

EK-1

Yüzeysel Su Kütlelerinde Baskı ve Etkilerin Değerlendirilmesi

Yüzeysel su kütlelerinin değerlendirilmesinde aşağıdaki hususlar belirlenir.

- Su kütleleri yapay, büyük ölçüde değiştirilmiş ve doğal su kütleleri şeklinde kategorilere ayrılır.
- Nehirler, göller, kıyı ve geçiş sularının yeri ve sınırları koordinatları ile beraber belirlenir.
- Su kütesinin yatak yapısı ile alakalı olarak jeokimyasal, jeolojik ve topografik özellikleri belirlenir.
- Etkileşim içinde bulunduğu su ve kara ekosistemleri ortaya konur.
- Belirlenen su kütlelerinin maruz kaldığı baskı ve etkiler nicelik olarak tespit edilir.
 - Noktasal baskılar
 - Yayılı baskılar
 - Hidromorfolojik baskılar
 - Su kullanımı ve tedariki sonucu ortaya çıkan baskılar
 - Diğer önemli insan faaliyetlerinden kaynaklanan baskılar
- Havza bazında su kütlelerinde önemli miktarda kirlilik meydana getiren veya yoğun deşarjlarla kirlilik meydana getirebilecek madde veya madde grupları belirlenerek bunlara ilişkin etki değerlendirmesi yapılır.
- Su kütlelerinin yüzeysel su durumlarının, belirlenen baskılara maruz kalabilme riskinin değerlendirilmesi yapılır.

EK-2

Yüzeysel Su Kütlelerinin Kalite Durum Sınıflandırması

(A) Kalite sınıflaması sonuçları, tablolar, su kalite profili veya su kalite haritaları şeklinde sunulabilir. Bu Yönetmeliğin Ek-5 Tablo 5 A, B, C, D parametre gruplarıyla birlikte karakteristik değerlerle ve/veya romen rakamlarıyla kalite sınıfları gösterilir. Su kalitesi parametrelerinin karakteristik değeri, alınan numunelerin analiz sonuçlarının, standart değerleri aştığı numune sayısı ile bu numunelerin analiz sonuçlarının en yüksek ve en düşük değeri olarak hesaplanır.

Bu değer, (B)'de verilen istatistiksel veri değerlendirme yöntemleri kullanılarak hesaplanır.

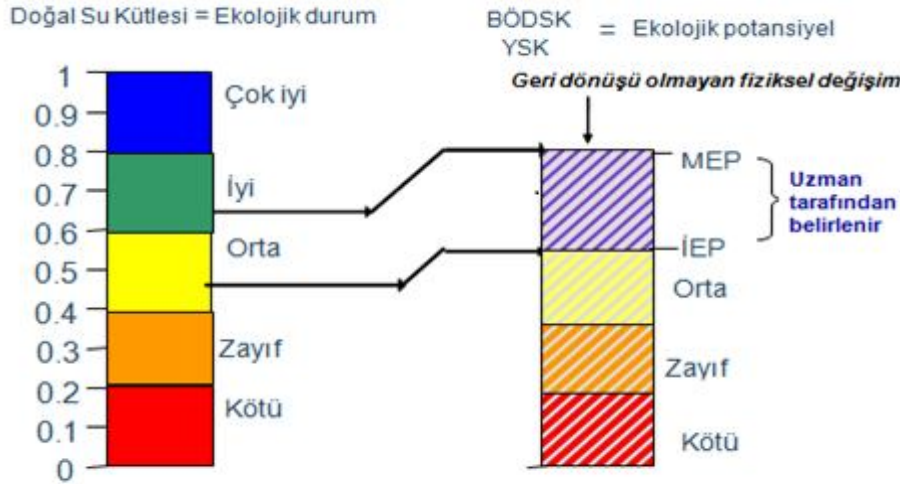
Çevresel Kalite Standartları belirleninceye kadar Ek-5 Tablo 6'daki standart değerlere göre renk esas alınarak yapılacak sınıflandırma Tablo 1'deki gibidir:

Tablo 1: Su Kalite Sınıfı Renk Kodları

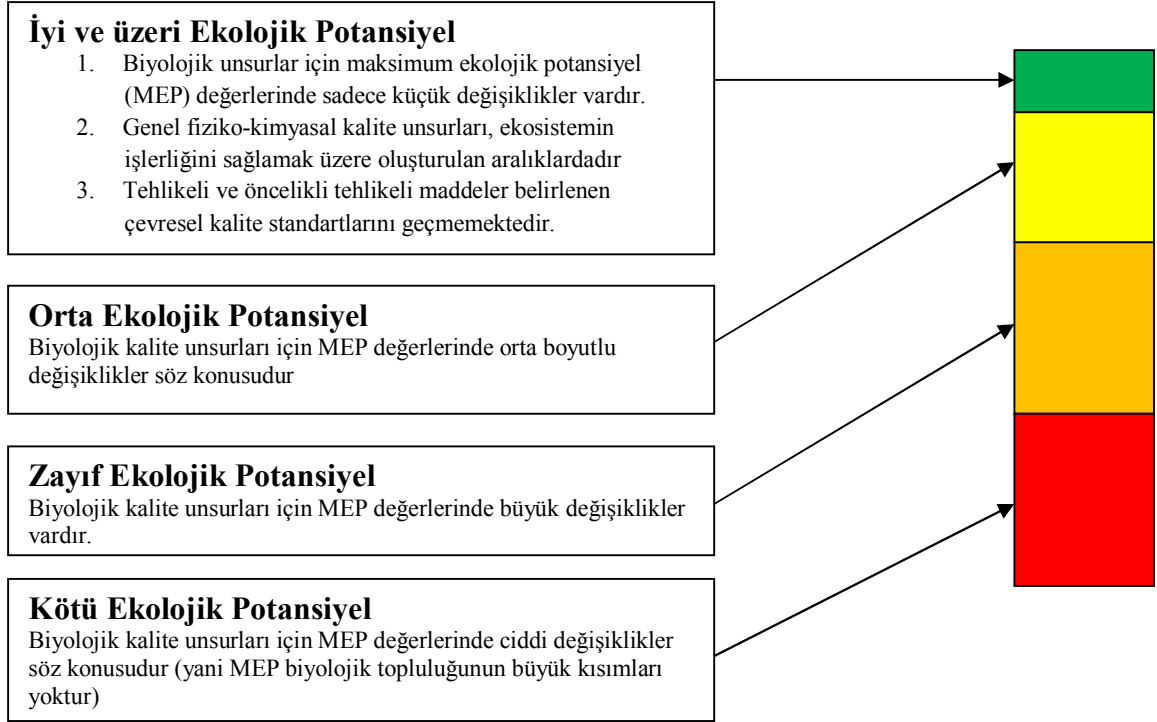
Su Kalitesi	Renk
Sınıf I	Mavi
Sınıf II	Yeşil
Sınıf III	Sarı
Sınıf IV	Kırmızı

Bir su kütlesi için Çevresel Kalite Standartları belirlendikten sonra, Şekil 1, 2 ve 3 dikkate alınarak sınıflandırma yapılır.

Şekil 1. Ekolojik Durum Değerlendirmesi



Şekil 2. BÖDSK ve YSK için Ekolojik Potansiyel Sınıflandırması



(1) Doğal su kütleleri için ulaşılmak istenen hedef, çok iyi ekolojik durumdur. Bu duruma ulaşılmak için gerekli tedbirler belirlenir ve uygulamaya alınır.

Büyük ölçüde değiştirilmiş ve yapay su kütleleri için, iyi ekolojik potansiyele ulaşmak esastır. Bu su kütlelerinde değişimin geri dönüşsüz olması durumunda belirlenen hedef aşağıya çekilebilir. Yapılacak sınıflandırmada yukarıda gösterilen renk sınıflandırması uygulanır.

Sınıfın belirlenmesinde en önemli unsur, biyolojik kalite unsurlarıdır.

Biyolojik kalite durumunun belirlenmesi maksadıyla sayısal bir ölçek olan Ekolojik Kalite Oranı (EKO) hesaplanır. EKO izlenen değer referans değere bölünmesiyle bulunur ve 0-1 arasında bir değerdir:

$$EKO = \frac{\text{İzlenen Değer}}{\text{Referans Değer}}$$

EKO'nun 1'den büyük çıkması durumunda izlenen yöntem gözden geçirilir ve yeniden değerlendirilir.

(2) Maksimum Ekolojik Potansiyel (MEP), referans noktadaki değer ile izlenen türün yüzdesinin çarpımı yoluyla bulunur:

$$MEP = \text{Referans Değer} \times \text{İzlenen Türün Yüzdesi}$$

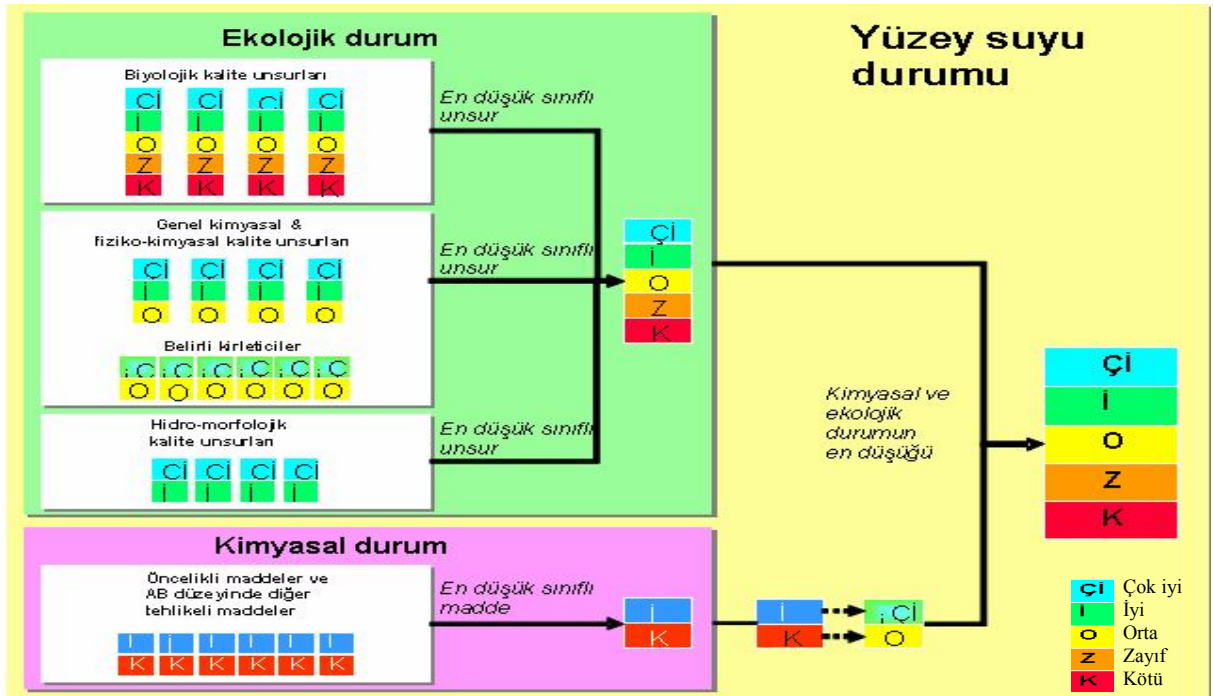
(3) Termal şartlar, oksijenlendirme, tuzluluk, besin seviyesi ve pH durumundan oluşan fiziko-kimyasal parametreler için referans su kütlesindeki kalite değerleri, referans değer olarak alınır.

(4) Belirli kirleticiler için; çevresel hedef aşağıdaki şekilde belirlenir.

- Arka Plan (AP) konsantrasyonu, Çevresel Kalite Standardından (ÇKS'den) düşükse Çevresel Hedef (ÇH), ÇKS'ye eşittir.
 $AP < \text{ÇKS} \rightarrow \text{ÇH} = \text{ÇKS}$,
- AP, ÇKS'den yüksek veya eşitse ÇH, ÇKS ile AP'nin toplamına eşittir.
 $AP \geq \text{ÇKS} \rightarrow \text{ÇH} = \text{ÇKS} + AP$

(5) Referans alanın olmadığı durumlarda referans şartlar belirlenerek değerlendirme yapılır.

Şekil 3. Yüzeysel Su Kütlelerinin Sınıflandırma Şeması



(B) İstatistiksel Veri Değerlendirme Yöntemleri

(B-1) Su kalitesi sınıflandırmasında karakteristik değer bulunmasında kullanılan istatistiksel yöntemler (İlk 3 yılda numune sayısı 10'un üzerinde olan izleme verilerinin değerlendirilmesinde kullanılacaktır)

Yüzdeler hesaplamalarında, seçilen istatistiksel yöntemle ilgili olarak gerekli asgari veri sayısı ile sıra numarası formülleri farklılık göstermektedir. Bu yöntemlerde kullanılan yüzde kesri ve yüzdeler formülleri Tablo 2'de verilmektedir. Veri sayısı 10'dan az olduğunda yüzde değer hesabı yapılmaz, verilerin aritmetik ortalaması alınarak kategori belirlenir.

Tablo 2: İstatistiksel Veri Değerlendirme Formülleri

Yöntem	Yüzde Kesri	Yüzdeler değeri	%95'lik değeri için Gerekli Minimum Veri Sayısı
Hazen	$p = \frac{r - \frac{1}{2}}{n}$	$P = 100 \cdot \left(\frac{n - \frac{1}{2}}{n} \right) = 100 - \frac{50}{n}$	10
Weibull	$p = \frac{r}{n + 1}$	$P = 100 \cdot \left(\frac{n}{n + 1} \right) = \frac{100 \cdot n}{n + 1}$	19
Logaritmik	$p = 0,95$	$P = \log^{-1} (\mu + 1,65 \sigma)$	Minimum 3 yıllık veri
	$p = 0,90$	$P = \log^{-1} (\mu + 1,282 \sigma)$	

r: Sıra no (küçükten büyüğe doğru), p: Yüzde kesri, P: Yüzdeler değeri, n: Veri sayısı

(a) Hazen yönteminin uygulama adımları

- (1) n adet su kalitesi verisi küçükten büyüğe doğru sıralanır. Sıralanmış veri seti X_i ; $i = 1, 2, \dots, n$ olarak adlandırılır.
- (2) Seçilen yöntemin gerektirdiği asgari veri sayısı kontrol edilir. Yeterli veri mevcutsa, Hazen yönteminin uygulanmasına geçilir.
- (3) Aşağıdaki ifadeler kullanılarak yüzde kesri (p) ve sıra numarası (r) hesaplanır; sıra numarası genellikle kesirli bir sayıdır.

$$\text{Yüzde kesri: } p = \frac{P}{100}$$

$$\text{Sıra numarası: } r = pn + \frac{1}{2}$$

- (4) Kesirli sıra numarasının bir altı ve üstündeki tam sayılara karşı gelen veriler arasında doğrusal enterpolasyon yapılarak, aşağıdaki ifade yardımıyla r'ye karşı gelen su kalitesi değeri (X_r) hesaplanır.

$$X_r = (1-f) \cdot X_i + f \cdot X_{i+1}$$

X_i : r'nin tam kısmı, f: r'nin ondalık kısmı

Hazen yönteminin bir örnek üzerinde sayısal uygulaması aşağıda Örnek 1'de gösterilmiştir. Aynı şekilde Weibull yöntemine göre yüzdeler sınır değeri hesabı da Örnek 2'de verilmiştir.

Örnek 1: Hazen yöntemine göre hesap

Veri	Sıralanmış Veri (X)	Sıra No (r)
0,005	0,005	1
0,012	0,005	2
0,178	0,006	3
0,005	0,007	4
0,013	0,008	5
0,043	0,009	6
0,006	0,009	7
0,013	0,01	8
0,04	0,01	9
0,007	0,011	10
0,013	0,011	11
0,029	0,012	12
0,008	0,012	13
0,012	0,012	14
0,022	0,012	15
0,009	0,013	16
0,014	0,013	17
0,02	0,013	18
0,009	0,014	19
0,015	0,015	20
0,02	0,015	21
0,01	0,017	22
0,012	0,017	23
0,02	0,02	24
0,01	0,02	25
0,015	0,02	26
0,02	0,02	27
0,011	0,022	28
0,012	0,029	29
0,017	0,04	30
0,011	0,043	31
0,017	0,178	32

$$r = p.n + \frac{1}{2} = 0,95.32 + \frac{1}{2} = 30,9 \quad \left. \vphantom{r} \right\} p=0,95 \text{ için sıra}$$

no

$$\Rightarrow f = 30,9 - 30 = 0,9$$

$$i = 30$$

$$X_r = (1-f).X_i + f.X_{i+1}$$

$$X_{30,9} = (1-0,9).X_{30} + 0,9.X_{31}$$

$$X_{30,9} = 0,1.0,04 + 0,9.0,043 = 0,0427$$

Kesirli kısım

Tam sayı kısmı

Hazen yöntemine göre %95 olasılıkla aşılmayacak değer

Örnek 2: Weibull yöntemine göre hesap

Veri	Sıralanmış Veri (X)	Sıra No (r)		
0,005	0,005	1	$r = 0,95 \cdot (32 + 1) = 31,35$	} p=0,95 için sıra no
0,012	0,005	2		
0,178	0,006	3	$\Rightarrow f = 31,35 - 31 = 0,35$	} Kesirli kısım
0,005	0,007	4		
0,013	0,008	5	$i = 31$	} Tam sayı kısmı
0,043	0,009	6		
0,006	0,009	7		
0,013	0,01	8		
0,04	0,01	9	$X_r = (1 - f) \cdot X_i + f \cdot X_{i+1}$	
0,007	0,011	10		
0,013	0,011	11	$X_{31,35} = (1 - 0,35) \cdot X_{31} + 0,35 \cdot X_{32}$	} Weibull yöntemine göre %95 olasılıkla aşılmayacak değer
0,029	0,012	12	$X_{31,35} = 0,65 \cdot 0,043 + 0,35 \cdot 0,178 = 0,0903$	
0,008	0,012	13		
0,012	0,012	14		
0,022	0,012	15		
0,009	0,013	16		
0,014	0,013	17		
0,02	0,013	18		
0,009	0,014	19		
0,015	0,015	20		
0,02	0,015	21		
0,01	0,017	22		
0,012	0,017	23		
0,02	0,02	24		
0,01	0,02	25		
0,015	0,02	26		
0,02	0,02	27		
0,011	0,022	28		
0,012	0,029	29		
0,017	0,04	30		
0,011	0,043	31		
0,017	0,178	32		

0,005	0,005	1
0,005	0,005	2
0,006	0,006	3
0,007	0,007	4
0,008	0,008	5
0,009	0,009	6
0,009	0,009	7
0,01	0,01	8
0,01	0,01	9
0,011	0,011	10
0,011	0,011	11
0,012	0,012	12
0,012	0,012	13
0,012	0,012	14
0,012	0,012	15
0,013	0,013	16
0,013	0,013	17
0,013	0,013	18
0,014	0,014	19
0,015	0,015	20
0,015	0,015	21
0,017	0,017	22
0,017	0,017	23
0,02	0,02	24
0,02	0,02	25
0,02	0,02	26
0,02	0,02	27
0,022	0,022	28
0,029	0,029	29
0,04	0,04	30
0,043		
0,178		

WEIBULL YÖNTEMİNE GÖRE HESAP

$$r = 0,95 \cdot (32 + 1) = 31,35$$

} p = 0,95
için sıra no

$$\Rightarrow f = 31,35 - 31 = 0,35$$

} Kesirli
kısım

$$i = 31$$

} Tamsayı
kısım

$$X_r = (1 - f) \cdot X_i + f \cdot X_{i+1}$$

$$X_{31,35} = (1 - 0,35) \cdot X_{31} + 0,35 \cdot X_{32}$$

$$X_{31,35} = 0,65 \cdot 0,043 + 0,35 \cdot 0,178 = 0,0903$$

} Weibull
yöntemine
göre %95
olasılıkla
aşılmayacak
değer

(B-2) 3 yıl üzeri izleme verilerinin değerlendirilmesinde kullanılacak yöntem

Örnek 3: Logaritmik yöntemle göre hesap

Bir su kalitesi parametresi ile ilgili aşağıdaki veri seti için, logaritmik yöntemle göre %95'lik sınırların hesaplanması.

Veri(V)	log 10	$(\log 10 - \mu)^2$
0,005	-2,30103	0,209912
0,012	-1,92082	0,006076
0,178	-0,74958	1,19528
0,005	-2,30103	0,209912
0,013	-1,88606	0,001865
0,043	-1,36653	0,226897
0,006	-2,22185	0,143626
0,013	-1,88606	0,001865
0,04	-1,39794	0,197962
0,007	-2,1549	0,097365
0,013	-1,88606	0,001865
0,029	-1,5376	0,093188
0,008	-2,09691	0,064537
0,012	-1,92082	0,006076
0,022	-1,65758	0,034333
0,009	-2,04576	0,041164
0,014	-1,85387	0,000121
0,02	-1,69897	0,020707
0,009	-2,04576	0,041164
0,015	-1,82391	0,000359
0,02	-1,69897	0,020707
0,01	-2	0,02469
0,012	-1,92082	0,006076
0,02	-1,69897	0,020707
0,01	-2	0,02469
0,015	-1,82391	0,000359
0,02	-1,69897	0,020707
0,011	-1,95861	0,013395
0,012	-1,92082	0,006076
0,017	-1,76955	0,005375
0,011	-1,95861	0,013395
0,017	-1,76955	0,005375
	$T = -58,9718$	$\Sigma(\log 10 - \mu)^2 = 2,755828$

$$\text{Aritmetik Ort.}(\mu) = T/n$$

$$= -58,9718/32 = -1,84287$$

$$\text{Standart Sapma} (\sigma) = \sqrt{\frac{\Sigma(\log 10 - \mu)^2}{\text{veri sayısı} - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{2,755828}{31}} = 0,298157$$

$$\%95 \text{ değeri} = \log^{-1} (\mu + 1,65 \sigma) = 0,043787$$

$$\%90 \text{ değeri} = \log^{-1} (\mu + 1,282 \sigma) = 0,034147$$

EK-3

Yüzeysel Su Kütlelerinde Koruma Bölgeleri

Yüzeysel Su Kütlelerinde Koruma Bölgeleri aşağıda sıralanmıştır:

- İnsani kullanım maksatlı su temini için tahsis edilen alanlar
- Ekonomik bakımdan önemli sucul canlı türlerinin korunması için tahsis edilen alanlar
- Yüzme suyu olarak tahsis edilen alanlar dahil, rekreasyon maksatlı kullanılan su kütleleri
- Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği ve Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği kapsamında nütrientler açısından hassas bölgeler ve hassas su alanları olarak belirlenmiş alanlar
- Su durumunun sürdürülmesi ya da iyileştirilmesinin sağlanması için önemli bir faktör olduğu habitatlar ya da türlerin korunması için tahsis edilen alanlar ve Natura 2000 alanları

EK-4

Yüzeysel Su Kütlelerinde Çevresel Kalite Standartlarının Belirlenmesi

Aşağıdaki kirletici veya kirletici grupları için su kolonu, dip çökeltisi ve biyotada çevresel kalite standartları belirlenir.

1. Organohalojen bileşikler ve su çevresinde bu gibi bileşikler oluşturabilecek maddeler
2. Organofosforlu bileşikler
3. Organokalay bileşikleri
4. Kanserojen maddeler
5. Kalıcı olarak bozucu (mutajenik) veya steroidojenik, tiroit, üreme veya diğer endokrin bağlantılı faaliyetleri su çevresinde veya su çevresi yoluyla etkileyebilecek özelliklere sahip olduğu ispatlanmış maddeler ve preparatlar veya türevleri
6. Kalıcı hidrokarbonlar ve kalıcı ve biyolojik olarak birikebilir organik toksik maddeler
7. Siyanürler
8. Metaller ve metal bileşikleri
9. Arsenik ve arsenik bileşikleri
10. Biositler ve bitki koruma ürünleri

Su kalitesi ile ilgili her bir olay için yapılacak risk değerlendirmesinde aşağıdaki 3 biyolojik kalite elemanı için Tablo 3'teki güvenlik faktörleri belirlenir:

1. Algler ve/veya makrofitler,
2. Tuzlu sulardaki daphnia (su piresi) veya onu temsil eden organizmalar
3. Balık

Tablo 3: Güvenlik Faktörleri

	Güvenlik faktörü (öldürücü miktar)
Yukarıdaki 3 biyolojik kalite elemanı açısından üç trofik seviyenin her biri için en azından bir akut L(E)C ₅₀ (test organizmasının % 50'sini öldüren konsantrasyon) var ise güvenlik faktörü	1000
Tuzlu sularda balık, daphnia veya diğer bir temsili organizma için bir kronik NOEC (test organizmasının hiçbirini etkilemeyen maksimum konsantrasyon) var ise güvenlik faktörü	100
Tuzlu sularda balık ve/veya daphnia sp. ve/veya alg için iki trofik düzeyi temsil eden türlerde iki kronik NOEC (test organizmasının hiçbirini etkilemeyen maksimum konsantrasyon) var ise güvenlik faktörü	50
Tuzlu sularda normalde balık, daphnia sp. veya bir temsili organizma ve alg için en azından üç tür için kronik NOEC'ler (test organizmasının hiçbirini etkilemeyen maksimum konsantrasyon) var ise güvenlik faktörü	10
Arazi verisi toplama veya model ekosistemler dahil çok daha hassas güvenlik faktörü gereken diğer hallerde, durumlardan daha hassas güvenlik faktörlerine izin vereni hesaplanacak ve uygulanacaktır.	Her durum için ayrı değerlendirme

Kalıcılık ve biyolojik olarak birikebilme hakkında verilerin mevcut olduğu hallerde, çevresel kalite standardının nihaî değeri belirlenirken,

- (i) Elde edilen standardın arazi araştırmalarından gelen kanıtlarla kıyaslanabilir olması gereklidir. Anormalliklerin ortaya çıktığı yerlerde, daha hassas güvenlik faktörü hesaplanması için, belirlenen standart yeniden gözden geçirilecektir.
- (ii) Çevresel kalite standardı belirlenirken birden fazla güvenlik faktörü belirlenebilir.

Öncelikli Maddeler

Envanter bilgileri değerlendirilirken belirlenen çevresel kalite standartlarına uyumun engellenebileceği durumlarda, metal ve metal bileşiklerinin doğal arka plan konsantrasyon değerleri dikkate alınır. Ayrıca, metallerin biyolojik olarak birikimi veya sucül ortama karışması açısından sertlik, pH ve diğer su kalite parametreleri de göz önünde bulundurulur.

Tablo 4: Yüzeysel Su Kalitesi Açısından Öncelikli Maddeler

No.	CAS Numarası ¹	AB Numarası ²	Öncelikli Madde Adı ³	Öncelikli Tehlikeli Madde
(1)	15972-60-8	240-110-8	Alachlor	
(2)	120-12-7	204-371-1	Antrasen	X
(3)	1912-24-9	217-617-8	Atrazin	
(4)	71-43-2	200-753-7	Benzen	
(5)	-	-	Bromlu difenil eter ⁴	X ⁵
	32534-81-9	-	Pentabromodiphenylether (türdeş numaralar 28, 47, 99, 100, 153 ve 154)	
(6)	7440-43-9	231-152-8	Kadmium ve bileşikleri	X
(7)	85535-84-8	287-476-5	Kloroalkanlar, C ₁₀₋₁₃ ⁴	X
(8)	470-90-6	207-432-0	Chlorfenvinphos	
(9)	2921-88-2	220-864-4	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	
(10)	107-06-2	203-458-1	1,2-dichloroethane	
(11)	75-09-2	200-838-9	Dichloromethane	
(12)	117-81-7	204-211-0	Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	
(13)	330-54-1	206-354-4	Diuron	
(14)	115-29-7	204-079-4	Endosulfan	X
(15)	206-44-0	205-912-4	Fluoranthene ⁶	
(16)	118-74-1	204-273-9	Hexachlorobenzene	X
(17)	87-68-3	201-765-5	Hexachlorobutadiene	X
(18)	608-73-1	210-158-9	Hexachlorocyclohexane	X
(19)	34123-59-6	251-835-4	Isoproturon	
(20)	7439-92-1	231-100-4	Kurşun ve bileşikleri	
(21)	7439-97-6	231-106-7	Civa ve bileşikleri	X
(22)	91-20-3	202-049-5	Naftalin	
(23)	7440-02-0	231-111-14	Nikel ve bileşikleri	
(24)	25154-52-3	246-672-0	Nonilfenol	X
	104-40-5	203-199-4	(4-nonilfenol)	X
(25)	1806-26-4	217-302-5	Oktil fenol	
	140-66-9	-	(4-(1,1',3,3'-tetramethylbutyl)-phenol)	
(26)	608-93-5	210-172-5	Pentachlorobenzene	X
(27)	87-86-5	231-152-8	Pentachlorophenol	
(28)	-	-	Polyaromatic hydrocarbons	X
	50-32-8	200-028-5	(Benzo(a)pyrene)	X
	205-99-2	205-911-9	(Benzo(b)fluoranthene)	X
	191-24-2	205-883-8	(Benzo(g,h,i)perylene)	X
	207-08-9	205-916-6	(Benzo(k)fluoranthene)	X
	193-39-5	205-893-2	(Indeno(1,2,3-cd)pyrene)	X
(29)	122-34-9	204-535-2	Simazine	
(30)	-	-	Tribütyltilin compounds	X
	36643-28-4	-	(Tribütyltilin-cation)	X
(31)	12002-48-1	234-413-4	Trichlorobenzenes	
(32)	67-66-3	200-663-8	Trichloromethane (chloroform)	
(33)	1582-09-8	216-428-8	Trifluralin	

¹ CAS: Kimyasal Abstrakt Servis.

² AB Numarası: Avrupa Mevcut Ticari Maddeler Envanteri (Einecs) veya Avrupa Kimyasal Maddeler Listesi.

³ Madde gruplarının seçildiği, tipik bireysel temsilciler indikatif parametreler olarak listelenmektedir (parantez içinde ve numarasız). Bu madde grupları için indikatif parametre analitik metod ile tanımlanmalıdır.

⁴ Bu madde grupları normalde önemli sayıda bireysel bileşikler içerir. Halihazırda uygun indikatif parametreler verilemez.

⁵ Pentabromodiphenylether (CAS-numarası 32534-81-9).

⁶ Fluoranthene diğer daha tehlikeli hidrokarbonların bir indikatörü olarak listededir.

EK-5

Yüzeysel Su Kütlelerinde Bazı Parametreler İçin Çevresel Kalite Standartları ve Kullanım Maksatları

Tablo 5: Kıtaıçi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri

Su Kalite Parametreleri	Su Kalite Sınıfları			
	I	II	III	IV
Genel Şartlar				
Sıcaklık (°C)	≤ 25	≤ 25	≤ 30	> 30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0 dışında
İletkenlik (µS/cm)	< 400	400-1000	1001-3000	> 3000
Renk	RES 436 nm: 1.5 RES 525 nm: 1.2 RES 620 nm: 0.8	RES 436 nm: 3 RES 525 nm: 2.4 RES 620 nm: 1.7	RES 436 nm: 4.3 RES 525 nm: 3.7 RES 620 nm: 2.5	RES 436 nm: 5 RES 525 nm: 4.2 RES 620 nm: 2.8
(A) Oksijenlendirme Parametreleri				
Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L) ^a	> 8	6-8	3-6	< 3
Oksijen doygunluğu (%) ^a	90	70-90	40-70	< 40
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	< 25	25-50	50-70	> 70
Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ ₅) (mg/L)	< 4	4-8	8-20	> 20
(B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri				
Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	< 0,2 ^b	0,2-1 ^b	1-2 ^b	> 2
Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	< 0,002	0,002-0,01	0,01-0,05	> 0,05
Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	< 5	5-10	10-20	> 20
Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
Toplam fosfor (mg P/L)	< 0,03	0,03-0,16	0,16-0,65	> 0,65
(C) İz Elementler (Metaller)				
Cıva (µg Hg/L)	< 0,1	0,1-0,5	0,5-2	> 2
Kadmiyum (µg Cd/L)	≤ 2	2-5	5-7	> 7
Kurşun (µg Pb/L)	≤ 10	10-20	20-50	> 50
Bakır (µg Cu/L)	≤ 20	20-50	50-200	> 200
Nikel (µg Ni/L)	≤ 20	20-50	50-200	> 200
Çinko (µg Zn/L)	≤ 200	200-500	500-2000	> 2000
(D) Bakteriyolojik Parametreler				
Fekal koliform (EMS/100 mL)	≤ 10	10-200	200-2000	> 2000
Toplam koliform (EMS/100 mL)	≤ 100	100-20000	20000-100000	> 100000
Tehlikeli maddeler	Tehlikeli maddeler ve bu tabloda verilmeyen diğer kirlenmeler konuyla ilgili ülke envanteri (referans değerler) oluşturulduktan sonra, 1 Ocak 2015'den itibaren değerlendirilecektir.			

(a) Konsantrasyon veya doygunluk yüzdesi parametrelerinden sadece birisinin sağlanması yeterlidir.

(b) pH değerine bağlı olarak serbest amonyak azotu konsantrasyonu 0.02 mg NH₃-N/L değerini geçmemelidir.

(c) Kalite sınıflarına göre suların kullanım maksatları:

Sınıf I - Yüksek kaliteli su;

- 1) İçme suyu olma potansiyeli yüksek olan yüzeysel sular,
- 2) Yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil rekreasyonel maksatlar için kullanılabilir su,
- 3) Alabalık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı için kullanılabilir nitelikte su,

Sınıf II - Az kirlenmiş su;

- 1) İçme suyu olma potansiyeli olan yüzeysel sular,

- 2) Rekreatyonel maksatlar için kullanılabilir nitelikte su,
- 3) Alabalık dışında balık üretimi için kullanılabilir nitelikte su,
- 4) Mer'i mevzuat ile tespit edilmiş olan sulama suyu kalite kriterlerini sağlamak şartıyla sulama suyu,

Sınıf III - Kirilenmiş su;

Gıda, tekstil gibi nitelikli su gerektiren tesisler hariç olmak üzere, uygun bir arıtmadan sonra su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılabilir nitelikte su ve sanayi suyu,

Sınıf IV - Çok kirilenmiş su;

Sınıf III için verilen kalite parametrelerinden daha düşük kalitede olan ve üst kalite sınıfına ancak iyileştirilerek ulaşabilecek yüzeysel sular.

Tablo 6: Rekreatyon Maksadıyla Kullanılan Kıyı ve Geçiş Sularının Sağlaması Gereken Standart Değerler

Parametre	Standart
Renk	Renkte sıra dışı bir değişiklik olmamalıdır
Bulanıklık	Seki derinliği:
Berraklık	1 m - %90 (kılavuz)
Işık geçirgenliği	2 m - %95 (zorunlu)
pH	6-9
Karbon kalıntıları ve yüzen maddeler	Bulunmayacaktır.
Yüzer madde (yağ ve gres dahil)	Ahşap, plastik vb parçalar gibi yüzen maddeler, gözle görülebilir yağ tabakası veya köpük olmamalıdır.
Çözünmüş oksijen	%80-120 doygunluk (%90)
Intestinal entrokok* (koloni/100 mL)	100 (%95) (kılavuz)
	200 (%95) (zorunlu)
	185 (%90) (yeterli)
Escherichia coli* (koloni/100 mL)	250 (%95) (kılavuz)
	500 (%95) (zorunlu)
	500 (%90) (yeterli)

***Mikrobiyolojik değerlendirme**

Yüzme sularından elde edilen mikrobiyolojik verilerin, normal olasılık fonksiyonunun \log_{10} yüzdellik değerlendirmesine dayanarak, yüzdellik değer aşağıdaki gibi elde edilir:

(i) Veri dizisi içinde değerlendirilecek bütün bakteriyel sayımların \log_{10} değerleri alınır. (Sıfır değeri elde edilirse, bunun yerine kullanılan analitik yöntemin minimum ölçüm limitinin \log_{10} değeri alınır.)

(ii) \log_{10} değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanır (μ).

(iii) \log_{10} değerlerinin standart sapması hesaplanır (σ).

Veri olasılık fonksiyonunun yüzde 90 üstü aşağıdaki denklem ile elde edilir:

$$\text{Yüzde 90 üstü} = \text{antilog} (\mu + 1.282 \sigma).$$

Veri olasılık fonksiyonunun yüzde 95 üstü aşağıdaki denklem ile elde edilir:

$$\text{Yüzde 95 üstü} = \text{antilog} (\mu + 1,65 \sigma).$$

EK-6**Yüzeysel Su Kütlelerinin İzleme Tabloları****Tablo 7.1: Kıyı ve Geçiş Su Kütlelerinin İzleme Tablosu**

Su Kütleleri	İstasyon Yeri ve Tipolojisi	Matriks ve İzleme Parametreleri	İzleme Periyodu	Açıklamalar
Kıyı ve Geçiş Suları	İstasyon Yeri seçimi ve Tipoloji Belirlenmesi için Gerekli Kriterler: - Enlem-Boylam - Derinlik - Dip Çökeltisi Yapısı - Tuzluluk	Biyolojik Parametreler		<ul style="list-style-type: none">• Biyolojik parametreler ilk 3 yıl mevsimsel olarak izlenir.• Öncelikli maddeler, bu Yönetmelik Ek-4'te listelenen parametrelerdir.
		Fitoplankton (Tür çeşitliliği, bolluk, biyokütle)	2 kez/1 yıl	
		Makrofit (Tür çeşitliliği, bolluk)	1 kez/4 yıl	
		Bentik omurgasızlar (Tür çeşitliliği, bolluk)	1 kez/4 yıl	
		Balık veya batık (demersal) türler (Tür çeşitliliği, bolluk)	1 kez/1 yıl	
		Zooplankton ve Makrozooplankton (Tür çeşitliliği, bolluk)	2 kez/1 yıl	
		Hidromorfolojik Parametreler		
		Derinlik değişimi	1 kez/8 yıl	
		Deniz dibinin yapısı, özellikleri ve alt katmanları (batimetri)	1 kez/8 yıl	
		Dip çökeltisi yapısı	1 kez/8 yıl	
		Dalga rejimi	1 kez/8 yıl	
		Tatlı su girdileri	1 kez/8 yıl	
		Genel Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametreler		
		Sıcaklık	2 kez/1 yıl	
		pH	2 kez/1 yıl	
		Geçirgenlik	2 kez/1 yıl	
		Tuzluluk	2 kez/1 yıl	
		ÇO ₂ , Oksijen doygunluğu	2 kez/1 yıl	
		Nutrient - Besin Elementleri (TP, TN, DIN, TIN, DIP, Si)	2 kez/1 yıl	
		Klorofil-a	2 kez/1 yıl	
Kimyasal Durum				
Kirlenmeler/Sediman ve Biyota				
Sediman-Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH ,HH (PAH ve HH), Org-C, Org-N	1 kez/4 yıl			
Midye-Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH ,HH (PAH ve HH)	1 kez/1 yıl			
Öncelikli Maddeler	1 kez/4 yıl			
Belirli Kirlenmeler	1 kez/4 yıl			

Tablo 7.2: Nehir Su Kütlelerinin İzleme Tablosu

Su Kütleleri	Türü	İstasyon Yeri/Tipoloji	Matriks ve İzleme Parametreleri	Açıklamalar
Yüzeysel Sular	Nehir Kalite Unsurları	<p>İstasyon Yeri seçimi ve Tipoloji Belirlenmesi için Gerekli Kriterler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakım - Eğim - Yağış - Akış rejimi - Drenaj Alanı - Jeoloji 	<p>Biyolojik Parametreler</p> <p>Omurgasız fauna (Bolluk, tür çeşitliliği, hassas tür varlığı, çeşitlilik) 3 yıl</p> <p>Balık (Bolluk, Tür çeşitliliği, Yaşam Döngüsü, Hassas Tür Varlığı) 3 yıl</p> <p>Fitobentoz (Bolluk, Tür çeşitliliği, Hassas Tür Varlığı) 3 yıl</p> <p>Makrofitler (Bolluk, Tür çeşitliliği, Hassas Tür Varlığı) 3 yıl</p> <p>Fitoplankton (Bolluk, Tür çeşitliliği, Alg Patlaması Sıklığı, Biyokütle) 2 kez / yıl</p> <p>Hidromorfolojik Parametreler</p> <p>Hidrolojik Rejim</p> <p>Su Debisi ve Dinamiği (Tarihi Akımlar, Modellenmiş Akımlar, Gerçek Zamanlı Akımlar) Sürekli</p> <p>YAS Bağlantısı (Su Tablası Seviyesi, Yüzeysel Su Deşarjı) Sürekli</p> <p>Nehrin Akım Sürekliliği</p> <p>Bariyer Sayısı ve Tipi 6 yıl</p> <p>Sucul Canlıların Geçişi 6 yıl</p> <p>Morfolojik Durum</p> <p>Nehir Derinlik ve Genişlik Değişimi (Nehir Kesiti, Debi) 6 yıl</p> <p>Nehir Yatağı Yapısı (Kesit, Partikül Boyutu, CWD Varlığı ve Yeri) 6 yıl</p> <p>Kıyı Yapısı (Uzunluk /Genişlik, Tür Dağılımı, Süreklilik /Örtü) 6 yıl</p> <p>Akım Hızı 6 yıl</p> <p>Kanal Yapısı 6 yıl</p> <p>Fizikokimyasal Parametreler</p> <p>Termal Durum (Sıcaklık) 4 kez / yıl</p> <p>Tuzluluk (Elektriksel İletkenlik) 4 kez / yıl</p> <p>Oksijen Durumu (Çözünmüş Oksijen) 4 kez / yıl</p> <p>Asidifikasyon (pH, Alkalinite) 4 kez / yıl</p> <p>Nütrient Durumu (Toplam Fosfor, Çözünebilir Reaktif P, Toplam Azot, Nitrat+Nitrit, Amonyum) 4 kez / yıl</p> <p>Diğer (AKM, Bulanıklık)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Biyolojik parametreler ilk 3 yıl mevsimsel olarak izlenir. • Öncelikli maddeler, bu Yönetmelik Ek-4'te listelenen parametrelerdir.
			<p>Kirleticiler / Sediman ve Biyota</p> <p>Sediman - Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH, HH, Org-C, Org-N)</p> <p>Biyota- Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH, HH)</p> <p>Öncelikli Maddeler 12 kez / yıl</p> <p>Belirli Kirleticiler 4 kez / yıl</p> <p>Diğer Tehlikeli Maddeler 4 kez / yıl</p>	

Tablo 7.3: Göl Su Kütlelerinin İzleme Tablosu

Su Kütleleri	Türü	İstasyon Yeri ve Tipolojisi	Matriks ve İzleme Parametreleri	İzleme Periyodu	Açıklamalar
Yüzeysel Suları	Göl Kalite Unsurları	<p>İstasyon Yeri seçimi ve Tipoloji Belirlenmesi için Gerekli Kriterler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rakım - Derinlik - Jeoloji - Alan - Tuzluluk 	Biyolojik Parametreler		<ul style="list-style-type: none"> • Biyolojik parametreler ilk 3 yıl mevsimsel olarak izlenir. • Öncelikli maddeler, bu Yönetmelik Ek-4'te listelenen parametrelerdir.
			Omurgasız fauna (Bolluk, Tür çeşitliliği, hassas tür varlığı, çeşitlilik)	3 yıl	
			Balık (Bolluk, Tür çeşitliliği, Yaşam Döngüsü, Hassas Tür Varlığı)	3 yıl	
			Fitobentoz (Bolluk, Tür çeşitliliği, Hassas Tür Varlığı)	3 yıl	
			Makrofitler (Bolluk, Tür çeşitliliği, Hassas Tür Varlığı)	3 yıl	
			Fitoplankton (Bolluk, Tür çeşitliliği, Alg Patlaması Sıklığı, Biyokütle)	2 kez / yıl	
			Hidromorfolojik Parametreler		
			Hidrolojik Rejim		
			Su Debisi ve Dinamiği (Tarihi Akımlar, Modellenmiş Akımlar, Gerçek Zamanlı Akımlar, Karışım ve Sirkülasyon)	12 kez / yıl	
			YAS Bağlantısı (Su Tablası Seviyesi, Yüzeysel Su Deşarjı)	12 kez / yıl	
			Yenilenme Zamanı (Hacim/Derinlik, İç Akış/Dış Akış)	12 kez / yıl	
			Morfolojik Durum		
			Derinlik Değişimi (Göl Yüzeyi, Hacim/Derinlik)	6 yıl	
			Göl Yatağı Yapısı ve Miktarı (Partikül Boyutu, Su İçeriği/Yoğunluk, Element Kompozisyonu, Sediment Yaşı ve Oranı)	6 yıl	
			Kıyı Yapısı (Uzunluk, Kıyı Tür Dağılımı, Bitki Örtüsü, Yatak Özellikleri)	6 yıl	
			Fizikokimyasal Parametreler		
			Termal Durum(Sıcaklık)	4 kez / yıl	
			Tuzluluk (Elektriksel İletkenlik)	4 kez / yıl	
			Oksijen Durumu (Çözülmüş Oksijen)	4 kez / yıl	
			Asidifikasyon (pH, Alkalinite, TOC)	4 kez / yıl	
			Nütrient Durumu (Toplam Fosfor, Çözünbilir Reaktif P, Toplam Azot, Nitrat+Nitrit, Amonyum)	4 kez / yıl	
			Saydamlık(Seki Disk Derinliği, Bulanıklık, Renk)		
			Kimyasal Durum		
			Kirlenmeler / Sediman ve Biyota		
			Sediman - Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH, HH, Org-C, Org-N)		
			Biyota- Metaller (Al, Cu, Zn, Cr, Cd, Hg, Pb, As ve PAH, HH)		
			Öncelikli Maddeler	12 kez / yıl	
			Belirli Kirlenmeler	4 kez / yıl	
Diğer Tehlikeli Maddeler	4 kez / yıl				

EK-7

Yüzeysel Su Kütlelerinin Trofik Seviyeleri

Tablo 8: Ege ve Akdeniz Kıyı ve Geçiş Suları Ötrofikasyon Kriterleri

Su Kalitesi Sınıfı	ÇİN (µg/l)	TP (µg/l)	Chl a (µg/l)	Seki Disk(m)
Oligotrofik	<20	<10	<0.4	>10
Mezotrofik	20-100	10-20	0.4-2	>3-10
Ötrofik	100-200	>20-30	>2-4	1.5-3
Hipertrofik	>200	>30	>4	<1.5

Tablo 9: Karadeniz ve Marmara Kıyı ve Geçiş Suları Ötrofikasyon Kriterleri

Su Kalitesi Sınıfı	ÇİN (µg/l)	TP (µg/l)	Chl a (µg/l)	Seki Disk(m)
Oligotrofik	<20	<15	<0.7	>6
Mezotrofik	20-140	15-30	0.7-3	3-6
Ötrofik	141-250	31-40	3.1-5	1.5-2.9
Hipertrofik	>250	>40	>5	<1.5

ÇİN: (nitrat+nitrit+amonyum)- Azotu (N) toplamını temsil eder.

Notlar:

1. Su kalitesi sınıflandırması en kötü ölçüm değerleri dikkate alınarak yapılır. Listedeki kirlilik parametrelerinden en az iki parametrenin en kötü durumu gösterdiği kategori su kalitesini temsil eder.
2. Yalnız bir tek kirlilik parametresi veya seki disk derinliği, tabloda verilen sınır değerlerin %50'sini aşmıyorsa, tablodaki diğer üç parametreden en kötü olanının yer aldığı kategori su kalitesini temsil eder.
3. Mezotrofik su kalitesi sınıfının trofik seviye sınır değerleri aralığı geniştir. Bu sınıfın trofik seviye değerleri yüksek ve ötrofik su kalitesi sınır değerlerine yakın ise, bu su kütlesi ötrofik duruma meyilli olup, düzenli izlenmesi gereken sucul ortam olarak kabul edilir.
4. Tabloda verilen su kalitesi sınıflandırmasının yapılması için ölçümlerin Temmuz-Eylül döneminde yapılması esastır. Sığ sularda (toplam derinlik 20 m) yüzey ve dip su örnekleme yapılmalıdır. 20 metreden daha derin sularda yüzey, orta ve dip su örnekleme yapılır.
5. Kıyı sularının kalite sınıflandırması yapılırken, kirletici kaynağın su kolonuna etkisinin tespit edilmesi için en kötü ölçümün elde edildiği yüzey veya dip su kirlilik değerleri dikkate alınır.
6. Ötrofik hale gelen veya yaklaşan alıcı ortamda, trofik seviye izleme parametreleri incelenerek kirlilik kaynağı (besin elementleri ve organik madde kirliliği) belirlenir; ulaşılan sonuca göre koruma tedbirlerine öncelik verilir.

Tablo 10: Göl, Gölet ve Baraj Göllerinde Trofik Sınıflandırma Sistemi Sınır Değerleri

Trofik düzey	Toplam P (µg/L)	Toplam N (µg/L)	Klorofil <i>a</i> (µg/L)	Seki Disk Derinliği (m)
Oligotrofik	≤10	≤350	<3.5	>4
Mezotrofik	10>TP≥30	350>TN≥650	3.5-9.0	4-2
Ötrofik	30>TP≥100	650>TN≥1200	9.1-25.0	1.9-1
Hipertrofik	>100	>1200	>25.0	<1

- 1- Trofik seviye, oligotrofik seviyeden hipertrofik seviyeye doğru yükselir.
- 2- Analiz sonuçlarında yapılan değerlendirme neticesinde, birden fazla trofik seviyesinin çıkması durumunda ağırlıklı olan trofik seviye geçerlidir.
- 3- Analiz sonuçlarında yapılan değerlendirme neticesinde, birden fazla ve her biri farklı trofik seviyenin çıkması durumunda en yüksek trofik seviye geçerlidir.
- 4- Analiz sonuçlarında yapılan değerlendirme neticesinde, iki trofik seviye bulunması durumunda trofik seviyesi yüksek olan geçerlidir.

EK-8

Yüzeysel Su Kütlelerinde Karışım Bölgeleri

- Karışım bölgelerinin belirlenmesinde modelleme tekniklerinin yanı sıra basit yaklaşım esasları da kullanılmaktadır. Basit yaklaşımlara göre, sığ kıyılarda deşarj noktasından yaklaşık “100 metre x 100 metrelik”, derin kıyı sularında “150 metre x 150 metrelik” alan karışım bölgesi olarak kabul edilebilir.
- Akarsularda ise karışım bölgesi uzunluğu deşarj noktasından itibaren mansap yönünde “10 x Akarsu Genişliği” olarak alınır. Genişliği 100 m’den az akarsularda karışım bölgesi mesafesi 1.000 m’yi geçemez. Akarsu genişliği 100 m’den fazla olan akarsularda ise, “10 x Akarsu Genişliği”ne karşı gelen mesafe, yaklaşık karışım bölgesi olarak alınır. Karışım bölgesi genişliği ise basit bir yaklaşımla akarsu genişliğinin $\frac{1}{4}$ ’ü olarak kabul edilir.