

VAN GÖLÜ HAVZASI'NDA SU KİRLİLİĞİ

DENİZ, Orhan
TÜRKİYE/ТУРЦИЯ

ÖZET

Son yıllarda küresel ısınmayla birlikte su kaynaklarının korunması ve yönetimi, dünyanın en önemli sorunlarından birisi hâline gelmiştir. Bu bağlamda, Türkiye'nin koruması gereken pek çok su havzası bulunmaktadır. Bunlardan biriside Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Van Gölü Havzası'dır. Yaklaşık 16.000 km²lik bir drenaj alanına sahip olan havzada 12 adet daimî akarsu bulunmakta ve bu akarsular göle bir yılda yaklaşık 2,5 km³ su taşınmaktadır.

2000 yılı verilerine göre havzada 876.000 nüfus bulunmakta ve bunların yaklaşık % 77'si akarsu boyları ve göl kıyısında yaşamaktadır. Özellikle 1990 dan sonra kırdan kente yapılan göçlerle havzadaki kentlerin nüfusları hızla artmış, ancak hızlı nüfus artışına paralel olarak kentlerde yeterli altyapı oluşturulamamıştır. Kentlerde üretilen atıklar, büyük oranda arıtmaya tabi tutulmadan direkt göl ve derelere deşarj edilmeye başlanmıştır. Bu durum, havzada ciddi bir çevre sorununa neden olmaktadır. En fazla su kirliliğinin görüldüğü yerler Tatvan, Van, Adilcevaz ve Gevaş kıyılarıdır.

Anahtar Kelimeler: Van gölü, su kirliliği, Van gölü havzası, atık sular.

ABSTRACT

Water Pollution in the Lake Van Basin

In recent years, along with global warming, preserving and maintaining water resources have become one of the most important global problems. In this respect there are many water basins that Turkey should preserve. One of them is Lake Van Basin in the East of Anatolia. In the basin there are twelve rivers all year long running waters having about 16.000 km² drainage area and these running waters bring about 2,5 km³ water into Lake Van.

According to the data of 2000, 876.000 people reside in the basin and 77 % (percent) of them live along the running waters and on the coast of the lake. Especially after 1990, the populations of the towns in the basin have risen rapidly because of migrations from rural to urban centres; however, enough urban infrastructures have not been able to be made up parallel to this rapid population growth. Urban wastes have generally been discharged into the lakes and streams without being refined. This situation causes a serious

environmental pollution in the basin. The water pollution is most seen on the coasts of Tatvan, Van, Adilcevaz and Gevaş.

Key Words: Lake Van, water pollution, Lake Van Basin, waste waters.

GİRİŞ

Çevre sorunu ve kirlilik olayı, son yıllarda dünyanın en önemli sorunlarından birisi hâline gelmiştir. Bir tarafta dünya nüfusunun hızla artması, diğer tarafta insanların istek ve tüketimlerinin artması ve ayrıca sanayinin gelişmesi, yeryüzündeki doğal kaynaklar üzerinde büyük bir baskı oluşturmaya başlamıştır. Özellikle sanayinin gelişmesi ve artan tüketim çılgınlığı, yeryüzünde ciddi çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Çevre kirliliği ise doğanın temel fiziksel unsurları olan hava, su ve toprak üzerinde olumsuz etkilerin oluşmasıyla ortaya çıkan ve canlıların hayatı aktivitelerini olumsuz yönde etkileyen her türlü çevre sorunu olarak ifade edilmektedir (Topbaş ve Diğ., 1998: 3).

Su kaynakları, özellikle okyanuslar, denizler, göller ve akarsular günümüzde çoğunlukla alıcı veya uzaklaştırıcı ortamlar olarak görülmekte, bu da yeryüzündeki su kaynaklarının kirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Su kaynaklarını kirlüten unsurlar arasında ise; bakteriler, virüsler ve diğer hastalık yapıcı canlılar, organik maddeler, endüstri atıkları, yağlar, sentetik deterjanlar, radyoaktif maddeler, pestisitler, yapay organik kimyasal maddeler, anorganik tuzlar, yapay ve doğal tarımsal gübreler ile atık ısı bulunmaktadır. Suyun içinde bu maddelerden az veya çok bulunması o su kalitesini etkilemekte, ve dolayısıyla suyun kullanım şeklini belirlemektedir. Su kalitesi üzerinde etkili olan faktörler havzanın jeolojik ve morfolojik yapısı, hidrolojik döngü (buharlaşıma, yoğunlaşma, yağış ve sızma) ve bitki örtüsüdür (Çetinkaya, 2003: 2).

Van Gölü ve Drenaj Alanı Hakkında Genel Bilgiler

Türkiye'nin doğusunda yer alan Van Gölü, ülkenin en büyük gölüdür. Suları tuzlu olan göl, 3.626 km² yüzey alanı, maksimum 451 m derinlik, 607 km³ su hacmi ve 12.522 km² drenaj alanına sahiptir (Kempe ve Diğ., 1978: 30). Gölün drenaj alanının büyük bir kısmı Van il sınırları içerisinde kalır. Gölün güneybatıdaki Tatvan koyu ile kuzeydoğudaki Bendimahı Çayı ağzı arasındaki uzunluğu 128 km, kuzeyde Arin Gölü ile güneyde Gevaş kıyıları arasındaki genişliği ise yaklaşık 54 km'dir. Göl, deniz seviyesine göre 1.649 m yükseklikte bulunmaktadır. Dışa akışı olamadığı için gölün suyu yüksek oranda tuz (% 2,2) içerir ve en fazla NaCl (% 38.2), Na₂CO₃ (% 25.4), Na₂SO₄ (% 16.1), NaHCO₃ (% 14.0), KCl (% 4.5), MgCO₃ (% 1.5), CaCO₃ (% 0,08), LiCl (% 0.04), SiCo₃ (% 0.005), Ca₃ (PO₄)₂ (% 0.003) bulunur (Anonim, 1998: 31).

Dünyanın muhtelif yerlerindeki kapalı göllerde olduğu gibi Van Gölü'nde de su seviyesi, havzadaki iklim ve diğer çevresel şartlara bağlı olarak tarihî süreç içinde sürekli değişiklikler göstermiştir. Seviye değişimlerinin zaman zaman göl

çevresindeki yerleşmelere, tarım alanlarına, limanlara, turizm tesislerine ve yollara önemli ölçüde zarar verdiği de bilinmektedir.¹

Havza içerisinde göle farklı miktarlarda su taşıyan çok sayıda (101 adet) akarsu bulunmaktadır. Bunlardan 12 tanesi yıl boyunca akar ve uzun yıllık ortalamalara göre göle yılda yaklaşık 2,5 hm³ su taşırlar. Günümüzde büyük ölçüde sulama ve elektrik üretimi amaçlı kullanılan bu akarsuların en önemlileri Zilan, Deliçay, Bendimahi, Karasu ve Engil çaylarıdır (**Şekil 1, bkz.: s. 500**) Genellikle havzanın doğu ve kuzeydoğusundaki akarsuların havzaları batı ve güneydekilere oranla daha geniştir. Bu nedenle doğu ve kuzeydoğuda göle boşalan akarsular güney ve batıdakilere oranla daha uzun boylu ve daha fazla su taşırlar. Batıdan doğuya doğru genişleyen ve kabaca bir üçgeni andıran havzanın çevresinde yükseltileri yer yer 3.500-4.000 metreyi aşan dağlar bulunmaktadır. Havzanın kuzeyinde, Nemrut Dağı'yla başlayıp (2.935 m), Süphan (4.058 m), Aladağlar (3.255 mm), Tendürek (3.315 m) ve Ağrı Dağı'na (5.137 m) kadar uzanan alanda genç volkanik dağlar, güneyde metamorfiklerden oluşan Güneydoğu Toroslar'ın uzantıları, doğuda ise İran sınırına kadar uzanan alanda genç depolarla kaplı depresyonlar ve platoların yer aldığı bir saha bulunur.

Havzada genel olarak yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve soğuk geçen karasal bir iklim görülür. Ancak, gölün sıcaklıklar üzerindeki yumuşatıcı etkisi nedeniyle kıyılarda görülen karasal iklim, havzanın yüksek kesimleri veya havza dışındaki alanlar kadar; örneğin Muş ve Ağrı'daki kadar soğuk geçmez. Yıllık ortalama sıcaklık Muş ve Ağrı'da 5,6 °C iken, bu değerler göl kıyısındaki istasyonlarda 8-9 °C arasında değişir. Göl kıyısındaki sıcaklıklar, genellikle havza dışındaki komşu bölgelere oranla 2-3 °C daha yüksektir. Yaz aylarında hava sıcaklığı ortalama 17-23 °C arasında değişirken, göl yüzeyindeki su sıcaklığı 16 ile 23 °C arasında değişmektedir. Havzada yağış miktarı ise 380 mm ile 800 mm arasında değişir. Yağışın nispeten fazla düştüğü gölün güneyindeki dar bir alan hariç, havza içerisinde ağaçsı bitki örtüsüne rastlanılmaz.

Van Gölü kıyıları, gölün iklim üzerindeki ılımanlaştırıcı etkisi nedeniyle, tarım ve yerleşme için oldukça uygun koşullara sahiptir. Bu nedenle havza içinde Van, Erciş, Tatvan, Ahlat, Adilcevaz, ve Gevaş gibi nispeten büyük nüfus barındıran şehir ve kasabalar göl kıyısında toplanmıştır. 2000 yılı verilerine göre Van Gölü Havzası'nda yaklaşık 876.840 kişi yaşamaktadır ki bu nüfus, ülke nüfusunun yaklaşık % 1,3'üne karşılık gelmektedir. Van gölü havzasında yaşayan nüfusun % 21'i Bitlis, % 79'u ise Van il sınırları içinde yaşamaktadır. Havzada yaşayan toplam nüfusun yaklaşık % 77'si (675.118 kişi) akarsu boyları ve Van Gölü kıyısında yaşamaktadır. Özellikle, 1990 dan sonra göl kıyısındaki kentlere, bölgedeki kırsal alanlardan yoğun bir göç hareketi

¹ Daha fazla bilgi için **bkz.:** Yıldız ve Deniz 2005: 15-32.

olmuştur. Bu durum, kıyıdaki kentlerde başta sosyal ve çevresel olmak üzere birçok sorunu da beraberinde getirmiştir.

Havza nüfusunun, aritmetik projeksiyon yöntemiyle yapılan hesaplama göre, 2010 yılında 1.015.912'ye, 2020 yılında ise 1.177.728'e ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Van Gölü Havzası'nda Su Kirliliği ve Dağılımı

Su kirliliğinin saptanmasında, çeşitli parametreler dikkate alınabilmektedir. Ancak, Van Gölü Havzası'ndaki su kirliliğinin konu edildiği bu çalışmada, göl için sadece koliform bakterisi ve katı atıklar (fizikî kirlilik), akarsular için ise örnek olarak Akköprü Deresi'ndeki sıcaklık, pH, sertlik, magnezyum, nitrit, nitrat, fosfor, oksijen, klorür, karbonat, alkalite ve amonyum azotu gibi parametreler dikkate alınmıştır.

Van gölü suyu yüksek oranda tuz ve soda içerdiği için göl suyu sulama ve kullanma amacıyla kullanılmaz, genellikle ulaşım, balıkçılık ve yüzme amaçlı kullanılır. Gölün balıkçılık açısından da çeşitliliğe sahip olduğu söylenemez. Göl suyunun kimyasal bileşimi ve sıcaklığı gölde sadece bir tür balığın (İnciKefali-chalcalburnus tarichi) yaşamasına imkân sağlamaktadır. Yüzme ve su sporları açısından ise su kalitesini belirleyen en önemli faktör, su içerisindeki bakterilerdir. Sağlık açısından belli bir kriter olmamakla birlikte, 100 mililitre suda 1000'den fazla kolibasili olan sularda yüzenler, bulaşıcı hastalık kapma riskiyle karşı karşıya kalırlar (Kışlalıoğlu ve Berkes, 1994: 306). Kolibasili sayısı arttıkça hastalık olasılığı da artmaktadır. Kolibosili miktarı yere ve zamana göre değişmektedir. Van Gölü'nün muhtelif yerlerinde farklı zamanlarda alınarak yapılan su analiz sonuçları da bunu açıkça göstermektedir (Tablo 1, Şekil 2, bkz.: s. 500)

Tablo 1: Van Gölü Kıyılarında Koliform Dağılımı ve Mevsimlere göre Değişim Oranları (100 ml./Adet)

Su örneğinin alındığı yer adı ve istasyon numarası (.)	Koliform sayısı		Su örneğinin alındığı yer adı ve istasyon numarası	Koliform sayısı	
	Yaz M.	Kış M.		Yaz M.	Kış M.
(1) İskele (Van)	2100	1100	(10) Adilcevaz sahil parkı	1600	1600
(3) Kampüs	2300	300	(11) Ahlat sahil parkı	2000	700
(2) Bardakçı köyü	1600	300	(12) Sarıkum köyü (Tatvan)	1600	300
(4) Mollakasım köyü sahili	600	0	(13) Tatvan sahili	5300	300
(5) Ayanis sahili	0	0	(14) Güzelkonak (Gevaş)	2300	600
(6)Tuzla (Van-Erciş yolu üzeri)	1100	700	(15) Akdamar iskelesi	300	100
(7) Karahan köyü (Muradiye)	1500	3600	(16) DSİ kampı (Gevaş)	700	300
(8)Bendimahı köprüsü (Muradiye)	4600	600	(17) Elektrik sant. (Edremit)	1600	600
(9)Akçıra köyü (Adilcevaz)	3600	900	(18) Edremit belediye parkı	400	700

Van Gölü'nün dışarıya akışının bulunmaması ve dolayısıyla kendini yenileyememesi nedeniyle, içine düşen her atık, gölde kirlilik yaratmaktadır. Burada oluşan kirliliği, biyolojik ve fizikî kirlilik olmak üzere iki gruba ayırarak ele alabiliriz. Göldeki her iki kirlilikte, sürekli artmaktadır. Özellikle biyolojik

kirlilik, yaz mevsiminde gölün birçok noktasında insan sağlığını tehdit edebilecek boyuta ulaşmıştır. Sudaki biyolojik kirliliğin göstergesi olan koliform ve kolibasili (*Echeria coli*) bakterisi, inceleme yapılan bütün kıyılarda az veya çok görülmektedir. İnsanlarda idrar yolu ve birçok sindirim sistemi hastalıklarına neden olan kolibasili ve koliform oranları göl suyunda 0 ile 5.300 arasında değişmektedir. En fazla görülen yerler Tatvan şehri sahili, Bendimahi Çayı'nın ağız kısımları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi sahillerinden Edremit'e kadar uzanan Van kıyıları, Gevaş, Ahlat, Adilcevaz ve Erciş ilçe merkezlerinin kıyıları ile akıntının fazla olmadığı korunaklı kıyılardan Akçıra, Çelebibağı ve Göründü köyü kıyılarıdır. Görüldüğü gibi kirliliğin yüksek olduğu alanların tamamı kıyıdaki yerleşim alanlarına, özellikle de şehirlerin kıyılarına karşılık gelmektedir. Bu durum, büyük ölçüde kıyılardaki yerleşmelerin, kanalizasyon atıklarını kısmen veya tamamen göle boşaltmalarıyla alakalıdır. Gölde biyolojik kirliliğin az olduğu veya hiç görülmediği alanlar ise, genellikle yerleşmelerin uzağındaki bakir alanlardır. Ancak, bu tür kıyılarında (kirlenme trendinin devam etmesi durumunda), zamanla kirlenmesi kaçınılmaz hâle gelecektir. Çünkü, herhangi bir kıyı yerleşmesinden göle boşaltılan atıklar sadece o yerleşmenin kıyılarını değil, aynı zamanda rüzgâr ve akıntılarla sürüklenerek yerleşmelerin çok uzağındaki kıyıların da kirlenmesine neden olmaktadır.

Göl suyundaki kolibasili oranı, yazın sıcaklıkla ve atıksu miktarındaki artışla birlikte artmakta, kış aylarında ise hem atık miktarında hem de sıcaklıklardaki düşüş nedeniyle azalma görülmektedir (**Tablo1**). Yani göl ve akarsulardaki kolibasili oranı, sıcaklık ve atık su boşalımıyla doğru orantılı olarak azalıp çoğalmaktadır. İçerisinde geçtiği yerleşmelerin atık sularını taşıyan akarsularda, yaz mevsiminde bakteri üremesi göl suyuna oranla daha hızlı gerçekleşmektedir. Çünkü, göl suyu yüksek oranda tuz ve soda içerdiğinden bakteriler için uygun üreme ortamı sağlamamaktadır. Örneğin yaz mevsiminde, Bendimahi Çayı üzerinde kolibasili miktarı 4.600'ü bulurken, aynı akarsuyun göle döküldüğü yerin yakınındaki göl suyunda bu sayı 1.500'lere kadar düşmektedir. Kış mevsiminde ise tam tersi bir durum yaşanmaktadır.

Van Gölü Havzası'nda gerek akarsular, gerekse göl suyunun kalitesine yönelik düzenli analizler şimdiye kadar yapılmamıştır. Bu nedenle, havzadaki su kalitesinin ne yönde değiştiğine dair elimizde herhangi somut bir veri bulunmamaktadır. Sadece Van kenti içinden geçerek Van Gölü'ne boşalan Akköprü Deresi'nde yapılan bir araştırmaya (Cantürk, 2007) dair bazı bilgiler bulunmaktadır. Düzensiz bir rejim gösteren Akköprü deresi evsel, tarımsal ve sanayi atıklarının karışması sonucu hızlı bir kirlenme sürecine girmiştir. Derenin su kalitesi, analizi yapılan parametreler açısından (sıcaklık, pH, Çözünmüş oksijen, oksijen doymuşluğu, klorür, amonyum azotu, nirit, nitrat azotu ve fosfor) kıta içi su kaynakları kalite sınıflaması kriterlerine göre değerlendirildiğinde, genellikle I. ve II., fosfor için II-III., nitrit için ise IV. su kalite sınıfına dâhil edilebilmektedir (**Tablo 2**). Buna göre dere suyu genel itibarıyla az kirlenmiş, fosfor için kirlenmiş, nitrit açısından ise aşırı kirlenmiş

durumdadır (Cantürk, 2007: 61). Nitrit değerinin bu kadar fazla olması, dereye bol miktarda insan ve hayvan dışkısıyla birlikte organik madde girişinin olduğunu göstermektedir.

Tablo 2: Van Gölü'ne Boşalan Akkörü Deresi'nin Su Kalite Değişimi

Parametre	Yıllık ortalama değerler	Kalite
Su Sıcaklığı	12,3 (°C)	I.
Elektiriksel İletkenlik	692 (µmhos/cm)	
pH	8,28 (mg/lt)	I. -II.
Klorür (Cl ⁻)	44,77 (mg/lt)	I.
Kalsiyum Ca+2	100 (mg/lt)	
Magnezyum Mg +2	66,03 (mg/lt)	
Karbonat-Bikarbonat (CO ₃ -HCO ₃)	391,67 (mg/lt)	
Toplam sertlik (CaCO ₃)	474 (mg/lt)	
Alkalite (CaCO ₃)	321,08 (mg/lt)	
Oksijen doymuşluğu	8,24 (mg/lt)	I.
Nitrit (NO ₂)	0,07 (mg/lt)	IV.
Nitrat (NO ₃ -)	8,0 (mg/lt)	II.
Amonyum Azotu (NH ₄ -N)	0,214 (mg/lt)	II-III.
Fosfor (Ortofosfat PO ₄ -)	0,11 (mg/lt)	II.

Kaynak: Cantürk, 2007'den derlenmiştir.

Van Gölü Havzası'nda, özellikle Van Gölü'nde, biyolojik kirlilikten başka, plastik poşetler, pet şişeler, cam kırıkları, bez parçaları ve çeşitli metal kutuların yarattığı fiziki kirlilik de önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu tür kirliliğin en fazla görüldüğü yerler göl çevresindeki yerleşmelerin kıyıları, özellikle de şehirlerin içerisinden geçerek, göle boşalan derelerin ağız kısımlarıdır (Deniz, O., 2003: 150). Katı atıklardan özellikle plastikler, uzun süre çürümeden kalması nedeniyle çevrede en fazla göze çarpan kirletici durumundadır. Kentlerin içinden geçen devreler, havzada atıkların uzaklaştırılmasında bir taşıyıcı gibi kullanılmaktadır. Yöre halkında yeteri kadar çevre bilincinin oluşmaması ve atıkların görevliler tarafından zamanında toplanmaması da katı ve sıvı atıkların derelere boşaltılmasında etkili olmaktadır.

Dereler vasıtasıyla yerleşim alanlarından çaylara ve göle taşınan atıklar, sadece akarsu ağızları veya kentlerin kıyılarını değil, dalga ve akıntılarla sürüklenerek kentlerin uzağındaki kıyılarında kirlenmesine neden olmaktadır. Ancak katı atıkların yarattığı kirlilik açısından göl çevresindeki en şanssız alanlar, atıkların yeterince akıntılar tarafından kıydan uzaklaştırılamadığı Van ve Tatvan gibi kentlerin yer aldığı koylardır. Özellikle, Van Gölü çevresinde bu iki kentin kıyıları katı atıkların depolandığı bir birikim sahasına dönüşmüş ve dolayısıyla bu alanlardaki plajlar fonksiyonunu tamamen kaybetme aşamasına gelmiştir. Çünkü göl içinde depolanan atıkların ve balçığın doğal yollarla temizlenmesi, yani akıntı ve dalgalarla uzaklaştırılması mümkün olmamaktadır. Beşerî müdahalelerle temizlenmesi ise, yüksek maliyet nedeniyle şu aşamada çok zor görülmektedir. Ayrıca göl çevresindeki pek çok alanda, özellikle kentlerin kıyılarında, organik atıkların neden olduğu yosunlaşma da hızla artmaktadır.

Kirlilik Kaynakları ve Nedenleri

Van gölü havzasında su kaynaklarının kirlenmesinde pek çok faktör etkili olmaktadır. Bunların başında havzada hızlı nüfus artışı ve kentleşme hareketlerine bağlı olarak akarsu ve göl kıyısındaki kentlerin plansız ve gelişigüzel bir şekilde kentsel altyapıdan yoksun olarak alansal büyümesi gelmektedir. Yaklaşık 350 bin kişinin yaşadığı ve havzanın merkezi durumunda olan Van kenti de dâhil, hala konutların yaklaşık % 55'i kanalizasyon şebekesine bağlı değildir ve bu tip evlerin atık suları ya fosseptiklere veya kent içinden geçen derelere boşaltılmaktadır. Bu durum, yer altı sularının, içme sularının, akarsuların ve Van Gölü'nün kirlenmesine de neden olmaktadır.

Havza'daki kentsel yerleşmelerin atık sularını arıtacak arıtma sistemleri de her kentte bulunmamaktadır. Bugün havzadaki yerleşmelerden sadece Van ve Erciş'in atıksu arıtma tesisi bulunmakta, ancak bu iki kentin arıtma tesisleri de hem kapasite olarak yetersiz, hem de arıtma yöntemi açısından yetersiz kalmaktadır. Adı geçen kentlerdeki arıtma tesislerinde genellikle çökertme, daha az oranda ise biyolojik arıtma yapılmaktadır. Van kentine ait atıksu arıtma tesisinin günlük arıtma kapasitesi 103.680 tondur. Bahar aylarında ve yağışlı günlerde kanalizasyon şebekesine yağmur sularının karışmasıyla birlikte, arıtmaya kapasitenin çok üzerinde su gelmekte, böyle durumlarda ise fazla sular arıtmaya girmeden direk göle deşarj edilmektedir. Van Gölü ve havzadaki akarsulara bir günde boşaltılan atıksu miktarı, (arıtma tesislerinde çıkanlar dâhil) yaklaşık 205 bin ton, yıllık bazda ise 75 milyon tondur.

Van Gölü'nün kirlenmesine etki yapan bir diğer faktör, göldeki su seviye yükselmesidir. Özellikle 1993-96 yıllarında meydana gelen anî seviye yükselmesi sonucu göl kıyısındaki tarım alanları, iskeleler, yollar, turistik tesisler, tarihî ve arkeolojik sit alanlarının yanı sıra kıyıdaki kentlerin kanalizasyon sistemleri ile arıtma tesisleri de önemli ölçüde zarar görmüş, hatta kıyıya yakın alanlardaki şebekeler tamamen çalışmaz hale gelmişti. Arada geçen 10 yıla rağmen, sorun tümüyle çözülmüş değildir ve 70.000 nüfuslu Tatvan kentinde olduğu gibi hala kıyıdaki birçok yerleşmede kanalizasyon atıkları, hiçbir arıtmaya tabi tutulmadan direkt Van Gölü'ne boşaltılmaktadır.

Havzadaki su kaynaklarının kirlenmesinde etkili olan diğer bir faktör, daha önce kısmen değinildiği gibi yerleşmelerin içinden geçen derelerin evsel ve endüstriyel atıklarla kirlenmesidir. Özellikle kentlere temiz ve berrak olarak giren dereler (Akköprü Kurubaş, Kirman ve Gevaş deresi gibi) içlerine dökülen atıklar nedeniyle kirlenmiş ve bulanık olarak göle boşalmaktadırlar. İçlerine atılan her türlü atıkları alarak göle taşıyan bu derelerin ağız kısımları, adeta bir çöplüğe dönüşmüş durumdadır (**Fotoğraf 1, bkz.: s. 501**) Dalgalar vasıtasıyla kıyı boyunca kumullar üzerine dağıtılan katı atıklar içinde uzun süre çürümeyen çeşitli plastikler ve teneke kutulardan tarımsal ve hayvansal atıklara kadar her şeyi görmek mümkündür. Gerek lağım suları, gerekse diğer kentsel atıkların etkisiyle bu gün havzadaki büyük kentlerin kıyılarında göle girmek mümkün

olmamaktadır. Oysa bu alanlar, daha 30-40 yıl öncesine kadar Van Gölü'nün en gözde plajları arasında yer alıyordu.

Göl, zaman zaman doğal rengini (turkuvaz) kaybederek gri ve yer yer açık kahve rengine dönüşebilmektedir. Gölün kirlenerek renk değiştirmesinde, kendisine pis su taşıyan derelerle birlikte, arıtıma tesislerinden çıkan suların deşarj edilmesi ve ayrıca sel sularıyla çamur hâlinde gelen topraklar etkili olmaktadır. Van Gölü'nün güneyindeki dağlık alan hariç, havzada ağaçsı bitki örtüsü bulunmamaktadır. Koruyucu bitki örtüsünün zayıf olması nedeniyle de, her yıl eski göl depolarından oluşan falezli kıyılardan ve kıyı gerisindeki alanlardan tonlarca toprak, dalga aşındırması veya akarsu aşındırması sonucu göle taşınmaktadır. Bu durum, göl suyunun doğal renginin değişmesine neden olan bir diğer faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Van Gölü Havzası'nda gerek göl gerekse akarsuların kirlenmesinde rol oynayan başka etkenlerde bulunmaktadır. Göle sıfır noktada kurulan yerleşmeler, dinlenme tesisleri ve çeşitli kurum ve kuruluşlara ait tesislerin fosseptiklerinden göle su sızması, göl çevresindeki bazı çöplüklerden sızan suların göl ve akarsulara karışması, kıyılardaki mesire ve piknik yerlerinde bırakılan çöplerin bir şekilde göle karışması ve ayrıca ilkbahar ve yaz aylarında gölden yün yıkanması bunlardan bazılarıdır.

Havzada sanayi yeterince gelişmemiştir. Bu nedenle, şuanda göl kirliliği üzerinde sanayi tesislerinin etkisi, kentsel atıklar kadar ciddi değildir. Ancak, son yıllarda gelişme gösteren sanayileşmeye karşın havzada gerekli önlemler alınmadığı takdirde, gelecekte sanayinin de su kirliliği üzerindeki ciddi oranda baskısının olacağı kaçınılmaz hale gelecektir. Bu gün, göl ve akarsuları kirlüten sanayi kuruluşları arasında Erciş Şeker Fabrikası, Van Oto ve Organize Sanayi Sitesi, Van-Et ve Van Çimento Fabrikası bulunmaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak şunları söyleyebiliriz; Van Gölü çevresi tarımsal faaliyetler ve yerleşme için bölgenin en uygun yerlerinden birisidir. Bu nedenle, akarsu boyları ve göl kıyısındaki yerleşmelerin nüfusları hızla artmaktadır. Nüfusu artan bu yerleşmelerde, nüfus artışına paralel olarak kentsel altyapı oluşturulamadığından evsel ve sanayi atıkları büyük ölçüde göl veya akarsulara boşaltılmaktadır. Su kaynaklarının korunmasına yönelik alınan önlemler ise çok yetersizdir. Van Gölü'nün dışı akışının olmaması ve dolayısıyla kendisini yenileyememesi nedeniyle göl, her geçen gün biraz kirlenmektedir.

Kirlilik kaynakları arasında lağım suları ve evsel katı atıklar ilk sırada gelmektedir. Kentlerin içerisinde geçen dereler hariç, havzadaki akarsular Van Gölü'ne oranla daha az kirlenmiştir. En çok kirlenilen dereler, Van, Gevaş ve Adilcevaz kentlerinin içerisinde geçenlerdir. Örneğin, Van kenti içinden geçen Akköprü deresi su kalitesi açısından; sıcaklık, klorür ve oksijen doymuşluğu açısından I., fosfor, amonyum azotu, nitrat ve pH açısından II., nitrit değerleri

açısından ise IV. sınıf kaliteye sahiptir. Bu değerler, derenin organik ve evsel atıklar tarafından kirletildiğinin açık bir göstergesidir.

Van Gölü'ndeki kirliliğin en yoğun olduğu yerler arasında, atık boşaltılan kentlerin kıyıları gelmektedir. Kolibasili değerleri Tatvan, Van ve Erciş koyuları ile göl çevresindeki ilçe merkezlerinin kıyılarının fazlaca kirlendiğini, yerleşmelerin uzağında kalan alanların ise temiz kaldığını göstermektedir.

Su kaynaklarının korunması, daha sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevrenin oluşturulması için havzada bir dizi önlemin alınması gerekmektedir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz;

♦ Havzadaki en önemli çevresel sorunların başında, yerleşim alanlarındaki kontrolsüz yapılaşmaya bağlı olarak kentlerin alansal genişlemesi ve yetersiz altyapı sorunu gelmektedir. Havzadaki kentsel yerleşmelerin yaklaşık % 60'ında kanalizasyon sistemi yoktur ve atıklar fosseptiklere, kent içinden geçen derelere veya sulama kanallarına, oradan da Van Gölü'ne boşaltılmaktadır. Bu konuda öncelikle, havzadaki bütün kentlerin kanalizasyon sistemi ve atık su arıtma tesislerinin bir an evvel faaliyete geçirilmesi gerekir. Ayrıca kentlerde yağmur sularıyla kanalizasyon sularını toplayan şebeke birbirinden ayrılarak arıtmaya gereksiz su girişi önlenmelidir. Bunlar yapılırken havzadaki kentlerin nüfus artış hızları mutlaka dikkate alınmalı, aksi taktirde bir süre sonra kurulacak tesisler yetersiz kalacak ve yeniden kapasite arttırılması zorunlu hale gelecektir.

♦ Havzanın en önemli su kaynaklarından birisi olan Van Gölü'nün korunması için, deniz kıyılarında uygulanan arazi kullanım yasaları, burada göl içinde uygulanmalıdır. Çünkü göle sıfır noktada kurulan yapılar, bir tarafta kıyıları betonlaştırırken, diğer tarafta kıyıları korumasız bırakmaktadır. Bu nedenle göl kıyısından 100 m derinliğe kadar olan alanlara yapı yasağı getirilmeli ve ayrıca bu kıyı kuşağının belli kurum veya şahıslara değil, bütün halkın kullanımına açık hale getirilmesi gerekir.

♦ Şehir ve kasabaların içerisinde geçek göle dökülen dereler ıslah edilerek kirlilik kaynağı olmaktan çıkarılmalıdır. Bütün bunların yanı sıra, gerek göl gerekse akarsuların korunmasında halkın gönüllü desteğinin sağlanması ve toplumsal bilincin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Bu çalışmada ortaya konulan sorunlar ve onların çözümüne yönelik yapılan öneriler, havzadaki kentsel ve su kaynaklarının korunmasına yönelik planlama ve uygulamalarda dikkate alındığı taktirde, kanımızca daha sağlıklı ve yaşanabilir bir çevrenin oluşturulmasına katkı yapacaktır.

KAYNAKÇA

Anonim (1998), **Cumhuriyet'in 75. Yılında Van**, Van Valiliği Kültür Varlıklarını Araştırma, Derleme, Tanıtma ve Yayınlama Merkezi, Van.