan sayısı çok daha yüksek olmalıdır (Anonymous a, 2003).

3.8.3. Aşırı şekilde değiştirilmiş ve yapay yüzey suları

SÇD'ne göre, yüzey sularının biyolojik durumu, fitoplankton, diğer sucul bitki örtüsü, makro-omurgasızlar ve balık faunası unsurları kullanılarak değerlendirilecektir. Ekolojik durumun ilk değerlendirmelerinin, mevcut fiziksel değişimler bakımından en hassas kalite unsurlarına dayalı olarak yapılması önerilmektedir. Diğer olumsuz etkilerden kaynaklanan etkiler (makro-omurgasızlar üzerindeki toksik etkiler, makrofit ötrofikasyonu gibi) mümkün olduğunca dahil edilmemelidir. Fiziksel değişimler için belirteç olarak biyolojik unsurların uygunluğuna dair aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Bentik omurgasız faunası ve balıklar, hidrogüç üretme etkilerinin değerlendirilmesi için en uygun gruplardır;
- Uzun mesafe göç eden balık türleri, nehir sürekliliğinde bozulmanın değerlendirilmesi için bir kriter olarak ele alınabilirler;
- Makrofitler, su seviyesi dalgalanmalarına duyarlı oldukları için, baraj göllerinin aşağı akımlarındaki değişimler ve düzenlenmiş göllerin değerlendirmesi için iyi bir belirteçtir.
- Taşkınlar gibi lineer fiziksel değişimler için en uygun belirteçler bentik omurgasız faunası ve makrofit/fitobentostur.

3.8.4. “Destekleme” teriminin açıklanması

Direktif, biyolojik unsurları destekleyen hidromorfolojik unsurlar ile biyolojik unsurları destekleyen kimyasal ve fiziko-kimyasal unsurları içeren ekolojik durum sınıflandırması için kalite unsurlarını belirler. Gözetimsel izleme için, tüm biyolojik, hidromorfolojik ve tüm genel ve özel fiziko-kimyasal kalite unsurlarını gösteren parametrelerin izlenmesi gerekmektedir. Operasyonel izleme için, kullanılan parametrelerin, su kütlesinin maruz kaldığı basınçlara, boşaltılan tüm öncelikli maddelere ve büyük miktarlarda boşaltılan diğer maddelere en hassas olan biyolojik ve hidromorfolojik kalite unsurlarının belirteçleri olması gerekmektedir. Bir su kütlesinin ekolojik durum sınıflandırması, normatif tanımlar uyarınca sınıflandırılmış ilgili kalite unsurları için biyolojik ve fiziko-kimyasal izleme sonuçlarının düşük değerleri ile sunulmaktadır.

Destekleme, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalite unsurlarının, belirli bir ekolojik durumun biyolojik topluluğunu destekleme niteliğindedir ve biyolojik toplulukların kendi fiziksel ve kimyasal çevrelerinin ürünleri olduğu gerçeğini kabul etmektedir. Son iki özellik temel olarak su kütlesi türünü, habitatı ve türe özel biyolojik topluluğu belirlemektedir. Bu destekleme unsurlarının, gözetimsel ve operasyonel izlemede biyolojik unsurların yerine kullanılabileceği anlamına gelmemektedir. Fiziksel ve fiziko-kimyasal kalite unsurlarının izlenmesi veya

değerlendirilmesi, biyolojik kalite unsurlarının izlenmesinden çıkan sonuçların yorum değerlendirmesini ve sınıflandırılmasını destekleyecektir.

Direktif, üye devletlerin, biyolojik kalite unsurlarını gösteren parametrelerin izleme verilerini kullanarak biyolojik kalite unsurlarının değerleri hakkında tahminde bulunmalarına olanak sağlar. Belirteç parametrelerinin kullanımı, güvenilir ve maliyet etkin değerlendirmelerin yapılmasını kolaylaştırmalıdır. Tüm balık türlerinin miktarı gibi her su kütleindeki biyolojik kalite unsurlarının tamamının izlenmesi çok zahmetli bir iştir. Bu yüzden Direktif, üye devletlerin, izleme sistemlerinde kalite unsurlarının tamamını temsil eden türleri veya tür gruplarını kullanmalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca, bir biyolojik kalite elementinin değerini tahmin etmek için birden fazla belirtecin kullanılması, kabul edilemez yanlış sınıflandırma risklerinden kaçınmak için önemli bir yoldur. Bunun sebebi, farklı belirteçlerin sonuçlarının çapraz kontrollerinin yapılabilir olmasıdır. Birinin sonucu diğerinin sonucuyla uyuşmuyorsa, kalite elementinin tahmin edilen değerinde gereken güven miktarına ulaşmak için daha fazla verinin gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Bazı durumlarda, kullanılan bir veya birden fazla belirtecin biyolojik olmaması gerekebilir. Örneğin, bir su kütleinin maruz kaldığı basınç, habitat alanında azalma gibi hidromorfolojik değişimlere yol açıyorsa; kalan habitattaki biyolojik unsurların miktarı için yapılan değer tahminleri, biyolojik belirteçler kullanılarak yapılabilir. Ancak, su kütleinin tamamında kalite unsurlarının varlığındaki habitat kayıplarının etkisinin gereken tahminlerini yapabilmek için, bu tahminlerin habitat alanındaki azalmanın biyolojik olmayan ölçüleriyle birleştirilmesi gerekebilir.

Başka bir durumda ise, biyolojik bir belirteç, fitoplankton miktarı gibi bir biyolojik kalite elementinin değerini tahmin edilmesini sağlayabilir; ancak bu tahmindeki hatalar, durum sınıflandırmasındaki kabul edilebilir güven düzeyini sağlamamaktadır. Su kütleinin maruz kaldığı basınç aynı zamanda biyolojik olmayan bir parametreyi, fosfor derişimini de etkilemektedir. Bu parametre hakkındaki izleme verileri, biyolojik belirteç ile tahmin edilen biyolojik unsur tahminlerinin değerindeki güvenin artması için kullanılabilir.

Bir biyolojik kalite elementinin durumunun tahmini için biyolojik olmayan belirteçlerin kullanılması, biyolojik belirteçlerin kullanımını tamamlayabilir; ancak onların yerine geçemez. Bir su kütlesi üzerindeki tüm basınçların ve onların birleşik biyolojik etkileri hakkında kapsamlı bilgiye sahip olunmaksızın, biyolojik belirteçler kullanarak biyolojik kalite unsurlarının durumunun doğrudan ölçümleri, daima, biyolojik olmayan belirteçler tarafından sunulan her türlü biyolojik etkinin geçerli kılınmasını gerektirecektir (Anonymous a, 2003).

3.8.5. Raporlama

Aşağıdaki harita ve bilgiler NHYP’da rapor edilmelidir:

- İzleme ağları haritaları;
- Su durumu haritaları;
- Kirlenici madde derişimlerinde önemli yükselen trendlere maruz kalan yeraltı su kütlelerinin haritaları ve bu tür trendlerin tersine döndürüldüğü yeraltı su kütlelerinin haritaları
- İzleme sistemleri tarafından ulaşılan güven ve doğruluk tahminleri (Anonymous a, 2003).

3.9. Korunan Alanların İzlenmesi

Korunan alanlar için ek izleme gereksinimleri vardır. Korunan alanlar, içme suyu çekimi ile Kuş Direktifi veya Habitat Direktifinde belirtilen habitat veya tür koruma alanları için kullanılan yüzey ve yeraltı su kütlelerini kapsamaktadır. Bu yüzden önceki alanlar için, ortalama günlük 100 m³’ten fazla su sağlayan yüzey suyu kütlelerinde izleme alanları kurulmalıdır. Yeraltı suları için ek izleme gereksinimi bulunmamaktadır.

İçme suyu bakımından korunan alanlar, su kütesinin durumunu etkileyebilecek ve İçme Suyu Direktifinin gereksinimlerinde belirtilen, bir su kütesine boşaltılan tüm öncelikli maddeleri ve önemli miktarlarda deşarj edilen diğer tüm maddelerin izlenmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle, su kütesinden 100 m³’ten fazla su temin

edilmesi halinde, gruplamanın mümkün olmaması haricinde, risk taşıyan diğer su kütleleri için izleme gereksinimleri aynı gibi görünmektedir (Anonymous a, 2003). Çizelge 3.3.'te her bir izleme tipinin farklı özellikleri verilmiştir (Wijk ve ark. 2003).

Çizelge 3.3. Farklı izlem tiplerinin özellikleri

	Gözetim iz.	Operasyonel iz.	Araştırmacı iz	Kor. Alanları izlenmesi
Hedefler	Noktasal eğilimler	Etkinlik ölçütleri	Kötü durumun nedenini araştırmak	Durum kontrol
Ne zaman	2006	Önlemlerden sonra	Gerektiğinde	2006
Sıklık	12/yıl, 1/yıl, 1/6yıl	Etki ölçütüne bağlı	Yüksek	Standard / nüfusa bağlı
Kalite unsurları	Tümü	En hassas ölçüt	Geçerli (eko toksikolojik)	Tümü / en hassas
Alanların seçimi	Tüm su tipleri	Önlemler programı olan yerlerde	Su kütlesi (bir kısmı)	Tüm koruma alanları

4. BİYOLOJİK İZLEME

Su ekosistemlerinde mevcut durumun tespiti, baskı ve etkilerin belirlenmesi, hedeflerin tespit edilmesi, önlemler programının oluşturulması, durumun raporlanması ve nihayetinde iyi su durumuna ulaşılması, etkin ve verimli bir izleme sisteminin kurulması ve işletilmesi ile mümkündür. Son yıllara kadar izleme prosedürüne yönelik yaygın olan uygulamalar fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik değişimlerin incelenmesi ve bu araçlar ile su kalitesinin ölçülmesi şeklinde tezahür etmekteydi. AB üye ülkelerde ulusal su kalitesi yönetimi anlayışının değişimi ile su kalitesinin, nehir havzasının toplam ekolojik kalitesinin ele alınması ve değerlendirilmesi şeklinde bütüncül bir yaklaşımla incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Yüzeysel suların su kalitesine ilişkin çalışmalarda biyoindikatörlerin kullanımı yaklaşık yüzyıl kadar önce başlamıştır. Yüzyıl önce araştırmacılar kirli sularda ve temiz sularda farklı türlerin yaşadığını görmüşlerdir. Biyoindikatörler bir ortamda bulunuşları, bollukları, iyi bir gelişim göstermeleri, belirli koşullarda da ortadan kaybolmalarıyla, belirli bir yetiştirme ortamı koşulları hakkında bir yargıya varma olanağı sağlayan canlı türleridir. Biyoindikatörler çevresel kirliliğe yaşam fonksiyonlarını değiştirerek veya toksinleri vücudunda biriktirerek cevap verirler. Diğer bir deyişle bir biyotoptaki varlığı ile o çevrenin özelliklerinin tanınmasında kolaylık sağlayan türlerdir. Biyoindikatör olarak kullanılacak organizma grupları bazı kriterlere göre belirlenmektedir. Bunlar teşhislerinin basit olması, organizmaların kolaylıkla toplanabilmesi, organizmaların kozmopolit bir dağılıma sahip olması, ekolojik ihtiyaçlarının iyi bilinmesi, kirlilik etmeni olan maddeleri biriktirebilmeleri, laboratuvar koşullarında üretilibilmeleri ve habitattaki rollerinin bilinmesidir (Bahçeci, 2010). İnsan baskılarına maruz kalmamış, bozulmamış referans koşullar ile baskılara maruz kalmış ve bozulmaya başlamış sucul ekosistemlerin karşılaştırılmasına dayalı bu çalışmalarda baskı ve etkilerin en iyi belirteçlerinin biyolojik göstergeler olduğu ortaya çıkmıştır.

Biyolojik indikatörler 3 temel gruba ayrılmaktadır;

1. İndikatör tür veya belirtici tür: indikatör tür, ekolojileri bilinen türler olup, ekosistemde azalmaları veya çoğalmaları ekosistem üzerine bir çok etmenin (iklim değişikliği, çeşitli kirleticilerin ortama karışması gibi) baskısını gösterir.

2. Biyomonitörler: Çevrelerinden belli süre içinde belli toksinleri vücuduna alan ve dokularında biriktiren bitki ve hayvan türleridir. Bu türlerin ortamdaki varlıklarının saptanmaları ile, pasif olarak kullanımları ortamın koşulları hakkında bilgi verir. Hassas ve biriktirici biyomonitörler olmak üzere ikiye ayrılır.

3. Test organizmaları: Bunların ekosistem çalışmaları üzerinde kullanımları sınırlıdır. Test organizmaları ile yapılan deneylerle bu organizmaların belli maddelerle birlikte aynı ortamda bulunabilmeleri deneyerek çeşitli testlerin standardizasyonu sağlanır.

Biyolojik indikatör olarak kullanılacak organizmalar; bakteriler, protozoalar, bentik algler, taban makro-omurgasızları, makrofitler ve balıklardır. Sedimentteki makro-omurgasızların biyolojik parametre olarak kullanımlarının avantajlarından dolayı bu canlılar kirlilik indeksleri, çeşitlilik indekslerin hesaplanmasında kullanılmaktadırlar. Ayrıca bu canlıların kullanılarak oluşturulmuş birçok biyotik indeks bulunmaktadır. Biyolojik verilerin değerlendirilmesinde 3 ana yöntem kullanılmaktadır bunlar saprobik, çeşitlilik ve biyotik yönden yaklaşım olarak gruplanabilir (Kazancı ve ark, 1998).

SÇD bu kapsamda yüzeysel sularda ekolojik kaliteyi belirlerken kilit unsur olarak biyolojik kaliteyi esas almaktadır. Fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik parametreler biyolojik kaliteyi destekleyen unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Biyolojik kalitenin düşük olması durumunda diğer parametrelerin iyi veya kötü olması, durumu çok değiştirmeyecek sadece biyolojik durumu destekleyecek nitelikte olacaktır. Dolayısıyla SÇD kapsamında izleme faaliyeti gerçekleştirilirken ele alınması gereken en önemli husus biyolojik kalite unsurlarıdır.

Su kalitesi izlemesinde yaygın olarak kullanılan fiziko-kimyasal parametreler numune alım noktasındaki ve zamanındaki değişimleri ortaya koymakla birlikte su

kütlesinde homojenliğin bulunmama ihtimalinden dolayı genel durum ile ilgili kesin bilgiler verememektedir. Fiziko-kimyasal parametreler suyun kalitesinin geçmişteki durumu veya gelecekteki ihtimalleri konusunda, biyolojik kalite parametreleri kadar yönlendirici bir niteliğe sahip değildir. Sürdürülebilir su yönetimi gerçekleştirebilmek, ulaşılabilir hedefler belirlemek, önlemler programını oluşturmak ve maliyet etkin yatırımlar yapabilmek için su kaynakların doğru ve güvenilir durum tespitleri ile gelecekteki tahminlerine ihtiyaç vardır. Sucul ekosistemin bileşeni olan canlılar, çok uzun bir dönemde ekosistemde varlıklarını sürdürmüşler ve morfolojileri, fizyolojileri, davranışları ile habitatlarına tam uyum sağlamışlardır. Yaşama ortamlarında farklı nedenlerle ortaya çıkacak bir değişime (bozulmaya) sayılarının azalmasıyla, belli türlerin ortadan kalkmasıyla ve belli türlerin yaşama bölgelerini değiştirmesiyle cevap verirler. Dolayısıyla bir bölgedeki biyolojik kalite unsurunun bulunması veya bulunmaması o bölgenin geçmişindeki su kalitesi ile ilgili bilgileri de içermektedir. Biyolojik canlıların özelliklerinin anlaşılması sayesinde ne tür baskılara nasıl cevaplar verecekleri anlaşılmış olduğundan, su kütlelerinin baskı ve etki analizleri ile gelecekteki durumları güvenilir bir şekilde tahmin edilebilir. Diğer bir deyişle biyolojik kalite unsurları, sucul ekosistemin hafızası niteliğindedir. Su yönetimi konularında planlamaya ve yatırıma yönelik faaliyetlerde biyolojik izleme çalışmaları, yönlendirici bilgiler içermektedir.

Biyolojik izleme veya biyo-izleme genellikle insani faaliyetlerin neden olduğu çevresel değişimlerin biyolojik tepkiler yardımı ile değerlendirilmesi anlamına gelmektedir. İnsani faaliyetlerden kaynaklanan baskıların sucul sistemler ve organizmalar üzerindeki etkisi uzun zamandır araştırılmasına rağmen, bilim insanlarının çalışmaları ancak son zamanlarda su kütlelerinin kalitesinin izlenmesine yönelik uygun metotlar haline dönüştürülebilmiştir.

Gelişen sanayi ve hızlı nüfus artışı ile kirlenen su kaynaklarının kalitesinin belirlenmesine yönelik kullanılan fiziksel ve kimyasal metotların bazı dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle kimyasal metotlar ile laboratuvar koşullarında, kimyasal madde, cihaz ve çeşitli malzemeler kullanılarak su kalitesi tayin edilmektedir. Bu yolla sonuç elde etmek çok masraflı olduğu gibi, numunenin araziden alınarak

laboratuvara getirilmesi ve deneyin sonuçlanması zaman gerektirmektedir. Bu nedenle daha çabuk sonuç verecek ve daha az masraflı olması sebebiyle tabiat aracılığı ile su kalitesi saptanması üzerinde durulmuştur. Kimyasal izleme ile sadece analiz edilen kimyasallar tespit edilirken, biyolojik izleme ile analiz edilen ve edilmeyen tüm parametrelerim kümülatif etkisi gözlenebilmektedir. Belirli bir nehir, göl, geçiş suyu ve kıyı suyu kütlelerinde yaşayan balık, böcek, alg ve bitkilerin türü, sayısı, kompozisyonu ve durumları o su kütlelerinin kalitesi hakkında en doğru bilgiyi sağlar. Ayrıca biyolojik izleme metodları fiziksel ve kimyasal izleme metodlarının yetersiz kaldığı suda bulunan kirleticilerin sinerjik ve antagonist etkilerinin belirlenmesi konusunda boşluğu doldurmaktadır. Biyolojik izlemenin tüm bu avantajlarının yanı sıra diğer yöntemlere göre daha çok uzmanlık gerektirmesi gibi bir dezavantajı vardır.

Direktife göre biyolojik kalite izlemesi bentik makro-omurgasızlar, fitoplanktonlar, makrofitler, bentik algler ve balık faunası gibi biyolojik kalite elementleri kullanılarak belirlenmelidir. Su kalitesinin biyolojik olarak izlenmesi sucul ekosistemde yasal standartların ve kriterlerin sağlanıp sağlanmadığının belirlenmesi amacı ile su kütlelerinden toplanan biyolojik verilerin sahada ve laboratuvarında değerlendirilmesi anlamına gelmektedir (Bahçeci, 2010).

4.1 Biyolojik İzleme Çeşitleri

Biyolojik izleme aşağıda listelendiği üzere altı ana kategoride değerlendirilmektedir.

1. Ekolojik: Su Çerçeve Direktifinde tanımlanan izleme çeşidi olması nedeni ile bu tezin içeriğinde yoğunlukla üstünde durulan biyolojik izleme çeşididir. Bu yöntem sucul organizmaların kirliliğe ve kirliliğin habitatları üzerindeki etkisine verdiği cevaplara dayandırılır. Yöntem kirliliğe hassasiyet gösteren indikatör organizmalar kullanılarak topluluk yapısı değişimlerine odaklanır ve bu değişimleri makro-omurgasızların kullanıldığı biyotik ve çeşitlilik indeksleri ile makrofitler ve planktonlar gibi diğer organizmaların kullanıldığı başka indeksler kullanarak belirler.

2. Mikrobiyal: Temelde *Escherichia coli* ve diğer koliformlar gibi fekal kirliliğin bakteriolojik indikatörleri kullanılır. İnsan ve hayvan fekal kirlenmeleri ayırt edilebilir. Ayrıca organik kirliliğin kaynağını tespit edebilmek için bakterilerin tiplmesi gibi metodları içerir.
3. Fizyolojik ve biyokimyasal: Organizmaların metabolizmalarının su kalitesindeki değişimlere verdiği cevaplara dayalıdır. Alglerin ve bakterilerin büyüme hızı ve alger kullanılarak suyun oksijen üretim potansiyelinin belirlenmesi gibi yöntemler kullanılmaktadır.
4. Biyoanaliz ve toksisite testleri: Test organizmaları kullanılarak suyun akut toksisitesinin organizmaların ölüm, büyüme hızı ve üreme kapasiteleri üzerindeki etilerinin hızlı bir şekilde belirlenmesi yöntemidir.
5. Biyotanın kimyasal analizi: Metaller veya organik kirleticiler gibi kirleticilerin organizmaların dokularında biriktiği bilinmektedir. Kirleticileri bünyesinde biriktirdiği bilinen organizmaların kalitesi merak edilen sudan toplanması veya suya maruz bırakılması sonucunda organ ve dokularında biriken kirletici seviyelerinin belirlenmesi yöntemidir.
6. Histolojik ve morfolojik: Çevresel baskının organizmada meydana getirdiği lezyon ve tümör gibi morfolojik belirtilerin araştırılmasına dayalı bir yöntemdir (Bahçeci, 2010).

4.2. Biyolojik Kalite Elementleri

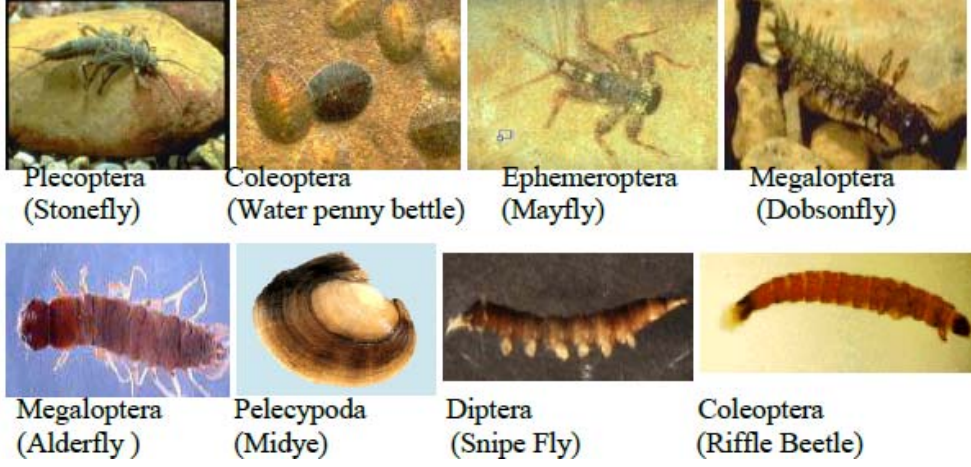
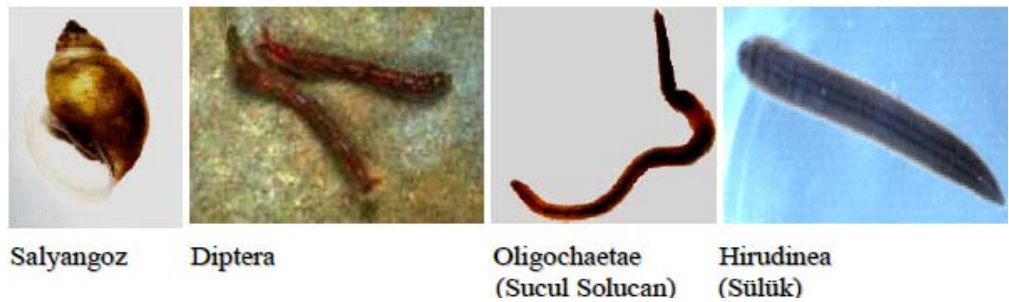
4.2.1 Bentik Makro-omurgasızlar

Akarsularda su kalitesinin belirlenmesi için en sık kullanılan biyolojik kommunité makro-omurgasız topluluğu olan bentik makro-omurgasızlar 1960'lı yılların sonlarından beri nehir kalitesi değerlendirme aracı olarak kullanılmaktadır. Makro-omurgasızlar; süngerler, mercan ve deniz anası gibi torba vücutlu hayvanlar, at solucanları, nematodlar, yuvarlak kurtlar, halkalılar, yumuşakçalar, deniz kestanesi ve deniz yıldızı gibi derisi dikenli hayvanlar, makro crusteacealar, böcekler ve diğer omurgasızlardır.

Bentik makro-omurgasızlar su kütlelerinin tabanında yaşayan, gözle görülebilir ve omurgasız canlılardır. Yaşamlarının tümünü veya büyük bir bölümünü suda geçirdiklerinden, hayatta kalmaları suyun kalitesine bağlıdır. Suda kaya, sediman, debris ve sucul bitkiler üzerinde yaşarlar. Sınırlı derecede hareket kabiliyetleri bulunur. Sucul makro-omurgasızlar, göller, akarsular, havuzlar, bataklıklar ve kirli su birikintilerinde bulunurlar ve bakterileri, ölü çürümüş bitki ve hayvanları yiyerek su ekosisteminin sağlığını korumaya yardımcı olurlar. Makro-omurgasızlar değişik kimyasal ve fiziksel koşullara hassasiyet gösterirler. Suya deşarj edilen bir kirletici nedeniyle veya kurulan bir baraj gibi hidromorfolojik değişimler nedeniyle su kalitesinde bir bozulma yaşıyorsa, makro-omurgasız toplulukları değişim gösterecektir. Dolayısıyla su kütesinde varolan makro-omurgasız toplulukların kompozisyonundaki çeşitlilik o su kütesinin su kalitesinin belirlenmesinde kullanılır.

Değişik makro-omurgasız türleri kirliliğe karşı hassasiyetlerine göre değişik duyarlılık derecelerine sahiptir. Plecoptera, Ephemeroptera ve Coleoptera Psephenidae gibi bazı makro-omurgasızlar yüksek seviyede çözünmüş oksijene ihtiyaç duyarlar ve bunların fazla sayıda bulunması iyi su kalitesinin bir göstergesidir. Diğer makro-omurgasızlar, daha düşük çözünmüş oksijen seviyesinde yaşayabilirler. Makro-omurgasızların ömürlerinin uzunluğu bazı tatarcık ve sinekler için 2 haftadan az ve bazı Plecoptera, Odonata gibi türler için iki yıl ve daha fazladır. Şekil 4.1’de kirliliğe duyarlı bentik makro-omurgasızlar, kirliliğe daha dayanıklı bentik makro-omurgasızlar ve kirliliğe dayanıklı makro-omurgasızlar gösterilmektedir.

Tatlısu bentik makro-omurgasızları hayvan filumlarından eklem bacaklılar (Arthropoda), halkalı solucanlar (Annelida) ve yumuşakçalar (Mollusca) filumlarını içerir (Bahçeci, 2010).

Kirliliğe duyarlı makro-omurgasızlar**Kirliliğe daha dayanıklı bentik makro-omurgasızlar****Kirliliğe dayanıklı bentik makro-omurgasızlar**

Şekil 4.1. Kirliliğe duyarlılıkları farklı makro-omurgasız türleri

4.2.1.1 Bentik makro-omurgasızların farklı stres koşullarındaki duyarlılıkları

Askıda katı madde; yoğun olduğu durumlarda primer prodüksiyonu azaltarak, doğrudan ya da dolaylı alg ve bitkilere bağımlı olan makromurgasızların gelişimini yavaşlatır ya da yok eder. Daha az yoğun olduğu durumlarda seçici etki göstererek süzerek beslenen organizmaları (Hydropsyche ve Simulium gibi) etkilerler. Askıda katı maddenin en önemli etkisi, tabana çöktüğünde ortaya çıkar. Akarsuların sığ ve akışın hızlı olduğu bölgelerde Ephemeroptera, Trichoptera ve Plecoptera üyeleri kaybolurlar, yerlerini Oligochaeta, Chironomid larvaları ve tatlı su sümüklülerine bırakırlar.

Bulanıklık; av-avcı ilişkisinde avcının etkisini azaltarak, avın miktarının artmasına yol açar. Bulanıklığın yüksek olduğu sularda, balığın yemi olan sülüklerin (Hirudinae) miktarının arttığı bildirilmiştir.

Sıcaklık; makro-omurgasızlar, kaynağa yakın bölgelerde bulunan Plecoptera gibi stenotermal organizmalar dışında, genellikle eurotermal olup, 30°C'ye kadar toleranslıdır. Ancak artan su sıcaklığının yanı sıra ortamda organik kirlenme varsa, oksijen konsantrasyonunun azalması makro-omurgasızlar açısından problem yaratır.

Toksisite; akarsularda makro-omurgasızların çeşitliliğinin ve bolluğunun azalmasına neden olurken, popülasyonda bulunan daha toleranslı türlerin artışı sağlar.

Tuzluluk; akarsularda doğal olarak bulunan tuzların (Na, Ca, K ve Mg) atıklar sonucunda konsantrasyonlarının artması ve dengenin bozulması toksik koşulları ortaya çıkarır. Makro-omurgasızların tuzluluğa toleransları değişir. Sülüklerden *Piscicola geometra*, Erpobdellidae ve Glossiphonidae familyalarına göre daha az toleranslıdır. Bununla birlikte tuzluluğa tolerans soğuk sularda, sıcak sulara göre yüksektir. Yüksek klorid konsantrasyonlarına (>1000 mg/l), Odonata, Diptera

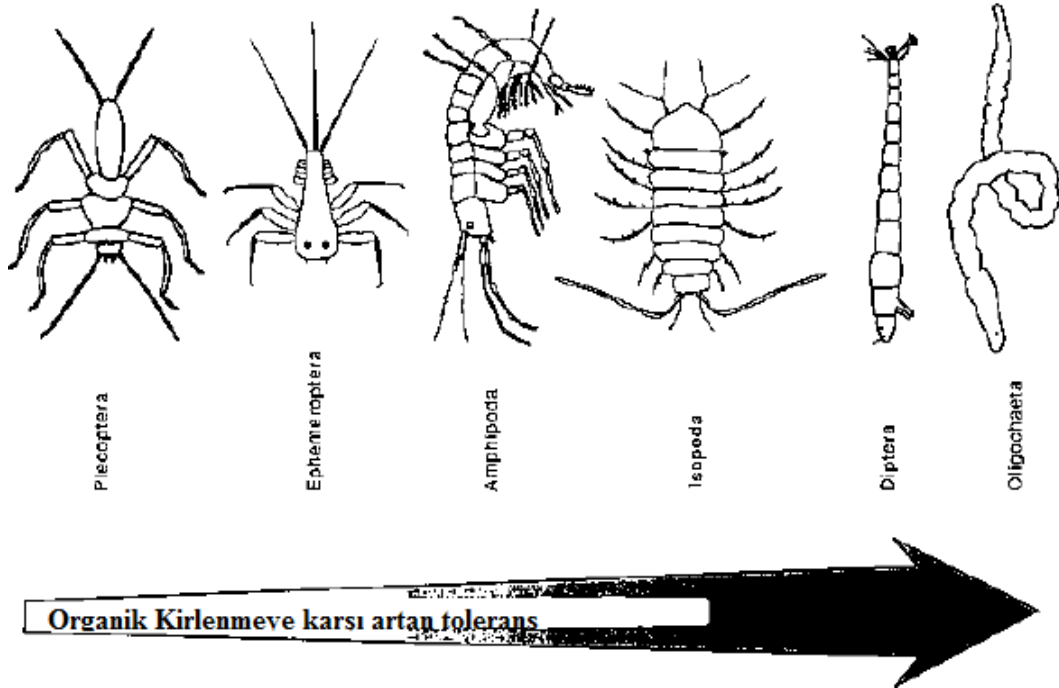
(özellikle Chironomidae) ve Ephemeroptera'dan sadece Baetidae familyası ile en toleranslı organizmalardır. Plecoptera tuzluluğun arttığı sularda görülmez.

pH; Çoğu endüstriyel atıklar oldukça alkali ya da asidiktir ancak diğer etkenler akarsu toplulukları üzerinde pH'ın doğrudan etkisinin belirlenmesini zorlaştırır. Gastropodlar pH 7'nin üzerinde görülürken, çift kabuklular pH 5,6-8,3 aralığında bulunurlar. Insektlerden Coleoptera geniş tolerans aralığına, helmintler pH 4,5-8,5 aralığına tolerans gösterirler. Chironomidae (Diptera) pH>8,5 ve pH<4,5'da egemen olurken, Orthocladinae familyasına rastlanmaz. Bazı Plecoptera, Trichoptera ve Hemiptera üyeleri yüksek pH'ya, bazıları da düşük pH'ya toleranslıdır.

Oksijen; Bazı maden atıklarında demir tuzu ve kağıt fabrikalarından çıkan sülfür gibi endüstriyel ve evsel atıkların akarsulara boşaltılması çözünmüş oksijen konsantrasyonunun azalmasına neden olur. Böyle atıklar diğer kirleticilerle birleştiğinde oksijensizliğin etkisini belirlemek zordur.

Ekolojik etki; Karasal ekosistemden kaynaklanan materyallerin çoğu akarsu ekosisteminde besin zincirine katılır. Akarsu ekosistemi aşırı miktarda organik madde ve nitrat, fosfat gibi inorganik besin tuzları ile tahrip edilir. Akarsularda organik zenginleşme oksijen yetersizliği ve enfeksiyonlar yaratabilir. Buna organik kirlenme denir. İnorganik zenginleşme (ötrofikasyon) ise primer üretimin artmasına neden olarak oksijen dengesini bozar. Aşırı bitki ve alg gelişimine neden olur. Bu durum kirlilik olarak kabul edilir ve bentik omurgasızlar üzerine etkisi organik kirlenmenin etkisi ile aynıdır. Organik kirlenmeye takım düzeyinde en toleranssız grup Plecoptera, en toleranslı olanlar ise özellikle kirlenmenin şiddetli olduğu durumlarda egemen olan Oligochaeta üyeleridir. Diğer takımlarda tolerans durumları tür düzeyinde değişir. Çoğu sülükler organik kirliliğe toleranslı olup, oksijensiz ortamlarda uzun süre dayanabilirler. Ancak, kirli sularda dağılımlarını etkileyen en önemli faktör ortamda konakçı veya avlarının olmasıdır. Örneğin, *Piscicola geometra* bir balık paraziti olup, balıksız ortamlarda bulunamaz. *Glossiphonia complanata* su sümüklüleriyle, *Helopdella stagnalis* *Asellus aquaticus* ile, *Erpobdella octoculata* Oligochaeta ve Chironomid larvaları ile beslenirler.

Crustaceae sınıfından *Gammarus pulex* ve *Asellus aquaticus* organik kirlenmeye maruz kalan akarsuların sadece sığ ve hızlı akan bölgelerinde yaşayabilirken, *Asellus aquaticus* düşük oksijen koşullarına toleranslıdır. Ephemeroptera (Ephemeralidae ve Caenidae dışında) ve Trichoptera organik kirlenmeye tolerans göstermeyen diğer gruplardır. Odonata üyeleri yavaş akan bölgelerde bulunurlar ve organik kirlenmeye toleranslıdırlar. Hemiptera, Coleoptera, Diptera takımlarının organik kirliliğe karşı toleransları tür düzeyinde değişir. Mollusklardan *Lymnaea* ve *Physa* düşük oksijen koşullarına en toleranslı cinslerdir. Akarsularda kirlilikle topluluk çeşitliliği azalır ve duyarlı türlerin yerini kirlilik arttıkça daha toleranslı türler alır. Şekil 4.2.'de sucul makro-omurgasızların organik kirlenmeye karşı tolerans seviyeleri gösterilmektedir (Bahçeci, 2010).



Şekil 4.2. Bazı anahtar sucul makro-omurgasızların organik kirlenmeye karşı tolerans seviyeleri

4.2.1.2 Su kalitesi değerlendirilmesinde biyolojik kalite elementi olarak bentik makro-omurgasızların seçilmesinin avantajları

- Bentik makro-omurgasız toplulukları kirlilikten kaçabilecek seviyede hareket yetenekleri olmadığından genel olarak bulunduğu alana bağlı olarak yaşarlar. Bu nedenle makro-omurgasızlar buldukları ortamdaki koşulların iyi bir göstergesidir.
- Diğer canlı türlerine göre daha uzun hayat döngülerine sahip olmaları ve baskılara kısa sürede cevap veren hassas türler olmaları nedeniyle, zamana bağlı olarak meydana gelen çevresel değişimlerin belirlenmesinde etkilidirler.
- Deneyimli bir biyolog bentik makro-omurgasız topluluklarının detaylı incelenmesine gerek duymadan, su kalitesindeki bozulmayı tespit edebilir. Makro-omurgasızlar familya düzeyinde tanımlanması kolay canlılardır ve insani faaliyetlerden kaynaklanan baskılara dayanıklı olmayan bir çok taksa daha düşük taksonomik seviyelerde de kolaylıkla tanımlanabilir.
- Bentik makro-omurgasız toplulukları su kirliliğine duyarlılıkları geniş spektrumda türlerden oluşur. Sağlıklı akarsularda makro-omurgasız toplulukları kirliliğe duyarlı makro-omurgasız çeşitliliğini içerir. Sağlıksız bir akarsuda sadece birkaç tip kirliliğe toleranslı makro-omurgasız bulunur. Çevresel değişimlere cevap veren makro-omurgasız toplulukları evsel, endüstriyel ve tarımsal baskıların etkilerini değerlendirmede kullanışlıdır.
- Bentik makro-omurgasızların örneklenmesi az sayıda insan gücü ve ucuz ekipman gerektiren kolay yöntemlerle gerçekleştirilir.
- Bentik makro-omurgasızlar değişik sucul sistemlerde çok sayıda ve çeşitlilikte bulunmaktadır.
- Bentik makro-omurgasızlar biyolojik izleme amacıyla en çok tercih edilen canlılar olduklarından, bu çalışmalarla ilgili çok geniş bir literatür bilgisi ve veri mevcuttur. Pek çok yaygın türün farklı tipteki kirliliğe tepkileri bilinmektedir. Taksonomisi bilinen ve teşhis anahtarları bulunan gruplar çoğunluktadır. Ayrıca veri değerlendirilmesine yönelik pek çok metod ve sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir.
- Mevcut sistemin SÇD gerekliliklerini karşılayacak şekilde adaptasyonu mümkündür.

SÇD'ye göre bentik makro-omurgasız biyolojik kalite elementi ile ilgili olarak izlenmesi gereken parametreler tür kompozisyonu, bolluk, çeşitlilik ve hassas taksa mevcudiyetidir. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise morfoloji; çözünmüş oksijen, sıcaklık, pH ve nütrientler gibi fizikokimyasal parametreler; debi ve örnekleme yapılan nehir yatağının yapısı ve habitatıdır.

Bentik makro-omurgasızların nehirlerde biyolojik izleme amaçlı olarak kullanılması öncelikle organik kirlilik ve asidite belirlenmesine yönelik olarak geliştirilmiş olup, diğer baskılara adapte edilebilir durumdadır. Topluluk yapısı yüksek oranda mevsimsel değişiklik göstermekte, yağış ve taşkın gibi iklimsel olaylardan etkilenmektedir. Nehirlerde makro-omurgasız örneklenmesine yönelik ISO standartları ISO 8265, ISO 7828 ve ISO 9391'dir. Nehirlerde numune alım sıklığı genellikle yaz ve kış olmak üzere yılda 2 keredir. Nehirlerde numune alımı genel olarak kolay olarak nitelendirilmesine rağmen derin ve hızlı akan sularda örnekleme yapmak zordur.

Numune alımının ardından bentik makro-omurgasızların ilk ayrımı numune alınan sahada yapılır. Daha sonra laboratuvarda mikroskop kullanılarak tür teşhisleri yapılır. Cins seviyesinde tanımlanabilmeleri kolay olmasına rağmen, bazı makro-omurgasızların tür seviyesinde teşhisi uzmanlık gerektirebilir.

Tüm AB ülkelerinde geçerli tek bir metodoloji bulunmaması ve mevcut metodolojilerin SÇD gerekliliklerini karşılamaması biyolojik izlemede bentik makro-omurgasızların kullanılmasının dezavantajlarıdır. Buna rağmen bentik makro-omurgasızların izlenmesi konusu AB içinde en çok çalışılan ve geliştirilen metod olup, özellikle organik kirliliğin izlenmesi açısından en önemli yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Göllerde bentik makro-omurgasızların izlenmesi ile ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kirlenme, siltasyon ve hidromorfolojik değişimlerin etkileri değerlendirilebilmektedir. Göllerde numune alımında bentik makro-omurgasız

parametresini destekleyici parametreler olarak nehirlerdeki destekleyici parametrelere ilaveten alkalinite, sediman analizi ve toksisite biyoanalizi parametrelerinde dikkate alınması gerekir. Göllerde örnekleme için ISO/CEN standartları hazırlanma aşamasında olup, örnekleme için kalitatif veya yarı kantitatif geleneksel yöntemler kullanılmaktadır (kepçe ağı veya tekme ile örnekleme, derin ağ kullanımı). Göllerde genellikle yılda bir olan örnekleme sıklığı (bahar başlangıcı veya yaz mevsiminde), doğal göllerde her 3-6 yılda bir yapılabilir. Bentik makro-omurgasız izlemelerinin göllere uygulanabilirliği nehirlere uygulanabilirliğine göre daha düşüktür. Bentik makro-omurgasızların örneklenmesi genel olarak kolay olarak nitelendirilmesine rağmen, derin göllerden örnekleme yapılması problem teşkil edebilmekte ve bot kullanımı gerekmektedir. Tüm bu nedenlerle göllerde bentik makro-omurgasızların izlenmesi AB ülkelerinde yaygın olarak kullanılan bir metod değildir (Bahçeci, 2010).

4.2.2 Makrofitler

Makrofitler sulak alanlar, sığ göller ve akarsu kenarlarında su içinde veya su çevresinde, su altında veya üstünde büyüyen sucul bitkilerdir. Sucul makrofitler sağlıklı bir ekosistemin devamlılığı için çok önemli bir rol oynarlar. Fotosentez ile oksijen üreten birincil üreticiler olan ve balık ve diğer sucul canlılar için besin kaynağı olan makrofitler balıklar için örtü ve sucul omurgasızlar için yuva görevini üstlenerek sucul ekosistemde önemli bir yer edinirler.

Makroskopik flora sucul angiospermleri (çiçekli bitkiler), pteridofitleri (eğreltiotu) ve bryofitleri (yosun, boynuzotu, koyunotu) kapsar. Makrofitler yetiştikleri ortama göre su altı (submersed) makrofitleri, su üstü (emerged) makrofitleri, bağımsız yüzen (unattached floating) makrofitler ve bağımlı yüzen (attached floating) makrofitler olmak üzere dört ana kategoriye ayrılır (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Dört temel makrofit kategorisi

Sucul ekosistemde makrofitlerin olmaması bulanıklık, herbisitler veya salinizasyon nedeniyle su kalitesindeki düşüşe işaret eder. Ancak sudaki yüksek nütrient oranı makrofitlerin sayısının aşırı miktarda olmasına, bu da suyun doğal işlevlerini yitirmesine neden olur. Makrofitler nütrientler, ışık, toksik kirleticiler, metallere, herbisitlere, bulanıklığa, su seviyesi değişimleri ve tuzluluk gibi baskılara yanıt veren canlılardır. Bu nedenle su kütlelerinin durumunu yansıtan iyi indikatörler olarak nitelendirilirler. Şekil 4.4.'de sucul makrofit örnekleri verilmektedir.



Wolfia
(Su Mercimeği)

Nymphaeaceae
(Nilüfer)

Azolla
(Eğreltiotu)

Şekil 4.4. Sucul makrofitlere örnekler

Küçük-orta boyutta nehirlerin ötrofikasyondan ne boyutta etkilendiği makrofitlerin topluluk yapılarının ve biyokütlelerinin izlenmesi metodu ile değerlendirilebilir. Makrofitler ayrıca hidroelektrik enerji elde edilmesi veya akımın düzenlenmesi amacıyla yapılan hidromorfolojik değişimlerin sebep olduğu yüksek debi veya debi değişkenliklerinin etkilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilir. Geniş ve derin nehir sistemlerinde veya hızlı akışlı sığ nehirlerde kullanımı sınırlıdır. Ayrıca makrofitler yoğun ormanlık alanlardaki nehir sistemlerinde de

gözlemlenemeyebilir. Bugüne kadar makrofitlerin biyolojik izlenmesi ile ilgili çeşitli metodlar geliştirilmiş olup, bir çok ülke tarafından nehir kalitesinin değerlendirilmesinde makrofitler kullanılmaktadır. Nehirlerde sucul makrofitlerin araştırılmasına yönelik bir kılavuz standart döküman 2003 yılında yayınlanmıştır (EN 14184).

SÇD'ye göre nehirlerde makrofitlerle ilgili izlenmesi gereken parametreler makrofit toplulukları kompozisyonu, bolluğu ve hassas taksaların mevcudiyetidir. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise morfoloji, debi, derinlik ve ışık geçirgenliğidir. Makrofitler genellikle ötrofikasyonun ve hidromorfolojik değişimlerin etkilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Topluluk yapısı ve bolluğu yüksek oranda mevsimsel değişim gösterir. Örnekleme sıklığı yılda 1 veya 2 olmalı, yaz mevsiminin ortasından sonuna kadar olan süreçte örnekleme yapılmalıdır. Örnekleme makrofitlerin hareketli olmaması ve genellikle kıyıya yakın yerlerde bulunmaları nedeniyle kolaydır. Örnekleme ve tanımlama sahada gerçekleştirilir. Potamogeton gibi bazı cinsler dışında tür seviyesine kadar tanımlaması kolay canlılardır. Referans koşullar ile ilgili bilgi eksikliği nedeniyle mevcut durumun referans koşullar ile karşılaştırılması gerçekleştirilememektedir.

Göllerin ve rezervuarların yapısal düzenlemelerinde kıyı vejetasyonu önemli rol oynamaktadır. Bugüne kadar makrofitlerin kirlilik karşısındaki tepkileri net bir biçimde ortaya konamamış olsa da, makrofitlerin kompozisyonlarının ve bolluklarının belirlenmesi diğer biyotik elementlerin habitat yapısının belirlenmesi için önemlidir. Makrofit toplulukları ve birleşik epifit mikroflora organik nütrientler ve çözünmüş organik maddeler için süzgeç görevi görürler. Büyük su seviyesi değişimleri kıyı florasının gelişimini sınırlayabilir. Bu nedenle su seviyesindeki önemli değişiklikler nedeniyle rezervuarlar makrofit yaşamını destekleyen su kütleleri değildir.

SÇD'ye göre göllerde makrofitlerle ilgili izlenmesi gereken parametreler makrofit toplulukları kompozisyonu ve bolluğudur. Numune alımı sırasında bu

parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise suda ve sedimandaki nütrient konsantrasyonu, taban yapısı, pH, alkalinite, iletkenlik ve ışık geçirgenliğidir. Makrofitler göllerde ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, siltasyon, göl su seviyesi ve egzotik türlerin etkisinin belirlenmesi amacıyla kullanılabilir. Göllerde yüksek, rezervuarlarda ise düşük oranlarda bulunurlar. Göllerde makrofitlerin örneklenmesinde havadan fotoğraflama ve/veya kıyı çizgisine dik kesit alma örnekleme yöntemleri kullanılır. Havadan fotoğraflama yöntemi kullanıldıysa sahada tanımlama yapılırken, kıyı çizgisine dik kesit alma örnekleme yöntemi kullanıldıysa laboratuvar tanımlaması gereklidir. Göllerde makrofit örneklemesine ilişkin standart döküman 2007 yılında yayınlanmıştır (EN 15460). Örnekleme yaz mevsiminin sonunda yılda bir kere olacak şekilde yapılırken, doğal göller için örnekleme sıklığı 3-6 yılda bir kadar düşebilmektedir. Örnekleme sırasında özel örnekleme ekipmanına ve dalış yeteneğine sahip personele ihtiyaç duyulur (Bahçeci, 2010).

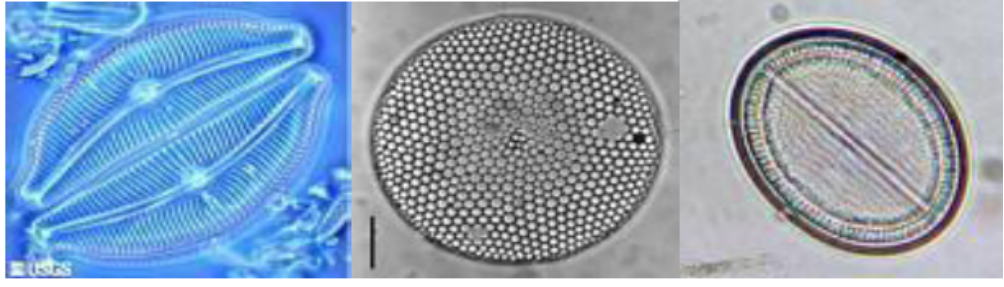
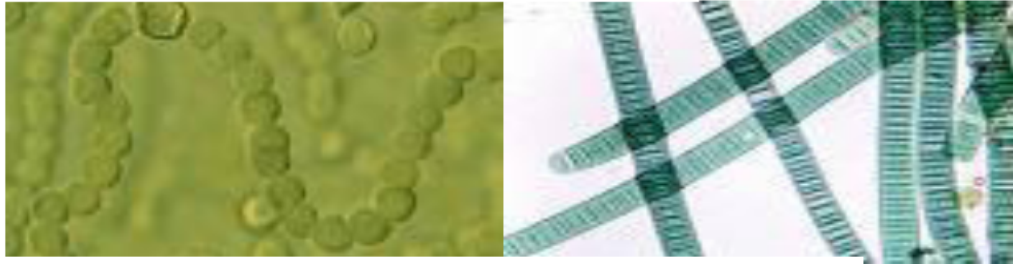
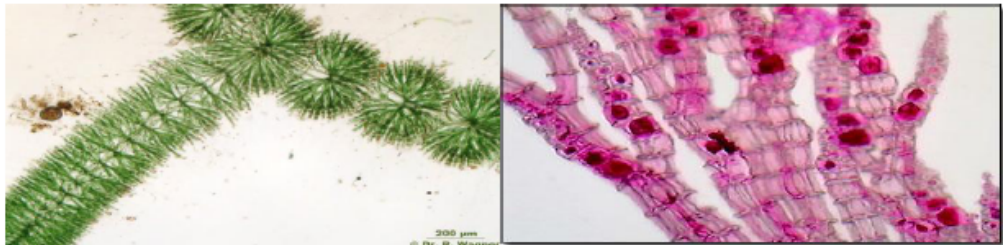
4.2.3 Bentik Algler

Algler sucul habitatta çok önemli görevleri olan ve klorofil a içeren fotoototrof organizma gruplarıdır. Bentik algler nehir, göl ve sulak alanlarda yaşayan birincil üreticiler olup, substrata yani suyun en alt tabakasına tutunarak yaşarlar. Tatlısularda yaşayan bentik alglerin çoğu mavi yeşil algler (Cyanophyta), yeşil algler (Chlorophyta), diatomlar (Bacillariophyta) ve kırmızı alglerden (Rhodophyta) oluşmaktadır (Şekil 4.5.).

Bentik algler 20. yüzyılın başlarından beri nehir ekosistemlerinin biyolojik olarak izlenmesinde etkili bir seçenek olarak kullanılmaktadır. Bentik algler sucul besin ağının en alt tabakasını oluşturmakta ve biyolojik topluluklarla fizikokimyasal çevreleri arasında önemli bir arayüz görevi görmektedir. Ayrıca hayat döngüleri kısa olduğundan çevresel değişimlere hızlı cevap vermeleri beklenir. Bütün bu avantajlarına rağmen bentik algler kullanılarak yapılan biyolojik izleme AB ülkelerinde sınırlı olarak kullanılmaktadır. Diatomlar ve filamentöz algler bu amaçla

en etkili olarak kullanılan canlılardır. Alglar de su kalitesi izlemesinde özellikle ötrofikasyonun ve bulanıklığın etkilerinin belirlenmesi için yaygın olarak kullanılan bir diğer canlı grubudur. Alglar sucul ekosistemdeki birincil üreticiler olduğundan çevrelerindeki fiziksel ve kimyasal değişikliklerden büyük oranda etkilenirler. Kirliliğe toleransları konusunda oldukça fazla literatür çalışması bulunmaktadır. Klorofil a ölçümü gibi basit ve taksonomiye dayanmayan metodlar geliştirilmiş olup, örnekleme basit ve maliyeti düşüktür.

Su Çerçeve Direktifine göre nehirlerde bentik alglarla ilgili izlenmesi gereken parametreler bentik alg toplulukları kompozisyonu, bolluğu ve hassas taksaların mevcudiyetidir. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise numune alınan taban/habitat yapısı, morfoloji, nütrientler, toplam organik karbon, pH, hidrolojik rejim ve ışık durumudur. Bentik alglar genellikle üretkenlik göstergesi olduklarından, ötrofikasyon, asidifikasyon ve nehir dinamiklerinin etkilerinin belirlenmesi amacıyla kullanılır. Topluluk yapısı yüksek oranda mevsimsel değişim gösterir, ışık ve nütrient varlığı ve yerleşilecek uygun substratın mevcudiyeti ile sınırlıdır. Nehirlerde bentik diatomların örnekleme ve tanımlanması ile ilgili standart dokümanlar 2003 yılında yayınlanmıştır (EN 13946, EN 14407). Klorofil a konsantrasyonunun ölçümü ile ilgili standart doküman ise 1992 yılında yayınlanmış ISO 10260'dır. Örnekleme 3-6 aylık periyotlarda yapılmalıdır. 3 aylık periyotlarda yapılması durumunda her mevsim, 6 aylık periyotlarda yapılması durumunda ise yaz ve kış aylarında örnekleme yapılmalıdır. Analizler sahadan veri toplanması ve laboratuvarda mikroskopla tür tayini şeklinde yapılır ve çoğu türün tanımlanması uzman görüşü gerektirecek kadar komplikedir. Derin ve hızlı akışlı nehirlerde örnekleme yapmak zordur (Bahçeci, 2010).

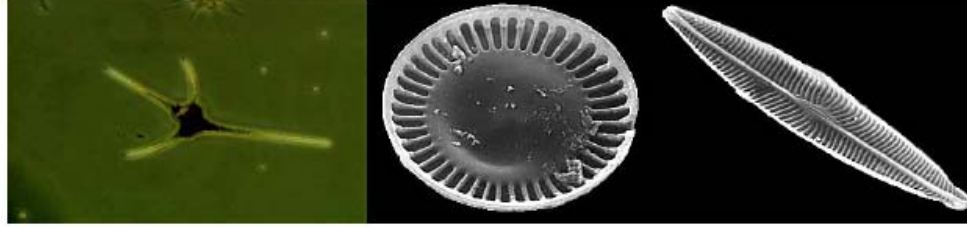
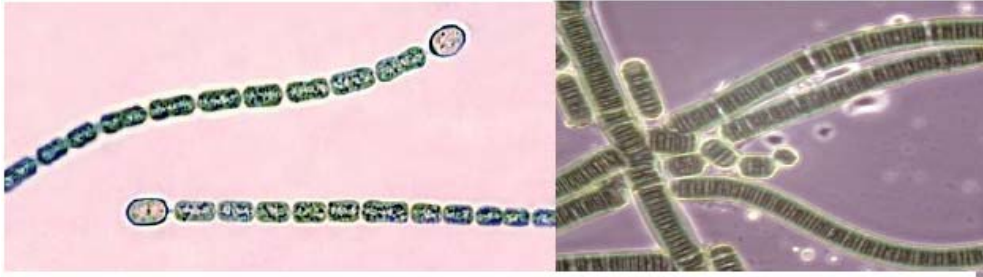
Bacillariophyta (Diatomlar)*Cymbella**Coscinodiscus**Cocconeis***Chlorophyta (Yeşil Algler)***Draparnaldia**Chaetophora**Tetraspora***Cyanophyta (Mavi Yeşil Algler)***Nostoc**Oscillatoria***Rhodophyta (Kırmızı Algler)***Batrachospermum**Polysiphonia*

Şekil 4.5. Bentik alglere örnekler

4.2.4 Fitoplanktonlar

Fitoplanktonlar plankton topluluğunun ototrof üyeleridir. Fitoplanktonların çoğu çıplak gözle görülemeyecek kadar küçüktür, ancak yüksek sayıda mevcut bulunmaları durumunda içeriklerindeki klorofil nedeniyle suyun rengini yeşile çevirebilirler. Fitoplanktonlar enerjilerini fotosentez süreci ile elde ederler ve dünya üzerindeki fotosentetik faaliyetin % 50'sini gerçekleştirirler. Fotosentez süreci gün ışığına ihtiyaç duyan bir süreç olduğundan fitoplanktonlar su yüzeyinde veya yüzeye yakın bölgelerde yaşarlar. Fitoplanktonların gelişmesi ve büyümesi bazı çevresel koşullara bağlı olduğundan çevresel değişimlerin iyi birer indikatörü olarak kabul edilirler. Bazı yaygın fitoplankton filumları Euglenophyta (öglenofitler), Pyrrophyta, Cyanophyta (kianofitler), Chrysophyta, Dinophyta ve Bacillariophyta'dır (Şekil 4.6.).

Nehir fitoplankton türleri ve bollukları ötrofikasyonun önemli bir göstergesi olmasına rağmen büyük ve yavaş akışlı nehirlerde izleme aracı olarak kullanımları sınırlıdır. SÇD'ne göre nehirlerde fitoplanktonlarla ilgili izlenmesi gereken parametreler fitoplankton toplulukları kompozisyonu, bolluğu ve hassas taksaların mevcudiyeti ve plankton patlamalarıdır. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise klorofil a, debi ve çözülmüş oksijen, sıcaklık, nütrientler gibi fizikokimyasal parametrelerdir. Fitoplanktonlar üretkenlik/ötrofikasyon göstergesi olarak kullanılır. Topluluk yapısı ve biyokütlesi mevsimlere göre yüksek oranda değişim gösterir ve iklimsel olaylar, ışık, nütrient durumu gibi koşullardan etkilenir. Numune alımı 3-4 metrelik su kolonunda, derin örnekleme ile kompozit tek bir numune alımı şeklinde ve aylık veya 3 aylık periyotlarda yapılır. Sahadan toplanan numune içeriği laboratuvarında yapılan ön işlemin ardından mikroskopik inceleme ile tanımlanır. Fitoplanktonların tanımlanması bir çok cins ve tür seviyesi için uzmanlık gerektirir. Nehirlerde fitoplanktonların izlenmesi AB'de yaygın olarak kullanılan bir metod değildir ve yalnızca büyük, yavaş akışlı nehirlerde kullanılması tavsiye edilir.

Euglea (*Euglenophyta*)Phacus (*Euglenophyta*)Ceratium (*Pyrrophyta*)Cyclotella & Navicula (*Bacillariophyta*)Volvox (*Chlorophyta*)Caulerpa (*Chlorophyta*)Anabaena (*Cyanophyta*)Lyngbya (*Cyanophyta*)

Şekil 4.6. Fitoplanktonlara örnekler

Göl ve rezervuarlarda fitoplankton çeşitliliği, bolluğu ve biyokütlesinin değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Fitoplankton gelişimi ve dağılımı fizikokimyasal değişimlerden hızlı bir şekilde etkilenir ve fitoplankton sayısında yaşanan ani artış ötrofikasyon göstergesi olarak kabul edilir. Klorofil a konsantrasyonu ile fitoplankton biyokütlesindeki artış ortaya konabildiğinden bu parametre trofik indekslerin temel birimidir.

SÇD'ye göre göllerde fitoplanktonlarla ilgili izlenmesi gereken parametreler fitoplankton toplulukları kompozisyonu, bolluğu, biyokütle (klorofil a) ve plankton patlamalarıdır. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise nütrient konsantrasyonları, klorofil, çözünmüş oksijen, toplam organik karbon, pH, alkalinite, sıcaklık, ışık geçirgenliği ve florometrik izlemedir. Göllerde fitoplanktonlar ötrofikasyon, organik kirlenme, asidifikasyon ve toksik kirlenme göstergesi olarak kullanılır. Topluluk yapısı ve biyokütlesi mevsimlere göre yüksek oranda değişim gösterir. Numune alımı su kolonunda kompozit ve ayrı örnekleme şeklinde, her göl için 1-5 numune noktasından ve aylık veya 3 aylık periyotlarda gerçekleştirilir. Sahadan toplanan numune içeriği laboratuvarında yapılan ön işlemin ardından mikroskop altında tanımlanır, sayımı yapılır ve biyokütlesi belirlenir. Laboratuvarında alınan numune kullanılarak ayrıca sudaki klorofil a ve alg toksinleri içeriği de belirlenir. Fitoplanktonların tanımlanması bir çok cins ve tür seviyesi için uzmanlık gerektirir ve biyokütlenin belirlenmesi zor bir yöntemdir.

Fitoplankton bolluğu ve kompozisyonunun inverted mikroskop ile analizine yönelik standart döküman 2006 yılında yayınlanmıştır (EN 15204). Klorofil a konsantrasyonunun ölçümü ile ilgili standart döküman ise 1992 yılında yayınlanmış ISO 10260'dır. Fitoplanktonların örnekleme ve biyokütlenin belirlenmesine ilişkin iki yeni standart döküman hazırlık aşamasındadır. Fitoplanktonlar göllerdeki su kalitesinin ve ötrofikasyonun belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan organizmalardır (Bahçeci, 2010).

Fakıoğlu ve ark, (2011) göllerin ekolojik durumunun değerlendirilmesinde fitoplankton topluluklarının kullanılmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada; göllerde biyolojik, kimyasal ve fiziksel özelliklerin (karışım tabakasının derinliği, ışık, sıcaklık, P, N, Si, CO₂ ve otlama baskısı) farklı kombinasyonlarında farklı fitoplankton toplulukları bulunduğunu ve bu konuda daha önceden yapılmış olan bilimsel araştırmalara göre fitoplanktonların göl tiplerine göre 33 fonksiyonel grup tanımlanmış ve her birini alfanumerik semboller (kodlar) ile simgelandiğini belirtmişlerdir (Çizelge 4.1). Alfanumerik sembollerle simgelenen fonksiyonel

gruplar, farklı göl tiplerini ve farklı fitoplankton cinslerini göstermektedir. A grubu temiz derin sularda bulunur ve pH artışına karşı hassas türleri içermektedir. Bazı yazarlar bu gruba *Cyclotella* türlerini dahil etseler de *Cyclotella* spp. ve *Stephanodiscus* spp. türlerinin bu grupta yer alması için çevresel özelliklerinde aynı olmasına dikkat edilmelidir. Grup B besin seviyesince daha zengin göllerdeki diatomlardır. C grubu ise farklı besin seviyelerdeki ılıman göllerde gelişen diatomlardır. D grubu daha çok sığ ve besin elementlerince zengin bulanık sularda bulunur, küçük hücreli ($\leq 103 \mu\text{m}^3$) ve hızlı gelişen planktonları içerir. Bu grup içerisindeki üyeler azot eksikliğine karşı hassastır. N ve P grupları, alçak enlemlerdeki göllerde veya ılıman göllerin yaz dönemi periyodunda bulunur. P grubu karbondioksit eksikliğine grup N'den daha çok tolere edebilir. N grubundaki türler ılıman göllerde yayılım gösteren türler olarak tanımlanabilir. Alçak enlemlerdeki göllerde bulunan türler grup NA olarak tanımlanmaktadır. NA grubu, küçük, isodiametrik desmidler (*Cosmarium*, *Staurodesmus*, *Staurastrum* vb.) ve filamentöz desmidleri içermektedir. İnorganik maddelerce zengin bulanık sığ Macaristan göllerinde, meroplankton tipi bulunur ve bazen dominant olur. Bu gruptaki türler, rüzgar etkisiyle asılı olarak kalan büyük diatom türleridir (Bazı *Surirella*, *Cymatopleura*, *Aulacoseira* ve *Fragilaria* türleri). Bu plankton tipi Reynolds vd. (2002) tarafından dikkate alınmamıştır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla MP kodu ile yeni bir grup tanımlanmıştır. Perifitik diatomlar da bazen göle karışarak MP olarak gruplandırılabilir. T grubu, ışığın az olduğu karışım tabakalarında bulunan filamentli alglerdir. T grubu TC (ötrofik sular ve yavaş akan nehirler), TD (mezotrofik sular ve yavaş akan nehirler) ve TB (ırmak ve çay) olmak üzere üç farklı gruba ayrılmıştır. S2 ve S1 alkali ve sığ göllerde bulunan türleri kapsar. SN grubu türleri ılık sürekli karışan sularda bulunur. Grup Z oligotrofik göllerde metalimniyonda veya hipolimniyonun üzerindeki tabakada bulunan türleri kapsamaktadır. K ve F grupları küçük hücreli kolonial planktonlardır. X en küçük nannoplanktonların üyeleridir. X3 oligotrofik, X2 meso-ötrofik, X1 ötrofik-hipertrofik göllerde bulunur. G grubu besince zengin sularda, durgun su sütununda bulunur. U grubu, oligotrofik ve mesotrofik göllerde bulunan büyük, hareketli, koloni oluşturan chrysophyte türleridir. Q grubu humik fakat genellikle verimli, düşük kalsiyumlu ve asidik sularda bulunur. Bunlar dışında, E-H grupları yaz tabakalaşması başında oluşan

toplulukların, B-E-L-N grupları mesotrofik ılıman bir gölde mevsimsel değişim gösteren toplulukların ve C-G-M-P grupları daha ötrofik bir sistemde gelişen toplulukların sıralı değişimidir (Fakıoğlu ve ark. 2011).

Çizelge 4.1. Göl tiplerine göre fitoplankton fonksiyon grupları

Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar	Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar
A	Temiz, iyi karışan göller	<i>Urosolenia</i> <i>Cyclotella</i> <i>comensis</i>	Y	Genellikle küçük, besince zengin göller	<i>Cryptomonas</i>
B	Vertikal karışan, mesotrofik küçük-orta büyüklükte göller	<i>Aulacoseira</i> <i>subarctica</i> <i>Aulacoseira</i> <i>islandica</i>	E	Genellikle küçük, oligotrofik besince zengin göller veya heterotrofik havuzlar	<i>Dinobryon</i> <i>Mallomonas</i> (<i>Synura</i>)
C	Karışan ötrofik, küçük-orta büyüklükte göller	<i>Asterionella</i> <i>formosa</i> <i>Aulacoseira</i> <i>ambigua</i> <i>Stephanodiscus</i> <i>rotula</i>	F	Temiz epilimniyon	<i>Colonial</i> <i>Chlorophytes</i> <i>Botryococcus</i> <i>Pseudosphaerocystis</i> <i>Coenochloris</i> <i>Oocystis lacustris</i>
D	Sığ, besince zengin, bulanık sular (nehirleri de içerir)	<i>Synadra acuis</i> <i>Nitzschia spp.</i> <i>Stephanodiscus</i> <i>hantzschii</i>	G	Sığ, besince zengin su sütunlarında	<i>Eudorina</i> <i>Volvox</i>
N	Mesotrofik epilimniyon	<i>Tabellaria</i> <i>Cosmarium</i> <i>Staurodesmus</i>	J	Sığ, besince zengin göller, havuzlar, nehirler	<i>Pediastrum</i> <i>Coelastrum</i> <i>Scenedesmus</i> <i>Golenkinia</i>
NA	Oligo-mesotrofik	<i>Cosmarium</i> <i>Staurodesmus</i> <i>Staurastrum</i>	K	Besince zengin sular	<i>Aphanothece</i> <i>Aphanocapsa</i>
P	Ötrofik epilimniyon	<i>Fragilaria</i> <i>crotonensis</i> <i>Aulacoseira</i> <i>granulata</i> <i>Closterium</i> <i>aciculare</i> <i>Staurastrum</i> <i>pingue</i>	H1	Azot fikse eden Nostoccalean türleri	<i>Anabaena flos-aquae</i> <i>Aphanizomenon</i>
T	Derin, iyi karışan epilimniyon	<i>Geminella</i> <i>Mougeotia</i> <i>Tribonema</i>	H2	Daha geniş mesotrofik göllerin azot fikse eden Nostoccalean türleri	<i>Anabaena lemmermanni</i> <i>Gloeotrichia echinulata</i>
TC	Ötrofik göller, yavaş akan nehirler	<i>Oscillatoria</i> <i>Phormidium</i> <i>Lyngbya</i> <i>Rivularia</i>	U	Yaz epilimniyonu	<i>Uroglena</i>
TD	Mesotrofik göller ve makrofitlerin hızlı geliştiği yavaş akan nehirler	Epifitik diatomlar ve filamentoz yeşil algler	Lo	Mesotrofik göllerde yaz epilimniyonu	<i>Peridinium</i> <i>Woronichinia</i> <i>Merismopedia</i>

Çizelge 4.1. (Devamı)

Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar	Kod	Bulunduğu ortam	Tipik tanıtıcılar
TB	Çay, nehir	<i>Didymosphaenia geminata</i> , <i>Gomphonema Fragilaria</i> <i>Achnantes</i> <i>Melosira varians</i>	LM	Ötrofik göllerde yaz epilimniyonu	<i>Ceratium</i> <i>Microcystis</i>
S1	Bulanık, karışan tabakalar	<i>Planktothrix agardhii</i> <i>Limnothrix redekei</i> <i>Pseudoanabaena</i>	M	Küçük ötrofik göllerde günlük karışan, düşük enlemdeki göller	<i>Microcystis Sphaerocavum</i>
S2	Sığ, bulanık, karışan tabakalar	<i>Spirulina Arthrospira</i> <i>Raphidiopsis</i>	MP	Sürekli karışan sığ göller	<i>Suriella</i> <i>Campylodiscus</i> <i>Fragilaria construens</i>
SN	Ilıman, karışan tabakalar	<i>Cylindrospermopsis</i> <i>Anabaena minutissima</i>	R	Mesotrofik tabakalaşmış göllerin metalimniyonu	<i>Planktothrix rubescens</i> <i>P. Mougeotii</i>
Z	Temiz karışan tabakalar	<i>Synechococcus Prokaryote</i> <i>pikoplankton</i>	V	Ötrofik tabakalaşmış göllerin metalimniyonu	<i>Chromatium.</i> <i>Chlorobium</i>
ZMX	Derin oligotrofik göl	<i>Synechococcus spp.</i> , <i>Ceratium hirundinella</i>	W1	Küçük organik havuzlar	<i>Euglenoids.</i> <i>Synura</i> <i>Gonium</i>
X3	Sığ temiz karışan tabakalar	<i>Koliella</i> <i>Chrysococcus Eukaryote</i> <i>pikoplankton</i>	W2	Sığ mesotrofik göller Dipten karışan türler	<i>Trachelomonas</i>
X2	Meso-ötrofik göllerde sığ temiz karışan tabakalar	<i>Plagioselmis</i> <i>Chrysochromulina</i>	Q	Küçük humik göller	<i>Gonyostomum</i>
X1	Besince zenginleşmiş, sığ karışan tabakalar	<i>Chlorella</i> <i>Ankyra</i> <i>Monoraphidium</i>			

4.2.5 Balık Faunası

Bugüne kadar yapılan biyolojik izleme çalışmalarında en yaygın olarak kullanılan biyoindikatörler diatomlar ve bentik makro-omurgasızlardır. Balıklar ise yaygın biyoanaliz organizmalarıdır. Ancak SÇD'ye göre biyolojik izleme yapılabilmesi için balıkların da biyolojik kalite elementleri arasında yer alması

zorunludur. Balıkların biyoindikatörler olarak kullanılmasının aşağıdaki gibi bazı avantajları vardır:

- Uzun hayat döngüleri kirliliğin uzun dönemli etkilerinin araştırılmasında avantajlıdır.
- Tanımlanmaları diğer indikatörlere göre daha kolaydır ve laboratuvar çalışmasına gerek duyulmadan sahada tanımlanabilirler.
- Akut toksisite (bir türün yokluğu) ve baskı etkileri (baskılanmış gelişim) aynı anda değerlendirilebilir.
- Balıklar hemen hemen her türlü su kaynağında yaşayabilirler.

Balıkların su kalitesi indikatörü olarak kullanılması AB ülkelerinde yaygın olarak kullanılan bir metod değildir. Balıklar her ne kadar nehir koşullarının iyi birer göstergesi olsalar da, özel ekipman olmadan örnekleme yapılmasında ve balıkların hareketli olmaları, nehir sistemindeki bariyerler ve balıkçılığın etkileri nedeniyle sonuçların yorumlanmasında karşılaşılan zorluklar nedeniyle tercih edilen indikatörler değildir.

SÇD'ye göre nehirlerde balıklarla ilgili izlenmesi gereken parametreler balık toplulukları kompozisyonu, bolluğu ve hassas tür çeşitliliği ve yaş yapısıdır. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise numune alınan taban/habitatın yapısı, nehir derinliği/genişliği, debi, sıcaklık ve oksijendir. Habitat ve morfolojik değişimlerin, asidifikasyon ve ötrofikasyonun etkilerinin belirlenmesinde kullanılabilir. Numune alımı habitata bağlı olarak ağla veya elektrik akımıyla balıkların yakalanması (elektrofishing) metodu ile yılda bir kere gerçekleştirilir. Tanımlanması uzman bilgisi gerektiren bazı sazan türleri dışında tür seviyesine kadar tanım yapılması kolay canlılardır. Balık örnekleme için kullanılan değişik metodlarla ilgili olarak yayınlanan standart dökümanlar EN 14757:2005, EN 14011:2003 ve EN 14962:2006'dır.

Balıklar hareketli olmaları, mevsimsel olarak memba ve mansap bölgelerine göçleri ve kirletici kaynaklardan uzaklaşması gibi davranışsal özellikleri nedeniyle

göl sistemlerinin sınıflandırılmasında da tercih edilen indikatörler değildir. Bunun yanısıra topluluk yapısı ve su kalitesi arasında güvenilir ve kesin bir ilişki oluşturulamamıştır. Buna rağmen uzun hayat döngüleri ve kolay tanımlanabilmeleri gibi özellikleri nedeniyle balık topluluklarının kompozisyonu, bolluğu ve yapısı uzun dönem ekolojik etkilerin belirlenmesi için kullanılabilir. Bazı balık türleri biyoakümülyasyon kapasiteleri nedeniyle zararlı organik maddelerin ve ağır metallerin izlenmesi için kullanılabilir.

SÇD'ne göre göllerde balıklarla ilgili izlenmesi gereken parametreler nehirlerde olduğu gibi balık toplulukları kompozisyonu, bolluğu ve hassas tür çeşitliliği ve yaş yapısıdır. Numune alımı sırasında bu parametreleri destekleyici olarak ölçülmesi ve değerlendirme sırasında dikkate alınması gereken diğer parametreler ise nutrient konsantrasyonları, çözülmüş oksijen, pH, alkalinite, sıcaklık, trofik koşullar, toplam organik karbon ve toksisite biyoanalizidir. Balıklar göllerde ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, balıkçılık, hidromorfolojik değişimler ve egzotik türlerin etkilerinin belirlenmesinde kullanılabilir. Numune alımı habitata bağlı olarak ağla, elektrik akımıyla balıkların yakalanması (elektrofishing) metodu ile, trol veya akustik metod ile yılda bir kere gerçekleştirilir. Balıkların izlenmesi az sayıda AB ülkesi tarafından gerçekleştirilmektedir (Bahçeci. 2010).

4.3. Direktif Kapsamında İzlenen Kalite Unsurları

Biyolojik izleme kapsamında bir su kütlesinin biyolojik olarak değerlendirilebilmesi için yapılması gereken ilk şey sucul sistemden biyolojik kalite elementlerinin (makro-omugasız, bentik alg, makrofit, fitoplankton ve balık faunası) örnekleme su yönetiminin en temel ve en önemli parçalarından biridir. Biyolojik örnekleme dünyaca kabul görmüş standartlara uygun olarak yapılmalıdır. Ek 5'de kalite elementlerinin izlenmesinde kullanılan standartlar listelenmiş olup, Çizelge 4.2.'de yaygın olarak kullanımda olan standartların güncellenmiş listesi verilmektedir (Bahçeci, 2010).

Direktif, yüzey suları için tür parametreleri izlemelerinin, eşdeğer bilimsel kalite ve karşılaştırılabilirlik verilerinin elde edilmesini sağlayacak uluslararası standartlara uygun olması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca uluslararası standartların veya tekniklerin/metotların olmadığı izlemeler için, uygun standartların geliştirilmesinin önem ve öncelik arz ettiği belirtilmektedir.

Kalite unsurlarının seçiminde temel olarak SÇD Ek 5- 1.1 ve Ek 5- 1.2 temel alınmıştır. Kalite unsurlarının nehir, göl, geçişli sular ve kıyı suları için parametrelerin seçimine ilişkin yönlendirme Ek 6'da verilmiştir. Bu şekiller, Ek 5'te belirtilen kalite unsurlarını ve belirli su kütlesi türü için üye devletler tarafından belirlenen ek önerilen kalite unsurlarını göstermektedir. Önerilen kalite unsurlarının ve parametrelerin tavsiye edilen seçimi yalnızca bir rehber olarak sunulmuştur. Üye devletler, her kalite elementi için kaptaj basınçlarının en iyi sunacak özel alt unsur veya parametreye göre yerel bilgi ve uzmanlığa dayanarak kendi kararlarını vermelidirler. SÇD'nin üye devletlerde uygulanmaya başlanmasıyla birlikte su kalitesi izleme çalışmaları da hız kazanmıştır. Biyolojik kalitenin izlenmesine esas teşkil eden parametreler her ülkenin kendine özgü koşulları içinde izlenerek veriler toplanmıştır. Bu izleme süreci içerisinde her bir kalite elementinin uygulama esnasında ortaya çıkan özellikleri belirlenmiştir. Her kalite elementinin su kütleleri tiplerine göre göstermiş oldukları temel özellikleri, AB sınıflandırma sistemlerindeki mevcut kullanımı ve Direktifle ilgileri Ek 7'de verilmiştir (Anonymous a, 2003).

Çizelge 4.2. Su kalitesinin biyolojik izlemesi ile ilgili kullanımda olan standartlar

Standart No	Standardın Başlığı	Yayınlanma Tarihi	Metod SÇD biyolojik izleme ihtiyaçlarını karşılıyor mu? Evet/Hayır
EN 14757	Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gill nets	2005	Evet
EN 14011	Water quality – Sampling of fish with electricity	2003	Evet
EN 13946	Water quality – Guidance standard for the routine sampling and pre-treatment of benthic diatoms from rivers	2003	Evet
EN 14407	Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters	2003	Evet
EN 14184	Water quality – Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running waters	2003	Evet
EN 14614	Water quality – Guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers	2004	Evet
EN ISO 16665	Water quality – Guidelines for quantitative investigations of marine soft-bottom benthic fauna in the marine environment	2005 ISO	Evet
ISO/CD 19493 prEN	Water Quality – Guidance on marine biological surveys on hard substrate communities	CEN	Evet
EN 14996	Water Quality – Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment	2006/7	Evet
EN 15110	Water Quality – Guidance standard for the routine sampling of zooplankton from standing waters	2007	Hayır, çünkü SÇD zooplankton izlemesini gerektirmemektedir
EN 15204	Water Quality – Guidance standard for routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique)	2006	Evet
EN 15196	Water Quality – Guidance on the sampling and processing of the pupal exuviae of Chironomidae (Order Diptera) for ecological assessment	2006	Evet
EN 15460	Water Quality – Guidance standard for the surveying of macrophytes in lakes	2007	Evet
EN ISO 5667-1 (REV)	Water quality – Sampling- Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques	2006	Evet
EN ISO 27828	Water quality – Methods of biological sampling - Guidance on hand net sampling of aquatic benthic macro-invertebrates (ISO 7828:1985)	1994 Revizyon aşamasında	Revizyondan sonra Evet

Çizelge 4.2. (devam)

EN ISO 28265	Water quality – Methods of biological sampling – Guidance on the design and use of quantitative örnekleyicis for benthic macro-invertebrates on stony substrata in shallow freshwaters (ISO 8265:1988)	1994 Revizyon aşamasında	Revizyondan sonra evet
EN ISO 9391	Water Quality – Sampling in deep waters for macro-invertebrates – Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samples (ISO 9391:1993)	1995 Revizyon aşamasında	Revizyondan sonra evet
EN ISO 8689-1	Water quality – Biological classification of rivers – Part 1: Guidance on the interpretation of biological quality data from surveys of benthic macro-invertebrates in running waters (ISO 8689-1:2000)	2000 Gözden geçiriliyor	Evet fakat revizyon gerektirebilir
EN ISO 8689-2	Water quality – Biological classification of rivers – Part 2: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macro-invertebrates (ISO 8689-1:2000)	2000 Gözden geçiriliyor	Evet fakat revizyon gerektirebilir
ISO10260	Water quality – Measurement of biochemical parameters – spectrometric determination of the chlorophyll-a concentration	1992	Evet
	Water quality - Guidance on pro-rata Multi-Habitat sampling of benthic invertebrates from wadeable rivers	Hazırlık aşamasında	Evet
	Water quality - Phytoplankton biovolume determination using inverted microscopy (Utermöhl technique)	Hazırlık aşamasında	Evet
	Water quality - Guidance on quantitative and qualitative sampling of phytoplankton from inland waters	Hazırlık aşamasında	Evet
	Water quality - Standard parameters for the general inspection, characterisation and interpretation of hydromorphological properties of lakes	Hazırlık aşamasında	Evet

5. TÜRKİYE'DE SU ÇERÇEVE DİREKTİFİ UYGULAMALARI

Türkiye'nin AB üyelik sürecinde, 21 Aralık 2009 tarihinde Brüksel'de Hükümetler Arası Katılım Konferansında "27 nolu Çevre Faslı" resmen müzakerelere açılmıştır. Ülkemizin "Müzakere Pozisyon Belgesi"ne karşılık olarak hazırlanan Avrupa Birliği'nin "Ortak Müzakere Pozisyon Belgesi"nde, "Çevre Faslı"nın geçici olarak müzakerelere kapatılabilmesi için 6 adet "Kapanış Kriteri" belirlenmiştir;

1. Türkiye'nin Türkiye-AB Ortaklık Anlaşması Ek Protokolü'nden kaynaklanan yükümlülüklerini yerine getirmesi,
2. Türkiye'nin, AB'nin yatay ve çerçeve çevre müktesebatının aktarımına yönelik mevzuatını sınır aşan hususları da içerecek şekilde kabul etmesi,
3. Türkiye'nin AB'nin su kalitesi alanındaki müktesebatının aktarımına yönelik mevzuatı, özellikle Çerçeve Su Koruma Kanunu'nu kabul etmesi, Nehir Havzası Koruma Eylem Planlarını oluşturması, ayrıca uygulama mevzuatını da kabul ederek, sektöre ilişkin yasal uyumlaştırmada kayda değer bir ilerleme sağlaması,
4. Türkiye'nin endüstriyel kirlilik ve risk yönetimi alanındaki AB müktesebatının aktarımına yönelik mevzuatı kabul etmesi,
5. Türkiye'nin faslın geriye kalan sektörlerinde, doğa koruma ve atık yönetimini de içerecek şekilde, Strateji Belgesi doğrultusunda müktesebata uyumu sürdürmesi ve katılım tarihinde AB yükümlüklerinin uygulama ve yaptırımının sağlanması yönündeki hazırlıklarını tamamlaması,
6. Türkiye'nin Strateji Belgesi doğrultusunda her düzeyde denetim hizmetlerini de içerecek şekilde idari kapasiteyi ve koordinasyonu geliştirmeye devam etmesi, bu fasıldaki tüm sektörlerdeki müktesebatın uygulama ve yaptırımını sağlayacak şekilde uygun idari yapıların katılım tarihinden yeterli bir süre önce hazır olduğunu göstermesi.

Çevre sektörünün uyumlaştırma süreci, yalnızca çevreyle ilgili mevzuatın uyumlaştırılmasını, uygulanmasını, gereken yaptırımların ve cezaların uygulanmasını değil, kurumsal yapının yeniden şekillendirilmesini de içermektedir. 27. başlığı

oluşturan Çevre Faslı, su ve hava kalitesi, atık yönetimi, doğa koruması, sanayinin oluşturduğu kirlilik ve risk yönetimi, kimyasallar, genetik değişime uğramış organizmalar, gürültü ve idari kapasitenin geliştirilmesi gibi başlıkları içermektedir. Bu fasıl 300'den fazla düzenleme gerektirmekte olup, ülkemizin bu düzenlemeleri yapması ve belli yatırımları gerçekleştirmesi beklenmektedir (Anonymous, 2011).

Bu kapsamda AB komisyonu tarafından çevre alanında şemsiye direktif niteliğinde olan SÇD'nin ülkemizde uygulanması, gerekli mevzuat ve idari alt yapının oluşturulması zorunluluk olmuştur. Su sektöründe kapasite geliştirilmesi amacıyla MATRA Projesi (Su Çerçeve Direktifinin Uygulanması için Kapasite Geliştirme Projesi) 2002-2005 arasında uygulanmıştır. Su Sektörü İçin Kapasite Geliştirme Eşleştirme Projesi (2007-2010) yılları arasında Büyük Menderes Nehir Havzası üzerinde yapılan pilot çalışma ile birlikte Eğiticilerin Eğitimi Projesi (G2G) tamamlanarak teknik personel olan 40 kişilik çekirdek grup sertifikalandırılmıştır (Şahin, 2011).

Çevre faslının açılması ile birlikte mevzuat uyum çalışmaları hızlı bir şekilde gerçekleştirilerek ilgili yönetmelikler yürürlüğe girmiştir (Çizelge 5.1.). AB mevzuatındaki değişimler, revizyonlar ve yenilikler sürekli olarak takip edilerek ulusal mevzuata aktarım çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca ülkemizin mevzuat yapısı ile AB arasındaki uyumsuzluklar, belirsizlikler ve boşluklar uzmanlar tarafından analiz edilerek mevzuat revizyonları sürdürülmektedir.

Çizelge 5.1. AB üyelik sürecinde ulusal mevzuata aktarılan yönetmelikler

Mevzuat Adı	Yürürlüğe Girdiği Tarih
Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği	18.02.2004 R.G.No:25337
İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik	17.02.2005 R.G.No:25730
İçmesuyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik	20.11.2005 R.G.No:25999
Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği	26.11.2005 R.G.No:26005
Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği	08.01.2006 R.G.No:26047
Yüzme Suyu Kalitesi Hakkında Yönetmelik,	09.01.2006 R.G.No:26048
Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (AB Çamur Direktifi Çerçevesinde)	31.05.2005 R.G.No:25831

AB üyelik sürecinde çevre faslı ile ilgili mevzuat aktarımı ve uygulamaya konulması gereken işlemleri kurumsal olarak Çevre ve Orman Bakanlığı diğer ilgili Bakanlıklar ve kurumlar ile koordinasyonu sağlayarak yürütmekteydi. 2012 yılında gerçekleştirilen kurumsal yapılanmalar sonucunda Bakanlıkların ve kurumların görev tanımlarında bir takım değişiklikler meydana geldiğinden görev ve sorumluluklar bu kapsamda yürütülmektedir. Yeni yapılanmada su politikaları alanında Orman ve Su İşleri Bakanlığı öncelikli sorumlu olup su yönetimini gerçekleştirmek üzere yatırımlar, mevzuat, izleme ve denetleme faaliyetlerini yapacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu çerçevede Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012-2023 yıllarını kapsayan stratejik planını hazırlayarak, “Ulusal Su Kalitesi Yönetimi Strateji Belgesi”ni yayınlamıştır. Bu belgede SÇD'nin gereklerini karşılayacak şekilde mevzuat yapılanmasından idari ve teknik uygulamalara kadar tüm alanlarda stratejik maksada uygun stratejik hedefler belirlenerek eylem planları hazırlanmıştır. Çizelge 5.2.'de bu belge kapsamında stratejik maksatlar, stratejik hedefler ve eylemler çizelge formatında verilmiştir (Anonymous b, 2012).

Ülkemizde SÇD'nin uygulanması konusunda ilgili kurumların koordinasyonu ve işbirliği sonucunda yapılması gerekenler, uyumsuzluklar, belirsizlikler ve güçlü yönler birlikte değerlendirilerek AB üye ülkelerde Direktifin öngördüğü 2015 yılında tüm su kütlelerinde “iyi” su durumuna ulaşmak hedefi için Çizelge 5.3.'de gösterilen takvim belirlenmiştir (Şahin, 2011). Bu takvim zamanlaması içerisinde NHYP hazırlanarak, nihayetinde tüm su kütlelerinde “iyi” duruma ulaşmak hedeflenmektedir.

Çizelge 5.3. Türkiye’de SÇD’nin uygulama takvimi

	Eylem	Yıl	Açıklamalar
1	Mevzuata Aktarım	2011	Tam aktarım üyelik tarihi ile (Sınırşan Bölümleri)
2	NH bölgelerinin Tanımı	2012	25 Nehir Havzası üzerinde çalışılmaktadır.
3	NHYP Hazırlama	2014' den sonra	Havza Koruma Eylem Planlarının (HKEP), NHYP na dönüştürülmesi ile başlanılacaktır.
4	NHYP Uygulama	2015' den sonra	NHYP'larının hazırlanması devam edecek. Tamamlananlar uygulamaya başlanılacaktır.
5	Muafiyet	2027	İyi Su Durumuna ulaşma yılı havzalarda gerçek sorunlara bağlıdır.

Çizelge 5.2. Ulusal su kalitesi yönetimi strateji belgesi stratejik maksatlar, hedefler ve eylemler			
Stratejik Maksatlar	Stratejik Hedefler	Yapılacak İşlem ve Açıklama	Kodu
SM1 -Kıyı ve geçiş sularının da dahil olduğu tüm yüzeysel ve yeraltı sularının kalitesinin iyileştirilmesi maksadıyla, kurumsal ve yasal çerçevenin çizilerek; ilgili kurumlarla eşgüdüm, işbirliği ve koordinasyon sağlamak	Su kalitesi yönetimine ilişkin Avrupa Birliği Müktesebatındaki gelişmeler takip edilerek, Ulusal Mevzuata yansıtılacak, mevcut mevzuattaki uyumsuzluklar, eksiklikler ve belirsizlikler giderilerek; kurumların görev, yetki ve sorumlulukları, 2016 yılı sonuna kadar netleştirilecektir	Su Kanunu hazırlık çalışmaları tamamlanarak; 2012 yılı sonuna kadar, yayımlanacaktır	SM1-SH1-E01
		Nehir Havzaları Koruma ve Planlama Yönetmeliği hazırlanarak; 2012 yılı sonuna kadar, yayımlanacaktır	SM1-SH1-E02
		Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi, Sınıflandırma ve İzleme Yönetmeliği hazırlanarak; 2012 yılı sonuna kadar, yayımlanacaktır	SM1-SH1-E03
		Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği revizyonu, 2012 yılı sonuna kadar, yayımlanacaktır	SM1-SH1-E04
		Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği'nin revizyonu, 2012 yılı sonuna kadar, tamamlanacaktır	SM1-SH1-E05
		İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik revizyon çalışmaları, 2012 yılı sonuna kadar, tamamlanacaktır	SM1-SH1-E06
		Balık Yaşamının Desteklenmesi Amacıyla Koruma ve İyileştirme Gereksinimi Bulunan Tatlı Suların Kalitesine Dair Yönetmelik, 2012 yılı sonuna kadar, yayımlanacaktır	SM1-SH1-E07
		Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği, 2013 yılı sonuna kadar, revize edilecektir	SM1-SH1-E08
		2006/7/AT sayılı Yüzme Suları Kalitesinin Yönetimi Direktifi ile tam uyumu sağlamak amacıyla, Sağlık Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile birlikte ortak bir Yönetmelik hazırlanarak; müştereken yürütülmek üzere, 2012 yılında yayımlanacak ve bu kapsamda yapılması gereken tüm çalışmalar (yüzme suları kalitesinin belirlenmesi, sınıflandırılması ve plaj profillerinin çıkarılması), 2014 yılı sonuna kadar, tamamlanacaktır	SM1-SH1-E09
		2008/105/EC sayılı Çevresel Kalite Standardı Direktifi, Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi, Sınıflandırma ve İzleme Yönetmeliği'ne, 2015 yılı sonuna kadar, uyumlaştırılacaktır	SM1-SH1-E10
		Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği Hassas ve Az Hassas Su Alanları Tebliği revizyon çalışmaları, 2016 yılı sonuna kadar, tamamlanacaktır	SM1-SH1-E11
		2005/646/EC sayılı Su Çerçeve Direktifine Göre İnterkalibrasyon Ağının Kurulması Hakkında Direktif, 2016 yılı sonuna kadar, uyumlaştırılacaktır	SM1-SH1-E12

	Su kalitesi yönetimi, ilgili tüm kurum/kuruluşlarla; eşgüdüm, işbirliği ve koordinasyon içerisinde ve katılımcı bir yaklaşımla, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli gerçekleştirilecektir.	Ulusal Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu alt çalışma grupları kurulacaktır. 2023 (Uzun Vade)	SM1-SH1-E01
SM2- Su yönetiminde teknik ve ekonomik araçlar geliştirmek ve kurumsal kapasiteyi güçlendirmek	İçme suyu eldesinde kullanılan suların; A1, A2 ve A3 kalite kategorileri, 2015 yılı sonuna kadar belirlenecektir.	İçme suyu eldesinde kullanılan suların; A1, A2 ve A3 kalite kategorileri, 2015 yılı sonuna kadar belirlenecektir	SM2-SH1-E01
	Kullanan ve/veya kirleten öder prensibinin uygulanması yönünde yapılacak olan çalışmalar, 2015 yılı sonuna kadar tamamlanacaktır.	Kullanan ve/veya kirleten öder prensibinin uygulanması yönünde yapılacak olan çalışmalar, 2015 yılı sonuna kadar tamamlanacaktır.	SM2-SH2-E01
	Suyun etkin ve verimli yönetimi için; her türlü proje ve AR-GE ihtiyaçlarının belirlenmesi, 2015 yılı sonuna kadar tamamlanacaktır	Suyun etkin ve verimli yönetimi için; her türlü proje ve AR-GE ihtiyaçlarının belirlenmesi, 2015 yılı sonuna kadar tamamlanacaktır	SM2-SH3-E01
	Öncelikli havzalardan başlayarak, hazırlanacak olan Ulusal Havza Koruma Eylem Planları ve Nehir Havza Yönetim Planları, 2020 yılı sonuna kadar tamamlanacak	Ulusal Havza Koruma Eylem Planları, 2013 yılı sonuna kadar bütün havzalar için tamamlanacaktır	SM2-SH4-E01
		Nehir Havza Yönetim Planları, 2020 yılı sonuna kadar bütün havzalar için kıyı suları ve geçiş suları dahil tamamlanacaktır	SM2-SH4-E02
		Başta sıcak havzalar olmak üzere, denize kıyısı olan tüm havzalarda yapılacak eylem planlarında, kıyı ve geçiş suları da dikkate alınarak; 2020 yılı sonuna kadar bütüncül bir yaklaşım getirilecektir	SM2-SH4-E03
	Su kalitesinin belirlenebilmesi için, mevcut ulusal izleme ağları ve veri tabanları gözden geçirilerek; veri kalite temin/kalite kontrol ve veri değerlendirme/onay sistemleri geliştirilecek ve bu sistemlerin faydalanıcılar tarafından etkin bir şekilde kullanımı, 2017 yılı sonuna kadar sağlanacaktır.	Mevcut veri tabanı, 2013 yılı sonuna kadar, kullanılabilir hale getirilecektir	SM2-SH5-E01
		Yüzey suları, kıyı ve geçiş suları için izleme sistemi geliştirilecek, gerçek zamanlı, online – sürekli ölçüm istasyonları ile merkez izleme odası kurulacak ve 2015 yılı sonuna kadar, ilgili bütçe kaleminden kaynak sağlanırsa, kullanılabilir hale getirilerek; Ülkemiz çapında yaygınlaştırılması sağlanacaktır	SM2-SH5-E02
		Atık suyu 10.000 m3/gün olan tesislerin online – sürekli izlenmesi, 2015 yılı sonuna kadar, OSİB (SYGM) sistemine bağlanacak ve hepsinin tek elden gerçekleştirilerek; entegre bir online-sürekli izleme sisteminin oluşturulması sağlanacaktır.	SM2-SH5-E03

		Yeraltı suları için izleme sistemi, 2017 yılı sonuna kadar, gözden geçirilecek ve geliştirilecektir	SM2-SH5-E04
	Su kaynaklarını, doğrudan ve/veya dolaylı olarak etkileyen kirlenici kaynaklar belirlenerek; kirliliğin önlenmesine yönelik teşvik uygulamaları, 2015 yılı sonuna kadar başlatılacaktır	Su kaynaklarını, doğrudan ve/veya dolaylı olarak etkileyen kirlenici kaynaklar belirlenerek; kirliliğin önlenmesine yönelik teşvik uygulamaları, 2015 yılı sonuna kadar başlatılacaktır	SM2-SH6-E01
	Su kirliliğinin önlenmesi ve kontrolü ile ilgili; kurumsal ve teknik kapasiteye yönelik temel ihtiyaçlar, 2015 yılı sonuna kadar belirlenecek ve güçlendirilecektir	Kurumsal ve teknik kapasiteye yönelik temel ihtiyaçların belirlenmesi maksadıyla boşluk analizi, 2013 yılı sonuna kadar yapılacaktır	SM2-SH7-E01
		Ulusal laboratuvar altyapısı ortaya konulacak, boşluk analizi yapılarak; temel ihtiyaçlar belirlenecek ve buna göre ulusal laboratuvar kapasitesi, 2015 yılı sonuna kadar geliştirilecektir	SM2-SH7-E02
	Su yönetiminde kurumsal kapasite, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli güçlendirilecektir.	Su ile ilgili bilimsel çalışmalar, ulusal ve uluslararası projeler, çalıştaylar, kongreler, konferanslar, sempozyumlar, paneller, seminerler, eğitim programları, fuarlar ve toplantılar, 2023 yılı sonuna kadar sürdürülecektir.	SM2-SH8-E01
SM3- Su kütellerinin kalitesini ve miktarını birlikte korumak, iyileştirmek, eylem planları ve uygulamaların takibini yapmak	Yeraltı suları dışındaki tüm su kütlelerinin çevresel kalite hedefleri, 2020 yılı sonuna kadar belirlenecektir	Yüzeysel su kütlelerine yönelik Çevresel Kalite Standartları (ÇKS), 2015 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH1-E01
		Tüm su kütleleri için Çevresel Hedefler (ÇH), 2020 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH1-E02
	Yeraltı suları dışındaki tüm su kütlelerinin karakterizasyonu, 2015 yılı sonuna kadar belirlenecektir	Yeraltı suları dışındaki tüm su kütlelerinin karakterizasyonu, 2015 yılı sonuna kadar belirlenecektir	SM3-SH2-E01
	Yeraltı suyu dahil yüzeysel su kütlelerinin kalitesi ve miktarı, 2022 yılı sonuna kadar belirlenecek, korunacak ve geliştirilecektir	Tüm su kütlelerine insan aktivitelerinin etkileri ve risk altında olan yeraltı suyu kütleleri, 2017 yılı sonuna kadar belirlenecektir	SM3-SH3-E01
		Yeraltı suyu kütleleri bazında, kirlenici ve tehlikeli maddelerin belirlenmesi, 2022 yılı sonuna kadar tanımlanacaktır.	SM3-SH3-E02
		Yeraltı Suyu Kütleleri bazında, eşik değerler, artan kimyasal durum bozulması, önemli ve artan kirlilik eğilimleri ve iyileştirmeye geri dönüş için başlangıç noktaları, 2022 yılı sonuna kadar belirlenecektir	SM3-SH3-E03
	İçme ve kullanma suyu amaçlı su kullanımı ve atıksu için arıtma tesislerinin; tasarım esasları, mühendislik esaslarının geliştirilmesi ve kriterleri, 2014 yılı sonuna kadar geliştirilecektir	Uluslararası normlar incelenerek; Ülkemiz şartları doğrultusunda, Arıtma Tesisleri (AT) için tasarım esasları, normları ve kriterleri, 2014 yılı sonuna kadar oluşturulacaktır	SM3-SH4-E01

	Ülke genelindeki su ve atıksu arıtma tesislerinin envanter çalışması yapılarak; revizyon ihtiyaçları, 2016 yılı sonuna kadar belirlenecektir	Mevcut su ve atıksu arıtma tesislerinin; proses bilgileri, giriş-çıkış suyu kalite değerleri ve enerji kullanımı gibi bilgileri, 2014 yılına kadar toplanacaktır	SM3-SH5-E01
		Mevcut AT Bilgileri Envanteri ve A1, A2 ve A3 kalite kategorileri doğrultusunda, Arıtma Tesisleri (AT) revizyon ihtiyaçlarının tespiti, 2016 yılı sonuna kadar yapılacaktır	SM3-SH5-E02
	Yeraltı suyu kütleleri ve bu su kütlelerinin karakterizasyonları, 2017 yılı sonuna kadar belirlenecektir	Yeraltı suyu kütleleri ve bu su kütlelerinin karakterizasyonları, 2017 yılı sonuna kadar belirlenecektir	SM3-SH6-E01
	Tüm su kütleleri içerisinde, hassas alanlar ve koruma alanları, 2018 yılı sonuna kadar belirlenecektir	Kentsel Atıksu Arıtımı açısından Hassas Alanlar (KAAHA), 2016 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH7-E01
		Nitrata Duyarlı Hassas Alanlar (NDHA), 2016 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH7-E02
		İçme Suyu açısından Hassas Alanlar (İSHA), 2016 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH7-E03
		Yeraltı Suyu Koruma Alanları (YSKA), 2018 yılı sonuna kadar, belirlenecektir	SM3-SH7-E04
	İklim değişikliği senaryoları dikkate alınarak; iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki potansiyel etkileri sürekli değerlendirilecek ve koruma hedefleri, alternatifli olarak, 2023 yılı sonuna kadar yeniden gözden geçirilecektir	İklim değişikliği senaryoları dikkate alınarak; iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki potansiyel etkileri sürekli değerlendirilecek ve koruma hedefleri, alternatifli olarak, 2023 yılı sonuna kadar yeniden gözden geçirilecektir	SM3-SH8-E01
	Öncelikli havzalardan başlayarak, hazırlanacak olan Ulusal Havza Koruma Eylem Planları ve Nehir Havza Yönetim Planlarının uygulanması, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli takip edilecektir	Ulusal Havza Koruma Eylem Planlarının uygulanması, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli takip edilecektir	SM3-SH9-E01
		Nehir Havza Yönetim Planlarının uygulanması, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli takip edilecektir	SM3-SH9-E02
Ulusal Su Kalitesi Yönetimi Stratejisinin uygulanması, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli takip edilecektir	Ulusal Su Kalitesi Yönetimi Stratejisinin uygulanması, 2023 yılı sonuna kadar, sürekli takip edilecektir	SM3-SH10-E01	

SM: Stratejik Maksat, SH: Stratejik Hedef, E: Eylem

5.1 Türkiye'de Biyolojik Su Kalitesi İzleme Çalışmaları

Türkiye, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan olarak isimlendirilen üç biyocoğrafik bölgeye ve bunların geçiş zonlarına sahip olması ve iki kıta arasındaki köprü konumu nedeniyle iklimsel ve coğrafik özelliklerin kısa aralıklarla değişmesi sonucu biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıta özelliği kazanmıştır. Ayrıca, orman, dağ, step, sulak alan, kıyı ve deniz ekosistemlerine ve bu ekosistemlerin farklı formlarına ve farklı kombinasyonlarına sahiptir. Bu olağanüstü ekosistem ve habitat çeşitliliği beraberinde önemli bir tür çeşitliliğini getirmiştir. Ilıman kuşakta bulunan ülkelerin biyolojik çeşitliliği ile karşılaştırıldığında, hayvan (fauna) biyolojik çeşitliliğinin ülkemizde oldukça yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Veri eksikliğine rağmen tanımlanan canlı türleri içinde en büyük rakamı omurgasızlar grubu oluşturmaktadır. Omurgasız hayvan türü sayısı yaklaşık 19.000'dir ve bunlardan yaklaşık 4.000 tür/alttür endemiktir. Bugüne kadar belirlenen toplam omurgalı hayvan türü sayısı ise 1.500'e yakındır. Omurgalılarından, 70'i balık türü olmak üzere 100'ün üzerinde tür endemiktir. Türkiye'nin, bitki (flora) türleri bakımından sahip olduğu zenginliği anlamak için, Avrupa kıtası ile karşılaştırmak yeterli olacaktır: Tüm Avrupa kıtasında 12.500 açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken, sadece Anadolu'da bu sayıya yakın (yaklaşık 11.000) tür olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri Türkiye'ye özgü (endemik) türlerdir.

Bu kadar zengin flora ve faunaya sahip olan ülkemizde sucul canlılarla ilgili limnolojik çalışmalar, 20. yüzyılın başlarında başlamasına rağmen genel olarak akademik çalışmalarla sınırlı kalmıştır. Son yıllarda dünyada yaygın olarak kullanılan su kalitesi biyolojik değerlendirme metotları ve metriklerinin Türkiye'de uygulanması ile ilgili çok sayıda yayın yapılmıştır. Başka ülkelerin kullandıkları metotların ve metriklerin Türkiye koşullarına adapte edilmesi sırasında Türkiye'nin sahip olduğu biyoçeşitlilik dikkate alınmalı ve endemik ve ülkeye özgü türler listelere dahil edilmelidir (Bahçeci, 2010).

Ülkemizde SÇD gerekleri ve ilkeleri ile uyumlu çalışan akademik çalışmaların yanında hidrobiyoloji alanında son yıllarda gelişmeye başlayan Limnoloji bilimi de benzer alanlarda faaliyet göstermektedir. İç su kaynaklarını inceleyen bir bilim dalı

olan limnoloji, bu alanda yapılan bilimsel çalışmaların şemsiyesi olarak kabul edilir. Limnolojiden elde edilen veriler ışığında suyun fiziko-kimyasal, biyolojik ve hidromorfolojik özellikleri hakkında bilgi sahibi olmamız mümkündür. Dolayısıyla su ekosistemlerinin kalitesini belirleyen unsurlara da bu alanda yapılan çalışmalar ile ulaşılabilmektedir. Su kaynaklarının insanların faydalı kullanımları için çok sınırlı miktarda ve kalitede olması, bu kısıtlı kaynakların gün geçtikçe insan etkileriyle tahrip edilmelerinin hızlanması ve dünyadaki iklimsel değişimler ile sucul kaynakların yok olması nedenlerinden dolayı limnologların en önemli görevleri arasında su kaynaklarının kalitelerinin korunması ve bozulmanın önlenmesi ile yeni iklim koşullarına uyumlu, faydalı kullanımları konusunda verilerin ortaya konulması olacaktır (Kazancı, 2008).

Kazancı (2008)'e göre Türkiye'de, sucul ekosistemlerin kalitelerini koruyarak sürdürülebilir kullanımlarını sağlamak için limnologların ele alabileceği çalışmalar şöyle sıralanabilir:

1. Akarsuların, göllerin, sulak alanların, yeraltı su kaynaklarının kaliteleri evrensel yöntemlerle (biyolojik, fiziksel, kimyasal yöntemlerle ve yerel indeksler de dahil olmak üzere çeşitli indeksler kullanılarak) izlenmelidir. Paleolimnolojik araştırmalarla, temel çalışmalar desteklenmelidir.
2. Sucul ekosistemlerimizin fauna ve flora yapısına ilişkin bilgi düzeyimizin artırılması gerekmektedir. Su kalitesindeki düşüşler, habitat kayıpları ve tuzlanma nedeni ile bazı türler hızla ortadan kalkmaktadır.
3. İstilacı türlerin de uzun süreli kalite izleme çalışmalarında özel bir yer alması gerekir.
4. İklim değişikliğinin etkileri göz önüne alınarak, biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için koruma alanlarının yeniden, iklim değişikliğinin etkilerine göre düzenlenmesi gerekir. Türlerin metapopulasyonları arasında, bireylerin hareketini sağlayacak bölgelere (biyolojik çeşitliliği koruma amacı ile) koruma alanlarında özel bir önem verilmelidir.
5. Yeraltı sularının kontrollü kullanılması gerekir. Konya Kapalı Havzası'ndaki aşırı su çekme sonucunda bu gün 100 m'lik derinlikten su çekme yapılmaktadır.

6. Su kullanımının en önemli bölümünü, tarımsal sulamadaki kullanım oluşturmaktadır. Tarım alanlarının sulanması, suyu en az harcayacak yöntemlerle yapılmalıdır. Bu, toprağın tuzlanmasını da önleyecektir.
7. Su kaynaklarının paylaşımı nedeni ile ortaya çıkacak göç ve güvenlik sorunları göz önüne alınarak su kaynakları planlanmalı ve düzenlenmelidir.
8. Akarsuların havza yönetim planları hazırlanmalı. İklim değişikliğinin etkileri göz önüne alınarak barajların yapımı planlanmalıdır. Çünkü barajlardaki suların buharlaşması, su kayıplarına neden olmaktadır. Kurumakta olan ekosistemlere su girişini sağlayacak olan barajların, planlanarak ortadan kaldırılmaları söz konusu olabilir.
9. İklim değişikliği nedeni ile bozulan habitatlardan, henüz bozulmamış habitatlara göç edecek canlılar (omurgasız ve omurgalı canlılar) için sucul ekosistemlerde geçiş yollarının korunmasını sağlayacak önlemleri almak gerekir. Buna göre, doğa koruma alanları oluşturulabilir veya mevcutların düzenlemeleri bu doğrultuda değiştirilebilir. Böylece, biyolojik çeşitliliğin korunması sağlanabilir.
10. Akarsuların kenar bitkilenmesinin korunması gerekir. Çünkü akarsularda, sıcaklığın ve buharlaşmanın artışı, kenar bitkilenmesinin yoğunluğuna bağlı olarak düzenlenir.
11. Kurak koşullarda yetismeye uyum sağlamış olan bitki türlerini üretmek, su kullanımını azaltacaktır.
12. Kurutulan veya habitat kalitesi bozulan sulak alanların restorasyonu, rehabilitasyonu için yapılacak düzenlemeler bazılarının geri dönüşünü sağlayabilir.

Yukarıda sayılan hususlar çerçevesinde limnologların çalışma alanları ile SÇD'nin biyolojik izleme metodolojisi arasında bir paralellik olduğu görülmektedir. Limnolojik çalışmalardan elde edilen veriler biyolojik kalite izlemesine esas teşkil edecek gözetimsel izleme verileri niteliğindedir. Türkiyede' bu ve benzeri bilim dalları ışığında, akademik çevrelerce yapılan çalışmalar SÇD kapsamında yapılacak her türlü çalışma için kaynak niteliğinde olduğu için bu çalışmalar Direktif kapsamında değerlendirilebilir.

Yapılan akademik çalışmalarda, Direktifin izleme gereksinimi olan, biyolojik kalite elementleri için referans koşullar tespit edilmesi ve mevcut durumun referans

koşullarla karşılaştırılması ile ekolojik kalite oranlarının belirlenmesi gibi yöntemler genellikle kullanılmamaktadır. Çoğunlukla akademik çalışmalarda; biyolojik çeşitliliğin değerlendirilmesi, baskıların biyolojik parametreler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik unsurlar ile biyolojik kalite elementleri arasında ilişkilerin tespit edilmesi çalışmalarıyla su kalitesinin belirlenmesi yöntemi kullanılmıştır. Yukarıda da bahsedildiği üzere limnolojik çalışmalar daha çok akademik çevrelerce yürütülmüş olup, konunun önemi ve AB üyeliğiyle birlikte gelecek zorunluluklar tam olarak anlaşılmadığından resmi kurumlar bünyesinde düzenli ve sistematik bir biyolojik su kalitesi izleme sistemi henüz oluşturulamamıştır. Temel biyolojik su kalitesi tayin yöntemleri, birçok ülkedeki limnolojik çalışmalarda kullanılmasına karşın, Türkiye, kendi iç sularının kirliliğini belirlemek üzere geliştirilmiş, bir biyolojik su kalitesi tayin yöntemine sahip değildir (Bahçeci, 2010).

Ancak Türkiye'deki akademik çalışma alanlarında son yıllarda bu kapsamda ilerleme görülmektedir. Örneğin Hacettepe Üniversitesi Biyoloji bölümü altında Hidrobiyoloji bölümü 1981 yılında kurulmuş olup sucul ekosistemler üzerine birçok araştırmalar ve yayınlar yapmaya başlamıştır. Anabilim dalı bünyesinde yedi farklı çalışma grubu ve laboratuvar, konunun uzmanı akademisyenler tarafından çalışmalarını sürdürmektedirler. Kıta içi sularda ekolojik kalitenin biyolojik parametreler yardımıyla izlenmesi konusunda Biyolojik İzleme (Biyomonitoring) Laboratuvarı önemli bir yer tutmaktadır. Prof. Dr. Nilgün Kazancı tarafından 1992 yılında kurulan Biyomonitoring laboratuvarında yürütülen limnolojik araştırmalarla akarsu, göl (tatlısu ve tuzlusu gölleri), sulakalan, sıcaksu ve akarsu ağzı geçiş (estuari) ekosistemlerinin temel yapıları biyolojik çeşitliliği, su kalitesi, habitat kaliteleri ve iklim değişikliğinin etkileri; sucul ve karasal canlılar (interstitial ve hyporheic fauna, plankton, makrofit, omurgasız, karasal ve sucul omurgalı), fiziko-kimyasal veriler, paleolimnolojik veriler ve hidrojeolojik özellikler kullanılarak evrensel yöntemlerle belirlenmekte ve izlenmektedir. SÇD yöntemleri kullanılarak Türkiye ekosistemlerine bu yöntemlerin uygulanabilmesini sağlamak üzere araştırmalar yürütülmektedir. Bu güne kadar 23 göl ve sulak alan ile birçok akarsu ekosistemi (Büyük Menderes, Yeşilırmak Nehirleri, Ankara Çayı, Doğu Anadolu, Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi akarsuları) üzerine birçok limnoekolojik çalışma

yürütülmüştür. Ayrıca taban büyük omurgasızları içinde yer alan canlılardan Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Simuliidae, Chironomidae, Hirudinea taksonomisi, ekolojisi ve zoocoğrafyasına ilişkin araştırmalar tüm Türkiye’de 1976 yılından beri yürütülmektedir. Akarsularda su kalitesinin izlenebilmesi için Türkiye ekosistemlerine özgü biyotik indeksler hazırlanmaktadır. Bahsi geçen konularda laboratuvarlarda doktora ve yüksek lisans çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye İç Suları Araştırmaları Kitap Dizisi (10 adet kitap basılmıştır) ve Review of Hydrobiology başlıklı uluslararası bilimsel dergi yayımlanmaktadır. Diğer laboratuvarlar ise; İhtiyoloji Su Kimyası Laboratuvarı, Tatlısu Balıkları Biyoloji ve Ekolojisi Laboratuvarı, Sucul Yaşam Laboratuvarı, Acısular Laboratuvarı, Plankton Laboratuvarı, Protozooloji Laboratuvarı kendi görev alanlarıyla ilgili araştırma ve çalışmalar yürütmektedirler (Anonymous a, 2012).

Ülkemizde, son yıllarda resmi devlet kurumları tarafından biyolojik su kalitesi tayin yöntemlerinin kullanıldığı limnolojik çalışmalarda bir artışın varlığı dikkati çekmektedir. Türkiye’de kamu tarafından yapılan biyolojik izlemenin ilk örneklerinden biri Sapanca Gölünde 1985-1988 yılları arasında DSİ tarafından gerçekleştirilen Sapanca Gölü ve Havzası Kimyasal ve Biyolojik İzleme Çalışması olup, çalışmada Trent Biyotik İndeks (TBI) ve BMWP skor sistemi kullanılmıştır. 1992 yılında DSİ tarafından, Sakarya ve Seyhan havzalarında İngiliz uzmanların yürüttüğü projede BMWP skor sistemi ve TBI kullanılmıştır. Daha sonra Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi’nde yürütülen çalışmada bölgedeki akarsuların kalitesini belirlemek için fiziksel ve kimyasal verilerle beraber Belçika Biyotik indeksi Türkiye akarsularında ilk defa uygulanmıştır.

Ankara Kentine İçmesuyu Sağlayan Baraj Gölleri ve Havzasında Su Kalitesi Araştırması Raporu kapsamında 1998 yılında Kutboğazı, Çamlıdere ve Eğrekkaya Baraj Göllerinde DSİ “Devlet Su İşleri” tarafından yapılan çalışmada fitoplankton ve zooplankton izleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. 2000 yılında DSİ tarafından Susurluk Nehri Havzasında Su Kalitesi Yönetimi Çalışması kapsamında biyolojik izleme çalışması yürütülmüş ve bu çalışmada su kalitesi değerlendirmeleri biyolojik TBI ve BMWP indeksleri kullanılarak yapılmıştır. DSİ tarafından ayrıca 2005 yılında Hirfanlı ve Kesikköprü Baraj Gölleri ve Havzalarında Kirlilik Araştırması

çalışması kapsamında fitoplankton, balık ve bentik makroomurgasız izlemeleri yapılmıştır. Çizelge 5.4.'de Türkiye'de Çevre ve Orman Bakanlığı ve bağlı kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen biyolojik izleme çalışmalarında izlenen biyolojik kalite elementleri ve hedefler listelenmektedir (Bahçeci, 2010).

Çizelge 5.4. Türkiye'de izlenen biyolojik kalite elementleri

Parametre	DSİ Lab. 2010	Ref-Lab. 2010	Mobil Ref-Lab. 2010	Deniz	Sulak Alanlar	ÖÇK Alanları	2014 Hedef	2018 Hedef
Klorofil-a	x	x		x	x	x	x	x
Fitoplankton				x	x	x	x	x
Fitobentos							x	x
Makrofit				x			x	x
Makrofauna							x	x
Anahtar Grup ve Taksonlar				x		x	x	x
Balık						x	x	x
Balık veya midye ağır metal araştırması				x				
Toplam Biyokütle				x				
Toplam Birincil Üretim				x				
Toplam Koliform		x	x	x		x	x	
E-coli		x		x		x	x	
Fekal Streptokok		x	x	x		x	x	

5.2. Büyük Menderes Nehir Havzası Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Türkiye'de Su Sektörü için Kapasite Geliştirilmesi projesi kapsamında Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Büyük Menderes NHYP çalışması Aralık 2007 ve Şubat 2010 tarihleri arasında Hollanda Tarım, Tabiat ve Gıda Kalitesi Bakanlığı, Birleşik Krallık Çevre Ajansı ve Slovak Cumhuriyeti Su Araştırma Enstitüsü ile işbirliği ile çalışmıştır. Yapılan çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- BMNH'nda nehirler, göller, geçiş suları ve kıyı suları kategorilerine göre su kütlelerinin tipoloji çalışmaları tamamlanmış olup; Havzada toplam 66 su kütlesi belirlenmiştir, bunların 39 adedi nehir, 21 adedi göl, 4 adedi yeraltı suyu kütlesi, 1 adedi geçiş suyu ve 1 adedi de kıyı suyu kütlesidir.
- BMNH'ndaki su kütlelerinin yaklaşık %70'inin 2015 yılına kadar iyi su durumuna ulaşma açısından ya risk altında ya da olası risk altında olduğu tahmin edilmektedir.

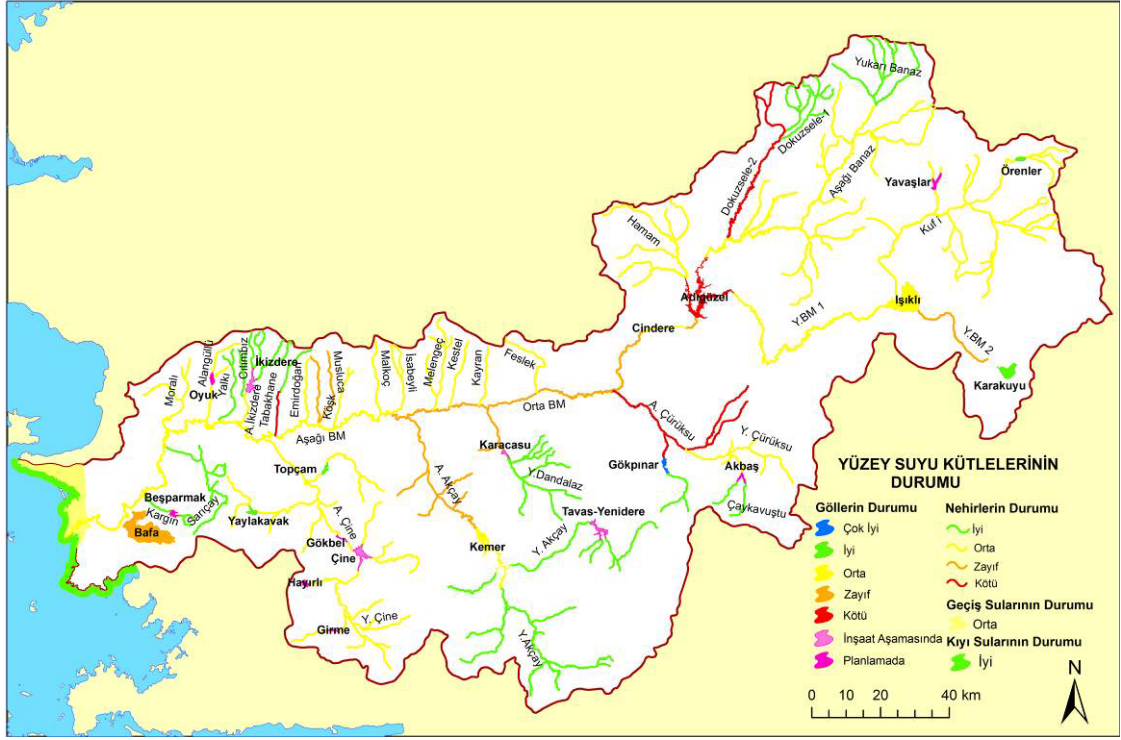
- Havzada ekonomik su kullanımı ve maliyetin karşılanmasının analizi de gerçekleştirilmiştir. Maliyetlerin kaynakları ve yaklaşık karşılanma oranları tespit edilmiştir.
- Havzada belirlenen su kütlelerinde “iyi su durumu”na ulaşma hedefine ait baskı ve etki analizi yapılmış olup ‘Ekoloji’ sütunu, biyolojik kalite unsurlarının (bentik omurgasızlar, makrofitler ve fitobentozlar, fitoplanktonlar ve balıklar) gelişimini yansıtmaktadır (Çizelge 5.5.). 2015 yılına kadar BMNH için orta ekolojik duruma ulaşmak mümkündür.
- Büyük Menderes NHYP çalışması diğer havza çalışmalarına örnek teşkil edecek temel bir çalışma niteliğinde olup havzadaki yüzeysel ve yer altı suları üzerinde baskı ve etkileri hakkında bilgi sağlamaktadır.
- Su kütleleri üzerinde yapılan izleme çalışmaları ile su kütlelerinin durumu tespit edilmiştir. SÇD’de öngörülen metodoloji ile su kütlelerinin durumları kategorize edilerek önlemler ve hedefler programı için veriler oluşturulmuştur. Ekolojik durum bir dizi biyolojik kalite unsuruna (omurgasızlar, bitkiler, balıklar gibi), biyolojiyi destekleyen genel kimyasal ve fizikokimyasal unsurlara (oksijen, sıcaklık gibi), özel kirleticilere (pestisitler ve metaller gibi) ve sadece çok iyi durumunun belirlenmesine yardımcı olması için kullanılan hidro-morfolojik unsurlara bakılarak tespit edilmiştir (Şekil 5.1).
- Noktasal ve yayılı kaynaklardan ve hidro-morfolojik baskıların su kütleleri üzerine oluşturacağı etkiler analiz edilerek olası risk durumları belirlenmiştir.
- Korunan alanlara yönelik çalışmalar yapılmış olup içme suyu koruma alanları, ekonomik öneme sahip türler, rekreasyon suları, hassas alanlar ve 92/43/EEC sayılı Habitat Direktifi ve 79/409/EEC sayılı Kuş Direktifi kapsamında korunması gereken alanlar belirlenerek raporlanmıştır.
- Su kütlelerinin durumu hakkında net bir görüş sahibi olabilmek için uygun bir izleme sistemine ihtiyaç vardır. SÇD madde 8'e göre, su kütlelerinin durumunu korumak ya da iyileştirmek amacıyla belirli kalite unsurlarının gözetimsel, operasyonel ve araştırmacı izlemelerinin birleşimini kullanarak tüm su kütlelerini sınıflandırmak için izleme noktaları ağı kurulması gerekmektedir.
- Geçiş suyu kütleleri ve kıyı su kütleleri biyolojik ve fiziko-kimyasal kalite unsurları açısından hem gözetimsel hem de operasyonel izleme programları altında

izlenecektir. Gözetimsel izleme için 13 örnekleme noktası seçilmiştir (Şekil 5.2). Gözetimsel izlemenin amacı, doğal ve antropojenik eğilimlerin uzun dönemde açığa çıkarılması ve çevresel kalite standartları dikkate alınarak evsel, endüstriyel, tarımsal ve hidromorfolojik baskılar açısından risk değerlendirmelerinin teyit edilmesidir. Bu noktalar, kirlenmiş bölgeler ve 'temiz' bölgeler olarak ayrılmıştır. 27 nokta operasyonel izleme noktası olarak kabul edilmiştir. Operasyonel izleme, belirli baskıları hedef almakta ve baskıyı tespit etmek için seçilen kalite unsurlarını kullanmaktadır. Genel olarak, operasyonel izleme, gözetimsel izlemeden daha yaygındır ve eğer baskılar azaltılırsa, operasyonel izleme de azaltılabilir ya da durdurulabilir. Hem gözetimsel izleme hem de operasyonel izleme noktaları Şekilde sunulmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı gözetimsel izleme için seçilen 13 örnekleme noktası ve operasyonel izleme noktası olarak seçilen 27 örnekleme noktasında SÇD'ne göre izleme çalışması yapacaktır.

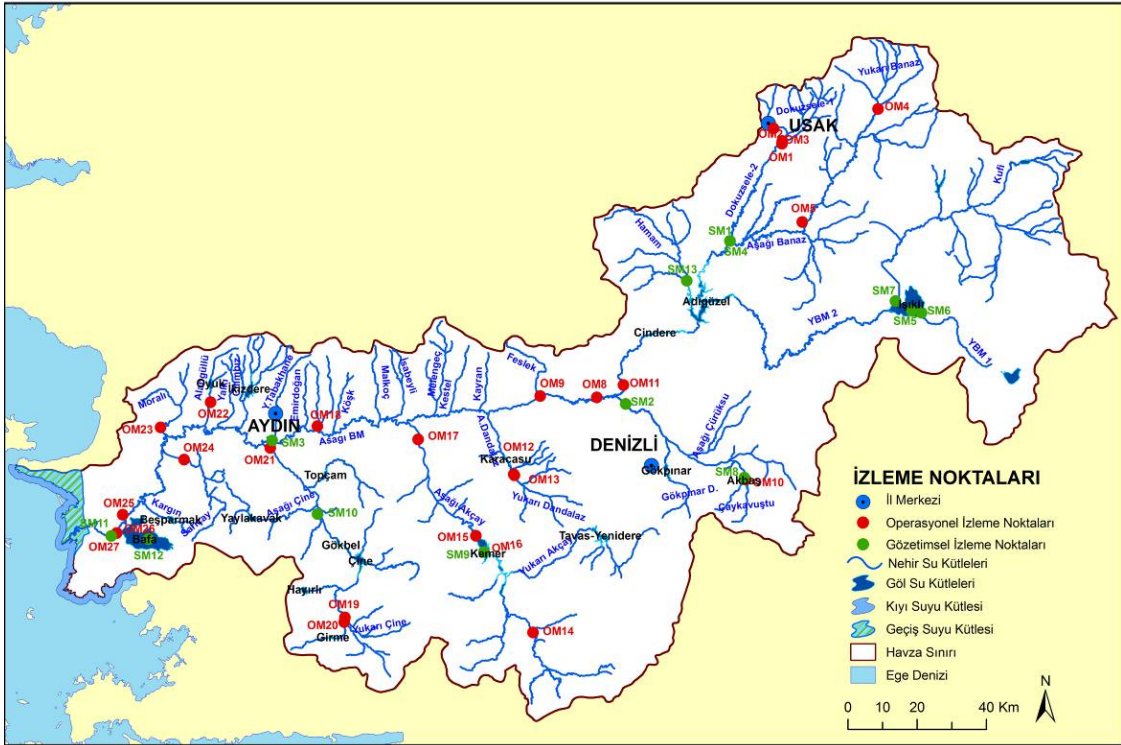
- İzleme programı sonucunda:
 - Referans alanlardan, tüm su kütlesi tipleri için sınıf sınır koşullarının oluşturulması için veriler,
 - Tek tek tüm su kütlelerinin sınıflandırılmasını sağlayacak veriler,
 - Nehir havzası yönetim planları ve ilgili önlemler programının uygulanmasını sağlayacak ve bunların tekrar gözden geçirilmesinin temelini oluşturacak şekilde izlemede kaydedilen ilerlemeyi gösteren gereçler,
 - Yeni sorunlar için erken uyarı sağlanacaktır (Anonymous, 2010).

Çizelge 5.5. BMNH'da 2015'te çevresel hedeflere ulaşma tahmini

2015	Ekoloji	Çevresel akış / besleme	Nutrient	Ağır Metaller	Pestisitler	Evsel atıksu
Göller ve baraj gölleri	Orta	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Risk altında olmayan	Olası risk altında
Yeraltısuyu	Uygulanmaz	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında
Büyük ölçüde değiştirilmiş nehirler	Orta	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında
Kıyı ve Geçiş suları Doğal Nehirler	Orta	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Olası risk altında	Risk altında olmayan



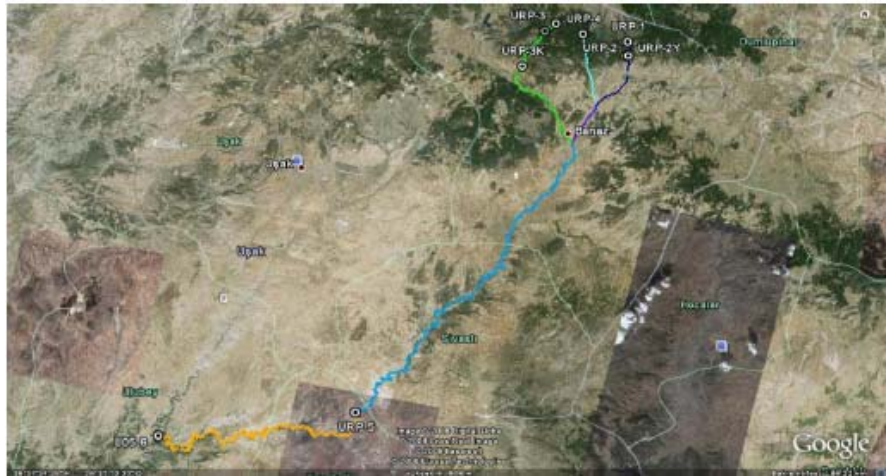
Şekil 5.1. Yüzey suyu kütlelerinin durumu



Şekil 5.2. Gözetimsel ve operasyonel izleme noktaları

5.2.1. Proje kapsamında yürütülen biyolojik izleme çalışması

Büyük Menderes Nehir Havzasının kuzey kısmında iki nehir tipi için potansiyel referans alan olarak kullanılabilir ve Şekil 5.3'deki uydu fotoğrafında gösterilmekte olan 5 alan bulunmuştur. Hepsi tek bir nehir tipine referans olan 4 alan, Yukarı Banaz Nehrinde bulunmaktadır. 5. potansiyel referans alan ise Aşağı Banaz Nehrinde ve ikinci nehir tipine aittir. Yukarı Banaz Nehri Murat Dağı'ndan doğmaktadır. Yukarı Banaz Nehrindeki dört alanın etrafında ve membaında arazi yapısı genel olarak dağlıktır, seçilmiş 4 alanın membaında hiçbir yerleşim alanı, tarım alanı veya tarımsal faaliyet gözlemlenmemiştir. Alan ormanlıktır ve insan baskısı bulunmamaktadır. Çeşitli omurgasız türleri bulunmaktadır. Bu dört noktanın rakımı yaklaşık 1.300 m'dir. Bu dört alan küçük, çok yüksek rakım, dik eğim, karasal iklim ve sürekli akış özelliklerine sahip nehirler için kullanılan R93 Nehir Tipi için potansiyel referans alan olarak kullanılabilir. Aşağı Banaz Nehrindeki alan havzanın aşağı bölümlerindedir ve yukarıda bahsedilen 4 alandan gelen suyla beslenmektedir. Alan 720 m rakımda bulunmaktadır ve tarımsal faaliyetler mevcuttur. Bu alan büyük, yüksek rakım, düz eğim, karasal iklim ve sürekli akış özellikleri gösteren nehirler için kullanılan R75 Nehir Tipi için potansiyel referans alan olarak kullanılabilir. Havzadaki diğer nehir, göl, kıyı ve geçiş suyu kütlelerine ait referans koşulların belirlenebilmesi için fizikoekolojik ve hidromorfolojik parametrelerin tamamını içeren bir liste temelinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.



Şekil 5.3. Havzada belirlenen referans noktaları

Projede Kasım 2008 tarihinde ve 3.7.1 nolu proje görevi kapsamında BMNH'nda yapılan biyolojik izleme çalışmasında belirlenen referans alanlar ve statüsü belirlenmek istenen su kütlelerinden bentik makro-omurgasız ve diatom örneklemeleri yapılmıştır. Gerekli saklama koşullarının sağlanamaması nedeniyle diatom örneklemeleri değerlendirilememiş, makro-omurgasız örneklerinden ise sadece 1 adet referans bölge niteliğindeki izleme noktasından alınan örnek değerlendirilebilmiştir.

Bu yapılan çalışma ile Büyük Menderes Nehrinin ekolojik statüsünün belirlenmesi mümkün olamayacaktır. Bu çalışma, ekolojik statünün ne şekilde belirlendiği ile ilgili bir örnek olması açısından yapılmıştır. Türkiye'nin sistematik olarak kullandığı bir örnekleme ve analiz metodu olmadığından makro-omurgasızlar İngiliz metoduna göre, diatomlar Slovak metoduna göre örneklenmiş ve analiz edilmiştir. Çizelge 5.6'de örneklemelerin yapıldığı 3 adet istasyonun koordinatları verilmekte ve bu çalışma sonucu elde edilen biyolojik veriler Çizelge 5.7.'de sunulmaktadır.

Çizelge 5.6. Örnekleme istasyonlarının konumu

	Kocapınar(URP5)	Azizler	Adiguzel
Enlem	38° 26'.020"	38° 30' 15"	38° 20' 11"
Boylam	29° 32'.610"	29° 36' 12"	29° 14' 19"
Rakım	720	762	467

Türkiye'de kullanılan resmi kabul görmüş bir sınıflandırma metriği bulunmadığından, AB 5. Çerçeve STAR Projesi kapsamında geliştirilmiş olan ICMİ "Intercalibration Common Metric Index" kullanılmıştır. ICMİ Avrupa Birliği ülkelerin interkalibrasyon çalışmalarında kullandıkları metrik olup, Türkiye üyelikten sonra bentik makro-omurgasızlar için geliştirdiği ulusal sınıflandırma metrikleriyle yaptığı hesaplamaları ICMİ kullanarak interkalibre etmek zorunda kalacaktır.

ICMİ 6 farklı indeksi birleştiren bir multimetriktir (Çizelge 5.8.). ICMİ bentik makro-omurgasızlarla ilgili tolerans, çeşitlilik ve bolluk bilgilerini aynı ağırlıkta

kullandığından SÇD normatif tanımlarına uygun bir metriktir. ICMİ içeriğindeki bazı metrikler taksaların bolluğu ile ilgili veri gerektirir. Ancak bu çalışmada kullanılan örneklerden yalnızca eşleştirme projesi kapsamında alınan örnekte bollukla ilgili veri bulunmaktadır. Bu nedenle ICMİ'nin bolluk verisi gerektiren bölümleri değerlendirmeden çıkartılmış ve değerlendirme Çizelge 5.9.'de sunulmakta olan modifiye metriğe göre yapılmıştır. Dolayısı ile kullanılan metrik Akdeniz nehirlerinin interkalibrasyonu için kullanılan metrikle aynı değildir.

Çizelge 5.7. Biyolojik izleme çalışması sonucunda elde edilen veriler

	Kocapınar (URP5)	Azizler	Adıgüzel
Acanthobdellidae	1		
Acentropodidae		x	
Asellidae	3		
Athericidae	3		
Baetidae	12	x	
Bythiniidae		x	
Caenidae	57		
Calopterygidae	2		
Chironomidae	8	x	x
Chrysomelidae		x	
Corixidae		x	
Dryoptidae		x	
Elmidae	2		
Gammaridae	4		
Gerridae		x	x
Glossoscolecidae	2		
Gomphidae	2		
Heptageniidae		x	
Hydropsychidae	39		x
Hydroptilidae		x	
Laccophilidae		x	
Leuctridae	6		
Lumbricidae		x	
Muscidae		x	
Naididae	3		x
Notonectidae		x	
Pediciidae	3		
Physidae			x
Planorbidae	10	x	
Psychodidae		x	x
Psychomyiidae	18		
Sciomyzidae		x	x
Simuliidae		x	x
Tabanidae		x	
Tipulidae		x	x
Tubificidae	72		x

Çizelge 5.8. AB interkalibrasyon çalışmalarında kullanılan ICMİ

Veri Tipi	Metrik Tipi	Metrik Adı	Metrikteki Taksalar	Ağırlık	Ağırlık
Tolerans	İndeks	ASPT - 2	Tüm topluluklar (familya seviyesi)	0.333	0.333
Bolluk/Habitat	Bolluk	\log_{10} (Sel_EPTD +1)	Log(Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae & Nemouridae)	0.266	0.333
	Bolluk	1-GOLD	1 - (Gastropoda, Oligochaeta ve Diptera göreceli bolluğu)	0.067	
Çeşitlilik	Taksa sayısı	Toplam Familya Sayısı	Sahadaki tüm familyaların toplamı	0.167	0.333
	Taksa sayısı	EPT Familya sayısı	Ephemeroptera, Plecoptera ve Trichoptera familyalarının toplamı	0.083	
	Çeşitlilik İndeksi	Shannon-Wiener Çeşitlilik İndeksi	$D_{S-W} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A}\right) \cdot \ln\left(\frac{n_i}{A}\right)$	0.083	
Toplam				1.0	1.0

Çizelge 5.9. Bu çalışmada kullanılan modifiye ICMİ

Veri Tipi	İndeks	Ağırlık	Ağırlık
Tolerans	EQR ASPT – 2	0.5	0.5
Çeşitlilik	EQR EPT familya sayısı	0.17	0.5
	EQR Familya sayısı	0,33	
Toplam		1	1

Şekil 5.4.'de bu çalışmada elde edilen verilerin değerlendirildiği çalışma kağıdı gösterilmektedir. Bu kâğıtta familyalara kirliliğe hassasiyetlerine göre 1 ile 10 arasında skorlar verilmiş ve bu skorlarla her bir grupta bulunan toplam familya sayısı çarpılarak elde edilen değerler toplanarak BMWP skoru belirlenmiştir. BMWP skoru toplam familya sayısına bölünerek ASPT değeri hesaplanmıştır.

Region Code	Area/Laboratory						Date		
Sample Date:	Spring			Summer			Autumn		
Sample Code:	Spring			Summer			Autumn		
Main Sorter Code:	Spring			Summer			Autumn		
Other Sorter Code(s):	Spring			Summer			Autumn		
	URP5	Az	Ad	URP5	Az	Ad	URP5	Az	Ad
GROUP 1 TAXA (score 10)				GROUP 4 TAXA (score 6)			GROUP 6 TAXA (score 4)		
Siphonuridae				Nentidae			Piscicolidae		
Heptageniidae		1		Viviparidae			Baetidae	1	1
Leptophlebiidae				Ancyliidae			(inc. Acroloxidae)		
Ephemerellidae				Unionidae			Sialidae		
Potamanthidae									
Ephemeridae				Corophiidae			Sub-total N-taxa	1	1
				Gammaridae	1				0
Taeniopterygidae				(inc. Niphargidae			GROUP 7 TAXA (score 3)		
Leuctridae	1			& Crangonyctidae)			Valvatidae		
Capniidae							Hydrobiidae		1
Perlodidae				Platycnemidae			(inc. Bithyniidae)		
Perlidae				Coenagnidae			Lymnaeidae		
Chloroperlidae				Hydrophilidae		1	Physidae		1
Aphelocheiridae							Planorbidae	1	1
							Sphaeriidae		
Phryganeidae				Sub-total N-taxa	1	1	0		
Molannidae							Glossiphoniidae		
Beraeidae				GROUP 5 TAXA (score 5)			Hirudinidae		
Odontoceridae				Planariidae			Erpobdellidae		
Leptoceridae				(inc. Dugesidae)			Asellidae	1	
Goenidae				Dendrocoelidae			Sub-total N-taxa	2	2
Lepidostomatidae				Mesoveliidae					1
Brachycentridae				Hydrometridae					
Sericostomatidae				Gemidae		1	1		
Sub-Total N-taxa	1	1	0	Nepidae			GROUP 8 TAXA (score 2)		
				Nauconidae			Chironomidae	1	1
GROUP 2 TAXA (score 8)				Notonectidae		1	Sub-total N-taxa	1	1
Astacidae				Pleidae					1
				Corixidae		1			
Lestidae							GROUP 9 TAXA (score 1)		
Calopterygidae	1			Haliplidae			Oligochaeta	1	1
(=Agnidae)				Hygrobiidae			Sub-total N-taxa	1	1
Gomphidae	1			Dytiscidae		1			1
Cordulegasteridae				(inc. Noteridae)					
Aeshnidae				Gyrinidae					
Corduliidae				Hydrophilidae			BMWP-score	75	69
Libellulidae				(inc. Hydraenidae)			N-taxa	14	15
				Clambidae					6
Psychomyiidae	1			Scirtidae (=Helodidae)					
(inc. Ecnomidae)				Dryopidae		1	ASPT	5,36	4,6
				Elmidae		1			3,5
Philopotamidae				Chrysomelidae			OTHER TAXA (no score)		
				Curculionidae					
Sub-total N-taxa	3	0	0	Hydropsychidae	1	1			
GROUP 3 TAXA (score 7)				Tipulidae	1	1	1		
Caenidae	2			Simuliidae		1	1		
Nemouridae				Sub-total N-taxa	3	8	3		
Rhyacophilidae									
(inc Glossosomatidae)									
Polycentropodidae				ABUNDANCE		N° Individuals			
Limnephilidae				1	1 - 9				
				2	10 - 99				
Sub-total N-taxa	1	0	0	3	100 - 999				
				4	1000 - 9999				
				5	10000+				

Şekil 5.4. Hesaplama kullanılan çalışma kağıdı

Çizelge 5.10.'da çalışma kağıdından hesaplanan ASPT değerinden ekolojik kalite oranının ne şekilde hesaplandığı gösterilmektedir.

Çizelge 5.10. Ekolojik kalite oranı hesaplaması

	Kocapınar (URP5)	Azizler	Adıgüzel
Referans Alanlar	4	4	
ASPT	5.36	4.60	3.50
ASPT-2	3.36	2.60	1.50
EPT ailya sayısı	5	4	0
Familya sayısı	18	21	9
Referans değeri ASPT – 2		2.98	
Referans değeri EPT ailya sayısı		4.5	
Referans değeri Familya sayısı		19.5	
EQR ASPT – 2	1.127516779	0.872483221	0.503355705
EQR EPT ailya sayısı	1.111111111	0.888888889	0
EQR Familya sayısı	0.923076923	1.076923077	0.461538462
Ham ICMi	1.06	0.94	0.40
Referans değeri ICMi		1.00	
EQR ICMi	1.06	0.94	0.40

Ekolojik kalite oranlarının belirlenmesinin ardından bulunan sonuçlar interkalibrasyon çalışmalarında Akdeniz nehir sistemleri için kullanılan ve Çizelge 5.11'de sunulan sınıf sınır değerleri ile karşılaştırılarak su kütlelerinin statüleri belirlenir.

Çizelge 5.11. Akdeniz nehir sistemi sınıf sınır değerleri

Sınır	ICMİ Değeri
Çok İyi / İyi	0.93
İyi / Orta	0.71
Orta / Zayıf	0.49
Zayıf / Kötü	0.27

Sonuç olarak Referans Bölge oldukları düşünülen Kocapınar (URP5) ve Azizler izleme noktaları Çizelge 5.12.'de gösterildiği üzere çok iyi, Adıgüzel izleme noktası ise zayıf ekolojik statü özellikleri göstermektedir (Bahçeci,2010).

Çizelge 5.12. İzleme noktalarının ekolojik statüleri

	Kocapınar (URP5)	Azizler	Adıgüzel
Ekolojik Statü	Çok İyi	Çok İyi	Zayıf

Ülkemizin Avrupa Birliğine katılım sürecinde gerçekleştirmiş olduğu uyum çalışmaları kapsamında, “Su Kalitesi İzleme Konusunda Kapasite Geliştirme” Konulu AB Projesi 8 Eylül 2011 tarihi itibari ile başlamış ve 4 Ekim 2011 tarihinde projenin resmi açılışı yapılmıştır. Projenin amacı Türkiye’de SÇD’nin izleme ile ilgili madde 8 ve Ek 5 hükümlerinin uygulanması konusunda yasal ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi ve ulusal izleme ağının kurulması amacıyla altyapı oluşturulmasıdır. Proje kapsamında BMNH’nda daha önceki Eşleştirme Projesinde belirlenmiş izleme noktalarında SÇD’ne uygun şekilde izleme yapılacak, Sakarya, Susurluk, Meriç Ergene, Akarçay ve Konya Kapalı Havzalarında ise izleme noktaları ve parametreleri belirlenecek ve izleme altyapısı oluşturulacaktır.

Söz konusu Eşleştirme projesi, teknik yardım ve malzeme temini bileşenlerinden oluşmakta olup, Eşleştirme bileşeni yapılan resmi açılışla başlatılmıştır. Eşleştirme Projesi 6 pilot havzada “Su Kütlelerinin ve Tipolojilerinin Belirlenmesi” ve “Baskı ve Etkilerin Belirlenmesi” çalışmaları devam etmektedir. Eşleştirme projesi çalışmaları aşağıda belirtilen 3 ana bileşen başlığı altında gerçekleştirilecek olup, çalışma gruplarının oluşturulması çalışmaları devam etmektedir. Projenin Eşleştirme bileşeninin toplam süresi 2 yıldır.

- Bileşen 1: Su kalitesi izleme konusunda yasal ve kurumsal boşluk analizleri
- Bileşen 2: Kapasite geliştirme ve pilot uygulama
- Bileşen 3: İzleme Programları ve kılavuzların hazırlanması

Teknik yardım bileşeni kapsamında BMNH’nda 1 yıllık su kalitesi izleme çalışması yaptırılacaktır. İzleme pilot havzadaki tüm yüzeysel su kütlelerinde, SÇD’ne göre izlenmesi gereken tüm kimyasal, fiziko-kimyasal, hidromorfolojik ve biyolojik kalite elementlerini içerecek şekilde yaptırılacaktır. Analizlerin DSİ Laboratuvarları altyapısı kullanılarak yaptırılması planlanmaktadır. Teknik yardım bileşeninde 1 yıllık izleme sonuçlarına göre ekolojik kalite oranları (EKO) ve su statüleri belirlenecektir. Teknik yardım bileşeni ile ilgili ihale sürecinin 1 yıl süreceği beklenmekte olup, teknik yardımın 2012 sonunda başlaması öngörülmektedir.

Proje kapsamında Adapazarı Poyrazlar Gölü örnekleme yapılacak göl su kütlesi ve Bursa İnegöl’de belirlenen nehir su kütleleri de örnekleme yapılacak su

kütleleri olarak belirlenmiştir. 2012 yaz aylarında nehir ve göl su kütlelerinde balık, makro-omurgasız, makrofit, bentik alg ve fitoplankton örnekleme ve analiz çalışmaları gerçekleştirilecektir (Bahçeci, 2012).

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de su kaynakları yaşam için çok önemli ve kritik bir kaynaktır. Enerji üretiminden içme suyu temin edilmesine kadar tüm alanlarda yüzeysel ve yeraltı su kaynaklarının en ekonomik biçimde kullanılması ve elde edilen faydaların gelecek nesiller tarafından sürdürülebilirliğine fırsat tanınması gerekmektedir. Bu bağlamda tüm kullanım amaçları için su kaynaklarının mevcut durumunun korunması ve bozulmuş olan kaynakların iyileştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de su kaynaklarının korunması ve faydalı kullanılması için birçok kurum ve kuruluş görev yapmaktadır. Yasal olarak su yönetimi için bu kurumlarca uygulanan birçok mevzuat bulunmaktadır. Ancak Türkiye’nin Avrupa Birliği adaylığı sürecinde AB tarafından yürürlüğe konulan mevzuatları uyumlaştırma ve bunları uygulama zorunluluğu bulunmaktadır. 23 Ekim 2000 tarihli ve 2000/60/EC sayılı Su çerçeve Direktifi AB üye ve aday ülkelerce uygulanması zorunlu su yönetimi ile ilgili yasal mevzuat olmasından dolayı Türkiye’nin mevcut yasal mevzuatı ve uygulamalarını bu direktife uygun şekilde yapılandırması beklenmektedir.

Su Çerçeve Direktifine göre Direktifin tüm maddeleri uygulanmalıdır ancak “ülkelerdeki farklılıklardan kaynaklanan kendine özgü şartlar için de yönlendirme belgesinden esnek bir şekilde faydalanılabilir, yapılan uygulamalar için uygun bir gerekçelendirme ve şeffaf bir raporlama birlikte verilmelidir” şeklinde yaklaşım bulunmaktadır.

Direktifin uygulanmasındaki önemli hususlardan biri izleme konusudur. Su kütlelerinin izlenmesi; mevcut durumun tespit edilmesinden gelecekteki hedeflerine ulaşılmasına kadar geniş bir perspektifi kapsamaktadır. İzleme ölçütlerinde biyolojik, genel kimyasal ve fiziko-kimyasal, belirli kirleticiler, hidro-morfolojik kalite unsurları ve öncelikli maddeler ile AB düzeyinde diğer tehlikeli maddeleri kapsayan kimyasal durum parametreleri kullanılmaktadır.

Tez çalışmasında izlemeye yönelik Direktif kapsamında biyolojik izlemenin nasıl yapılacağı, yönlendirme belgeleri rehberliğinde uygulanması gereken adımlar, izleme prosedürünün NHYP aşamaları ile olan bağlantısı ve diğer konulardaki OUS belgelerinde yapılan atıflar ile biyolojik izleme konusunun yasal boyutu anlatılmıştır. Biyolojik izlemenin uygulanmasına yönelik olarak biyolojik izleme parametreleri hakkında genel bilgiler, analiz standartları, nehirler, göller, kıyı suları ve geçiş suları için her bir kalite elementinin özelliği, Türkiye’deki kurumsal ve bireysel uygulamaları anlatılmıştır. Tez çalışmasının Direktif kapsamında biyolojik izleme konusunda rehber bir belge niteliği taşıması amaçlanmış olup, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

SÇD kapsamında ele alınan ekolojik durum tespitine yönelik biyolojik parametrelerin izlenmesi, değerlendirilmesi, ulusal indekslerin ve biyolojik izleme ölçütlerinin oluşturulması, referans bölgelerin ve ekolojik kalite parametrelerinin tespiti, interkalibrasyon çalışmaları gibi konular ülkemiz için yeni bir faaliyet alanıdır. Bu konuların uygulamaları; tezde anlatıldığı gibi pilot ölçekte kurumsal bazda Çevre Orman Bakanlığının (Orman ve Su İşleri Bakanlığı-2012) yürüttüğü eşleştirme projeleriyle ve bireysel akademik çalışmalarla somutlaşmaktadır.

Türkiye’de yapılan biyolojik izleme ve ekolojik kalite durum tespiti çalışmaları üniversitelerde bireysel bazda yürütülen akademik çalışmalar şeklindedir. Bu çalışmalarda “Önceki Çalışmalar” bölümünde anlatıldığı şekliyle; lokal bir alanda belirli türlerin mevcudiyetini ve o bölgenin ekolojik durumunun anlaşılmasını, baskılara karşı sucul ortamdaki biyolojik kalite elementlerinin ne şekilde etkilendiği, noktasal ve yayılı kaynaklardan sucul ortama deşarjların oluşturduğu kirlilik düzeyinin biyolojik parametreler kullanılarak tespiti, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik etkenlerin incelenerek suyun biyotasında oluşturdukları etkilerin anlaşılması, az sayıdaki araştırmada ise biyolojik kalite elementlerinin tespit edilmesiyle ekolojik kalitenin ölçülmesine yönelik biyolojik indeks oluşturulması alanlarında faaliyetler yürütülmüştür.

Ülkemizde devlet kurumlarının yapmış oldukları su kalitesi izleme çalışmaları genelde her kurumun kendi sorumluluk alanına giren konularda mikrobiyolojik ve kimyasal parametrelerin incelenerek durum tespitine yönelik çalışmalardır. İçme-kullanma suyu temini ve tüketilmesi sürecinde; ulusal ölçekte içme-kullanma suyu temini ve altyapısından sorumlu kuruluş olan DSİ Genel Müdürlüğü laboratuvarlarınca içme suyu temin edilen veya planlanan yüzeysel sulara izleme yapılmaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarlarında suların kalitesine yönelik analizler yapılmaktadır. Sağlık Bakanlığı, içme-kullanma suları, kaplıca suları yüzme alanlarındaki sular ve havuz sularına yönelik olarak insan sağlığı açısından risk taşıyıp taşımadığının denetim ve kontrolünü sağlamak üzere Halk Sağlığı Laboratuvarlarında ilgili mevzuatlarda belirtilen analizleri periyodik olarak yaptırmaktadır. İllerde yerel yönetimlerce içme suyu teminine yönelik, belediyelerin laboratuvarları tarafından tüketime sunulan suların kontrol amaçlı mikrobiyolojik ve kimyasal analizleri yapılmaktadır. Üniversitelerin çevre laboratuvarları akademik araştırmalar ve özel başvuru alan suların analizleri yapmak üzere faaliyet yapmaktadır. Tük Standartları Enstitüsü (TSE), Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK), Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİEİ), Tarım İl Müdürlükleri, Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) gibi kuruluşların laboratuvarları da suların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesine yönelik parametrelerin analizlerini yapmaktadırlar.

Türkiye'nin AB'ne üyelik sürecinde uyum çalışmaları kapsamında su alanındaki eşleştirme projelerine başlanmış ve bunların birçoğu tamamlanarak başarıya ulaşmıştır. Özellikle yasal zorunlulukların ulusal mevzuata aktarımı konularında kesin adımlar atılmış olup ilgili mevzuatlar AB gereklerine büyük çoğunlukla uyumlu hale getirilmiştir. AB yasalarındaki gelişmelere ve güncellemelere paralel olarak yasal mevzuatı güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

Ülkemizde SÇD kapsamında biyolojik izleme gereklerinin yerine getirilebilmesi için aşağıda sayılan hususların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

- Direktifin ulusal politika olarak benimsenerek, gerekli yasal ve idari düzenlemelerin bu doğrultuda uyumlaştırılması,
- Direktif gereklerinin uygulanmasına ilişkin yeterli sayıda ve nitelikte teknik personelin uzmanlaşmasına olanak tanıyacak eğitimlerin ve uygulamaların planlanması,
- Direktif doğrultusunda tüm nehir havzalarında NHYP'nın hazırlanarak su kütlelerinin tespit edilmesi,
- Ulusal izleme ağı kurularak tüm su kütlelerinde mevcut durumun tespiti ve periyodik ölçümlerin yapılması,
- Referans su kütlelerinde çalışma yapılarak, bölgesel ve ulusal ölçekte kalite elementlerinin tespit edilmesi,
- Biyolojik izleme yapılacak her bir parametre için ülkemize özgü biyotik indekslerin oluşturulması,
- Devletin farklı kurumlarında yapılan su kalitesi izleme çalışmalarını tek bir çatı altında toplayarak; koordinasyonun sağlanması, atıl kapasite ve kaynak israfının önlenmesi, ihtiyaçların gerçekçi tespiti ile izleme konusunda alt yapı güçlendirmesi, izleme sonuçlarının ulusal kalibrasyonu ve maksimum düzeyde veri analizinin yapılması,
- Biyolojik izleme konusunda ilgili tüm kurumların katılımıyla oluşturulacak bilimsel komisyonlar tarafından ulusal biyolojik izleme stratejilerinin ve yöntemlerinin belirlenerek rehber oluşturulması hususları gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- AKKAYA, C., EFEOĞLU, A., YEŞİL, N., 2006. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği. TMMOB Su Politikaları Kongresi, Ankara, s.195-204
- ANONYMOUS., 2000. Directive 2000/60/Ec Of The European Parliament And Of The Council Of 23 October 2000 Establishing A Framework For Community Action In The Field Of Water Policy.
- ANONYMOUS a., 2003. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance Document No 7 Monitoring Under The Water Framework Directive, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- ANONYMOUS b., 2003. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/Ec) Guidance Document No 2 Identification Of Water Bodies Produced By Working Group On Water Bodies, Luxembourg.
- ANONYMOUS c., 2003. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/Ec) Guidance Document No 3 Analysis Of Pressures And Impacts Produced By Working Group 2.1 – IMPRESS, Luxembourg.
- ANONYMOUS d., 2003. Common Implementation Strategy For The Water Framework Directive (2000/60/Ec) Guidance Document No 10 Rivers And Lakes – Typology, Reference Conditions And Classification Systems Produced By Working Group 2.3 – REFCOND Disclaimer, Luxemburg.
- ANONYMOUS, 2010. Büyük Menderes Nehir Havzası Yönetim Planı, Türkiye’de Su sektörü İçin Kapasite Geliştirme Projesi, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- ANONYMOUS, 2011. AB İle Çevre Alanında İlişkiler, T.C. Dışişleri Bakanlığı, <http://www.mfa.gov.tr/avrupa-birligi-ile-cevre-alandailiskiler.tr.mfa>, Ankara.
- ANONYMOUS a, 2012. Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Ana Bilim Dalı <http://www.biology.hacettepe.edu.tr/Hidrobioabd.html>, Ankara.
- ANONYMOUS b, 2012. Ulusal Su Kalitesi Yönetimi Strateji Belgesi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- BAHÇECİ, H., 2010. Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Tatlı Sularda Su Kalitesinin Biyolojik İzlenmesi – Büyük Menderes Havzası Örneği, Uzmanlık Tezi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ankara.
- BAHÇECİ, H., 2012. Sözlü Görüşme, Orman ve Su İşleri Bakanlığı A Blok Söğütözü/Ankara
- BÖKE ÖZKOÇ, H., 2003. Su Kalitesinin Belirlenmesinde Akvatik Organizmaların Önemi, TMMOB, Çevre Mühendisleri Odası, V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, s.565-573.
- DEMİR, Ö., 2005. Sedimentteki Makro-Omurgasızlarla Su Kalitesinin Değerlendirilmesi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.
- DEMİR, N., FAKIOĞLU, Ö., MERİÇ, İ., 2008. Beyşehir Gölü’nün Trofik Durumunun İncelenmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanımı, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Ankara.

- DUYGU, Ö., 2007. Karakaya Baraj Gölü Su Kalitesinin Zooplankton Kompozisyonu İle Değerlendirilmesi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- DÜGEL, M., 2001. Büyük Menderes Nehrinin Su kalitesinin Biyolojik ve Fiziko-Kimyasal Yöntemlerle Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- GÜLTUTAN, Y., 2009. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kriterlerine Göre Doğu Karadeniz Bölgesindeki Bazı Akarsuların Referans Habitatlarının Ve Bu Habitatların Chironomidae (Insecta, Diptera) Faunasının Belirlenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- GÜNGÖRDÜ, A., 2007. Karakaya Baraj Gölünün Su Kalitesinin Ekotoksikolojik Yaklaşımla Değerlendirilmesi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Malatya.
- FAKIOĞLU, Ö., DEMİR, N., 2011. Göllerin Ekolojik Durumunun Değerlendirilmesinde Fitoplankton Topluluklarının Kullanılması, Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 3(1);99-105.
- KALYONCU, H., YORULMAZ, B., BARLAS, M., YILDIRIM, Z., ZEYBEK, M., 2008. Aksu Çayı'nın Su Kalitesi ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Makroomurgasız Çeşitliliği Üzerine Etkisi, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20(1); 23-33.
- KAZANCI, N., GİRGIN, S., 1998. Sucul Ekosistemlerin Çevre Kalitesi Yönünden değerlendirilmesi ve İzlenmesinde 3 Temel Yaklaşım, Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum.
- KAZANCI, N., 2008. Limnolojide Gelişmeler, Derleme, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, E.U. Journal of Fisheries&Aquatic Sciences, 25 (4);365–369.
- KAZANCI, N., EKİNGEN, P., TÜRKMEN, G., ERTUNÇ, Ö., DÜGEL, M., GÜLTUTAN, Y. 2010. Aksu Çayı'nın (Giresun, Türkiye) Ekolojik Kalitesinin Taban Büyük Omurgasızlarına Dayalı Su Çerçeve Direktifi (SÇD) Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi, Araştırma Makalesi, Review of Hydrobiology www.reviewofhydrobiology.com, 3(2); 165-184.
- KAZANCI, N., TÜRKMEN, G., ERTUNÇ, Ö., EKİNGEN, P., ÖZ, B., GÜLTUTAN, Y., 2010. Su Çerçeve Direktifi Kapsamındaki Taban Büyük Omurgasızlarına Dayalı Yöntemlerin Uygulanması İle Yeşilirmak Nehri'nin Ekolojik Kalitesinin Belirlenmesi, Araştırma Makalesi, Review of Hydrobiology, www.reviewofhydrobiology.com, 3(2); 89-110.
- MOROĞLU, M., 2007. Avrupa Birliği Su Çerçeve Yönergesi ve Yönergenin Türkiye'de Uygulanması Büyükçekmece Havzası Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- ŞAHİN, R., 2011. Su Çerçeve Direktifi Ve Kardeş Direktifleri Kapsamında Eğiticilerin Eğitimi Projesi Üst Düzey Eğitimi- G2g Projesi Toplantısı, Susurluk, Meriç-Ergene, Marmara, Kuzey Ege, Gediz ve Küçük Menderes Havzaları Sunumu, Bursa.
- TAŞ, B., CANDAN, A.Y., CAN, Ö., TOPKARA, S., 2010. Ulugöl (Ordu)'ün Bazı Fiziko-Kimyasal Özellikleri, Araştırma Makalesi, Journal of Fisheries Sciences.com, 4(3); 254-263.
- VAN WIJK, F.J., DE LA HAYE, M.A.A., HEHENKAMP, M.J., V.D. VELDE, I.A., DE BRUÏN, E.F.L.M., SCHELLEMAN, F.J.M., 2003. Uygulama El Kitabı, Su

Çerçeve Direktifinin Türkiye’de Uygulanması, Doküman No:
13/99047338/MJH, Revizyon:F1, Houten.

ÖZGEÇMİŞ

17/12/1979 yılında Şanlıurfa'da doğdu. İlk ve orta öğretimini tamamladıktan sonra Sağlık Meslek Lisesinde öğrenimine devam etti. 1996 yılında liseden mezun olduktan sonra aynı yıl üniversiteye giriş sınavında Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği kazandı. 2000 yılında Çevre Mühendisi olarak mezun oldu. 2001 yılında devlet memuru olarak çalışma hayatına başladı. Sağlık Bakanlığı Şanlıurfa İl Sağlık Müdürlüğü bünyesinde muhtelif görevlerde bulundu. Halen Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Halk Sağlığı Laboratuvarları Daire Başkanlığında görev yapmakta olan Zübeyir DEDEOĞLU evli ve 2 çocuk babasıdır.

EK 1. Avrupa Birliği Konseyi Tarafından Yürürlüğe Konulan Direktif Listesi

1. Su Çerçeve Direktifi (2000/60/EC)
2. Tehlikeli Maddeler Direktifi (76/464/EEC)
3. Öncelikli Maddeler Konulu Daughter Direktifi (2008/105/EC)
4. Yıkanma Suyu Direktifi (2006/7/EC)
5. İnsani Tüketim Amaçlı Suyun Kalitesi Direktifi (98/83/EC)
6. Kentsel Atık Su İşleme Direktifi (91/271/EEC)
7. Nitrat Direktifi (91/676/EEC)
8. Entegre Kirlilik Önleme Ve Kontrol Direktifi (96/61/EC)
9. Büyük Kazalar (Seveso) Direktifi (96/82/EC)
10. Çevre Etki Değerlendirme Direktifi (85/337/EEC)
11. Atık Su Çamur Direktifi (86/278/EEC)
12. Bitki Koruma Ürünleri Direktifi (91/414/EEC)
13. Habitat (92/43/EEC) & Kuşlar (79/409/EEC) Direktifi
14. Yer Altı Suyu Konulu Daughter Direktifi (2006/118/EEC)
15. Kabuklu Su Ürünleri Direktifi (2006/44/EEC)
16. Deniz Strateji Çerçeve Direktifi (2008/56/EEC)
17. Taşkın Riski Değerlendirme Ve Yönetimi Direktifi (2007/60/EEC)
18. Tatlı Su Balığı Direktifi (78/659/EEC – Konsolide Versiyonu 2006/44/EC)

EK 2. Su çerçeve Direktifi Ek II- Su Kütlelerinin Tipolojisine Yönelik Doküman**1. YERÜSTÜ SULARI****1.1 Yerüstü su kütlelerinin Nitelendirilmesi**

Üye Devletler yerüstü suyu kütlelerinin yerlerini ve sınırlarını belirleyecek ve bütün bu kütlelerin ilk nitelendirmesini aşağıdaki metodolojiye göre yapacaktır. Üye Devletler ilk nitelendirme amaçları için yer üstü sularını birlikte gruplandırabilir.

- (i) (i) Nehir havzası bölgesindeki yerüstü su kütleleri nehirler, göller, geçiş suları, kıyı suları, yapay yerüstü suları veya ağır biçimde değiştirilmiş yerüstü su kütleleri şeklindeki yerüstü su kategorilerinden birine girecek şekilde belirlenecektir.
- (ii) Her bir yerüstü su kategorisi için, nehir havzası bölgesindeki ilgili yerüstü su kütleleri tiplerine göre ayrılacaktır. Bu tipler 1.2 Bölümünde “A sistemi”ni kullanarak tanımlanan yada “B sistemi”ni kullanarak tanımlananlar olarak tanımlananlardır.
- (iii) Eğer A sistemi kullanılırsa, nehir havzası bölgesi içindeki yerüstü su kütleleri ilk olarak 1.2. bölümde tanımlanan ve EK XI’deki ilgili haritada gösterilen, coğrafi bölgelere uygun olarak ilgili ekobölgelerine göre ayrılacaktır. Sonra her bir ekobölgede yer alan su kütleleri A sistemi için tablolarda yer alan tanımlayıcılara göre yerüstü su kütlesi tiplerine ayrılacaktır.
- (iv) Eğer B sistemi kullanılırsa, Üye Devletler mutlaka en azından A sistemi kullanılmış olduğunda gerçekleştirilecek derecede ayırmayı gerçekleştirmelidirler. Buna göre nehir havzası bölgesi içindeki yerüstü su kütleleri, bu tip biyolojik referans şartlarının güvenilir olarak elde edilebilmesini sağlamak için gerekli görüldüğü şekliyle, zorunlu tanımlayıcılar yada seçimlik tanımlayıcılar yada tanımlayıcı kombinasyonları için değerler kullanılarak tiplere ayrılacaklardır.
- (v) Yapay ve ağır biçimde değiştirilmiş yerüstü su kütleleri için ayırma sözkonusu ağır biçimde değiştirilmiş yada yapay suya en yakın yerüstü suyu kategorisinin tanımlayıcılarına göre gerçekleştirilecektir.

- (vi) Üye Devletler Komisyona (GIS formatında) A sistemi altında gereken ayırma derecesiyle uyumlu tiplerin coğrafi konumunun bir haritasını yada haritalarını sunacaklardır.

1.2. Ekobölgeler ve yerüstü suyu kütle tipleri

1.2.1. Nehirler

A Sistemi

Belirlenen Tipoloji	Tanımlayıcılar
Ekobölge	EK XI'da yer alan A haritasında gösterilen Ekobölgeler
Tip	<p>Rakım tipolojisi</p> <p>Yüksek: > 800 m</p> <p>Orta rakım: 200 ila 800 m</p> <p>Alçak bölge: < 200 m</p> <p>Toplama bölgesine dayalı boyut tipolojisi</p> <p>Küçük: 10 ila 100 km²</p> <p>Orta: > 100 ila 1000 km²</p> <p>Geniş: > 1000 ila 10000 km²</p> <p>Çok geniş: : > 10000 km²</p> <p>Jeoloji:</p> <p>Kalkerli</p> <p>Silisli</p> <p>Organik</p>

B Sistemi

Alternatif nitelendirme	Biyolojik nüfus yapısı ve kompozisyonuna göre nehir yada nehir parçasının özelliklerini belirleyen fiziksel ve kimyasal faktörler
Zorunlu faktörler	<p>Rakım</p> <p>Enlem</p> <p>Boylam</p> <p>Jeoloji</p> <p>Boyut</p>
Opsiyonel faktörler	<p>Nehir kaynağından uzaklık</p> <p>Enerji akışı (akış fonksiyonu ve eğim)</p> <p>Ortalama su genişliği</p> <p>Ortalama su derinliği</p> <p>Ortalama su eğimi</p>

	<p>Ana nehir yatağının formu ve şekli</p> <p>Nehir boşaltım (akış) kategorisi</p> <p>Vadi şekli</p> <p>Katıların taşınımı</p> <p>Asit netrölize etme kapasitesi</p> <p>Ortalama katman kompozisyonu</p> <p>Klorid</p> <p>Hava ısı dağılımı</p> <p>Ortalama hava ısısı</p> <p>yağış</p>
--	--

1.2.2. Göller

A Sistemi

Belirlenen Tipoloji	Tanımlayıcılar
Eko bölge	EK XI'da yer alan A haritasında gösterilen Ekobölgeler
Tip	<p>Rakım tipolojisi</p> <p>Yüksek: > 800 m</p> <p>Orta rakım: 200 ila 800 m</p> <p>Alçak bölge: < 200 m</p> <p>Ortalama derinliğe dayalı derinlik tipolojisi</p> <p>< 3 m</p> <p>3 ila 15 m</p> <p>> 15 m</p> <p>Yüzey alanına dayalı boyut tipolojisi</p> <p>0,5 ila 1 km²</p> <p>1 ila 10 km²</p> <p>10 ila 100 km²</p> <p>> 100 km²</p> <p>Jeoloji:</p> <p>Kalkerli</p> <p>Silisli</p> <p>Organik</p>

B Sistemi

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

1.2.3. Geçiş Suları*A Sistemi*

Belirlenen Tipoloji	Tanımlayıcılar
Eko bölge	Aşağıdakiler EK XI'da B haritasında belirlenmiştir: Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Okyanusu Akdeniz
Tip	Yıllık ortalama tuzluluğa bağlı olarak < % 0,5: Tatlı su % 0,5 ila < % 5: oligohaline % 5 ila < % 18: mesohaline % 18 ila < % 30: polyhaline % 30 ila < % 40: euhaline

	Ortalama dalga dağılımına dayalı olarak < 2 m: mikrodalgalı 2 ila 4 m: mezodalgalı > 4 m: makrodalgalı
--	---

B Sistemi

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

1.2.3. Kıyı Suları*A Sistemi*

Belirlenen Tipoloji	Tanımlayıcılar
Eko bölge	Aşağıdakiler EK XI'da B haritasında belirlenmiştir: Baltık Denizi Barents Denizi Norveç Denizi Kuzey Denizi Kuzey Atlantik Okyanusu Akdeniz
Tip	Yıllık ortalama tuzluluğa bağlı olarak < % 0,5: Tatlı su % 0,5 ila < % 5: oligohaline % 5 ila < % 18: mesohaline

	% 18 ila < % 30: polyhaline % 30 ila < % 40: euhaline Ortalama derinliğe dayalı olarak Sığ sular: < 30 m Orta: (30 ila 200 m) Derin: > 200 m
--	---

B Sistemi

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

1.3 Yerüstü suyu kütlesi tipleri için tip-spesifik (tipe özgü) referans şartları belirlenmesi

- (i) 1.1. bölüme göre nitelendirilmiş her bir yerüstü su kütlesi tipi için, EK V'te 1.2. noktadaki ilgili tabloda tanımlandığı şekliyle o yerüstü su kütlesi tipi için yüksek ekolojik statü için EK V 1.2 noktada belirlenen hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal kalite unsurları değerlerini temsil eden, tip-spesifik hidromorfolojik ve fiziko-kimyasal şartlar oluşturulacaktır. EK V'te 1.2. noktadaki ilgili tabloda tanımlandığı şekliyle o yerüstü su kütlesi tipi için yüksek ekolojik statü için EK V 1.1 noktada belirlenen biyolojik kalite unsurları değerlerini temsil eden, tip-spesifik biyolojik referans şartları oluşturulacaktır.

- (ii) Bu bölümde yer alan prosedürlerin ağır biçimde değiştirilmiş yada yapay yerüstü su kütlelerine uygulanmasında, yüksek ekolojik statüye yapılan atıflar, EK V'in 1.2.5. tablosunda tanımlandığı şekliyle maksimum ekolojik potansiyele atıf olarak yorumlanacaktır. Bir su kütlesi için maksimum ekolojik potansiyel değerleri her altı yılda bir gözden geçirilecektir.
- (iii) (i) ve (ii). Noktaların amaçları bakımından tip-spesifik şartlar ve tip-spesifik biyolojik referans şartları uzaysal olarak belirlenecek yada modellemeye dayandırılacak yada bu metodların kombinasyonunu kullanarak oluşturulacaktır. Bu metodları kullanmak olanaksızsa, Üye Devletler bu şartları oluşturmak için uzman görüşünden yararlanabilir. Özel sentetik kirletici konsantrasyonlarına ilişkin olarak yüksek ekolojik statü belirlenirken, tip-spesifik şartların oluşturulacağı zamanda mevcut tekniklere uygun olarak gerçekleştirilebilecek değerler sınır değer olarak belirlenecektir.
- (iv) Uzaysal tabanlı tip-spesifik biyolojik referans şartları için, Üye Devletler her bir yerüstü su tipi için bir referans network geliştirecektir. Network; o yerüstü su kütlesi tipi için yüksek ekolojik statüye ve (v). Paragrafa uygulanacak modelleme tekniklerine karşılık gelen kalite unsurlarının değerlerindeki değişkenlik dikkate alınarak, referans şartları değerleri hakkında yeterli düzeyde güven sağlayacak yeterli sayıda yüksek statü alanları içerecektir.
- (v) Modellemeye dayalı tip-spesifik biyolojik referans şartları ya tahmini modeller yada sonuca dayalı metodlar (hindcasting methods) kullanılarak elde edilebilir. Metodlar tarihsel, palaeolojik ve diğer mevcut datayı kullanacak ve bu şekilde elde edilen şartların her bir yerüstü su kütlesi tipine uygun ve geçerli olmasını sağlayacak referans şartları hakkında yeterli düzeyde güven sağlayacaktır.
- (vi) Yerüstü su kütlesi tipindeki kalite unsurunda, o elementteki yalnızca mevsimsel değişikliklerin sonucu olmayan yüksek doğal değişkenlik derecelerine bağlı olarak, güvenilir tip-spesifik referans şartları oluşturmanın mümkün olmaması halinde, o unsur o yerüstü suyu tipi için ekolojik statü değerlendirmesinden dışlanabilir. Bu gibi durumlarda Üye

Devletler bu dışlamanın nedenlerini nehir havzası yönetim planında açıklayacaktır.

1.4 Baskıların belirlenmesi

Üye Devletler her bir nehir havzası bölgesindeki yerüstü su kütlelerinin maruz kalacağı önemli antropolojik baskıların türü ve büyüklüğü hakkında, özellikle aşağıdaki bilgileri toplayacak ve güncel halde tutacaktır:

Kentsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer tesisler ve faaliyetlerden gelen, özellikle EK VIII'te sayılan maddeler tarafından, önemli noktasal kirletme kaynaklarının, diğer hususların yanısıra, aşağıdaki mevzuat uyarınca toplanan bilgilere dayalı olarak belirlenmesi:

- (i) 91/271/EEC sayılı Direktifin 15. ve 17. maddeleri;
- (ii) 96/61/EC sayılı Direktifin⁽¹⁾ 9. ve 15. maddeleri;
ve ilk nehir havzası yönetim planı amaçları bakımından:
- (iii) 76/464/EEC sayılı Direktifin 11. maddesi; ve
- (iv) 75/440/EE, 76/160/EEC⁽²⁾, 78/659/EEC ve 79/923/EEC⁽³⁾ sayılı Direktifler

Kentsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer tesisler ve faaliyetlerden gelen, özellikle EK VIII'te sayılan maddeler tarafından, önemli yaygın kirletme kaynaklarının, diğer hususların yanısıra, aşağıdaki mevzuat uyarınca toplanan bilgilere dayalı olarak değerlendirilmesi ve belirlenmesi:

- (i) 91/676/EEC sayılı Direktifin 3,5 ve 6. maddeleri⁽⁴⁾;
- (ii) 91/414/EEC sayılı Direktifin 7. ve 17. maddeleri;
- (iii) 98/8/EC sayılı Direktif;

ve ilk nehir havzası yönetim planı amaçları bakımından:

- (iv) 75/440/EEC, 76/160/EEC, 76/464/EEC, 78/659/EEC VE 79/923/EEC sayılı Direktifler.

⁽¹⁾ OJ L 135, 30.5.1991, s. 40. Bu Direktif son olarak 98/+15/EC sayılı Direktifle değiştirilmiştir. (OJ L 67, 7.3.1998, s.29)

⁽²⁾ OJ L 31, 5.2.1976, s.1. 1994 tarihli Topluluğa Giriş Yasası ile değiştirilmiştir.

⁽³⁾ OJ L 281. 10.11.1979, s.47. Bu Direktif 91/692/EEC sayılı Direktifle değiştirilmiştir (OJ L 377, 31.12.1991, s.48).

⁽⁴⁾ OJ L 375, 31.12.1991, s.1

Kentsel, endüstriyel, tarımsal ve diğer kullanımlar için önemli su tedariklerinin, mevsimsel değişimler ve toplam yıllık talep ve su dağıtım sistemlerindeki kayıplar dahil değerlendirilmesi ve belirlenmesi.

Önemli su akış regülasyonunun, su transferi ve yön değiştirmeler dahil, genel akış karakterleri ve su dengesi üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve belirlenmesi.

Su kütlelerindeki önemli morfolojik değişikliklerin belirlenmesi.

Yerüstü suyunun statüsü üzerindeki diğer önemli antropojenik etkilerin değerlendirilmesi ve belirlenmesi.

Karasal alan kullanım kalıplarının, ana kentsel, endüstriyel ve tarımsal alanlar ve ilgili olan yerlerde balıkçılık ve orman alanlarının değerlendirilmesi.

1.5. Etki Değerlendirmesi

Üye Devletler su kütlelerinin yerüstü suyu statülerinin yukarıda belirlenen baskılara maruz kalabilme riskinin bir değerlendirmesini yapacaklardır.

Üye Devletler toplanan yukarıdaki bilgileri ve mevcut çevresel izleme datası dahil diğer ilgili bilgileri, nehir havzası bölgesi içindeki yerüstü suyu kütlelerinin bu kütleler için 4. madde uyarınca oluşturulan çevresel kalite objektiflerine uymada başarısız olma olasılıklarının bir değerlendirmesini yapacaklardır. Üye Devletler böyle bir değerlendirmede modelleme tekniklerini kullanabilirler.

Çevresel kalite objektiflerine uymada başarısız olma riski bulunan su kütleleri için, uygun olan yerlerde hem 8. madde uyarınca gerekli izleme programlarının dizaynını hem de 11. madde uyarınca gerekli olan önlemler programlarının en iyi şekilde kullanılması için ileri nitelendirme yapılacaktır.

EK 3. Ortak Uygulama Strateji Belgeleri Listesi (Yönlendirme Belgesi)

1. Guidance Document No 1 Economics And The Environment
2. Guidance Document No 2 Identification Of Water Bodies
3. Guidance Document No 3 Analysis Of Pressures And Impacts
4. Guidance Document No 4 Identification And Designation Of Heavily Modified And Artificial Water Bodies
5. Guidance Document No 5 Transitional And Coastal Waters – Typology, Reference Conditions And Classification Systems
6. Guidance Document No 6 Towards A Guidance On Establishment Of The Intercalibration Network And The Process On The Intercalibration Exercise
7. Guidance Document No 7 Monitoring Under The Water Framework Directive
8. Guidance Document No 8 Public Participation In Relation To The Water Framework Directive
9. Guidance Document No 9 Implementing The Geographical Information System Elements (Gis) Of The Water Framework Directive
10. Guidance Document No 10 Rivers And Lakes – Typology, Reference Conditions And Classification Systems
11. Guidance Document No 11 Planning Processes
12. Guidance Document No 12 Horizontal Guidance On The Role Of Wetlands In The Water Framework Directive
13. Guidance Document No 13 Overall Approach To The Classification Of Ecological Status And Ecological Potential
14. Guidance Document No. 14 Guidance On The Intercalibration Process 2004-2006
15. Guidance Document No. 15 Guidance On Groundwater Monitoring
16. Guidance Document No. 16 Guidance On Groundwater In Drinking Water Protected Areas
17. Guidance Document No. 17 Guidance On Preventing Or Limiting Direct And Indirect Inputs In The Context Of The Groundwater Directive 2006/118/Ec

18. Guidance Document No. 18 Guidance On Groundwater Status And Trend Assessment
Guidance Document No. 19 Guidance On Surface Water Chemical Monitoring Under The Water Framework Directive
19. Guidance Document No. 20 Guidance Document On Exemptions To The Environmental Objectives
20. Guidance Document No. 21 Guidance For Reporting Under The Water Framework Directive
21. Guidance Document No. 22 Updated Guidance On Implementing The Geographical Information System (GIS) Elements Of The Eu Water Policy
22. Guidance Document No. 23 Guidance Document On Eutrophication Assessment In The Context Of European Water Policies
23. Guidance Document No. 24 River Basin Management In A Changing Climate

EK 4. A-Su Çerçeve Direktifi Ek VIII Ana Kirleticilerin Listesi
B- Su Çerçeve Direktifi Ek X Öncelikli Maddeler Listesi

A-Su Çerçeve Direktifi Ek VIII- Ana Kirleticilerin Listesi

1. Organohalojen bileşikler ve su çevresinde bu gibi bileşikler oluşturabilecek maddeler
2. Organofosforlu bileşikler.
3. Organotin bileşikler.
4. Kanserojen, biçim bozucu (mutajenik) özellikler, stroidojenik, tiroit, üreme, diğer endokrin bağlantılı faaliyetleri su çevresinde veya su çevresi yoluyla etkileyebilecek özelliklere sahip olduğu kanıtlanmış maddeler ve preparatlar yada türevleri.
5. Kalıcı hidrokarbonlar ve kalıcı ve biyolojik olarak birikebilir organik toksik maddeler.
6. Siyanürler
7. Metaller ve metal bileşikleri
8. Arsenik ve arsenik bileşikleri
9. Biosidler ve bitki koruma ürünleri
10. Askıda materyaller
11. Eutrophicationa katkıda bulunan maddeler (özellikle nitratlar ve fosfatlar)
12. Oksijen dengesi üzerinde aleyhte etkiye sahip olan maddeler (ve BOD, COD vs gibi parametreleri kullanarak ölçülebilenler).

B- Su Çerçeve Direktifi Ek X Öncelikli Maddeler Listesi

Su kalitesi konusunda öncelikli maddeler listesi (Karar No 2455/2001/EC)		
Sıra No	Öncelikli Maddenin İsmi	Tehlikeli Öncelikli Madde
1	Alachlor	
2	Antrazen	(x)
3	Atrazin	(x)
4	Benzen	
5	Brominated difenileterler	(x)
6	Kadmiyum ve bileşikleri	(x)
7	C10_13-kloroalkan	(x)
8	Klorfenvinfos	
9	Klorpirifos	(x)
10	1,2-Dikloroetan	
11	Diklorometan	
12	Di(2-etilhekzil) ftalet (DEHP)	(x)
13	Diuron	(x)
14	Endosulfat (alfa-endosulfat)	(x)
15	Florethan	
16	Hekzaklorobenzen	(x)
17	Hekzaklorobutan	(x)
18	Hekzaklorosikloheksan (gama-izomer, Lindan)	(x)
19	Izoproton	(x)
20	Kurşun ve bileşikleri	(x)
21	Civa ve bileşikleri	
22	Naftalin	(x)
23	Nikel ve bileşikleri	
24	Nonfenol (4-(para)-nonfenol)	(x)
25	Oktifenoller (para-tert-octifenol)	(x)
26	Pentaklorobenzen	(x)
27	Pentaklorfenol	(x)
28	Poliaromatik hidrokarbonlar (benzo(a)pirin), (benzo(b)florethen), (Benzo(g,h,i)perilen), (benzo(k)florethen), (indeno(1,2,3-cd)pirin)	(x)
29	Simazine	(x)
30	Tributin bileşikler (tributin-katyon)	(x)
31	Triklorobenzenler (1,2,4- triklorobenzen)	(x)
32	Triklorometan (kloroform)	
33	Trifluralin	(x)

EK 5. Su Çerçeve Direktifi Ek V İzleme Prosedürüne Yönelik Doküman**1. YERÜSTÜ SUYU STATÜSÜ****1.1. Ekolojik statünün sınıflandırılması için kalite unsurları**

- 1.1.1. Nehirler
- 1.1.2. Göller
- 1.1.3. Geçiş suları
- 1.1.4. Kıyı suları
- 1.1.5. Yapay ve ağır şekilde değiştirilmiş yerüstü su kütleleri

1.2. Ekolojik statü sınıflandırmalarının normatif tanımları

- 1.2.1. Nehirlerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımları
- 1.2.2. Göllerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımları
- 1.2.3. Geçiş sularında yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımları
- 1.2.4. Kıyı sularında yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımları
- 1.2.5. Ağır şekilde değiştirilmiş yada yapay su kütleleri için maksimum, iyi ve vasat ekolojik potansiyellerin tanımları
- 1.2.6. Üye devletler tarafından kimyasal kalite standartlarının oluşturulması prosedürü

1.3. Yerüstü suları için ekolojik statü ve kimyasal statünün izlenmesi

- 1.3.1. Gizli izlemenin dizaynı
- 1.3.2. Operasyonel izlemenin dizaynı
- 1.3.3. soruşturma izlemesinin dizaynı
- 1.3.4. İzleme frekansı
- 1.3.5. Korunan alanlar için ilave izleme şartları
- 1.3.6. Kalite unsurlarının izlenmesi için standartlar

1.4. Ekolojik statünün sınıflandırılması ve sunumu

- 1.4.1. Biyolojik izleme sonuçlarının kıyaslanabilirliği
- 1.4.2. İzleme sonuçlarının sunumu ve ekolojik statü ve ekolojik potansiyelin sınıflandırılması

1.4.3. İzleme sonuçlarının sunumu ve kimyasal statünün sınıflandırılması

1. YERÜSTÜ SUYU STATÜSÜ

1.1. Ekolojik statünün sınıflandırılması için kalite elementleri

1.1.1. Nehirler

- *Biyolojik elementler*
 - Su florasının kompozisyonu ve bolluğu
 - Benthic omurgasız faunanın kompozisyonu ve bolluğu
 - Balık faunasının kompozisyonu, bolluğu ve yaş yapısı
- *Biyolojik elementleri destekleyen hidromorfolojik elementler*
 - Hidrolojik rejim
 - ✓ Su akışının miktarı ve dinamikleri
 - ✓ Yer altı suyu kütleleriyle bağlantı
 - Nehir sürekliliği
 - Morfolojik şartlar
 - ✓ Nehir derinlik ve genişlik değişimi
 - ✓ Nehir yatağının yapısı ve alt katmanları
 - ✓ Nehir yamaçları bölgesinin yapısı
- *Biyolojik elementleri destekleyen kimyasal ve fiziko-kimyasal elementler*
 - *Genel*
 - Termal şartlar
 - Oksijenlendirme (oxygenation) şartları
 - Tuzluluk
 - Asitlendirme (acidification) statüsü
 - Besin şartları
- *Spesifik kirleticiler*
 - Su kütlesine boşaltılan bütün öncelikli maddeler olarak tanımlanan maddeler yoluyla kirlenme
 - Su kütlesine önemli miktarlarda boşaltıldığı belirlenen diğer maddeler yoluyla kirlenme

1.1.2. Göller

- *Biyolojik elementler*
 - Fitoplankton kompozisyonu, bolluğu ve biyokütlesi
 - Diğer su florasının kompozisyonu ve bolluğu
 - Benthic omurgasız faunanın kompozisyonu ve bolluğu
 - Balık faunasının kompozisyon, bolluk ve yaş yapısı
- *Biyolojik elementleri destekleyen hidromorfolojik elementler*
 - Hidrolojik rejim
 - ✓ Su akışının miktarı ve dinamikleri
 - ✓ Oluşma süresi
 - ✓ Yer altı suyu kütleleriyle bağlantı
 - Nehir sürekliliği
 - Morfolojik şartlar
 - ✓ Göl derinlik farklılığı
 - ✓ Göl yatağının miktarı, yapısı ve alt katmanları
 - ✓ Göl kıyısının yapısı
- *Biyolojik elementleri destekleyen kimyasal ve fiziko-kimyasal elementler*
 - Genel
 - Şeffaflık
 - Termal şartlar
 - Oksijenlendirme (oxygenation) şartları
 - Tuzluluk
 - Asitlendirme (acidification) statüsü
 - Besin şartları
- *Spesifik kirleticiler*
 - Su kütesine boşaltılan bütün öncelikli maddeler olarak tanımlanan maddeler yoluyla kirlenme
 - Su kütesine önemli miktarlarda boşaltıldığı belirlenen diğer maddeler yoluyla kirlenme

1.1.3. Geçiş Suları

- *Biyolojik elementler*
 - Fitoplankton kompozisyonu, bolluğu ve biyokütlesi
 - Diğer su florasının kompozisyonu ve bolluğu
 - Benthic omurgasız faunanın kompozisyonu ve bolluğu
 - Balık faunasının kompozisyon, bolluk ve yaş yapısı
- *Biyolojik elementleri destekleyen hidromorfolojik elementler*
 - Morfolojik şartlar
 - ✓ Derinlik farklılığı
 - ✓ Yatağın miktarı, yapısı ve alt katmanları
 - ✓ Dalgalar arası (intertidal) bölgenin yapısı
 - Dalga rejimi
 - ✓ Tatlı su akışı
 - ✓ Dalgaya maruz kalma
- *Biyolojik elementleri destekleyen kimyasal ve fiziko-kimyasal elementler*
 - Genel
 - Şeffaflık
 - Termal şartlar
 - Oksijenlendirme (oxygenation) şartları
 - Tuzluluk
 - Asitlendirme (acidification) statüsü
 - Besin şartları
- *Spesifik kirleticiler*
 - Su kütlesine boşaltılan bütün öncelikli maddeler olarak tanımlanan maddeler yoluyla kirlenme
 - Su kütlesine önemli miktarlarda boşaltıldığı belirlenen diğer maddeler yoluyla kirlenme

1.1.4. Kıyı Suları

- *Biyolojik elementler*
 - Fitoplankton kompozisyonu, bolluğu ve biyokütlesi
 - Diğer su florasının kompozisyonu ve bolluğu
 - Benthic omurgasız faunanın kompozisyonu ve bolluğu

- *Biyolojik elementleri destekleyen hidromorfolojik elementler*
 - Morfolojik şartlar
 - ✓ Derinlik farklılığı
 - ✓ Kıyı yatağının miktarı, yapısı ve alt katmanları
 - ✓ Dalgalar arası bölgenin yapısı
 - Dalga rejimi
 - ✓ Tatlı su akışı
 - ✓ Dalgaya maruz kalma
- *Biyolojik elementleri destekleyen kimyasal ve fiziko-kimyasal elementler*
 - Genel
 - Şeffaflık
 - Termal şartlar
 - Oksijenlendirme şartları
 - Tuzluluk
 - Asitlendirme statüsü
 - Besin şartları
- *Spesifik kirleticiler*
 - Su kütlesine boşaltılan bütün öncelikli maddeler olarak tanımlanan maddeler yoluyla kirlenme
 - Su kütlesine önemli miktarlarda boşaltıldığı belirlenen diğer maddeler yoluyla kirlenme

1.1.5 Yapay ve ağır biçimde değiştirilmiş yerüstü su kütleleri

Yapay ve ağır biçimde değiştirilmiş su kütlelerine uygulanacak kalite elementleri, yukarıdaki dört doğal yerüstü suyu kategorilerinden sözkonusu yapay ve ağır biçimde değiştirilmiş su kütlelerine en çok benzeyenine uygulanacak kalite elementleridir.

1.2. Ekolojik statü sınıflandırmalarının normatif tanımları

Tablo 1.2. Nehirler, göller, geçiş suları ve kıyı sularının genel tanımı

Aşağıdaki metin ekolojik kalitenin genel bir tanımını vermektedir. Sınıflandırma amacıyla, her bir yerüstü suyu kategorisi için, ekolojik statü kalite elementleri için değerler aşağıdaki 1.2.1 ila 1.2.4. Tablolarda verilenlerdir.

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel	Normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda o su kütlesi tipi ile ilişkilendirilen fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalite elementleri değerlerinde hiç yada çok küçük, antropojenik değişiklikler vardır. Yerüstü su kütesinin biyolojik kalite elementleri değerleri, normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda ilişkilendirilen değerlerdir ve hiç yada çok küçük bozulma belirtileri gösterir.	Yerüstü suyu kütlesi tipi biyolojik kalite elementleri değerleri insan faaliyetlerinden kaynaklanan düşük düzeylerde bozulma gösterir, ancak (bu bozulma) normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda yerüstü suyu kütlesi tipiyle ilişkilendirilen değerlerden yalnızca hafif bir sapma gösterir.	Yerüstü suyu kütlesi tipi biyolojik kalite elementleri değerleri, normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda yerüstü suyu kütlesi tipiyle ilişkilendirilen değerlerden insan faaliyetlerinin sonucu olarak orta düzeyde bozulma belirtileri gösterir ve iyi statü şartları altındakinden önemli miktarda müdahale edilmiştir.

Vasatın altında bir statü gerçekleştiren sular zayıf yada kötü olarak sınıflandırılacaktır.

Yerüstü suyu kütlesi tipi biyolojik kalite elementleri değerlerinde büyük değişikliklerin kanıtlarını sergileyen sular ve içindeki ilgili biyolojik toplulukları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda yerüstü suyu kütlesi tipiyle ilişkilendirilenlerden büyük ölçüde sapıyorsa, bu sular zayıf olarak sınıflandırılacaktır.

Yerüstü suyu kütlesi tipi biyolojik kalite elementleri değerlerinde ağır değişikliklerin kanıtlarını sergileyen sular ve içinde normal olarak müdahale edilmemiş şartlarda yerüstü suyu kütlesi tipiyle ilişkilendirilen ilgili biyolojik toplulukların büyük bir kısmı yoksa, bu sular kötü olarak sınıflandırılacaktır.

1.2.1. Nehirlerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statüler

Biyolojik kalite elementleri

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Fitoplankton	<p>Fitoplanktonun taksonomik kompozisyonu tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.</p> <p>Ortalama fitoplankton bolluğu tamamen tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumludur ve tip-spesifik transparanlık şartlarından önemli bir değişiklik göstermez.</p> <p>Plankton çiçeklenmeleri tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumlu frekans ve yoğunlukta ortaya çıkar.</p>	<p>Planktonik taxa'da tip-spesifik topluluklara kıyasla kompozisyon ve bolluk bakımından hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyo-kimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı alg büyümesini göstermemektedir.</p> <p>Tip-spesifik planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda hafif bir artış görülebilir.</p>	<p>Planktonik taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir.</p> <p>Bolluk orta derecede bozulmuştur ve diğer biyolojik ve fizyo-kimyasal kalite elementlerinin değerlerinde önemli bir istenmeyen bozulma üretebilir.</p> <p>Planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda orta derecede bir artış görülebilir. Yaz ayları boyunca kalıcı çiçeklenmeler görülebilir.</p>
Makrofitler ve fitobentler	<p>Taksonomik kompozisyon tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.</p> <p>Ortalama makrofitik ve ortalama fitobentik bollukta tespit edilebilir bir değişim yoktur.</p>	<p>Makrofitik ve fitobentik taxada tip-spesifik topluluklara kıyasla kompozisyon ve bolluk bakımından hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyo-kimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı fitobentos yada daha yüksek bitkisel yaşam formları büyümesini göstermemektedir.</p>	<p>Makrofitik ve fitobentik taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir ve iyi statüden önemli ölçüde daha fazla bozulmuştur.</p> <p>Ortalama makrofitik ve ortalama fitobentik bolluğunda orta derecede değişiklikler belirgindir.</p> <p>Fitobentik topluluğa, antropojenik faaliyetlerin sonucu olarak var olan bakteriyel öbekler ve örtüler</p>

		Fitobentik topluluk, antropojenik faaliyetin sonucu olarak var olan bakteriyel öbekler ve örtülerden ters yönde etkilenmemektedir.	müdahale edebilir ve yer yer yerine geçebilir.
Benthic omurgasız fauna	Taksonomik kompozisyon tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Hassas taxanın gayrihassas taxaya bozulma oranı, bozulmamış düzeylere göre değişiklik belirtisi göstermemektedir. Omurgasız taxa farklılık düzeyi bozulmamış düzeylere göre değişiklik belirtisi göstermemektedir	Omurgasız taksanın kompozisyonu ve bolluğunda, tip-spesifik topluluklara göre hafif değişiklikler vardır. Hassas taxanın gayrihassas taxaya bozulma oranı, bozulmamış düzeylere göre hafif değişiklik belirtisi göstermektedir. Omurgasız taxa farklılık düzeyi bozulmamış düzeylere göre hafif değişiklik belirtisi göstermektedir	Omurgasız taksanın kompozisyonu ve bolluğu, tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık göstermektedir. Büyük tip-spesifik topluluk taksonomik grupları yoktur. Hassas taxanın gayrihassas taxaya göre bozulma oranı, tip-spesifik düzeyinden önemli ölçüde düşüktür ve iyi statüden önemli ölçüde düşüktür.
Balık faunası	Türlerin kompozisyonu ve bolluğu tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Bütün tip-spesifik bozulmaya hassas türler mevcuttur. Balık topluluklarının yaş yapıları çok az antropojenik bozulma işareti göstermekte ve herhangi bir özel türün üremesi yada gelişiminde bir başarısızlık görünmemektedir.	Türlerin kompozisyon ve bolluğunda, fizyo-kimyasal ve hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak tip-spesifik topluluklara göre hafif değişiklikler vardır. Balık topluluklarının yaş yapıları, fizyo-kimyasal veya hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak bozulma sinyalleri	Balık türlerinin kompozisyonu v bolluğu fizyo-kimyasal veya hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılıklar göstermektedir. Balık topluluklarının yaş yapısı, tip spesifik türlerin vasat oranının kaybolması yada çok az sayıda

		göstermektedir ve, birkaç örnekte, bazı özel türlerin üremesi yada gelişiminde, bazı yaş gruplarının kaybolmasına varan, başarısızlık belirtileri vardır.	olmasına varan, büyük antropojenik bozukluk belirtileri göstermektedir.
--	--	---	---

Hidromorfolojik kalite elementleri

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Hidrolojik rejim	Akışın miktarı ve dinamikleri ve yer altı sularıyla bağlantılı sonuçları tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Nehir sürekliliği	Nehirin sürekliliği antropojenik faaliyetlerle bozulmamıştır ve su organizmalarının rahatsız edilmeden göçü ve su tabanı taşınmasına izin vermektedir.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Morfolojik şartlar	Kanal kalıpları, genişlik ve derinlik farklılıkları, akış hızı, alt katman şartları ve kıyı bölgesinin hem yapısı hem de durumu tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

Fiziko-kimyasal kalite elementleri⁽¹⁾

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementlerin değerleri tamamen yada tamama yakın düzeyde	Isı, oksijen dengesi, pH, asit nötralizasyon kapasitesi ve tuzluluk tip spesifik eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle

⁽¹⁾ Aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır : bgl= arka plan düzeyi, EQS= çevresel kalite standardı.

	müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır.	oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	uyumludur.
Spesifik sentetik kirlleticiler	Konsantrasyonlar sifıra yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındadır.	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽²⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

1.2.2. Göllerde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması

Biyolojik kalite elementleri

Element	Yüksek Statü	İyi Statü	Vasat (orta) Statü
Fitoplankton	Fitoplanktonun taksonomik kompozisyonu tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Ortalama fitoplankton biokütlesi tamamen tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumludur ve tip-spesifik transparanlık şartlarından önemli bir değişiklik göstermez.	Planktonik taxa'da tip-spesifik topluluklara kıyasla kompozisyon ve bolluk bakımından hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlesinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyokimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı alg büyümesini göstermemektedir.	Planktonik taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir. biokitle orta derecede bozulmuştur ve diğer biyolojik ve fizyokimyasal kalite elementlerinin değerlerinde önemli bir istenmeyen bozulma üretebilir.

⁽²⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirleticili konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

	Plankton çiçeklenmeleri tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumlu frekans ve yoğunlukta ortaya çıkar.	Tip-spesifik planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda hafif bir artış görülebilir.	Planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda orta derecede bir artış görülebilir. Yaz ayları boyunca kalıcı çiçeklenmeler görülebilir.
Makrofitler ve fitobentler	Taksonomik kompozisyon tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Ortalama makrofitik ve ortalama fitobentik bollukta tespit edilebilir bir değişim yoktur.	Makrofitik ve fitobentik taxada tip-spesifik topluluklara kıyasla kompozisyon ve bolluk bakımından hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyokimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı fitobentos yada daha yüksek bitkisel yaşam formları büyümesini göstermemektedir. Fitobentik topluluk, antropojenik faaliyetin sonucu olarak var olan bakteriyel öbekler ve örtülerden ters yönde etkilenmemektedir.	Makrofitik ve fitobentik taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir ve iyi kalitede gözlenen önemli ölçüde daha fazla bozulmuştur. Ortalama makrofitik ve ortalama fitobentik bolluğunda orta derecede değişiklikler belirgindir. Fitobentik topluluğa, antropojenik faaliyetlerin sonucu olarak var olan bakteriyel öbekler ve örtüler müdahale edebilir ve yer yer yerine geçebilir.
Bentik omurgasız fauna	Taksonomik kompozisyon tamamen yada tamamına yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Hassas taxanın gayrihassas taxaya bozulma oranı, bozulmamış düzeylere göre değişiklik belirtisi göstermemektedir.	Omurgasız taksanın kompozisyonu ve bolluğunda, tip-spesifik topluluklara göre hafif değişiklikler vardır. Hassas taxanın gayrihassas taxaya bozulma oranı, bozulmamış düzeylere göre hafif değişiklik belirtisi göstermektedir.	Omurgasız taksanın kompozisyonu ve bolluğu, tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık göstermektedir. Büyük tip-spesifik topluluk taksonomik grupları yoktur. Hassas taxanın gayrihassas

	Omurgasız taxa farklılık düzeyi bozulmamış düzeylere göre değişiklik belirtisi göstermemektedir	Omurgasız taxa farklılık düzeyi bozulmamış düzeylere göre ha-fif değişiklik belirtisi göstermektedir	taxaya göre bozulma oranı, tip-spesifik düzeyinden önemli ölçüde düşüktür ve iyi statüden önemli ölçüde düşüktür.
--	---	--	---

Fiziko-kimyasal kalite elementleri⁽¹⁾

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementlerin değerleri tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır. Besin konsantrasyonları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır. Tuzluluk, pH, oksijen dengesi, asit nötrale kapasitesi ve ısı antropojenik bozulma belirtileri göstermemekte ve normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır.	Isı, oksijen dengesi, pH, asit nötrale kapasitesi ve tuzluluk tip spesifik eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik kirleticiler	Konsantrasyonlar sifıra yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındadır.	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

⁽¹⁾ Aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır : bgl= arka plan düzeyi, EQS= çevresel kalite standardı.

Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽²⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Balık faunası	Türlerin kompozisyonu ve bolluğu tamamen yada tamama yakın oranda müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Bütün tip-spesifik bozulmaya hassas türler mevcuttur. Balık topluluklarının yaş yapıları çok az antropojenik bozulma işareti göstermekte ve herhangi bir özel türün üremesi yada gelişiminde bir başarısızlık görünmemektedir.	Türlerin kompozisyon ve bolluğunda, fizyo-kimyasal ve hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak tip-spesifik topluluklara göre hafif değişiklikler vardır. Balık topluluklarının yaş yapıları, fizyo-kimyasal veya hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak bozulma sinyalleri göstermektedir ve, birkaç örnekte, bazı özel türlerin üremesi yada gelişiminde, bazı yaş gruplarının kaybolmasına varan, başarısızlık belirtileri vardır.	Balık türlerinin kompozisyonu v bolluğu fizyo-kimyasal veya hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılıklar göstermektedir. Balık topluluklarının yaş yapısı, tip spesifik türlerin vasat oranının kaybolması yada çok az sayıda olmasına varan, büyük antropojenik bozukluk belirtileri göstermektedir.

Hidromorfolojik kalite elementleri

Element	Yüksek Statü	İyi Statü	Vasat (orta) Statü
Hidrolojik rejim	Akışın miktarı ve dinamikleri ve yer altı sularıyla bağlantılı sonuçları tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Morfolojik şartlar	Göl derinlik farklılıkları, alt katmanların miktarı ve yapısı ve	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen

⁽²⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirleticili konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

	kıyı bölgesinin hem yapısı hem de durumu tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.	değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
--	--	---	---

Fiziko-kimyasal kalite elementleri⁽¹⁾

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementlerin değerleri tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır. Besin konsantrasyonları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır. Tuzluluk, pH, oksijen dengesi, asit nötrale kapasitesi ve ısı antropojenik bozulma belirtileri göstermemekte ve normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır.	Isı, oksijen dengesi, pH, asit nötrale kapasitesi ve tuzluluk tip spesifik eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik kirleticiler	Konsantrasyonlar sifira yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındadır.	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

⁽¹⁾ Aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır : bgl= arka plan düzeyi, EQS= çevresel kalite standardı.

Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽²⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
--	--	---	---

1.2.3. Geçiş Suları içinde yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması

Biyolojik kalite elementleri

Element	Yüksek Statü	İyi Statü	Vasat (orta) Statü
Fitoplankton	Fitoplankton taksasının kompozisyonu ve bolluğu müdahale edilmemiş şartlara uygundur Ortalama fitoplankton biokitleti tamamen tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumludur ve tip-spesifik transparanlık şartlarında önemli bir değişiklik göstermez. Plankton çiçeklenmeleri tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumlu frekans ve yoğunlukta ortaya çıkar.	Planktonik taxanın kompozisyon ve bolluğunda hafif değişiklikler vardır. Biokitlede tip-spesifik şartlara kıyasla hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyo-kimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı alg büyümesini göstermemektedir. Tip-spesifik planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda hafif bir artış görülebilir.	Planktonik taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir. biokitle orta derecede bozulmuştur ve diğer biyolojik ve fizyo-kimyasal kalite elementlerinin değerlerinde önemli bir istenmeyen bozulma üretebilir. Planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda orta derecede bir artış görülebilir. Yaz ayları boyunca kalıcı çiçeklenmeler görülebilir.
Makroalgler	makroalg taksasının kompozisyonu ve bolluğu müdahale edilmemiş şartlara uygundur Ortalama makroalg örtüsü bolluğunda antropojenik faaliyetlere bağlı olarak tespit edilebilir bir değişim yoktur.	Makroalg taxada tip-spesifik topluluklara kıyasla kompozisyon ve bolluk bakımından hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyo-kimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı fitobentos yada	Makroalg taxa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir ve iyi kalitedekinden önemli ölçüde daha fazla bozulmuştur. Ortalama makrofitik ve ortalama fitobentik bolluğunda orta derecede değişiklikler

⁽²⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirleticili konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

		daha yüksek bitkisel yaşam formları büyümesini göstermemektedir.	belirgindir ve su kütlesinde mevcut organizmaların dengesinde istenmeyen bir rahatsızlığa yol açabilir.
Angiospermiler	Taksonomik kompozisyon tamamen yada tamamen yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir. Angiosperm bolluğunda antropojenik faaliyetleri bağlı olarak tespit edilebilir bir değişim yoktur.	Tip spesifik topluluklara kıyasla angiosperm taksanın kompozisyonunda hafif değişiklikler vardır. Angiosperm bolluğu hafif bozulma belirtileri gösterir.	Angiosperm taksasının kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir ve iyi kalitedekinden önemli ölçüde daha fazla bozulmuştur. Angiosperm taksasının bolluğunda orta derecede bozulmalar vardır.
Benthic omurgasız fauna	Omurgasız taksanın farklılık ve bolluk düzeyi normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içindedir. Müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen bozulmaya hassas taksanın tamamı mevcuttur.	Omurgasız taksanın farklılığı ve bolluğu düzeyi, tip-spesifik topluluklarla ilişkilendirilen dağılımın hafif dışındadır. Tip-spesifik toplulukların hassas taksasının büyük bir kısmı mevcuttur.	Omurgasız taksanın farklılık ve bolluk düzeyi, tip-spesifik topluluklarla ilişkilendirilen dağılımın orta derecede dışındadır. Kirlenmeyi gösteren taksa mevcuttur. Tip-spesifik toplulukların hassas taksasının birçoğu mevcut değildir.
Balık faunası	Türlerin kompozisyonu ve bolluğu müdahale edilmemiş şartlara uygundur. Bütün tip-spesifik bozulmaya hassas türler mevcuttur.	Bozulmaya hassas türlerin bolluğunda, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak tip-spesifik topluluklara göre hafif değişiklikler vardır.	Tip-spesifik bozulmaya hassas türlerin orta derecede bir oranı fizyo-kimyasal veya hidromorfolojik kalite elementleri üzerindeki antropojenik etkilere bağlı olarak mevcut değildir.

Hidromorfolojik kalite elementleri

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Dalga rejimi	Tatlı su akış rejimi tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Morfolojik şartlar	Derinlik farklılıkları, alt katman şartları ve dalgalar arası bölgelerin durumu tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

Fiziko-kimyasal kalite elementleri⁽¹⁾

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementler tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır. Besin konsantrasyonları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır. Isı, oksijen dengesi ve transparanlık antropojenik bozulma belirtileri göstermemekte ve normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır.	Isı, oksijen şartları ve transparanlık eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik kirleticiler	Konsantrasyonlar sifıra yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

⁽¹⁾ Aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır : bgl= arka plan düzeyi, EQS= çevresel kalite standardı.

	altındadır.	prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	
Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽²⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

1.2.4. Kıyı sularında yüksek, iyi ve vasat ekolojik statülerin tanımlanması

Biyolojik kalite elementleri

Element	Yüksek Statü	İyi Statü	Vasat (orta) Statü
Fitoplankton	Fitoplankton taksasının kompozisyonu ve bolluğu müdahale edilmemiş şartlara uygundur Ortalama fitoplankton biokitleti tamamen tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumludur ve tip-spesifik transparanlık şartlarında önemli bir değişiklik göstermez. Plankton çiçeklenmeleri tip-spesifik fiziko-kimyasal şartlarla uyumlu frekans ve yoğunlukta ortaya çıkar.	Planktonik taksanın kompozisyon ve bolluğunda hafif değişiklikler vardır. Biokitlede tip-spesifik şartlara kıyasla hafif değişiklikler vardır. Bu değişiklikler, su kütleinde mevcut organizmaların dengesinde ve su yada su tabanının fizyo-kimyasal kalitesinde istenmeyen bozulmaları sonuç verecek aşırı alg büyümesini göstermemektedir. Tip-spesifik planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda hafif bir artış görülebilir.	Planktonik taksa kompozisyonu tip-spesifik topluluklardan orta derecede farklılık gösterir. Biokitle orta derecede bozulmuştur ve diğer biyolojik ve fizyo-kimyasal kalite elementlerinin değerlerinde önemli bir istenmeyen bozulma üretebilir. Planktonik çiçeklenmelerin frekans ve yoğunluğunda orta derecede bir artış görülebilir. Yaz ayları boyunca kalıcı çiçeklenmeler görülebilir.
Makroalglar ve angiospermler	Makroalg ve angiosperm taksasının kompozisyonu ve	Müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen bozulmaya hassas	Orta sayıda müdahale edilmemiş şartlarla

⁽²⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirletici konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

	<p>bolluğu müdahale edilmemiş şartlara uygundur</p> <p>Ortalama makroalg örtüsü ve angiosperm bolluğu düzeyleri müdahale edilmemiş şartlara uyumludur.</p>	<p>makroalg ve angiosperm taksasının büyük bir kısmı mevcuttur.</p> <p>Makroalg örtüsü ve angiosperm bolluğu düzeyleri hafif bozulma belirtileri gösterir.</p>	<p>ilişkilendirilen bozulmaya hassas makroalg ve angiosperm taksası mevcut değildir.</p> <p>Makroalg örtüsü ve angiosperm bolluğu vasat derecede bozulmuştur ve bu durum su kütlelerinde mevcut organizmaların dengesinde istenmeyen bir rahatsızlığa yol açabilir.</p>
Benthic omurgasız fauna	<p>Omurgasız taksanın farklılık ve bolluk düzeyi normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içindedir.</p> <p>Müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen bozulmaya hassas taksanın tamamı mevcuttur.</p>	<p>Omurgasız taksanın farklılığı ve bolluğu düzeyi, tip-spesifik topluluklarla ilişkilendirilen dağılımın hafif dışındadır.</p> <p>Tip-spesifik toplulukların hassas taksasının büyük bir kısmı mevcuttur.</p>	<p>Omurgasız taksanın farklılık ve bolluk düzeyi, tip-spesifik topluluklarla ilişkilendirilen dağılımın orta derecede dışındadır.</p> <p>Kirlenmeyi gösteren taksa mevcuttur.</p> <p>Tip-spesifik toplulukların hassas taksasının birçoğu mevcut değildir.</p>

Hidromorfolojik kalite elementleri

Element	Yüksek Statü	İyi Statü	Vasat (orta) Statü
Dalga rejimi	Tatlı su akış rejimi tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Morfo-lojik şartlar	Derinlik farklılıkları, alt katman şartları ve dalgalar arası bölgelerin durumu tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

Fiziko-kimyasal kalite elementleri⁽¹⁾

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementler tamamen yada tamama yakın düzeyde müdahale edilmemiş şartları yansıtmaktadır. Besin konsantrasyonları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır. Isı, oksijen dengesi ve transparanlık antropojenik bozulma belirtileri göstermemekte ve normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır.	Isı, oksijen şartları ve transparanlık eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik kirleticiler	Konsantrasyonlar sifıra yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındadır.	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽²⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

⁽¹⁾ Aşağıdaki kısaltmalar kullanılmıştır : bgl= arka plan düzeyi, EQS= çevresel kalite standardı.

⁽²⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirletici konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

1.2.5. Ağır biçimde değiştirilmiş yada yapay su kütleleri için maksimum, iyi ve vasat ekolojik potansiyel tanımları

Element	<i>Yüksek Statü</i>	<i>İyi Statü</i>	<i>Vasat (orta) Statü</i>
Biyolojik kalite elementleri	İlgili biyolojik kalite elementlerinin değerleri, mümkün olduğu kadar, su kütlelerinin yapay yada ağır şekilde değiştirilmiş özelliklerinden kaynaklanan fiziksel şartlar dikkate alınarak, kıyaslanabilecek en yakın yer üstü su kütlesi tipiyle ilişkili değerleri yansıtır.	Maksimum ekolojik potansiyelde bulunan değerlerle kıyaslandığında ilgili biyolojik kalite elementlerinin değerlerinde hafif değişiklikler vardır.	Maksimum ekolojik potansiyelde bulunan değerlerle kıyaslandığında ilgili biyolojik kalite elementlerinin değerlerinde orta derecede değişiklikler vardır. Bu değerler iyi kalite altında bulunanlara göre önemli ölçüde bozulmuştur.
Hidro-morfolojik elementler	Ekolojik salınma en fazla yaklaşımı sağlamak için, özellikle faunanın göçü ve uygun üreme ve yetiştirme zeminine ilişkin olarak, bütün yumuşatıcı önlemler alındıktan sonra, hidromorfolojik şartlar yerüstü su kütlelerine gelen etkilerin yalnızca su kütlelerinin yapay yada ağır şekilde değiştirilmiş özelliklerinden gelenlerle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Fiziko-kimyasal elementler			
Genel Şartlar	Fiziko-kimyasal elementler tamamen yada tamama yakın düzeyde ilgili yapay yada ağır şekilde değiştirilmiş su kütleleriyle en yakından kıyaslanabilir yerüstü su kütlesi tipiyle ilişkilendirilen müdahale edilmemiş şartlara karşılık gelmektedir.	Fiziko-kimyasal elementlerin değerleri, eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın içindedir.	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

	Besin konsantrasyonları normal olarak müdahale edilmemiş şartlarla ilişkilendirilen dağılım içinde kalmaktadır. Isı, oksijen dengesi ve pH düzeyleri müdahale edilmemiş şartlar altında kıyaslanabilecek en yakın yerüstü su kütlesi tiplerinde bulunanlarla uyumludur.	Isı ve pH düzeyi eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışına çıkmamaktadır. Besin konsantrasyonları eko sistemin işlemlerini ve yukarıda biyolojik kalite elementleri için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesini sağlamak için oluşturulan dağılımın dışındaki düzeylere ulaşmamaktadır.	
Spesifik sentetik kirleticiler	Konsantrasyonlar sifıra yakındır yada en azından genel olarak kullanılan en ileri analitik tekniklerin tespit sınırlarının altındadır.	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.
Spesifik sentetik olmayan kirleticiler	Konsantrasyonlar normal olarak ilgili yapay yada ağır şekilde değiştirilmiş su kütlesiyle en yakından kıyaslanabilir yerüstü su kütlesi tipiyle ilişkilendirilen müdahale edilmemiş şartlara ilişkin dağılım içinde kalmaktadır (arka plan düzeyleri= bgl)	Konsantrasyonlar, 91/414/EC sayılı Direktif ve 98/8/EC sayılı Direktif saklı kalmak kaydıyla 1.2.6. bölümde ⁽¹⁾ detaylandırılan prosedüre uygun olarak oluşturulan standartları aşmamaktadır. (<EQS)	Şartlar yukarıda biyolojik elementler için belirlenen değerlerin gerçekleştirilmesiyle uyumludur.

1.2.6. Üye Devletler tarafından kimyasal kalite standartlarının oluşturulması prosedürü

Su biotasının korunması için EK VIII'de 1. ila 9. noktalarda sayılan kirleticilere ilişkin çevresel kalite standartlarının belirlenmesinde, Üye Devletler aşağıdaki hükümlere uygun hareket edeceklerdir. Standartlar su, çökelti yada biota için belirlenebilir.

⁽¹⁾ Bu protokol uyarınca elde edilen standartların uygulanması kirletici konsantrasyonlarının arka plan düzeylerinin altına düşürülmesini gerektirmeyecektir (EQS>bgl).

Mümkün olan yerlerde, ilgili su kütlesi tipine ilişkin olarak aşağıda yer alan taksa için ve aynı zamanda hakkında data bulunan diğer su taksaları için, hem akut hem de kronik data temin edilecektir. Taksa “temel set”i şunlardır:

- algler ve/veya makrofitler
- tuzlu sulardaki defne yada onu temsil eden organizmalar
- balık.

Çevresel Kalite Standardının Oluşturulması

Yıllık maksimum ortalama konsantrasyonu belirlerken aşağıdaki prosedür uygulanacaktır:

- (i) Üye Devletler mevcut datanın doğası ve kalitesiyle ve “yeni bildirilen maddeler için risk değerlendirilmesi hakkındaki 93/67/EEC sayılı Komisyon Tüzüğünü ve mevcut maddeler için risk değerlendirmesi hakkındaki (EC) No 1488/94 sayılı Komisyon Tüzüğünü destekleyen teknik rehberlik belgesinin” II. Kısım 3.3.1. bölümünde verilen rehberlikle ve aşağıdaki tabloda yer alan güvenlik faktörleriyle uyumlu olarak her bir olay için uygun güvenlik faktörlerini belirleyeceklerdir:

	Güvenlik faktörü
Temel setin üç tropik düzeyinden her birinden en azından bir akut L(E)C ₅₀	1000
Bir kronik NOEC (Tuzlu sular için balık, defne yada diğer bir temsili organizma)	100
İki tropik düzeyi temsil eden türlerden iki kronik NOEC (tuzlu sular için balık ve/veya defne ve/veya alg)	50
En azından üç tür için kronik NOEC’ler (tuzlu sular için normalde balık, defne yada bir temsili organizma ve alg)	10
Diğer hallerde, alan datası yada model ekosistemler dahil, daha hassas güvenlik faktörlerine izin vereni hesaplanacak ve uygulanacaktır.	Her olay için ayrı değerlendirme

- (ii) Kalıcılık ve biyolojik olarak birikebilme hakkında datanın mevcut olduğu hallerde, çevresel kalite standardının nihai değeri belirlenirken bunlar da dikkate alınacaktır;
- (iii) Bu şekilde elde edilen standardın alan araştırmalardan gelen kanıtlarla kıyaslanabilir olması gereklidir. Anormalliklerin ortaya çıktığı yerlerde, daha hassas güvenlik faktörü hesaplanması için belirleme yeniden gözden geçirilecektir.

- (iv) Elde edilen standart birden fazla güvenlik faktörünün hesaplanması dahil, emsal gözden geçirmeye ve kamuoyu konsültasyonuna tabi olacaktır.

1.3. Yerüstü suları için ekolojik statü ve kimyasal statü

Yerüstü suyu izleme ağı (netwörkü) 8. madde şartlarına uygun olarak kurulacaktır. İzleme ağı her bir nehir havzası içindeki ekolojik ve kimyasal statünün tutarlı ve kapsamlı bir genel değerlendirmesini sağlayacak şekilde dizayn edilecektir ve su kütleleri 1.2. bölümdeki normatif tanımlara uyumlu olarak beş sınıfa ayrılmasına olanak sağlayacaktır. Üye Devletler nehir havzası yönetim planında yerüstü suyu izleme ağını gösteren bir harita yada haritalar sağlayacaklardır.

5. maddeye ve EK II'ye uygun olarak gerçekleştirilen karakterizasyon ve etki değerlendirmesine dayalı olarak nehir havzası yönetim planının uygulandığı her bir dönem için, bir yakından izleme programı ve bir operasyonel izleme programı hazırlayacaklardır. Üye Devletler ayrıca bazı hallerde soruşturma izlemesi programları hazırlama gereksinimi duyabilirler.

Üye Devletler her bir ilgili kalite elementinin statüsünü gösteren izleme parametrelerini izleyeceklerdir. Biyolojik kalite elementleri için parametre seçiminde Üye Devletler, kalite elementlerinin sınıflandırılmasında yeterli güven ve hassasiyeti sağlayacak uygun taksonomik düzey belirleyecektir. İzleme programlarından elde edilen sonuçların güvenilirlik ve hassasiyet düzeyleri tahminleri planda verilecektir.

1.3.1. Gözetimsel izleme dizaynı

Objektif

Üye Devletler şunlar için bilgi sağlamak amacıyla yakından izleme programları oluşturacaklardır:

- EK II'de detaylandırılan etki değerlendirmesi prosedürünü tamamlama ve teyit etme,
- Gelecekteki programlarının verimli ve etkili dizaynı,
- Doğal şartlarda uzun dönem değişimlerin değerlendirilmesi,
- Yaygın antropojenik aktiviteden doğan uzun dönem değişimlerin değerlendirilmesi.

Bu tür izlemenin sonuçları, mevcut ve daha sonraki nehir havzası yönetim planlarında izleme programlarının şartlarını belirlemek için, EK II'de tanımlanan etki değerlendirmesi prosedürü ile kombinasyon içinde gözden geçirilecek ve kullanılacaktır.

İzleme noktalarının seçimi

Nehir havzası bölgesindeki her bir su toplama yada alt su toplama bölgesi içindeki genel yerüstü su statüsünün değerlendirmesini yapmak için yerüstü su kütlelerinin yeterli miktarda yakından izlemesi yapılacaktır. Bu kütlelerin seçiminde Üye Devletler, uygun olan yerlerde, izlemenin şu noktalarda gerçekleştirilmesini sağlayacaklardır:

- Nehir havzası bölgesinde su akış oranının genel olarak belirgin olduğu yerlerde, 2 500 km²'den büyük su toplama bölgesi olan geniş nehirlerdeki noktalar dahil,
- Nehir havzası bölgesindeki mevcut su miktarı belirgin olan yerlerde, geniş göller ve barajlar dahil,
- Bir Üye Devletin sınırlarını aşan önemli su kütleleri,
- 77/795/EEC sayılı Karşılıklı Bilgi Değişimi Kararına göre belirlenen mevkileri, ve

Üye Devletin bir ucundan diğer ucuna transfer edilen ve su çevresine transfer edilen kirletici yükünü tahmin etmek için gerekli olan diğer mevkiler.

Kalite elementlerinin seçimi

Yakından izleme bir nehir havzası yönetim planının kapsadığı dönemin bir yıllık kısmı için her bir izleme sitesinde, şunlar için gerçekleştirilecektir:

- Bütün biyolojik kalite elementlerini gösteren parametreler,
- Bütün hidromorfolojik kalite elementlerini gösteren parametreler,
- Bütün genel fiziko-kimyasal kalite elementlerini gösteren parametreler,
- Nehir havzasına yada alt havzasına boşaltılan öncelikli kirletici listesi,
- Nehir havzasına yada alt havzasına önemli miktarlarda boşaltılan diğer kirleticiler,

Önceki yakından izleme eksersizinin ilgili kütlenin iyi statüye ulaştığını göstermesi ve EK II'deki insani faaliyetin etkisinin gözden geçirilmesinde kütle üzerindeki etkilerin değiştiğine ilişkin kanıt bulunmaması hali hariçtir. Bu hallerde yakından izleme her üç nehir havzası yönetim planında bir kez gerçekleştirilecektir.

1.3.2. Operasyonel izleme dizaynı

Operasyonel izleme şu amaçlarla gerçekleştirilecektir:

- Kendi çevresel objektiflerini gerçekleştirmede başarısız olma riski altında olduğu belirlenen kütlelerin statüsünü oluşturmak için,
- Bu gibi kütlelerin statüsünde önlemler programlarından doğan değişimleri değerlendirmek.

Program, EK II'deki şartların yada bu EK'in bir parçası olarak elde edilen bilgilerin ışığında, bir etkinin önemsiz olduğunun yada ilgili baskının ortadan kaldırıldığı belirlendiği yerlerde frekansın azaltılmasına olanak verecek şekilde, nehir havzası yönetim planı dönemi boyunca değiştirilebilir.

İzleme yerlerinin seçimi

Operasyonel izleme, ya EK II'ye göre yada yakından izlemeye dayalı olarak 4. maddedeki çevresel objektiflerini karşılamada başarısız olma riski bulunduğu belirlenen bütün su kütleleri ve öncelikli listede yer alan maddelerin boşaltıldığı su kütleleri için gerçekleştirilecektir. İzleme noktaları ilgili çevresel kalite standardını belirleyen mevzuatta belirtildiği şekliyle öncelikli maddeler listesi için seçilecektir. Bütün diğer hallerde, bu mevzuatta özel bir rehberlik sağlanmayan öncelikli maddeler listesindeki maddeler dahil, izleme noktaları aşağıdaki şekilde seçilecektir:

- Önemli noktasal kaynak baskılarından gelen risk altındaki kütleler için, noktasal kaynağın büyüklüğü ve etkisini değerlendirmek için her bir kütle içinde yeterli izleme noktaları. Bir kütlenin bir dizi noktasal kaynak baskısı altında bulunduğu hallerde, izleme noktaları bu baskıların büyüklüğü ve etkisini bir bütün olarak değerlendirmek üzere seçilebilir.
- Önemli yaygın kaynak baskılarından gelen risk altındaki kütleler için; yaygın kaynağın büyüklüğü ve etkisini değerlendirmek için her bir kütle içinde yeterli izleme noktaları. Kütlelerin seçimi yaygın kaynak baskılarının ortaya

çıkması göreceli risklerini ve iyi yerüstü suyu statüsünü gerçekleştirmede başarısız olma göreceli risklerini temsil etmesine göre yapılacaktır,

- Önemli hidromorfolojik kaynak baskılarından gelen risk altındaki kütleler için hidromorfolojik baskının büyüklüğü ve etkisini değerlendirmek için her bir kütle içinde yeterli izleme noktaları. Bütün kütlelerin maruz olduğu hidromorfolojik baskının genel etkisini gösteren kütleler seçilecektir.

Kalite elementlerinin seçimi

Yerüstü suyu kütlelerinin maruz kaldığı baskının büyüklüğünü değerlendirmek için Üye Devletler kütle yada kütlelerin maruz kaldığı baskıları gösteren kalite elementlerini izleyeceklerdir. Bu baskıların etkisini değerlendirmek için, Üye Devletler ilgili olması halinde şunları izleyeceklerdir:

- Su kütlelerinin maruz kaldığı baskılara en hassas biyolojik kalite elementini yada elementlerini gösteren parametreler,
- Boşaltılan bütün öncelikli maddeler ve önemli miktarlarda boşaltılan bütün diğer kirleticiler,
- Belirlenen baskıya en hassas hidromorfolojik kalite elementini gösteren parametreler.

1.3.3. Soruşturma izlemesinin dizaynı

Objektif

Soruşturma izlemesi şu hallerde gerçekleştirilecektir:

- Herhangi bir aşırılığın nedeninin bilinmediği yerlerde,
- Yakından izlemenin bir su kütlelerinin 4. maddede yer alan objektifleri gerçekleştirmesinin olası olmadığını göstermesi ve operasyonel izlemenin kurulmamış olması halinde, bir su kütleleri yada su kütlelerinin çevresel objektifleri gerçekleştirmede başarısız olma nedenlerini araştırmak için, yada
- Kazasal kirlenmenin büyüklüğü ve etkilerini araştırmak için,
- kazasal kirlenmenin etkilerini gidermek için gerekli spesifik önlemlerin ve çevresel objektiflerin gerçekleştirilmesi için bir önlemler programı oluşturulması halinde bilgi verilecektir.

1.3.4. İzleme frekansı

Yakın izleme dönemi için, teknik bilgi ve uzman yargısına dayalı olarak aksi gerekçelendirilmedikçe, aşağıda verilen fiziko-kimyasal elementlerin göstergesi olan parametrelerin izlenmesi frekansının uygulanmalıdır. Biyolojik yada hidromorfomolojik kalite elementlerin izlenmesi yakın izleme dönemi boyunca en azından bir kez gerçekleştirilecektir.

Operasyonel izleme için, herhangi bir parametre için gerekli izleme frekansı, ilgili elementin statüsünün güvenilir bir değerlendirilmesi için yeterli data sağlamak üzere Üye Devletler tarafından belirlenecektir. Rehberlik olarak, teknik bilgi ve uzman yargısına dayalı olarak aksi gerekçelendirilmedikçe, izleme aşağıdaki tabloda gösterilen aralıkları aşmayan aralarla gerçekleştirilmelidir.

Frekanslar kabul edilebilir bir güvenilirlik ve hassasiyet düzeyini gerçekleştirecek şekilde seçilecektir. İzleme sistemi yoluyla elde edilen güvenilirlik ve hassasiyetin değerlendirilmesi nehir havzası yönetim planında yer alacaktır.

İzleme frekansları, parametrelerde hem doğal hem de antropojenik şartlardan doğan değişkenlikleri dikkate alarak seçilecektir. İzlemenin yapılacağı zamanlar sonuçlar üzerinde mevsimsel değişikliklerin etkisini en aza indirecek şekilde seçilecek ve böylece sonuçların, antropojenik baskıya bağlı değişimlerin sonucu olarak su kütlesinde meydana gelen değişiklikleri yansıtması sağlanacaktır. Bu amacı gerçekleştirmek için gerekli olan hallerde aynı yılın değişik mevsimleri boyunca ilave izleme yapılacaktır.

Kalite elementi	Nehirler	Göller	Geçiş suları	Kıyı suları
Biyolojik				
Fitoplankton	6 ay	6 ay	6 ay	6 ay
Diğer su florası	3 yıl	3 yıl	3 yıl	3 yıl
Makro-omurgasızlar	3 yıl	3 yıl	3 yıl	3 yıl
Balık	3 yıl	3 yıl	3 yıl	
Hidromorfolojik				
Süreklilik	6 yıl			
Hidroloji	Sürekli	1 ay		
Morfoloji	6 yıl	6 yıl	6 yıl	6 yıl
Fiziko-kimyasal				
Termal Şartlar	3 ay	3 ay	3 ay	3 ay
Oksijenasyon	3 ay	3 ay	3 ay	3 ay
Tuzluluk	3 ay	3 ay	3 ay	
Besin statüsü	3 ay	3 ay	3 ay	3 ay
Asitlendirme statüsü	3 ay	3 ay		
Diğer kirleticiler	3 ay	3 ay	3 ay	3 ay
Öncelikli maddeler	1 ay	1 ay	1 ay	1 ay

1.3.5. Korunan alanlar için ilave izleme şartları

Aşağıdaki şartları yerine getirmek amacıyla yukarıdaki izleme programlarına ilave yapılacaktır:

İçme suyu temin noktaları

7. madde uyarınca tahsis edilen ve günde ortalama 100 m³'ten fazla su sağlayan yerüstü su kütleleri izleme siteleri olarak tahsis edilecek ve sözkonusu maddenin şartlarını yerine getirmek için gerekli ilave izlemeye tabi olacaktır. Bu gibi su kütleleri boşaltılan bütün öncelikli maddeler ve su kütlelerini etkileyebilecek kadar önemli miktarlarda boşaltılan ve İçme Suyu Direktifi hükümleri uyarınca kontrol edilen bütün diğer maddeler açısından izlenecektir. İzleme aşağıda belirlenen frekanslarla yapılacaktır:

Hizmet verilen nüfus	Frekans (sıklık)
< 10.000	Yılda 4 kez
10.000 ila 30.000	Yılda 8 kez
> 30.000	Yılda 12 kez

Habitat ve türlerin korunma alanları

Bu alanları oluşturan su kütleleri, etki değerlendirmesi v yakın izlemeye dayalı olarak, 4. maddedeki çevresel objektiflerine uymada başarısız olma riski altında olduklarının belirlenmesi halinde, yukarıda atıfta bulunulan operasyonel izleme programına dahil edileceklerdir. İzleme bu kütleler üzerindeki bütün ilgili önemli baskıların büyüklük ve etkilerini değerlendirmek ve gerekli olan yerlerde önlemler programlarının sonucunda bu gibi kütlelerin statülerinde meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için yapılacaktır. İzleme bu alanların, tahsisini sağlayan mevzuatın suyla bağlantılı şartlarını ve 4. maddedeki objektifleri yerine getirmelerine kadar sürdürülecektir.

1.3.6. Kalite elementlerinin izlenmesi standartları

Tip parametrelerinin izlenmesi için kullanılan metodlar aşağıda sayılan uluslar arası standartlara yada denk bilimsel kalite ve karşılaştırılabilirlikte data elde edilmesini sağlayacak diğer ulusal yada uluslar arası standartlara uyacaklardır.

Makroomurgasızdan örnek alma

ISO 5667-3: 1995 Su Kalitesi – örnekleme - Bölüm 3: Örneklerin korunması ve ele alınması

EN 27828: 1994 Su kalitesi – biyolojik örnek alma metotları - bentik makro-omurgasızların el ağıyla örnek alma kılavuzu

EN 28265: 1994 Su kalitesi – biyolojik örnek alma metotları – sığ sulardaki taşlık katmanda bentik makro-omurgasızlar için nicel örnek alıcıların dizaynı ve kullanımı kılavuzu

EN ISO 9391: 1995 Su kalitesi – Derin sularda makro-omurgasızlar için örnek alma – kolonizasyon, nicel ve nitel örnek alıcıların kullanımı kılavuzu

EN ISO 8689-1: 1999: Nehirlerin biyolojik sınıflandırması KISIM 1: akarsularda bentik makro-omurgasızların incelenmesinden elde edilen biyolojik kalite datasının yorumlanması kılavuzu

EN ISO 8689-2: 1999: Nehirleri biyolojik sınıflandırması KISIM 2: akarsularda bentik makro-omurgasızların incelenmesinden elde edilen biyolojik kalite datasının sunumu kılavuzu

Macrophyte (Makrofit) 'ten örnek alma

Geliştirildiği zaman ilgili CEN / ISO standartları

Balıktan örnek alma

Geliştirildiği zaman ilgili CEN / ISO standartları

Diatom (Mikroskopik tek hücreli alg) 'tan örnek alma

Geliştirildiği zaman ilgili CEN / ISO standartları

Fiziksel-kimyasal parametreler için standartlar

İlgili CEN/ISO standartları

Hidromorfolojik parametreler için standartlar

İlgili CEN/ISO standartları

1.4. Ekolojik Statünün Sınıflandırılması ve Sunumu

1.4.1. Biyolojik izleme sonuçlarının kıyaslanabilirliği

- (i) Üye Devletler her bir yerüstü suyu kategorisi için yada ağır şekilde değiştirilmiş ve yapay yerüstü su kütleleri için belirlenen biyolojik kalite elementlerinin değerlerini hesaplamak maksadıyla izleme sistemleri oluşturacaklardır. Aşağıda belirlenen prosedürün ağır şekilde değiştirilmiş yada yapay su kütlelerine uygulanmasında, ekolojik statoye yapılan atıflar ekolojik potansiyele yapılmış olarak yorumlanacaktır. Bu sistemler kalite elementlerini bütünüyle temsil eden özel türler yada tür gruplarından yararlanabilirler.
- (ii) Bu izleme sistemlerinin kıyaslanabilirliğini sağlamak için, her bir Üye Devlette işleyen sistemlerin sonuçları ekolojik statü sınıflandırılması maksatları için ekolojik kalite oranları olarak ifade edilecektir. Bu oranlar verili yerüstü suyu kütlelerinde gözlemlenen biyolojik parametre değerleri ile o kütleyle uygulanabilir referans şartlarda bu parametrelerin değerleri arasındaki ilişkiyi temsil edecektir. Oran sıfırla bir arasında bir sayısal

değer olarak ifade edilecek ve yüksek ekolojik statü bire yakın değerler olarak v kötü ekolojik sınıfa yakın değerler olarak ifade edilecektir.

- (iii) Her bir Üye Devlet her bir yerüstü suyu kategorisine ilişkin kendi izleme sisteminin ekolojik kalite oran ölçөгünü, Bölüm 1.2'de tanımlandığı şekliyle, sınıflar arasındaki sınırların her birine bir sayısal değer tahsis ederek, yüksekte kötü ekolojik statüye kadar değişen beş sınıfa ayıracaktır. Yüksek ve iyi statüler arasındaki sınır değeri ve iyi ve vasat statü arasındaki sınır değeri aşağıda tanımlanan interkalibrasyon eksersizini oluşturulacaktır.
- (iv) Komisyon bu interkalibrasyon eksersizini oluşturulan sınıf sınırlarının 1.2. Bölümdeki normatif tanımlara uyumluluğu ve üye Devletler arasında kıyaslanabilirliği sağlamak için kullanacaktır.
- (v) Bu eksersizin bir parçası olarak Komisyon Üye Devletler arasında Topluluk içindeki her bir ekobölgede bulunan yer dağılımının belirlenmesine götüreceğ şekilde karşılıklı bilgi değişimini sağlayacak; bu yerler bir interkalibrasyon ağı oluşturacaktır. Bu ağ, her bir ekobölge içindeki yerüstü suyu kütlesi tipleri dağılımından seçilen yerlerden oluşacaktır. Seçilen her bir yerüstü suyu kütlesi tipi için, ağ yüksek ve iyi statülerin normatif tanımları arasındaki sınıra karşı gelecek en az iki yer ve iyi ve vasat statülerin normatif tanımları arasındaki sınıra karşı gelecek en az iki yerden oluşacaktır. Bu yerler ortak incelemeler ve mevcut bütün diğer bilgilere dayalı olarak uzman yargısıyla seçilecektir.
- (vi) Her bir Üye Devletin izleme sistemi, hem ekobölge hem de bu Direktif şartlarına uygun olarak sistemin uygulanacağı yerüstü su kütlesi tipinde yer alan interkalibrasyon ağı içindeki yerlere uygulanacaktır. Bu uygulamanın sonuçları her bir Üye Devlet izleme sistemindeki ilgili sınıf sınırları için sayısal değerler belirlemede kullanılacaktır.
- (vii) Bu Direktifin yürürlüğe girmesinden itibaren üç yıl içinde Komisyon, 21. maddede yer alan prosedürlere uygun olarak yürürlüğe konulabilecek bir interkalibrasyon ağı oluşturmak için bu yerlerin bir kütük taslağını hazırlayacaktır. Bu yerlerin nihai kütüğü bu Direktifin yürürlüğe

girmesinden itibaren dört yıl içinde hazırlanacak ve Komisyon tarafından yayınlanacaktır.

- (viii) Komisyon ve Üye Devletler interkalibrasyon eksersizini nihai kütüğün yayınlandığı tarihten itibaren 18 ay içinde tamamlayacaklardır.
- (ix) İnterkalibrasyon eksersizinin sonuçları ve Üye Devletlerin izleme sisten sınıflandırmaları için oluşturulan değerler Komisyon tarafından interkalibrasyon eksersizinin tamamlanmasından itibaren altı ay içinde yayınlanacaktır.

1.4.2. İzleme sonuçlarının sunumu ve ekolojik statü ve ekolojik potansiyelin sınıflandırılması

- (i) Yerüstü suyu kategorileri için, su kütlelerinin ekolojik statü sınıflandırması aşağıdaki tablonun ilk sütununa uygun olarak sınıflandırılan ilgili kalite elementleri bakımından biyolojik ve fiziko-kimyasal izlemenin düşük sonuç değerleri sunulacaktır. Üye Devletler her bir nehir havzası bölgesi için her bir su kütlelerinin ekolojik statüsünün sınıflandırılmasını gösteren, aşağıdaki tablonun ikinci sütununa uygun olarak, su kütlelerinin ekolojik statü sınıflandırmasını yansıtmak için renkli kodlanmış bir harita hazırlayacaklardır:

Ekolojik statü sınıflandırması	Renk kodu
Yüksek	Mavi
İyi	Yeşil
Vasat	Sarı
Zayıf	Turuncu
Kötü	Kırmızı

- (ii) Ağır şekilde değiştirilmiş ve yapay su kütleleri için su kütlelerinin ekolojik statü sınıflandırması aşağıdaki tablonun ilk sütununa uygun olarak sınıflandırılan ilgili kalite elementleri bakımından biyolojik ve fiziko-kimyasal izlemenin düşük sonuç değerleri sunulacaktır. Üye Devletler her bir nehir havzası bölgesi için her bir su kütlelerinin ekolojik statüsünün sınıflandırılmasını gösteren, yapay su kütleleri için aşağıdaki tablonun

ikinci sütununa uygun olarak ve ağır şekilde değiştirilmiş su kütleleri için bu tablonun üçüncü sütununa uygun olarak, su kütlelerinin ekolojik statü sınıflandırmasını yansıtmak için renkli kodlanmış bir harita hazırlayacaklardır:

Ekolojik potansiyel sınıflandırması	Renk kodu	
	Yapay su kütleleri	Ağır şekilde değiştirilmiş
İyi ve yukarısı	Eşit yeşil ve açık gri çizgiler	Eşit yeşil ve koyu gri çizgiler
Vasat	Eşit sarı ve açık gri çizgiler	Eşit sarı ve koyu gri çizgiler
Zayıf	Eşit turuncu ve açık gri çizgiler	Eşit turuncu ve koyu gri çizgiler
Kötü	Eşit kırmızı ve açık gri çizgiler	Eşit kırmızı ve koyu gri çizgiler

- (iii) Üye Devletler ayrıca, spesifik sentetik ve sentetik olmayan kirleticiler (Üye Devlet tarafından oluşturulan rejime uygun olarak) bakımından, o su kütlesi için için oluşturulmuş bir yada daha fazla çevresel kalite standardına uyumsuzluk nedeniyle iyi statü yada iyi ekolojik potansiyeli gerçekleştiremeyen su kütlelerini, harita üzerinde siyah noktalarla gösterecektir.

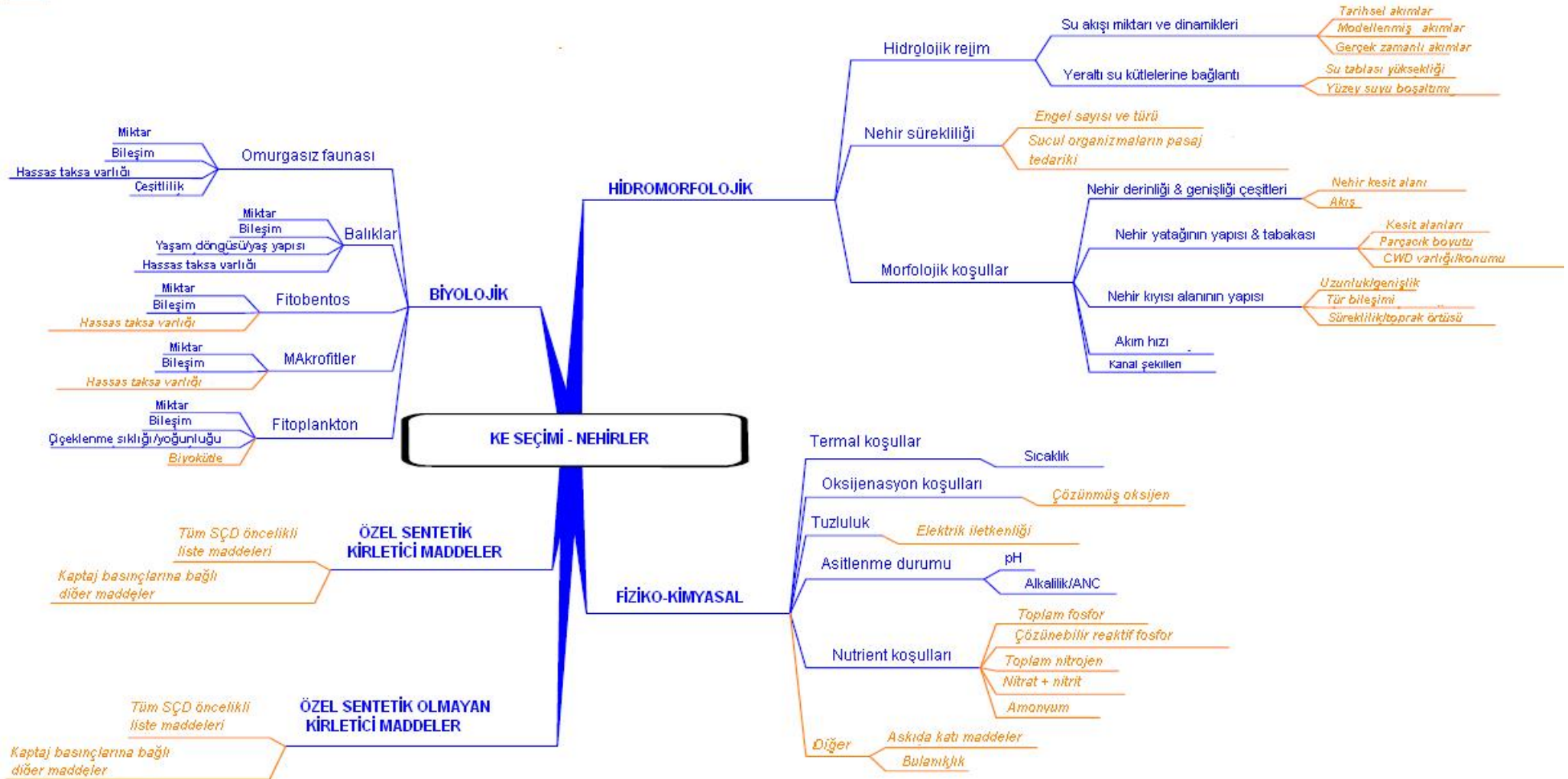
1.4.3. İzleme sonuçlarının sunumu ve kimyasal statü sınıflandırması

Bir su kütlelerinin EK IX'da, 16.maddede ve çevresel kalite standartları belirleyen diğer ilgili Topluluk mevzuatında yer alan bütün çevresel kalite standartlarına uyumu gerçekleştirmesi halinde, bu su kütlesi iyi kimyasal statüyü gerçekleştirmiş olarak kaydedilecektir. Eğer bu uyum sağlanamazsa, o su kütlesi iyi kimyasal statüyü gerçekleştirmede başarısız olmuş sayılacaktır.

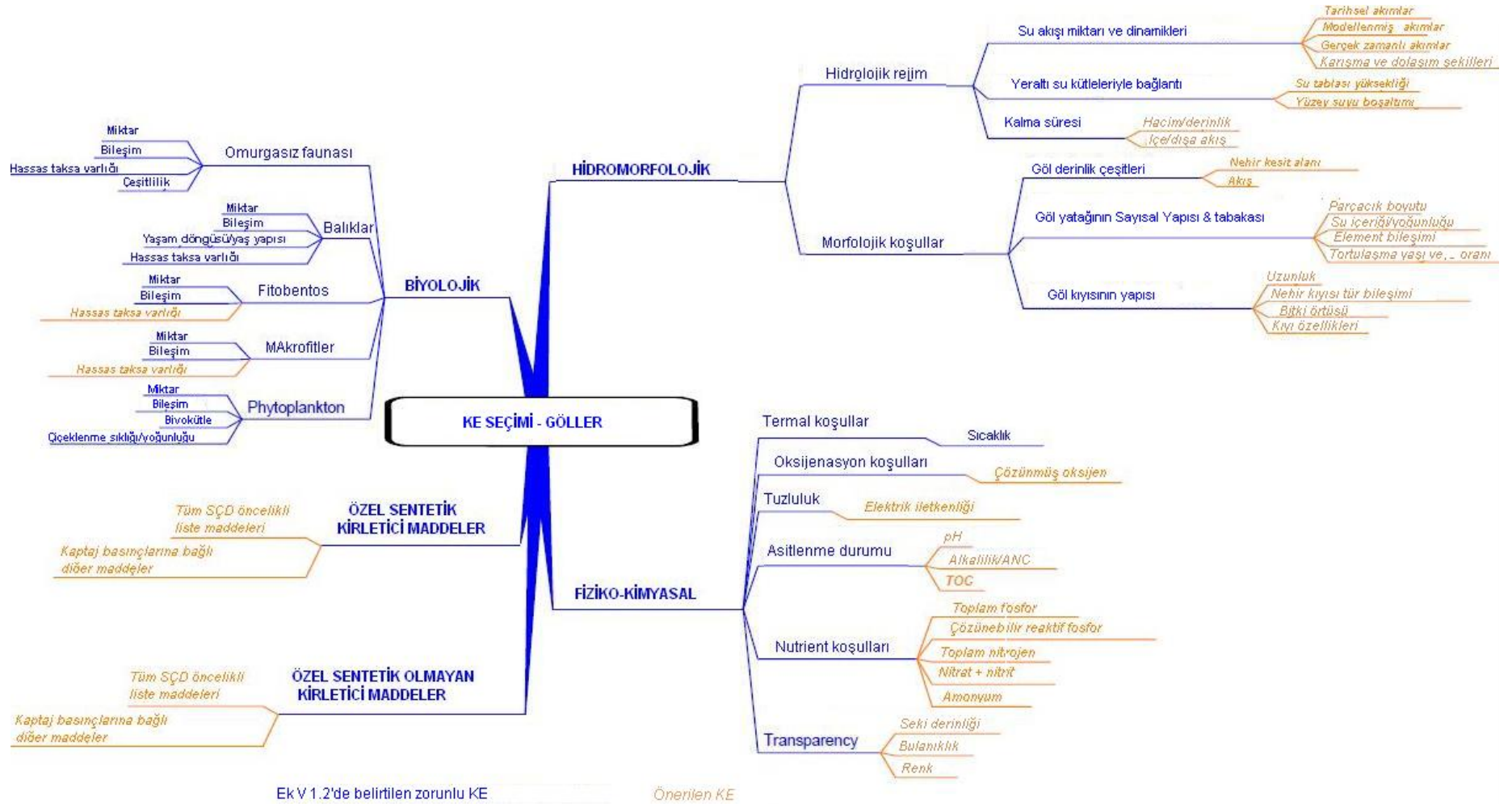
Üye Devletler her bir nehir havzası bölgesi için her bir su kütlelerinin kimyasal statüsünün sınıflandırılmasını gösteren, aşağıdaki tablonun ikinci sütununa uygun olarak, su kütlelerinin kimyasal statü sınıflandırmasını yansıtmak için renkli kodlanmış bir harita hazırlayacaklardır:

Kimyasal statü sınıflandırması	Renk Kodu
İyi	Mavi
İyiye gerçekleştirmede başarısız	Kırmızı

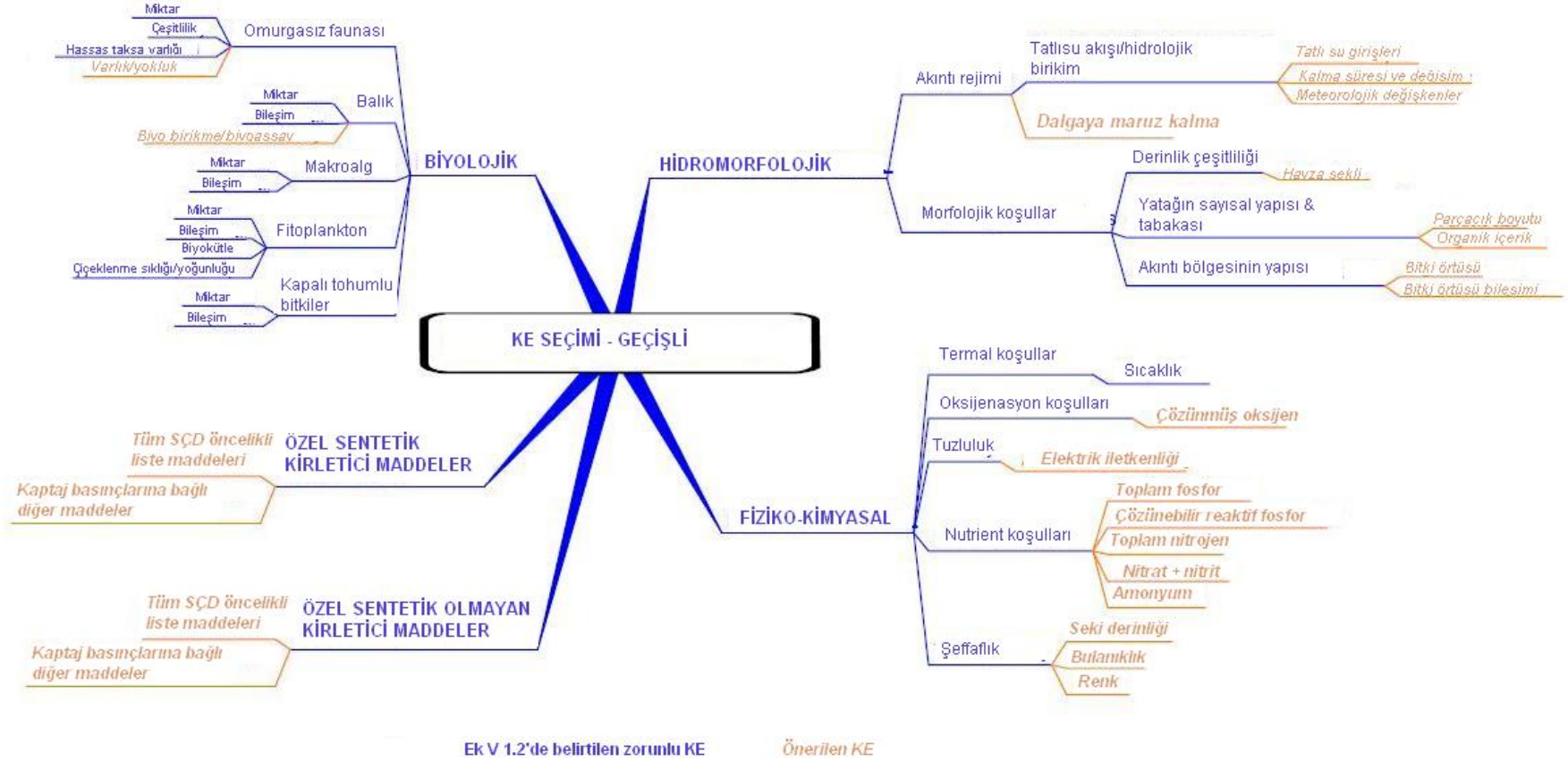
EK 6. Her Bir Su Kütleşi Tipine Göre Kalite Elementinin Seçimine İlişkin Yönlendirme



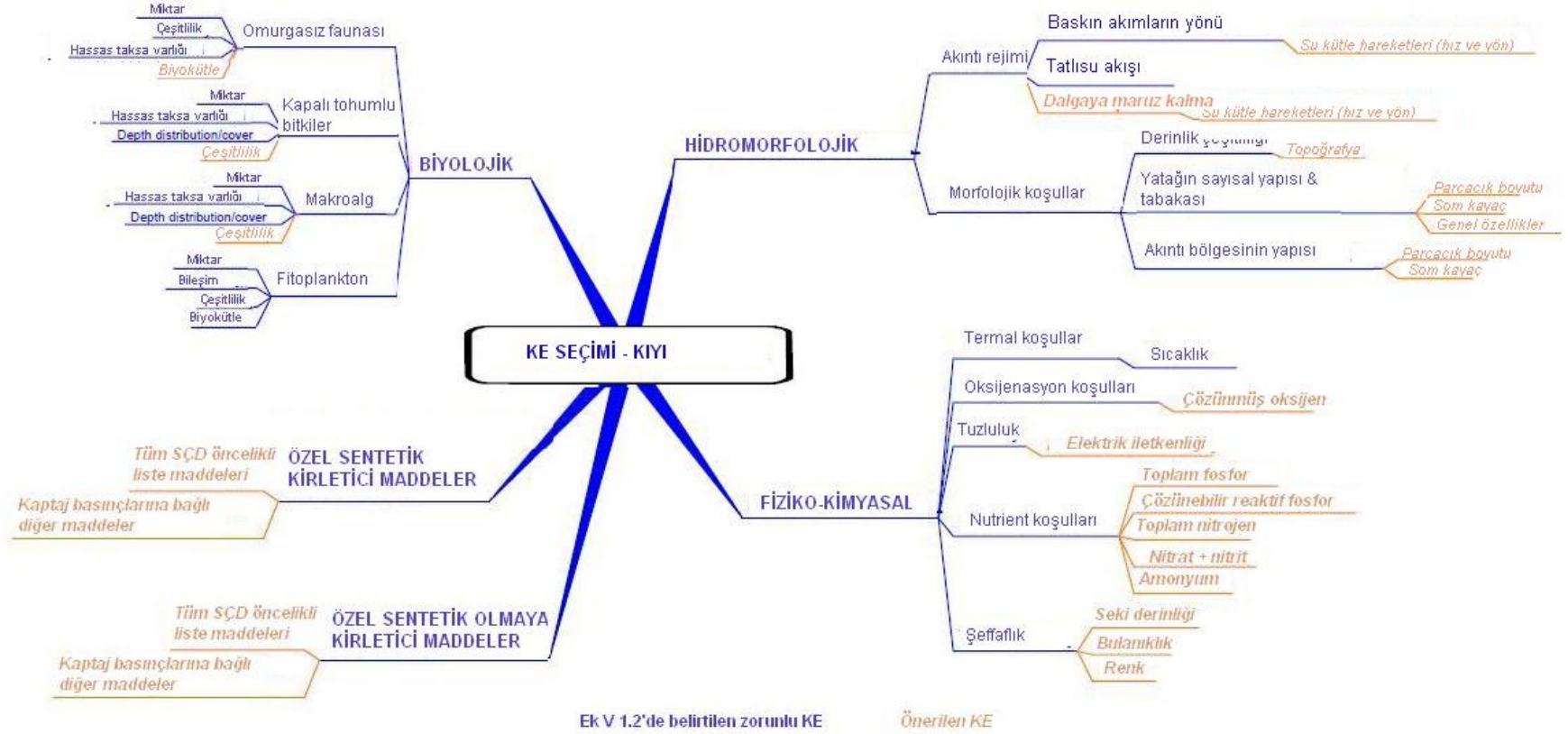
Şekil Ek 6.1. Nehirler için kalite elementlerinin seçimi



Şekil Ek 6.2. Göller için kalite elementlerinin seçimi



Şekil Ek 6.3. Geçişli sular için kalite elementlerinin seçimi



Şekil Ek 6.4. Kıyı suları için kalite elementlerinin seçimi

EK 7. Her Bir Biyolojik Kalite Elementinin Su Kütlesi Tipine Göre Özellik Çizelgeleri

Çizelge Ek 7.1. Nehirler için her bir kalite elementinin özelliği

Özellikler	Bentik Omurgasızlar	Makrofitler	Bentik Algler	Balıklar	Fitoplanktonlar
Kalite elementini gösteren parametre ölçütleri	Bileşim, bolluk, çeşitlilik ve hassas taxanın varlığı	Bileşim, bolluk, ve hassas taxanın varlığı	Bileşim, bolluk, ve hassas taxanın varlığı	Bileşim ve bolluk, hassas türlerin çeşitliliği, yaş yapısı	Bileşim, bolluk ve planktonik serpilme, hassas taxanın varlığı
Ölçüm veya örnekleme parametrelerini aynı zamanda destekleyici/yorumlayıcı etkenler	Morfoloji, fiziko-kimyasal parametreler, nehir akışı, substrate/Örneklerin yaşam çevresi	Morfoloji, nehir akışı, derinlik, geçirgenlik	Substrat/Örneklerin yaşam çevresi Morfoloji, nutrientlar (N,P,S) TOC, pH, hidrolojik rejim, ışık şartları	substrat/Örneklerin yaşam çevresi, nehir büyüklüğü (derinlik, genişlik), nehir akışı, sıcaklık, oksijen	Klorofil a, akış, fiziko-kimyasal parametreler (örn, sıcaklık, DO, N, P, SI)
Kalite elementinin baskılara karşı etkileşimi	Başlıca organik kirlenme ve asiditenin belirlenmesine yardımcı olmakla beraber etkilerin tüm çeşitlerinin belirlenmesine uyarlanabilir.	Başlıca ötrofikasyonu belirlemede ve Hidrolojik güç etkilerini içeren nehir hareketlerini kullanılır.	Başlıca üretkenliğin bir göstergesi olarak kullanılır, ötrofikasyonu, asidifikasyonu ve nehir hareketlerini belirlemede kullanılabilir.	Habitatı, morfolojik değişimleri, asidifikasyon ve ötrofikasyonu belirlemede kullanılabilir.	Ötrofikasyon üretkenliğinin bir göstergesi olarak kullanılır.
Kalite elementinin hareketliliği	Düşük, elverişsiz şartlar sürüklenmeye sebep olmasına rağmen,	Düşük, genellikle sabit pozisyon.	Düşük.	Yüksek, arzu edilmeyen şartlardan uzaklaşma eğilimi (düşük oksijen şartları v.b)	Yüksek, nehir suyuyla birlikte sürüklenme.

Kalite elementinin değişkenliğinin kaynakları ve düzeyi	Topluluk yapısı içindeki yüksek mevsimsel varyasyon, iklimsel olaylardan etkilenme örn. Yağış,sel gibi.	Topluluk yapısı içindeki yüksek mevsimsel varyasyon ve bolluk.	Topluluk yapısı içindeki yüksek mevsimsel varyasyon, ışık ve besin maddesine ulaşılabilirlik ile sınırlandırma ve kolonizasyon için ulaşılabilir substrat, iklimsel olaylardan etkilenme.	Topluluk yapısı içindeki yüksek mevsimsel varyasyon (örn. Yumurtlama/göç) ve bolluk, yaş yapısından dolayı yüksek yıllar arası varyasyon.	Biyokütle ve topluluk yapısı içindeki yüksek mevsim içi ve mevsimler arası varyasyon
Nehirlerde bulunma düzeyi	Bol.	Elverişli yaşam alanında bol. Hızlı akan nehirlerde sınırlı.	Elverişli yaşam alanında bol. Elverişsiz yaşam alanına sahip derin nehirlerde ve genişliklerde sınırlı.	Bol.	Genellikle düşük. Büyümesine neden olan şartlar var ise bol olabilir.
Örnekleme metodolojisi	ISO 8265, 7828, 9391 (surber örnekleyici, kepçe ağı, grab)	CEN, standart geliştirme aşamasında	CEN, standart geliştirme aşamasında	Habitata bağlı, ağlar, elektrofisher	Yüzeysel örnek (3-4m), derinlikli örnek
Örneklerin yaşam çevresi	Izgara, gölet (kayalar), kıyı, makrofitler	Kıyı, birikme bölgeleri(gölet vb.)	Bentik substrat, yapay substrat	Tüm yaşam alanı	Su katmanları
Kendine özgü örnekleme sıklığı	6 aylık-yıllık	Yıllık - 6 aylık	3 aylık - 6 aylık	Yıllık	Üç aylık

Örneklemenin yıl içindeki zamanlaması	Yaz ve kış aylarında, İskandinavya ülkelerinde ilkbahar ve sonbahar aylarında	Yaz mevsiminin ortalarına doğru	Tüm mevsimler- yaz ve kış ayları, Nordik ülkelerinde yaz veya sonbahar ayları	Değişkendir	Tüm mevsimleri kapsamaktadır sadece Nordik ülkelerinde aşırı soğuk dönemlerde uygulanmaz
Kendine özgü örnek büyüklüğü	Örnekleme metodolojisine ve habitata göre değişkendir	Değişkendir, standardize edilebilir.	Değişkendir, standardize edilebilir.	Değişkendir, standardize edilebilir.	Sadece birleşik numune
Örnekleme kolaylığı	Nispeten kolay, derinlerde veya hızlı akan nehirlerde zordur.	Sabit pozisyonu ve genellikle kıyılara yakınlıklarından dolayı kolay.	Nispeten kolay, derinlerde veya hızlı akan nehirlerde zordur. Gözleme ve % kapladığı alan.	Özel örnekleme ekipmanları gerektirmektedir. (örn. Elektrofischer).	Birleşik hortum kullanımı kolay (veya sığ sularda grab kullanımı).
Laboratuvar veya çalışma alanında ölçüm yapılması	Alanda toplama ve türlere göre sınıflandırma, laboratuvarda mikroskopik tanımlama.	Alanda toplama ve tanımlama.	Alanda toplama ve laboratuvarda mikroskopik tanımlama.	Alanda toplama, ölçme ve tanımlama.	Alanda toplama, mikroskopik tanımlamayı takip eden laboratuvar çalışmaları.
Tanımlama düzeyi ve kolaylığı	Türlere göre ayrılması nispeten kolay, bazıları	Bazı cinsler (örn.potamotegon)	Türlerin çoğunluğu için uzman tanımlaması	Uzman bilgisi gerektiren bazı Cyprinidslerin	Cinslerin ve türlerin büyük kısmında

	<p> için özel düzeylerde uzman tanımlamasına gerek duyulmaktadır(örn. Chironomids).</p>	<p> haricinde türlerin tanımlaması kolay.</p>	<p> gerekmektedir (fitoplanktonları izleyerek).</p>	<p> haricinde türlerin tanımlaması kolay.</p>	<p> uzman tanımlaması gerekmektedir. Yüksek güçlü mikroskop bulunmasa bazı küçük tek hücreli türlerin (örn.unicellular greens) tanımlaması zor olur.</p>
<p>Kalite/Örnekler/İstasyonların kıyaslanması için referans ortamların kullanılması</p>	<p>Evet, İngiltere, Fransa, Almanya, Avusturya, Danimarka, Norveç, İsviçre.</p>	<p>Hayır, fakat bazı Avrupa enstitülerinde devam etmektedir.</p>	<p>Hayır.</p>	<p>Evet, İngiltere (HABSCORE) ve Fransa.</p>	<p>Hayır.</p>
<p>Metodoloji Avrupa Birliği genelinde tutarlı mı ?</p>	<p>Hayır.</p>	<p>Hayır.</p>	<p>Hayır.</p>	<p>Hayır.</p>	<p>Hayır.</p>
<p>Avrupa Birliği Ülkelerinde biyolojik izlemenin veya sınıflandırmanın şimdiki kullanımı</p>	<p>Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İspanya, Almanya, İtalya, İrlanda, Lüksemburg, Portekiz, Hollanda, İsveç, Norveç ve İngiltere.</p>	<p>Avusturya, Belçika, Fransa, Almanya, Hollanda, İrlanda, ve İngiltere.</p>	<p>Avusturya, Belçika, Fransa, Almanya, İsveç, Norveç, İrlanda, Finlandiya, İspanya, Hollanda ve İngiltere.</p>	<p>Avusturya, Belçika, Fransa, Norveç, İrlanda, ve İngiltere.</p>	<p>Hiçbiri.</p>

Biyotik indekslerin şimdiki kullanımı	Evet, İngiltere (BMWP), Fransa (IBGN), Almanya (Saprobic), Avusturya (Saprobic), İspanya (SBWMP), Belçika (BBI), Hollanda (k-Value).	Hayır, fakat bazı indeksler gelişim/kalibrasyon aşamasında (Avusturya)	Evet, İsveç (gelişiyor). Norveç ve Almanya – hassas taxanın oluşumunun indeksi.	Evet, İngiltere (HABSCORE).	Hayır.
Var olan izleme sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gereklerini karşılıyor mu?	Hayır.	Hayır.	Hayır.	Hayır.	Hayır.
ISO/CEN Standartları	ISO 7828:1985 ISO 9391:1993 ISO 8265:1988	CEN, standart geliştirme aşamasında.	CEN, standart geliştirme aşamasında.	CEN, standart geliştirme aşamasında.	
Nehirlerde uygulanabilirliği	Yüksek.	Orta.	Yüksek.	Yüksek.	Düşük-Orta
Başlıca avantajları	<ul style="list-style-type: none"> • Halen ekolojik sınıflandırma için en sık kullanılan biyolojik indikatördür. • Mahallinde sınıflandırma sistemleri bulunmaktadır. • Mevcut sistemleri Su 	<ul style="list-style-type: none"> • Örneklem ve tanımlamansı kolaydır. • Yıllar arası değişkenliği düşüktür. 	<ul style="list-style-type: none"> • Örneklemesi kolaydır(sığ sularda). • Gelişmiş bazı metotlar mevcuttur. • Fiziko-kimyasal elementlerden daha az değişkendir. • Çevresel ve antropojenik 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahallinde nehir sınıflandırma sistemleri mevcuttur. • Mevcut sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gerekleriyle uyumlaştırmayı mümkün kılmaktadır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Örneklemesi kolaydır. • Yeterli büyüme kapsayan yerleşim zamanları olan nehirlerde amaca uygun olabilir. (örn. Düz nehir yatakları,

	<p>Çerçeve Direktifinin gerekleriyle uyumlaştırmayı mümkün kılmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiziko-kimyasal elementlerden daha az değişkendir. 		<p>şartlarda hızlıca değişime yanıt vermektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mevcut sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gerekleriyle uyumlaştırmayı mümkün kılmaktadır. 		<p>kaynağa yakın su toplama alanları).</p>
Başlıca dezavantajları	<ul style="list-style-type: none"> • Metotlar su çerçeve direktifinin gereklerini karşılamak için uyumlaştırılmaları gerekmektedir. • Bazen türlerin tanımlanması özel uzmanlık gerektirmektedir. • Su akış rejimindeki değişiklikler ve böceklerin yumurtlaması yüzünden yüksek sıcaklık değişimleri ve mekansal değişimlerin substratlarla 	<ul style="list-style-type: none"> • Avrupa Birliğinde ortak kullanımı yoktur. • Referanslarla kıyaslamak için bilgi yetersizliği vardır. • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle ilişkilendirilmesi için uyumlaştırmaya ihtiyacı vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avrupa Birliğinde ortak kullanımı yoktur. • Referanslarla kıyaslamak için bilgi yetersizliği vardır. • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle ilişkilendirilmesi için uyumlaştırmaya ihtiyacı vardır. • Derin nehirlerde örnekleme zordur. • Yüksek substrat mekansal değişimle ilgilidir. • Yüksek mevsimsel değişim vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Özel örnekleme ekipmanlarına gerek vardır. • Yüksek hareketlilik. • Yatay ve dikey dağılım gösterirler (türler arası farklılıklar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Avrupa Birliğinde nehirlerin kalitesinin değerlendirilmesinde rutin uygulama değildir. • Akıcı nehirlerde günümüzde genellikle yoktur. • Yüksek değişkenlik sık örnekleme gerektirmektedir. • Akışla ilgili değişikliklerden dolayı ilişkileri yanıtlama düzeyini

	<p>ilişkisi yüksektir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zaman alıcı ve masraflıdır. • Bazı Avrupa Birliği Ülke nehirlerinde egzotik türler mevcuttur. 		<ul style="list-style-type: none"> • Türlerin tanımlanması için uzman görüşlerine gerek vardır. 		ayarlamak zordur.
Sonuçlar ve öneriler	<p>Bu kalite elementi Avrupa Birliğinde çok iyi geliştirilmiş olduğundan özellikle organik kirliliğin izlenmesinde anahtar unsurların biri olarak tavsiye edilir.</p>	<p>Belirli hidrolojik şartlar altında bu kalite elementi uygun değildir. Bununla beraber iyi şartlarda güçlü değerlendirmeler verebilir.</p>	<p>Özellikle trofik durumun değerlendirilmesinde tavsiye edilir.</p>	<p>Yaşam alanının izlenmesi ve morfolojik değişimler için anahtar unsurların biri olarak tavsiye edilir.</p> <p>Balık popülasyonlarına kirliliğin etkisinin değerlendirilmesi için daha fazla çalışma yapmak gereklidir.</p>	<p>Sadece geniş ve düşük akışlı nehirler için önerilir.</p>

Çizelge Ek 7.2. Göller için her bir kalite elementinin özelliği

Özellikler	Fitoplanktonlar	Makrofitler	Fitobentoslar	Bentik Omurgasızlar	Balıklar
Kalite elementini gösteren parametre ölçütleri	Bileşim, bol biyokütle ve serpilme	Bileşim ve bolluk	Bileşim ve bolluk	Bileşim, bolluk, çeşitlilik ve hassas taxa	Bileşim ve bolluk, hassas türler ve yaş yapısı
Sıklık/ karakteristik ölçüm veya örnekleme parametrelerini aynı zamanda destekleyici/yorumlayıcı etkenler	Besin maddesi konsantrasyonları, Klorofil , DO, TOC, POC, pH, alkalinite,sıcaklık, geçirgenlik ,fluorometric in-situ monitoring	Göl suyunda besin maddesi konsantrasyonları (toplam/çözülebilir), sediment ve pore water, substrat tipi, pH, alkalinite, iletkenlik, geçirgenlik, secchi derinliği, ca konsantrasyon	Göl suyunda besin maddesi konsantrasyonları (toplam/çözülebilir), sediment ve pore water, substrat tip, pH, alkalinite, iletkenlik, geçirgenlik, secchi derinliği, ca konsantrasyon	Besin maddesi konsantrasyonları (toplam/çözülebilir), DO, pH, alkalinite, sediment analizi, toksik biyoanalizler	Besin maddesi konsantrasyonları (toplam/çözülebilir), DO, pH, alkalinite, sıcaklık, toksik biyoanalizler, trofik şartlar, zooplankton hareketleri, ANC, TOC
Baskıların kalite elementleri üzerindeki etkileri	Ötrofikasyon, organik kirlilik, asidifikasyon, toksik kontaminasyon	Ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, durum, akış düzeni, göl su düzeyi, egzotik türlerin başlangıcı	Ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, durum, akış düzeni, göl su düzeyi, egzotik türlerin başlangıcı	Ötrofikasyon, organik kirlilik, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, durum, akış düzeni, hidro-morfolojik değişimler (kıyısal).	Ötrofikasyon, asidifikasyon, toksik kontaminasyon, balıkçılık, hidro-morfolojik değişimler, egzotik türlerin başlangıcı
Kalite elementinin hareketliliği	Orta	Hareketsiz	Hareketsiz	Ort düşük, yumurtlama zamanı yüksek	Yüksek

Kalite elementinin değişkenliğinin kaynakları ve düzeyi	Biyokütle ve topluluk yapısı içinde yüksek mevsim içi ve mevsimler arası varyasyon. Yüksek mekansal değişkenlikte orta	Topluluk yapısı ve biyokütle içinde Orta - yüksek mevsimsel değişkenlik, yüksek mekansal değişkenlik	Topluluk yapısı ve biyokütle içinde Orta - yüksek mevsimsel değişkenlik, yıllar arası düşük değişkenlik, yüksek mekansal değişkenlik	Topluluk yapısı ve biyokütle içinde Orta - yüksek mevsimsel değişkenlik, yüksek mekansal değişkenlik	Yüksek mekansal ve mevsimsel değişkenlik, habitat değişkenliklerine uyum sağlayan popülasyonların kümelenmeleri
Göllerde bulunma düzeyi	Bol	Bol, rezervuarda nadir	Bol, rezervuarda nadir	Bol	Bol
Örnekleme metodolojisi	Su katmanlarında bütünlük ve ayrı örnekler. Her gölde 1-5 bölge. Bir çok örnekleme teçhizatının yaygın kullanımı vardır, örneğin el tutucu şişeleri veya katlanabilir hortumlar gibi.	Havadan fotoğraflama ve/veya deniz kıyısına dik kesit alma örnekleme	Kıyısız bölgelerde doğal substratların meydana gelişinin yerleşik gözlemleri ve/veya makrofit yatakları arasında ve aşağı tabakanın kazınması	Niteleyici yada yarı niteleyici el ağıları veya tekme örnekleme, Ekman grabları veya iç örnekleme. Teçhizat tipi substratın tipine bağlıdır, örn. Sualtı akuatik bitki örtüsü-dip ağı; kum ve toprak, Peterson, Van Veen grabları; çamur, Ponar, Ekman grabları	Elektrofishing, ağ yakalamaları, birkaç tip (örn. Gill nets, trammel net). Trawis , Akustik
Örneklerin yaşam çevresi	Su katmanları (örn. Epilimnion, metalimnion , ötrofik bölge)	Makrofitler: Kıyısız bölge.	Bentik substrat/ yapay substrat	Kıyısız, kıyı açıkları ve çok derinler de.	Kıyısız, açık sular

Kendine özgü örnekleme sıklığı	Aylık/Üç aylık, Nordik ülkelerinde 6 kez/ yaz mevsimi	Yıllık (Nordik Ülkelerinde yazın sonlarına doğru), doğal göllerde her 3-6 yılda bir kez	Büyüme sezonları boyunca birkaç defadan her yılda bir defaya kadar.	Yıllık , doğal göllerde her 3-6 yılda bir kez. Kıyılarda yılda iki kez.	Su kütlelerinin fiziksel karakteristiklerine ve amaçlarına bağlı olarak yılda bir kez.
Örneklemin yıl içindeki zamanlaması	Tüm mevsimler, aşırı soğuk dönemlerde örnekleme olmayan Nordik ülkelerinde yaz ve bahar döngülerinde yılda en az iki defa yapılır. Yüksek mekansal değişimler olursa daha fazla uygulama gerektirir.	Yaz mevsiminin sonlarına doğru, uzman kararı doğrultusunda alınan kararlar	3 aylık/6 aylık/ büyüme mevsimleri boyunca birkaç kez. Nordik ülkelerinde aşırı soğuk dönemlerde örnekleme yok.	Baharın başlangıcı ve yaz mevsiminin sonu	Sonbaharın başlarına doğru baharın son zamanları
Kendine özgü örnekleme çabası	Genellikle gölün merkezinde 1 istasyon bölgesi	Göl başına 3-10 dik kesit (her bir dik kesitte gölün büyüklüğüne yeterli 2-3 katrat ile beraber)	Göl genişliği , 3-10 dik kesit, kıyıdan kıyı açıklıklarına doğru	Her 3-5 kıyı açıkları bölgelerine 2/3 tırnaklı kaldırıcın geniş göl kompozit numuneleri (toplam 7-15 grab)	Örnekleme teçizatının tipine bağlı olarak; yüzey örtüsüne ve substrata bağlı olan kıyı bölgelerinde çoklu yaşam alanları için elektrofishing seçilmiştir. Sığ göllerde balık hazırlama CEN standardı çok amaçlı özel ağlarla ve rasgele örnekleme ile

					örneklendirilebilir. Küçük göllerde daha az aralıkta ve balık yoğunluğu yüksektir. Derin göllerde katmanlaşmanın en derin bölgelerle ilgili olduğu tavsiye edilir. CEN standartları gelişim aşamasındadır.
Örnekleme kolaylığı	Nispeten kolay	Değişkendir, dalış yeteneğine sahip nispeten uzmanlaşmış personel ve özel örnekleme ekipmanları gerektirir. Alternatif metotlar kullanılabilir örn. Dalış kamerası, tırmık, ROV gibi	Nispeten kolay, derin göllerde bazı zorluklar var, özel göllerin potansiyel tehlikelerinin uzman bilgisine ve bota gereksinim vardır	Nispeten kolay, derin göllerde bazı zorluklar var, özel göllerin potansiyel tehlikelerinin uzman bilgisine ve bota gereksinim vardır	Zordur, Özel örnekleme ekipmanları gerektirmektedir.
Laboratuvar veya çalışma alanında ölçüm yapılması	tanımlamayı takip eden laboratuvar çalışmaları, mikroskop altında biyokütle belirleme ve sayma , laboratuvarda algal toksin belirleme,	Hava fotoğrafı sayesinde alanda ölçümler; dik kesitten örnekler, türlerin tanımlaması laboratuvarında; klorofil		Laboratuvarında örnekleme süreci olmaktadır, her örnekleme öncesi (eğer mümkünse) en azından 100 organizma türünün	Örnekleme süreci ve alan veya örnekleme mesafesi efor düzeyini belirlemek amacıyla kayıt altına alınır. Laboratuvardaki numuneler türlerine göre tanımlanır,

	chia	a' nın analizi, içerik, tazelik, kuru biyokütle(AFDM), organik içerik.		taksonomik düzey sıklığı kendine özgü tanımlanır.	birer birer sayılır, ölçülür, tartılır ve dış anormalliklerin oranı için incelenir.
Tanımlama düzeyi ve kolaylığı	Yüksek taksonomik düzeye dayanan ölçümler için nispeten kolaydır(örn. Familya). Düşük taksonomik düzeylerin tanımlanması için zordur (örn. cinsler ve türler). Biyokütle değerlendirmesi zordur.	Belli türlerin bitkisel katmanlarının haricinde türlerin tanımlanması nispeten kolaydır. (örn.potamotegon)	Yüksek taksonomik gruplar için türlerin tanımlanması nispeten kolaydır (örn. Familya) , cinsler ve türler için zordur. Biyokütle değerlendirmesi zordur.	Yüksek taksonomik düzeye dayanan ölçümler için nispeten kolaydır, düşük taksonomik düzeylerin tanımlanması zordur (örn. Türler).	Nispeten kolaydır, bazı özel türlerin ve erken gelişim dönemlerinde bazı zorluklar görülebilir.
Kalite/Örnekler/İstasyonların kıyaslanması için referans ortamların kullanılması	Önemli bir antropojenik baskının olmayışı durumunda fitoplankton göstergelerinin tahmin edilmesi beklenmektedir.	Referans değerler kendine özgü indikatör değerlerini referans eder ve göldeki floranın tür çeşitliliğinin insan aktiviteleriyle etkilenmesi önemli değildir.	Göllerdeki fitobentoslar için referans değerlerin yetersiz bilgisi vardır, yapılandırılmış metodoloji yoktur.	Çeşitliliğin referans değerleri, insan aktiviteleri ile göller önemli ölçüde etkilenmezler ise bolluk ve dağılım oranları beklenen koşulları gösterir. Referanslar, göz önüne alınan bozulmamış İsveç bölgelerinin %	Belirlemek zordur çünkü sadece fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik baskıların etkileri balıkçılık/birikme/türlerin başlangıcı 'nı ifade etmez

				25' i kullanılarak meydana getirilmiştir.	
Metodoloji Avrupa Birliği genelinde tutarlı mı?	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Avrupa Birliği Ülkelerinde biyolojik izlemenin veya sınıflandırmanın şimdiki kullanımı	Danimarka, Finlandiya, İrlanda, Hollanda, İsveç, Norveç ve İngiltere	Danimarka, Hollanda, İsveç, koruma için İngiltere ve Norveç	Hayır	Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç	Finlandiya, Hollanda, İsveç ve Norveç
Biyotik göstergelerin şimdiki kullanımı	Taksonomik analizler (örn.indices çeşitliliği, taksa zenginliği, göstergeler, türler), fitoplankton toplam hacim, bahar diatom patlamalarının varlığı, zararlı alglerin ortaya çıkışları, toksin üreten siyanobakterlerin miktarı ve oranı.	Trophic Ranking Score (TRS), besin maddelerinden fakir sularda düşük TRS değerli türler,(ötrofik sularla birlikte ele alındığında yüksek değerli); çeşitliliğin düzeyi. Nispeten fonksiyonel grupların ortaya çıkması. Makrofit Trofik İndeks (TIM).	Hayır	Shannon'un çeşitlilik indeksi (değişimin ve hayvan toplulukları içerisinde baskınlığın ölçülmesi); ASPT indeks (Average Score Per Taxa) hassas (yüksek indeks değeri) ve toleranslı (düşük değer) türlerin meydana gelmesiyle ilgilidir); Danish fauna indeksi (göllerin kıyısal bölgelerinde maruz kalınan organik kirlenmenin ve	Biyotik bütünlüğün indeksi (BI) balık bileşiminin ve ilgili bolluğun birleşik ölçümleri; % piscivore/zooplanktivore'nın (balık topluluğunun yaş yapısının yerine geçen bir etken) ; intervetore/omnivore'nın yüzdesi.

				ötrofikasyonun değerlendirilmesi); Bentik kalite indeksi (BQI, derin dip bölgelerinde organik kirliliğin ve ötrofikasyonun değerlendirilmesi); O/C indeks (BQI'nın tamamlayıcı veya alternatif), asitlik indeksi (pH toleransı değişkenli türlerin varlığının yansımaları).	
Var olan izleme sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gereklerini karşılıyor mu?	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
ISO/CEN Standartları	Geliştirme aşamasında	Geliştirme aşamasında	Geliştirme aşamasında	Geliştirme aşamasında	Geliştirme aşamasında
Göllerde uygulanabilirliği	Yüksek	Yüksek (rezervuarlarda çok düşük).	Yüksek (rezervuarlarda orta, su yönetimine dayanıyor)	Orta	Yüksek (rezervuarlarda ortadan düşüğe doğru)
Başlıca avantajları	<ul style="list-style-type: none"> • Örnekleme kolaydır. • Su kalitesi ve trofik 	<ul style="list-style-type: none"> • Örnekleme ve tanımlaması kolaydır 	<ul style="list-style-type: none"> • Familya düzeyini tanımlamak kolaydır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Örnekleme kolaydır (özellikle sığ 	<ul style="list-style-type: none"> • Su Çerçeve Direktifinin gerekleriyle ilişkilendirmek

	<p>durum ile ilgilidir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ötrofikasyonun değerlendirilmesinde çoğu ülkede kullanılmaktadır • Standardizasyonu kolaydır 	<p>(özellikle sığ sularda)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etkilerin geniş aralığının iyi göstergesidir (özellikle ötrofikasyon ve durum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ötrofikasyon için iyi indikatördür 	<p>göllerde).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizi nispeten basittir • Bazı gelişmiş metotları vardır. • Kimyasal ve biyolojik özellikleri birleştirir 	<p>için sınıflandırma sistemlerinin adaptasyonu mümkündür</p>
Başlıca dezavantajları	<ul style="list-style-type: none"> • Türlerin tanımlanmasında taksonomik uzmanlık gerektirir • Yüksek sıcaklık değişimleri sık örnekleme gerektirir • Mekansal heterojenlikten dolayı dikey ve yatay örnekleme kesitleri gerektirir 	<ul style="list-style-type: none"> • Derin sularda örnekleme zordur. • Avrupa Birliğinde ortak kullanımı yoktur • Referanslarla kıyaslamak için bilgi yetersizliği vardır • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle bütünleştirilmesi için geliştirilmeye ihtiyacı vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Standart metotları yoktur • Referans şartlarla kıyaslamak için bilgi yetersizliği vardır • Avrupa Birliğinde ortak kullanımı yoktur • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle bütünleştirilmesi için geliştirilmeye ihtiyacı vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> • Referans şartlarla kıyaslamak için bilgi yetersizliği vardır. • Avrupa Birliğinde ortak kullanımı yoktur • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle bütünleştirilmesi için geliştirilmeye ihtiyacı vardır • Zaman alıcıdır ve analizi masraflıdır 	<ul style="list-style-type: none"> • Özel örnekleme ekipmanlarına gerek vardır • Metodolojinin su çerçeve direktifinin gerekleriyle bütünleştirilmesi için geliştirilmeye ihtiyacı vardır

<p>Sonuçlar ve öneriler</p>	<p>Fosfor konsantrasyon düzeylerindeki değişimlere hızlıca yanıt verir. Cinslerin veya türlerin tanımlanmasına uygundur. Fitoplankton taksonomik bileşiminin izlenmesi için tavsiye edilmiş düzeydedir.</p> <p>Günümüzde türlerin tanımlanmasına yönelik verilerin değerli bilgiler ışığında gerçekten gelişme göstermesine rağmen bu alanda daha fazla çalışmaya gerek duyulmaktadır.</p>	<p>Göllerde diğer biyolojik bileşenlerin değerlendirilmesinde anahtar elementtir. Makrofitler göllerin metabolizmasında önemli role sahiptirler. Bununla beraber onların izlenmesi ekolojik kalitenin değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılmaz</p>	<p>Fitobentoslar göllerin metabolizmasında önemli bir yer tutar. Bununla beraber fitobentosların kullanımında çok az deneyim ve bilgi vardır. Bu alanda daha fazla çalışma gerekmektedir.</p>	<p>Diğer biyolojik parçaların değerlendirilmesinde önemli parametredir. Onların kullanımı gelişimin başlangıç aşamasındadır. Tam anlamıyla metodolojinin geliştirilmesi gerekmektedir. Uygun rehberliğin taslak çalışmaları CEN'in gelişim metodlarının bir bölümüdür. CEN grupları bentik omurgasız faunanın tanımlamasının türler düzeyinde gerçekleştirilmesi gerektiğini tavsiye etmektedirler.</p>	<p>Anahtar biyolojik kalite elementidir. Yorumlaması zor olabilir(balıkçılık, biyomanipülasyon gibi). Tüm antropojenik ve doğal etkileri birleştirir. Bileşim, bolluk ve balık topluluğunun yapısı ekolojik kalitenin göstergesinde çok kullanışlı olabilir. Balıklar çok az Avrupa Birliği üye ülkelerin izleme sistemlerine dahildir.</p>
------------------------------------	--	---	---	---	---

Çizelge Ek 7.3. Geçişli sular için her bir kalite elementinin özelliği

Özellikler	Fitoplanktonlar	Makroalgler	Angiospermiler	Benthic Omurgasız Fauna	Balık Fauna
Kalite elementini gösteren parametre ölçütleri	Bileşim, bolluk, biyokütle (biyokütle olarak klorofil a), planktonik parçama	Bileşim, bolluk ve örtü	Bileşim ve bolluk	Çeşitlilik, bolluk ve hassas taksa	Bileşim, bolluk ve hassas türler
Ölçüm veya örnekleme zamanında destekleyici/yorumlayıcı parametreler.(opsiyonel parametreler)	Geçirgenlik, akım, klorofil a, fiziko-kimyasal parametreler	Biyokütle, yoğunluk, derinlik dağılımı. Fiziko-kimyasal (sıcaklık, tuzluluk, besin maddeleri, ışık/geçirgenlik, dalgalar, gelgitler). Sediment ve alt tabakanın doğası. Metereological faktörler. Beston .	Biyokütle, yoğunluk, derinlik dağılımı. Fiziko-kimyasal (sıcaklık, tuzluluk, besin maddeleri, ışık/geçirgenlik, dalgalar, gelgitler). Sediment ve alt tabakanın doğası. Metereological faktörler. Beston .	Biyokütle, yaşam alanının özellikleri (topografik karmaşıklık, alt tabakanın doğası, redox, organik madde, gibi), fiziko-kimyasal parametreler	Çözünmüş oksijen, tuzluluk, sıcaklık, pH, gelgit, balık biyometrisi ve vücut şartları
Baskıların kalite elementleri üzerindeki etkileri	Çevresel baskılar örnek olarak su sıcaklıkları, tuzluluk ve diğerleri fitoplankton bileşimleri ve bolluk üzerinde güçlü etkiye sahiptirler; ötrofikasyon; diğer etkiler nutrient yüklemesine tesir	Azot ve fosfor yüklemeleri, balık tutulan yerlerde insan suüstimalleri, su kültürü, turizm, güçlü bitkiler, nehir/toprak	Azot ve fosfor yüklemeleri, balık tutulan yerlerde insan suüstimalleri, su kültürü, turizm, güçlü bitkiler, nehir/toprak kullanımı	Antropojenik bozukluğun çoğu tipleri (örn. ötrofikasyon, organik kirlenme, mekanik kirlilik veya sediment bozulması)	Barajlar gibi etkilerin belirlenmesinde kullanılabilir, su düzenlemelerinin ölçümleri, yumurtlama için dere yatakları gibi doğal yaşam alanının

	etmektedirler.	kullanımı değişimleri.	değişimleri.		azlığı.
Kalite elementinin hareketliliği	Orta- dinamik süreçlerin başlıca meydana geldiği küçük ölçeklerde yüksek.	Düşük	Düşük	Düşükten ortaya doğru (uzantısız-yarı uzantısız türler), yüksek (meroplantic larvae, migratory gammarid species)	Çok yüksek (ayrıca geçişli sular göçmen türlerin geçici habitatlarıdır).
Kalite elementinin değişkenliğinin kaynakları ve düzeyi	Kısa dönemli sıcaklık aralıklarında çok değişkendir (örn. Saatlik-günlük). Aşağıdakilerden etkilenmektedirler; <ul style="list-style-type: none">Trofik şartlarFiziko-kimyasal özelliklerHidrodinamikler	<ul style="list-style-type: none">Kimyasal-fiziksel ve biyolojik değişimler,Hidrodinamikler ve meteorolojik şartlar,Antropojenik etkiler Yukarıda sayılan etkenlerden dolayı yüksekten ortaya doğru değişkendir.	<ul style="list-style-type: none">Kimyasal-fiziksel ve biyolojik değişimler,Hidrodinamikler ve meteorolojik şartlar,Antropojenik etkiler Yukarıda sayılan etkenlerden dolayı ortadan düşüğe doğru değişkendir.	Doğal ve antropojenik etkilerin sebep olmasıyla yüksek değişkendir (örn. Mevsimlik, trofik şartlar, kimyasal baskı, toprak kullanımı, substrat özellikleri	Yüksek mevsimsel değişim. Antropojenik ve doğal etkiler türlerin yokluğunu/dönüşümünü belirler.
Geçişli sularda bulunması	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Örnekleme metodolojisi	Su örnekleme	Bozucu, dip örnekleyicileri(el bıçağı, bentik grab), bozucu olmayan (counts in quadrats veya fotoğrafik/video	Bozucu, dip örnekleyicileri(el bıçağı, bentik grab), bozucu olmayan (counts in quadrats veya fotoğrafik/video	Bozucu, dip örnekleyicileri(el bıçağı, Van Veen grabları gibi); 1mm sleve yerine veya bununla birlikte 500 mikron sleve kullanımı,	Balık-ağ örnekleme, , uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını

		metotları, geniş türler için havadan fotoğraflar içeren ekipmanlar)	metotları, havadan fotoğraflar içeren ekipmanlar)	bozucu olmayan (counts in quadrats veya fotoğrafik metot), dağınık çanta veya yaprak paket teknikleri (acı-tuzlumsu geçişli sularda?) , yapay substratlar, uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler. Naklen yayın video teknikleri (ROV, towed sledge), bir küçük bottan blogenik yapılar için akustik metotlar.	belirler.
Örneklerin yaşam çevresi	Su katmanları	Sert ve yumuşak dip	Sert ve yumuşak dip	littoral ve sublittoral bölgelerde Sert ve yumuşak dip	Geçişli sulardaki tüm başlıca yaşam alanları
Kendine özgü örnekleme sıklığı	Mevsimsel örnekleme, uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını	Mevsimsel tercih edilir, en azından her yılda iki kez(max/min kapsam), uzman bilgisi ve planlı	Mevsimsel tercih edilir, her yılda bir veya iki kez(max/min kapsam), uzman bilgisi ve planlı	Tercihen 3 ayda bir kez, en azından her yılda iki kez, uzman bilgisi ve planlı çalışmaların	Her yılda iki kez, uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik

	belirler.	çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.	çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.	kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.	örnekleme dizaynını belirler.
Örneklemenin yıl içindeki zamanlaması		Mevsimsel tercih edilir, en azından her yılda iki kez(max/min kapsam), uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.	Mevsimsel tercih edilir, en azından max kapsamda her yılda bir kez, uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.	Büyüme periyodunun en üst düzeyi boyunca; her bir büyüme döneminin zirvesindeki örneklemenin birkaç gününü içeren ilkbahar ve sonbahar aylarında örnekleme yapılması , OSPAR/HELCOM/ICES rehberleri tavsiye edilmektedir.	Tüm gelgit dönemlerini kapsayan ilkbahar ve sonbahar aylarında.
Kendine özgü örnekleme büyüklüğü	Suyun 50-250 ml'si	50*50 cm		Yumuşak dipler için 0,1 m ² ; sert dipler için kullanılan standart örnekleme zamanı 20-30 dk	<i>*balıklar için OSPAR rehberleri contaminant analizi içindir, bolluk ve bileşimle ilgili değildir.</i>
Örnekleme kolaylığı	Kolay	Ortadan kolayca doğru	Ortadan kolayca doğru	Orta	Orta
Laboratuvar veya çalışma alanında	Alan toplaması, mikroskobik tanımlamayı takip eden	Alan toplaması, laboratuvar hazırlaması ve tanımlaması,	Alan toplaması, laboratuvar hazırlaması ve tanımlaması, foto/video	Alan toplaması, laboratuvar hazırlaması ve tanımlaması, foto/video	Alan toplaması, tanımlama ve

ölçüm yapılması	laboratuvar hazırlaması ve foto/video dokümanları	foto/video dokümanları ve tip materyallerin depolanması	dokümanları ve tip materyallerin depolanması	dokümanları ve tip materyallerin depolanması	dokümantasyon, opsiyonel-zorunlu değil; balık ağırlığının ve biyometri parametrelerinin değerlendirilmesi.
Tanımlama düzeyi ve kolaylığı	Türler düzeyinde zordur, genellikle cinslerin tanımlaması basittir.	Yeterli eğitimden sonra basittir fakat taksonomik uzmanlık gerektirir, özellikle bazı makroalglerin grupları için.	Yeterli eğitimden sonra basittir fakat taksonomik uzmanlık gerektirir, özellikle bazı makroalglerin grupları için.	Bazı gruplar için ve türlerin düzeylerini tanımlamak uzmanlık gerektirir.	Uzmanlar için kolaydır.
Kalite/Örnekler/İstasyonların ve Kalitenin Güvenliğinin kıyaslanması için referans ortamların kullanılması	Hayır, BEQUALM, referans tip materyallere kısmen üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde ulaşılabilir. Ulusal ve uluslararası programlarda Kalite güvenliğinin kriterlerine ulaşılabilir.	Hayır, referans tip materyallere kısmen üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde ulaşılabilir Ulusal ve uluslararası programlarda Kalite güvenliğinin kriterlerine ulaşılabilir.	Hayır , referans tip materyallere kısmen üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde ulaşılabilir. Ulusal ve uluslararası programlarda Kalite güvenliğinin kriterlerine ulaşılabilir.	Hayır, referans tip materyallere kısmen üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde ulaşılabilir. Ulusal ve uluslararası programlarda Kalite güvenliğinin kriterlerine ulaşılabilir. (OSPAR/HELCOM/ICES/ BEQUALM)	Hayır, genellikle gerekmez, ihtiyaç durumu olursa, referans tip materyallere kısmen üniversitelerde ve araştırma enstitülerinde ulaşılabilir. Ulusal ve uluslararası programlarda Kalite güvenliğinin kriterlerine ulaşılabilir. (HELCOM prensipleri

					kıyasal balıkların izlenmesi için uygun hale getirilebilir)
Metodoloji Avrupa Birliği genelinde tutarlı mı?	Hayır, fakat kuzey doğu Atlantik ve Baltık denizi için HELCOM ve OSPAR ülkeleri arasında tutarlıdır. BEQUALM tasarısı gelişim aşamasındadır.	Hayır, fakat Baltık ülkelerine tutarlıdır (fitobentos izlemesi için HELCOM prensipleri)	Hayır, fakat Baltık ülkelerine tutarlıdır (fitobentos izlemesi için HELCOM prensipleri)	Makrozoobentoslar için HELCOM/OSPAR prensipleri, gerekli ise geçişli sulara uyumlaştırılabilir, BEQUALM tasarısı gelişim aşamasındadır.	uzman bilgisi ve planlı çalışmaların kullanımı en iyi bölgesel spesifik örnekleme dizaynını belirler.
Avrupa Birliği Ülkelerinde biyolojik izlemenin veya sınıflandırmanın şimdiki kullanımı	Farklı Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal izlemenin parçası	Farklı Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal izlemenin parçası	Farklı Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal izlemenin parçası	Farklı Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal izlemenin parçası	Farklı Avrupa Birliği ülkelerinde ulusal izlemenin parçası
Biyotik göstergelerin/belirteçlerin şimdiki kullanımı	Hayır	Hayır fakat hızlı büyüyen bitkilerin yavaş büyüyen uzun süreli bitkilere karşı gelişme oranında kullanılabilir (ötrofikasyondan dolayı değişmektedir)	Hayır	Hayır	Hayır
Var olan izleme sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gereklerini karşılıyor mu?	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır

ISO/CEN Standartları	OSPAR JAMP ötrofikasyon izleme prensipleri; fitoplankton türlerin bileşimi; HELCOM COMBİNE izleme prensipleri 1- fitoplankton türleri için bileşim, bolluk ve biyokütle ve 2- fitoplankton klorofil a için ISO 10260 (1992) klorofil a' nın belirlenmesi için.	ISO/CEN yok, fitobentos izlemesinde HELCOM COMBİNE prensipleri	ISO/CEN yok, fitobentos izlemesinde HELCOM COMBİNE prensipleri	ISO 7828:1985 (akuatik makro-intervebrates lerin el ağırları örnekleme rehber), ISO 9391:1993 (macro-intervebrates için derin sularda örnekleme-kolonizasyonun kullanımında rehber, niteliksel ve niceliksel örnekleme rehber), ISO 16665 (marinada yumuşak dip makrofauna; hazırlamada), makrozoobentoslar için HELCOM/OSPAR prensipleri eğer gerek duyulursa geçişli sular için uyumlaştırılabilir;	Yok
Geçişli sularda uygulanabilirliği	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Sınırlandırılmıştır
Başlıca avantajları	Örnekleme kolaydır.	Potansiyel zararlı olayların tanımlanmasında, toplulukların gelişiminin değerlendirilmesinde,	Potansiyel zararlı olayların tanımlanmasında, toplulukların gelişiminin değerlendirilmesinde, kullanılır.	Potansiyel zararlı olayların tanımlanmasında, toplulukların gelişiminin değerlendirilmesinde, kullanılır.	Gerçek şartlarda kayıtlarla birlikte balık türlerinin geçmişteki kayıtlarının kullanımıyla “geçmişe ait durumla” balık

		kullanılır. Maliyet etkin, amaç ve optimizasyon doğrultusunda sabit prosedürlere uyumlu.	Maliyet etkin, amaç ve optimizasyon doğrultusunda sabit prosedürlere uyumlu.	Maliyet etkin, amaç ve optimizasyon doğrultusunda sabit prosedürlere uyumlu.	faunasının kıyaslanması nispeten kolaydır. Kaynakların geniş alanından doğal ve antropojenik etkiler tanımlanır. (Göçmen balıkların yolculuğu nehirlerin temiz su bölümlerinde iyi su kalitesinin mükemmel indikatörüdür. Sadece geçişlerde; iyi hidromorfolojik şartların su göstergesi barajlar/yapılar veya yeterli sayıda balıkların geçişleri için yoktur)
Başlıca dezavantajları	Yüksek mekansal-temporal değişkenlik, temiz suyun meydana gelmesi, deniz ve tuzlumsu türlerin fizyolojik durumun değişkenliğinde (tuzlumsu su bölgesi olarak “graveyard”dır temiz su ve deniz türlerinin) sıcaklık ve	HELCOM ülkeleri haricinde standardize metot yoktur. Taksonomik detayların yetersizliği mevcuttur(morfolojik gruplar içine küçük türler ilintilenmiştir).	HELCOM ülkeleri haricinde standardize metot yoktur. Taksonomik detayların yetersizliği mevcuttur(morfolojik gruplar içine küçük türler ilintilenmiştir). Kalitenin	Yüksek mekansal-temporal değişkenlik, Taksonomik detayların yetersizliği mevcuttur(morfolojik gruplar içine küçük türler ilintilenmiştir). Kalitenin güvenliği protokollerinin	Yüksek hareketlilik, aerotolerant deniz ve temiz su balığı ve göçmen balık türlerinin yapılması. Lokal ölçekte meydana gelen etkilerle ilgilenmek zordur. Uzun yaşam

	tuzluluğun etkisi yüksektir. Fitoplanktonların niteliğinde dalgalanmalar. Taksonomik tanımlama zor olabilir ve zaman alabilir. Kalitenin güvenliği protokollerinin yetersizliği mevcuttur.	Kalitenin güvenliği protokollerinin yetersizliği mevcuttur.	güvenliği protokollerinin yetersizliği mevcuttur.	yetersizliği mevcuttur. Yüksek taksonomik uzmanlık gerektirir. zaman ve sürenin değişkenliğinden dolayı yüksek sayıda örnek ve yüksek örnekleme sıklığı gerektirmektedir.	dönüşümleri, geniş örnek büyüklükleri gerektirir. Bileşim ve bollukta güvenilir açıklamasını yapmak için uzun zaman dönemleri gerektirir.
--	--	---	---	---	---

Çizelge Ek 7.4. Kıyı suları için her bir kalite elementinin özelliği

	Akvatik Flora		Akvatik Fauna
Özellikler	Fitoplanktonlar	Makroalgler/ Angiospermler (Fitobentos)	Benthic Omurgasız Fauna
Kalite elementini gösteren parametre ölçütleri Ek 5'te gösterildiği gibi (1.1.4. ve 1.2.4)	Bileşim, bolluk, biokütle, serpilme	Bileşim, bolluk, hassas taksa ve örtü	Bileşim, Çeşitlilik, bolluk ve hassas taksa
Ölüm veya örnekleme zamanında destekleyici/yorumlayıcı parametreler.	Fiziko-kimyasal parametreler, Geçirgenlik, sıcaklık, besin maddeleri, klorofil "a" hidromorfolojik parametreler; akımlar, anahtar türler.	Çok önemli destekleyici parametre; dağılım (dikey veya yatay), Biokütle, yoğunluk. Fiziko-kimyasal (geçirgenlik, sıcaklık, tuzluluk, besin maddeleri). Hidromorfolojik parametreler; gelgit, dalga, maruziyet, akış yatağı, eğim. Sediment ve substratın yapısı. Aşağı-yukarı gelgit verilerinin yüksekliği.	Çok önemli destekleyici parametre; biokütle . Habitatın özellikleri (morfoloji, dalga, maruziyet, eğim yapısı, akış yatağı, topografik karmaşıklık, substratın yapısı gibi). Fiziko-kimyasal parametreler (oksijen, sıcaklık, tuzluluk, besin maddeleri). Özellikle biogenic toplanmaların dağılımı/yayılması ve mevcudiyeti.
Baskıların kalite elementleri üzerindeki etkileri	Ötrofikasyon. Nutrientlerin deşarjı, asılı maddeler, toksik	Antropojenik bozuklukların çoğu tipleri (örn. besin maddesi yüklemeleri, balıkçılık, kıyının ve yatak yapısının	Antropojenik bozukluğun çoğu tipleri (örn. ötrofikasyon, organik kirlenme, mekanik bozukluk, deniz yataklarının

	maddeler.	askıda katı madde girişinin modifikasyonu)	fiziksel modifikasyonu, sedimentlerin hareketleri ve balıkçılık)
Kalite elementinin hareketliliği	Yüksek	Düşük	Düşük
Kalite elementinin değişkenliğinin kaynakları ve düzeyi	Topluluk yapısında ve biokütlede mevsim içi ve mevsimler arası değişim yüksektir. Mekânsal değişim aşağıdakilerden etkilenmektedir; parlaklık, besin maddesine ulaşılabilirlik, su kütlesi stabilliği ve yerleşim zamanı	Küçük ölçekli Mekânsal değişim ve sıcaklık değişimleri, bazı taksalar için mevsimsel trendler, iklimsel mevsimlerden etkilenmektedir (örn. parlaklık, besin maddesine ulaşılabilirlik)	Küçük ölçekli Mekânsal değişim ve sıcaklık değişimleri, bazı taksalar için mevsimsel trendler, mevsimsel büyüme biçimlerinden etkilenmektedir, fiziksel çevre parametrelerinin değişkenlerinden ve substrat değişkenliğinden etkilenmektedir.
Kıyusal sularda bulunması	Bol	Boldan nadire doğru, Bölgesel farklılıklar (kuzey denizinde nadir deniz bitki yatakları)	Bol
Örnekleme metodolojisi	Su örnekleme (plankton ağı, su örnekleri)	Direkt; oksijen tüpü vasıtasıyla dalma veya gelgitler arası yürüme; Zararsız (katratta niteliksel hesaplar veya fotografik metot, belirlenmiş ölçülere göre yarı niteliksel bolluk değerlendirme), zararlı (vakumlu veya dip örnekleyciler). İndirekt: shipboard örneklemenin	Direkt; oksijen tüpü vasıtasıyla dalma veya gelgitler arası yürüme; Zararsız (katratta niteliksel hesaplar veya fotografik metot, belirlenmiş ölçülere göre yarı niteliksel bolluk değerlendirme), zararlı (vakumlu veya dip örnekleyciler). İndirekt: shipboard örneklemenin

		örnekleyici ekipmanı kullanılması (grab, corer). Canlı yayın araştırmalarının ulaştırılması (uydu, hava araçları, multispectral veya hava fotoğrafı)(örn. Mudfats da yoğunluk) Canlı yayın video teknikleri (ROV, towed sledge) uygun yerlerde.	örnekleyici ekipmanı kullanılması (grab, corer,dredges). Canlı yayın video teknikleri (ROV, towed sledge) yaklaşılabilen yerlerde Echo sounding technique (ROXANN), biyolojik habitatın yayılmasının ölçülmesinde kullanılabilir.
Örneklerin yaşam çevresi	Su katmanları	Sert ve yumuşak dip	Sert ve yumuşak dip
Kendine özgü örnekleme sıklığı	En iyisi 15 günde bir kez. En azından; standart derinlikte ayda bir kez. En iyi bölgesel/tip-spesifik örnekleme dizaynı belirlenmeli (örn. maksimum ve minimum düzeyler)	Mevsimsel tercih edilir (yılda 4 kez). En azından yılda iki kez; bölgesel farklılıklar (HELCOM: her yıl bir kez). Sıklık deniz bitkilerinde ve/veya diğer uzun ömürlü türlerde daha az olabilir.	Mevsimsel tercih edilir en azından büyüme periyodunun zirve yaptığı dönemlerde. OSPAR/HELCOM/ICES prensiplerine göre yılda bir kez tavsiye edilir (aynı mevsim). En azından Akdeniz eko bölgesi için her yılda iki kez.
Örneklemenin yıl içindeki zamanlaması	Serpilme mevsimlerinde üzerinde durulmakla birlikte tüm mevsimleri kapsamalıdır. Ayrıca özellikle olaylarla ilişkilendirilir(olağan üstü serpilmeler).	Mevsimsel tercih edilir (yılda 4 kez). En azından yılda iki kez (max/min cover) ekobölgelere dayanan zamanlama ile birlikte,OSPAR/HELCOM/ICES prensiplerine göre yılda bir kez (haziran-eylül) tavsiye edilir	Mevsimsel tercih edilir en azından büyüme periyodunun zirve yaptığı dönemlerde.

Kendine özgü örnekleme büyüklüğü	Değişkendir genellikle 50-250 ml/1 lt. OSPAR/HELCOM/ICES prensiplerine göre tavsiye edilmektedir.	Metodoloji ve fitobentos grup tiplerine bağlı olarak değişkendir. Farklı boyutların katratları (grupların büyüklüklerine bağlı olarak 15*15 cm den farklı m ² lere kadar). OSPAR/HELCOM/ICES prensiplerine göre tavsiye edilmektedir. oksijen tüpü dalış dik kesitleri (ISO standardı gelişim aşamasındadır).	Metodolojiye bağlı olarak değişkendir. Sert zeminler için Farklı boyutların katratları (50-250 cm). Ağların birleşimi ve yumuşak zeminler için corers. OSPAR/HELCOM/ICES prensiplerine göre tavsiye edilmektedir. oksijen tüpü dalış dik kesitleri (ISO standardı gelişim aşamasındadır).
Örnekleme kolaylığı	Su örnekleme basittir.	Toplama teknikleri: Türlerin tanımlanması ve metodoloji için yetenekli personelin eğitiminden sonra basittir fakat hava-deniz şartları ve metodolojiden dolayı değişkendir. Shipboard örnekleme: yumuşak diplerde kolay, sert diplerde zordur. Hava fotoğrafı teknik olarak talep edilir.	Toplama teknikleri: minimum eğitimden sonra basittir ancak hava-deniz şartları ve metodolojiden dolayı değişkendir. Shipboard örneklemesine nispeten kolaydır.
Laboratuvar veya çalışma alanında ölçüm yapılması	Alan toplaması, mikroskobik tanımlamayı takip eden laboratuvar hazırlaması .	Alan toplaması, laboratuvar hazırlaması, tasnif etmek ve tanımlamak.	Alan toplaması, laboratuvar sınıflandırması ve tanımlamak.
Tanımlama düzeyi ve kolaylığı	Taksonomi uzmanlık işidir. Türler düzeyinde zordur. Genellikle cinslerin tanımlaması basittir.	Yeterli eğitimden sonra basittir ancak özellikle makroalglerin bazı grupları için taksonomik uzmanlar gerektirir.	Taksonomi uzmanlık işidir. Yeterli eğitimden sonra basittir

Kalite/Örnekler/İstasyonların durumlarının kıyaslanması için referans ortamların kullanılması	Referans tip materyal üniversitelerde ve araştırma enstitüleri; Ulusal ve uluslararası programlara göre kalite güvencesi ve tavsiye (OSPAR/HELCOM/ICES) BEQUALM, gelişim aşamasındadır QUASIMME (klorofil a)	Referans tip materyal üniversitelerde ve araştırma enstitüleri; Ulusal ve uluslararası programlara göre kalite güvencesi ve tavsiye (HELCOM/COMBİNE prensipleri)	Referans tip materyal üniversitelerde ve araştırma enstitüleri; Ulusal ve uluslararası programlara göre kalite güvencesi ve tavsiye (OSPAR/HELCOM/ICES/). BEQUALM (UK ve NL)
Metodoloji Avrupa Birliği genelinde tutarlı mı?	Hayır, fakat kuzey doğu Atlantik ve Baltık denizi HELCOM ve OSPAR ülkeleri arasında tutarlıdır.	Hayır, fakat kuzey doğu Atlantik ve Baltık denizi HELCOM ve OSPAR ülkeleri arasında tutarlıdır.	Hayır, fakat kuzey doğu Atlantik ve Baltık denizi HELCOM ve OSPAR ülkeleri arasında tutarlıdır.
Avrupa Birliği Ülkelerinde biyolojik izlemenin veya sınıflandırmanın şimdiki kullanımı	İtalya, Norveç (kısmen), Hollanda, Almanya, İsveç, İspanya	Norveç (kısmen), Almanya (deneme mahiyetinde), Danimarka, İsveç (mont-class), İngiltere, İspanya	Norveç (kısmen), Hollanda, Almanya, İspanya, İsveç (mont-class)
Biyotik göstergelerin/belirteçlerin şimdiki kullanımı	Norveç	Hayır İspanya (Catalonia)	Norveç, İsveç, İngiltere, İspanya
Var olan izleme sistemleri Su Çerçeve Direktifinin gereklerini karşılıyor mu?	Genellikle hayır. Kısmen; İtalya, Almanya, Norveç, İsveç	Kısmen; Almanya, Norveç, İngiltere, İsveç	Norveç, Kısmen Almanya, İsveç
ISO/CEN Standartları	Yok Hazırlamada CEN/TC 230 N0423	Yok Kıyı kayalıklarında hazırlanması (Norveç standart 9424)	Ulusal Norveç yumuşak dip standardı (ISO hazırlanması: TC 230/3C 5:ISO/TC 147/9C5 N350) hazırlanması ISO 16665

Kıyasal sularda uygulanabilirliği	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Başlıca avantajları	<p>Trofik durumda değişimlerin iyi göstergesidir.</p> <p>Hızlı dönüşler ve over times yüzünden kısa dönemli etkilerin göstergesidir.</p> <p>Zararlı alglerin izlenmesi önemlidir. (DGP/PGP)</p>	<p>Potansiyel zararlı olayları çevresel tanımlamanın genel durumun iyi birleştirici göstergesidir.</p> <p>Toplulukların gelişiminin değerlendirilmesi; ekosistem dengesinde bilgi temin eder.</p> <p>Kıyasal ekosistemlerde anahtar elementtir.</p> <p>Etkilerin geniş alanının iyi birleştirici göstergesidir.</p> <p>Maliyet-etkin, tutarlı ve istatistiksel yöntemlere doğru iyileştirmeye uyumludur.</p>	<p>Çevrenin genel durumunun iyi birleştirici göstergesidir.</p> <p>Potansiyel zararlı olayları tanımlar</p> <p>Toplulukların gelişiminin değerlendirilmesi.</p> <p>Maliyet-etkin, tutarlı ve istatistiksel yöntemlere doğru iyileştirmeye uyumludur.</p>
Başlıca dezavantajları	<p>Yüksek mekansal-temporal değişkenlik sık örneklemeyi ve iyi mekansal kapsamayı gerektirir. Tutarlı tanımlama tutarlı eğitimi ve interkalibrasyon gibi kalite güvencesi prosedürlerini gerektirir. Taksonomik tanımlama zor ve zaman alıcı olabilir.</p>	<p>Sertifikalı ve yetenekli dalgıçlara gerek vardır. Standardize edilmiş metot yoktur.</p> <p>Taksonomik detayların yetersizliği mevcuttur(morfolojik gruplar içine küçük türler ilintilenmiştir).</p> <p>Tutarlı tanımlama tutarlı eğitimi ve kalite güvencesi prosedürlerini gerektirir.</p>	<p>Taksonomik detayların yetersizliği mevcuttur (morfolojik gruplar içine küçük türler ilintilenmiştir).</p> <p>Sertifikalı ve yetenekli dalgıçlara gerek vardır.</p> <p>Tutarlı tanımlama tutarlı eğitimi ve kalite</p>

			güvencesi prosedürlerini gerektirir.
Öneriler/Sonuçlar	Hızlı devir sayılarından dolayı trofik statüde ve kısa dönemli etkilerin değişiminin iyi göstergesidir. Problemin veya potansiyel toksik türlerin tanımlanması özellikle önemli bir değerlendirme parametresidir. Serpilme sıklığı ve yoğunluk ekolojik statünün sınıflandırması için gösterge parametresidir. SÇD minimum sıklığı (her 6 ayda bir) çoğu bölgeler için yeterli olabilir: taslak çalışmalar ve bölgesel uzman bilgisi en uygun kendine özgü sıklığın belirlenmesine yardımcı olabilir.	Kıyasal ekosistemler için anahtar elementtir. Etkilerin geniş aralığına karşılık gelen çevrenin durumunun iyi birleştirici göstergesidir. ekosistem kararlılığında önemli bilgi temin eder, değişimler olarak bölgede fiziksel şartlarda uzun dönem dönüşümlere gösterge olabilir. Angiospermiler için en önemli parametre dağılımdır (yer ve zamanda genişleme ve değişim)	Çevrenin durumunun iyi birleştirici göstergeleridir. Gerekli parametreler (bileşim ve bolluk) ile birlikte göz önüne alınan önemli değişimler biokütle kadar yüksek veya hassas taksanın varlığı ve türlerin çeşitliliğidir. İkinci olarak ötrofikasyonun göstergesi olmasıdır. Var olan birkaç indeks ve onların kullanımı ortak olarak kabul edilmemesine rağmen oldukça yaygındır.

ÖZET

Su kaynaklarının faydalı kullanımları ve sürdürülebilir yönetimleri için Avrupa Birliği ülkelerinde farklı zamanlarda su ve çevre alanında birçok yasal mevzuat oluşturularak yürürlüğe konulmuştur. Su kalitesi yönetim sürecinin teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel olarak değişmesi ve ihtiyaçların farklılaşması sebebiyle bu mevzuatlar gelişerek değişmiş ve nihayetinde 23 Ekim 2000 tarihli Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı Su Çerçeve Direktif yürürlüğe konulmuştur (SÇD). Direktif su kaynaklarına bütünlük ve sürdürülebilir yaklaşım biçimini kabul etmekte ve diğer yayınlanan direktiflerin şemsiye direktifi olarak nitelendirilmektedir.

Tez konusunda daha önce yapılmış akademik çalışmalar taranarak bu çalışmaların içeriği anlatılmıştır. Bu çalışmalarda; lokal bir alanda belirli türlerin mevcudiyetini ve o bölgenin ekolojik durumunun anlaşılmasını, baskılara karşı sucul ortamdaki biyolojik kalite elementlerinin ne şekilde etkilendiği, noktasal ve yayılı kaynaklardan sucul ortama deşarjların oluşturduğu kirlilik düzeyinin biyolojik parametreler kullanılarak tespiti, fiziko-kimyasal ve hidromorfolojik etkenlerin incelenerek suyun biyotasında oluşturdukları etkilerin anlaşılması, az sayıdaki araştırmada ise biyolojik kalite elementlerinin tespit edilmesiyle ekolojik kalitenin ölçülmesine yönelik biyolojik indeks oluşturulması alanlarında faaliyetler yürütülmüştür.

AB üye ve aday ülkeler Direktifin gereklerini belirli zaman çizelgesinde yerine getirmekle mükelleftirler. Ülkeler arasında uygulama birlikteliğinin oluşturulması ve Direktifin uygulanması için esnek yönlendirmeler sunması amacıyla AB komisyonu çalışma grupları tarafından Direktifteki her önemli husus için Ortak Uygulama Strateji (OUS) belgeleri yayınlanmıştır.

Direktifin uygulanması işlemi Nehir Havza Yönetim Planı (NHYP) oluşturma çalışmasıyla somutlaşmakta ve uygulamaya geçirilmektedir. NHYP'nın işlem

basamakları arasında en önemli hususlardan biri izleme konusudur. İzleme sürecinde su kalitesine ve referans bölge tespitine ilişkin en önemli parametre biyolojik kalite unsurları olmaktadır. İzleme süreci münferit bir işlem olmayıp diğer işlem basamakları ile korelasyon içinde ve NHYP'nın uygulanmasında zaman çizelgesinde muhtelif uygulama biçimleri ile karşımıza çıkmaktadır. İzleme konusunda yayımlanan OUS belgesi ve diğer ilişkili olduğu yönlendirme belgeleri ışığında Direktif kapsamında biyolojik izlemenin tekniğine ilişkin bilgiler verilmiştir.

Biyolojik izleme konusunda kalite unsurlarının (makro-omugasız, bentik alg, makrofit, fitoplankton ve balık faunası) genel durumları ve su kütleleri içindeki dinamikleri hakkında genel bilgiler verilmiştir. Su kütlesi tiplerine göre izlenmesi gereken tüm kalite parametreleri ve her biyolojik kalite unsurlarının özellikleri tablo ve şekil formatında gösterilmiştir.

Türkiye'de SÇD kapsamında yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiş ve resmi kurumların uygulamaları anlatılmıştır. Büyük Menderes Nehir Havzası üzerinde yapılan "Su Sektörü için Kapasite Geliştirilmesi" konulu proje çalışmasının detayları verilmiş olup proje sonucunda elde edilen izleme sonuçları aktarılmıştır. Ülkemizde biyolojik izleme konusunda yapılan çalışmalar anlatılarak genel bilgilendirme yapılmıştır.

Tez çalışması kapsamında incelenen ve değerlendirilen verilerin ışığında elde edilen sonuçlar;

- SÇD kapsamında izleme sürecine yönelik çalışmaların ülkemiz için yeni faaliyet alanı olduğu,
- SÇD alanında bireysel akademik çalışmalar ve AB eşleştirme projesi çalışmalarının bulunduğu,
- Mikrobiyolojik ve kimyasal parametrelerin her kurumun kendi sorumluluk alanı içinde olan laboratuvarlarca izlendiği,
- AB mevzuatının ve düzenlemelerinin güncellenip hayata geçirildiği hususları belirtilmiştir.

Direktifin ülkemizde uygulanabilmesi için gerekli görülen öneriler aşağıda verilmiştir.

- Yasal ve idari düzenlemelerin Direktif doğrultusunda uyumlaştırılması,
- Yeterli sayıda ve nitelikte teknik personelin uzmanlık eğitimlerinin verilmesi,
- NHYP'nın hazırlanması ve su kütlelerinin tanımlanması,
- Ulusal izleme ağı kurularak tüm su kütlelerinde mevcut durumun tespiti ve periyodik ölçümlerin yapılması,
- Bölgesel ve ulusal ölçekte kalite elementlerinin tespiti ve ulusal biyotik indeks çalışmaları yapılması,
- Ülkeye özgü biyotik indekslerin oluşturulması,
- Su kalitesi izleme çalışmalarının tek bir çatı altında toplanarak; koordinasyonun sağlanması, atıl kapasite ve kaynak israfının önlenmesi, ihtiyaçların gerçekçi tespiti ile izleme konusunda alt yapı güçlendirmesi, izleme sonuçlarının ulusal kalibrasyonu ve maksimum düzeyde veri analizinin yapılması konularına katkı sağlanması,
- Bilimsel komisyonlar tarafından ulusal biyolojik izleme stratejilerinin ve yöntemlerinin belirlenerek rehber oluşturulması.

SUMMARY

Sustainable management of water resources for beneficial uses of water and environment in EU countries at different times, creating a lot of legal regulations had been introduced. Water quality management process in line with technological and scientific developments, these regulations were changing and evolving needs had changed due to differentiation and ultimately the European Parliament and Council 2000/60/EC of 23 October 2000 entered into force the Water Framework Directive (WFD). Integrated and sustainable approach to water resources to accept the format of the Directive and other directives issued directive is classified as an umbrella directive.

Academic studies in the thesis has been previously described by scanning the content of these studies. In these studies, the local presence of certain species in an area and understanding of the region's ecological status, the biological quality elements to stress the influence of the aquatic environment, created by the discharges from point and diffuse sources of pollution in aquatic environment, the level of detection using biological parameters, physico-chemical factors and examining the water hidromorfolojik biota to understand their effects, the biological quality elements of the few studies finding a biological index to measure the ecological quality of the activities carried out in the fields of creation.

The requirements of the Directive in EU member and candidate countries are obliged to fulfill a certain timeline. Coexistence between countries, the creation and implementation of the Directive, the EU Commission by the working groups in order to provide flexible directions Directive, Common Implementation Strategy for every important issue (CIS) published documents.

Process of implementation of the Directive River Basin Management Plan (RBMP) creation becomes concrete work and are put into practice. Monitoring is one of the most important issues of process steps of RBMP. Regarding the determination

of water quality monitoring process and the reference area is the most important parameter of biological quality elements. The monitoring process is not an isolated process in correlation with other process steps and the timeline of the implementation of various application forms are presented with of RBMP. Monitoring CIS document and other associated guidance documents published in the light of the scope of the Directive is given related to the biological monitoring techniques.

Elements of quality in biological monitoring (macro-invertebrates, benthic algae, macrophytes, phytoplankton and fish fauna), and general condition were given general information about the dynamics of water masses. The entire mass of water quality parameters that must be followed according to the types and characteristics of each biological quality elements of the format shown in tables and figures.

Given information about the scope of WFD in Turkey and governmental practices described in the studies. Made on the Buyuk Menderes River Basin on Water Sector Capacity Building project work, details are given for the project was transferred to monitoring results obtained as a result. The study of the biological monitoring has been publicly explained in our country.

In this thesis the results obtained, examined and assessed in the light of the data;

- For monitoring the activities within the scope of the WFD process, a new field of activity for our country.
- Individual academic studies in the field of the WFD and the EU twinning project has conducted.
- Monitoring activities within own area of responsibility of each institution laboratories for microbiological and chemical parameters monitored.
- EU laws and regulations are adjusted and updated.

Recommendations are deemed necessary for the implementation of the Directive are given below in our country.

- Legal and administrative arrangements should be aligned in accordance with the Directive.
- Specialized training should be given an adequate number of qualified technical personnel.
- River Basin Management Plans must be made and water bodies must be identified.
- Establishment of the national monitoring network must be performed in all bodies of water and periodic determination of the current situation.
- Regional and national level biotic index determination and efforts should be made of quality elements.
- The creation of country-specific biotic indices should be examined.
- Water quality monitoring studies have been gathered under one roof, coordination, idle capacity and resource waste prevention, detection and tracking in a realistic infrastructure needs strengthening, monitoring results of the national calibration and data analysis should be done at maximum level.
- Biological monitoring strategies and methods of scientific commissions are determined by the national guidelines should be established.