



SİVAS 4 EYLÜL BARAJI VE KOLLARINDAKİ SU KALİTESİNİN İNCELENMESİ

(*WATER QUALITY MONITORING OF SİVAS 4 EYLÜL DAM AND SIDESTREAMS*)

Sayiter YILDIZ*, Mustafa DEĞİRMENCİ**

ÖZET/ABSTRACT

Bu makalede, Sivas kentinin içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere yapılmış olan 4 Eylül Barajı ve barajı besleyen derelerin su kaliteleri değerlendirilmiştir. Baraj göl alanından ve barajı besleyen derelerden kurak ve yağışlı dönemlerde numuneler alınarak kimyasal ve bakteriyolojik analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda kaynaklarda herhangi bir ağır metale rastlanmamıştır. Ancak bakteriyolojik açıdan bir kirliliğin olduğu tespit edilmiştir. Organik madde miktarı ise yağışlı ve kurak dönem numunelerinde farklılıklar göstermiştir. Kurak dönemde derelerde sadece baz akım ölçülebilirken, yağışlı dönemde derelerin debisi yağış ve sellenme ile gelen sularla artmaktadır. Bu sırada yüzeyden taşınan organik maddeler derelere gelmekte ve organik madde miktarlarında artışa neden olmaktadır. Sertlik parametresine bakıldığı zaman ise barajı besleyen derelerin sertliklerinin baraj göl alanından daha yüksek olduğu görülmektedir. Baraj göl alanına kurak dönemde debisi düşük, sertliği daha yüksek olan su girişi olmaktadır. Ancak yağışlı dönemde baraj göl alanına debisi yüksek ve yağışlarla beslendiği için sertliği daha düşük su girişi olmaktadır. Dolayısıyla karışımın meydana geldiği göl alanındaki suyun sertliği, barajı besleyen derelerden alınan anlık numunelerin sertliğinden düşük olmaktadır. Baraj mutlak koruma alanı içerisinde bazı yerleşim yerleri bulunmaktadır. Mutlak koruma alanı içinde kalan köyün taşınması diğer yerleşim yerlerinin de atık sularının uygun şekilde deşarjının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca bu mutlak koruma alanında yapılacak tarımsal faaliyetler veya herhangi bir faaliyet sonucu çıkan atık suların kontrol altında tutulması böylece göl alanını ve besleyen dereleri kirletmemesi sağlanmalıdır.

In this article, the water quality of 4 Eylül Dam constructed to supply potable water to Sivas and sidestreams has been evaluated. Chemical and microbiological analyses were conducted on the samples taken from the dam and sidestreams during the dry and wet periods. As a result of analyses heavy metals have not detected in the sources. However, bacteriological pollution has been determined. Organic matter quantity varies according to dry and wet condition samples. When it is possible to measure only basic flow in dry periods, streams' flowrates increase with the water which comes with precipitation and flood in wet period. Meanwhile, organic matter carried by run-off join the streams and cause increase in the quantity of organic matter. When the hardness parameter is examined, it is seen that the hardness of the streams which feed the dam is higher than hardness of the dam lake. Water with low flow and high hardness teach the dam lake in dry periods. But during rainy weather periods, water comes with high flow rate and low hardness. Therefore, the hardness of the lake where there is a mixture, can be lower than of the dam hardness to move of the streams. There are some residential areas absolute protection area It is essential the village in the absolute protection area and the wastewaters discharge of the other residential areas must be maintained in a appropnate manner . Moreover, the agricultural activities in this absolute area or the wastewater as a result of an activity have to be kept under control. Thus, pollut on of the lake and feeding streams should be minimized.

ANAHTAR KELİMELELER/KEYWORDS

4 Eylül Barajı, İçme suyu, Su kalitesi.
4 Eylül Dam, Potable water, Water quality.

* Sivas Belediyesi, SİBESKİ Müd., 58069 SİVAS

**Cumhuriyet Ün., Müh. Fak., Çevre Müh. Böl., 58140 SİVAS

1. GİRİŞ

Canlılar için en önemli yaşam kaynağı olan suyun her geçen gün önemi artmaktadır. Suya verilen önem sadece günümüzde değil, tarih boyunca da geçerlidir. Medeniyetler su kenarlarında kurulmuş ve su savaşları yapılmıştır. Nüfusun ve teknolojinin artmasına paralel olarak su ihtiyacı ve tüketimi artmıştır. Ancak debisi sabit kalan hatta mevsimsel olarak azalan kaynaklar, artan talebe cevap veremediğinden bazı yerleşim yerlerinde içme suyu sıkıntıları başlamıştır. Günümüzde büyük şehirler içme suyu temin edebilmek için kaynaklar aramakta ve maliyetine bakmaksızın projeler geliştirmektedir. Ancak, mevcut kaynaklara sahip çıkılmadığı ve gerekli önlemler alınmadığı takdirde ileride sıkıntısı kaçınılmaz olacaktır.

İçme suyu ihtiyacı yeraltı suları veya yüzeysel sulardan karşılanmaktadır. Barajlarda toplanan yüzeysel sular arıtma tesislerinde arıtılarak şebekeye verilmektedir. Birçok yerleşim yeri içme suyu ihtiyacını nehirler üzerine kurulu içme suyu barajlarından karşılamaktadır. Bu yüzden nehirlerdeki su kalitesi büyük bir önem arz etmektedir.

Kirlenici maddeler yanında, akarsu debisi, yağış, sıcaklık ve sediment miktarı da su kalitesini etkilemektedir. Bu bakımdan bir akarsudaki su kalitesi ile hidrodinamik ve hidrolojik süreçler arasında çok yakın bir ilişki vardır. Akarsu debisi, bu ortamlara verilen kirlenmelerin seyreltilmesi ve taşınmasında etkili olduğundan, kirlenmenin etkisini azaltabilir. Yağışlar, yüzeysel akış ile akarsulara önemli kirlilik yükü getirir. Sıcaklık, akarsudaki canlı türlerinin yaşamını etkiler. Erozyon sonucu oluşan sediment, nehir yatağını bozar, su yapılarını doldurur ve dolayısıyla akarsuyun hidrolik özelliklerini etkiler (Sümer vd., 2001).

Ayrıca yağışlar ve yüzeysel akışla derelere, oradan da baraj göllerine organik maddeler taşınmaktadır. Sudaki organik maddenin varlığı, su kalitesini etkileyen en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Su kalite araştırmalarında ve arıtma proseslerinin gelişiminde en önemli konuların başında organik madde problemi gelmektedir. Organik maddelerin bu prosesler üzerine etkileri ve proses içindeki davranışları uzun yıllar araştırmacılar tarafından gözlenmiştir. Sudaki organik maddeler, birçok durumlarda istenmeyen problemlere neden olmaktadır (Özden, 2002).

Bu çalışmada Sivas kentinin içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere yapılan 4 Eylül Barajından ve besleyen derelerden yağışlı ve kurak dönemlerde numuneler alınarak içme suyu parametreleri analiz edilmiştir. Bu analizlerle baraj göl alanının ve derelerin su kaliteleri belirlenmiş ve kirlenme riskleri değerlendirilmiştir.

1.1. Çalışma Alanı

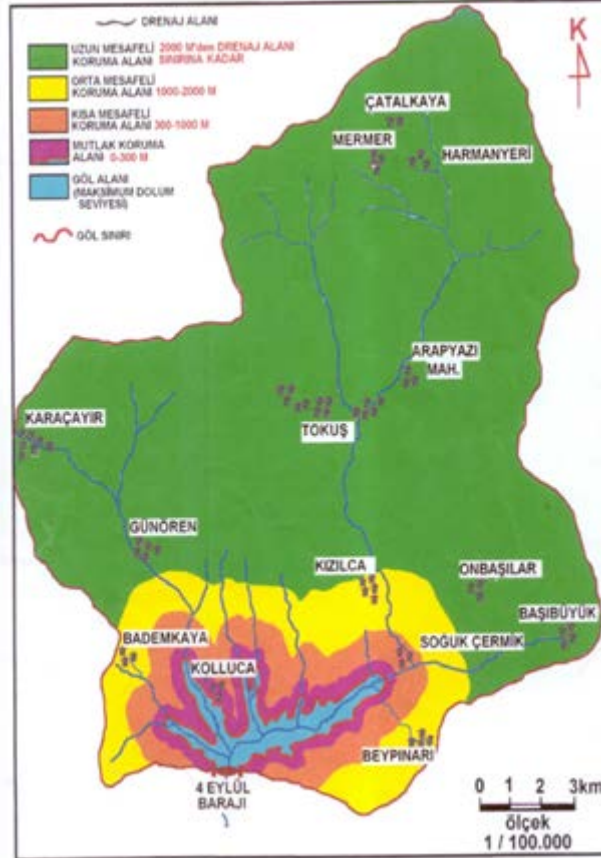
Çalışma alanı olan Sivas 4 Eylül Barajı, Sivas kentinin içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere Sivas'ın 10 km kuzeydoğusunda, Yukarı Kızılırmak Havzasında Mısmıl Irmağı üzerinde yer alan bir içme suyu barajıdır. Baraj 236,8 km² drenaj alanına sahiptir. Barajı besleyen Mısmıl İrmaktan başka yan dereler de mevcuttur. Bu derelerden gelen sular, baraj göl alanını beslemektedir. Baraj ve barajı besleyen kolların etrafında herhangi bir sanayi kuruluşu bulunmamaktadır.

Mısmıl ırmağı üzerinde DSİ ye ait akım gözlem istasyonu bulunmaktadır. Irmağa gelen yıllık toplam akım miktarı; minimum 12.400.000 m³ ile 1994 yılında gerçekleşirken, maksimum akım 74.850.000 m³ olup 1980 yılında gerçekleşmiştir (DSİ, 1995). Yapılan ölçümlerde Mısmıl Irmağına gelen yıllık ortalama akım miktarı 37.050.000 m³ tür.

Sivas kentinin yıllık su tüketim miktarı yaklaşık 25.000.000 m³ tür. Barajdan alınan suyun şebekenin yaklaşık % 50'sini besleyeceği düşünüldüğünde baraj gölünde bulunan su rezervinin minimum debi gelmesi durumunda bile ihtiyaca cevap vereceği görülmektedir. Ancak son yıllarda meydana gelen yağış miktarlarındaki azalmalar ve su seviyelerindeki

düşümler dikkate alınmalıdır. Mevcut durumda barajdaki su seviyesi yaklaşık 37 m'dir. Bu seviyedeki suyun kotu 1373 m'dir. 4 Eylül Barajına ait kot-hacim ilişkisinin verildiği çizelgeye bakıldığında, baraj göl alanında yaklaşık 26.400.000 m³ su olduğu görülmektedir.

Baraj beslenme havzasında bazı yerleşim yerleri bulunmaktadır. Koruma alanları ve beslenme havzasındaki yerleşim yerleri Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. 4 Eylül Barajı koruma alanları ve beslenme havzasındaki yerleşim birimleri

4 Eylül Barajı'nın su toplama havzasında 14 adet yerleşim birimi (köy vb.) mevcuttur. Söz konusu köylerde tarım ve hayvancılık yapılmaktadır.

Kanalizasyonu tamamlanmış köylerde; evlerden kaynaklanan atıksu fosseptiklere verilmektedir. Fosseptiklerde dinlenerek savaklanan su araziye deşarj edilmektedir. Ortamın karstik olmadığı dikkate alınır, deşarj edilen su vadoz zonda temizlenerek yeraltı suyuna karışmaktadır. Mutlak koruma alanı içinde kalan Kolluca köyünün kaldırılacağı düşünülerek burada herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Uzun mesafeli koruma alanı içinde yer alan Çatalca ve Mermer köylerine ait bir çalışma henüz yapılmamıştır. Baraj koruma alanı içinde yer alan köylerden gerek nüfus olarak gerekse küçük ve büyük baş hayvan sayısı itibariyle en büyüğü Kızılca Köyü'dür.

Orta mesafeli koruma alanı içinde yer alan Kızılca Köyü ile mutlak koruma alanı içinde yer alan Soğuk Çermik Kaplıcası'nın atık suları doğrudan baraj gölüne gelmekte ve kirlilik yaratmakta idi. Sivas'ın içme suyu ihtiyacını karşılamak üzere tasarlanan 4 Eylül Barajının baraj gölüne atık suların karışmasını önlemek için D.S.İ. 19. Bölge Müdürlüğü tarafından paket arıtma tesisi yaptırılmıştır. Bu paket arıtma tesisine Kızılca Köyü ile Soğuk Çermik Kaplıca Tesislerinin atıksuları bağlanmıştır. Bu atıksular söz konusu paket arıtma tesisinde arıtıldıktan sonra barajın mansabına deşarj edilmektedir.

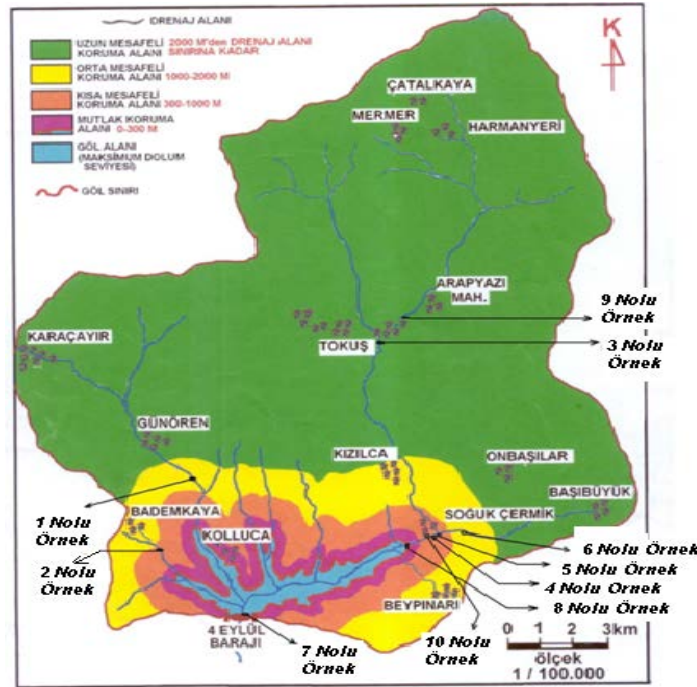
2. MATERYAL VE YÖNTEM

4 Eylül Barajı ve barajı besleyen derelerin su kalitesini belirlemek amacıyla kurak ve yağışlı dönemlerde İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te belirtilen esaslara uygun olarak numuneler alınmıştır. Sıcaklık ve Elektriksel İletkenlik parametreleri Lamotte TDS6 marka portatif elektriksel iletkenlik ölçüm cihazı ile arazide yapılmıştır. Diğer parametreler ise iki saatlik süre içerisinde Sivas Tarım İl Müdürlüğü laboratuvarına götürülmüş ve analizleri burada yaptırılmıştır. Numuneler bu laboratuvarda Standart Metotlar kullanılarak analiz edilmiştir.

Akarsularda su numuneleri yan kolların birleşme öncesi ve sonrası tam karışım sağlandıktan sonra mümkün olduğunca orta derinlikten ve akışın düzgün olduğu yerlerden alınmıştır. Akarsuyun türbülanslı veya durgun noktalarından numune alınmamıştır.

2.1. Deneysel Çalışma Sonuçları

4 Eylül Barajı ve besleyen dereler üzerinden alınan numune yerleri Şekil 2' de görülmektedir. Baraj ve derelerden (orta derinlikten) kurak dönemde (2005 Ekim ayı) ve yağışlı dönemde (2005 Mayıs ayı) olmak üzere numuneler alınmış ve analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 1 ve Çizelge 2' de verilmektedir



Şekil 2. Barajı besleyen derelerden alınan numunelerin bulduru haritası

Çizelge 1. Baraj gölü ve gölü besleyen derelere ait kimyasal analiz sonuçları (kurak dönem)

Örnek No ve Yeri Parametre	Örnek no 1 Kolluca deresi	Örnek no 2 Dörtınar deresi	Örnek no 3 Eskiköy deresi	Örnek no 4 Soğuk Çermik deresi	Örnek no 5 Soğuk Çermik kaynağı boşalımı	Örnek no 6 Başbüyük köyünden gelen dere	Örnek no 7 Baraj aksı	İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliği
Q lt/sn	5-7	3-5	10-15	5-7	8-10	10-15	--	
EC µS/cm	777	410	950	781	1816	479	323	
Sıcaklık (°C)	10,9	11,1	15	11,6	27,7	12,5	14,6	
Sertlik (FS°)	28	19	38	29	89	22	16	
Ca mg/lt	74	60	80	87	210	65	30	
Mg mg/lt	21,6	9,05	40,8	17,4	69,6	12,94	20,4	
Na mg/lt	19,2	3,25	40,54	25,62	78,15	7,29	9,18	200
K mg/lt	1,77	2,27	2,68	2,12	3,25	1,36	1,25	
CO ₃ mg/lt	--	--	--	--	--	--	--	
HCO ₃ mg/lt	340	210	450	365	960	224	137	
Cl mg/lt	28,05	13,79	47,83	34,49	96,59	13,79	16,1	250
SO ₄ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	81	(*)	(*)	250
NO ₃ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	50
NO ₂ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,5
Organik Madde mg/lt(permanganat indeksi)	1,55	1,16	1,31	2,71	0,77	0,85	1,16	
Bakteriyolojik Su Analizi	** KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >23	KMS > 240	KMS >23	Olması istenmez
Krom µg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	50
Fosfor mg/lt	0,012	(*)	0,037	(*)	0,043	(*)	(*)	
Bakır mg/lt	0,011	(*)	--	(*)	--	(*)	(*)	2
Demir mg/lt	0,038	0,014	0,03	0,101	0,01	0,006	0,027	200
Arsenik µg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	10
Bor mg/lt	0,173	0,145	0,266	0,164	0,401	0,095	0,139	1
Kalay mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
Civa µg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	1
Çinko mg/lt	(*)	(*)	(*)	0,075	(*)	(*)	(*)	
Mangan µg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	45	(*)	(*)	50

(*) : saptanamadı **KMS : Koliform Mikroorganizma Sayısı

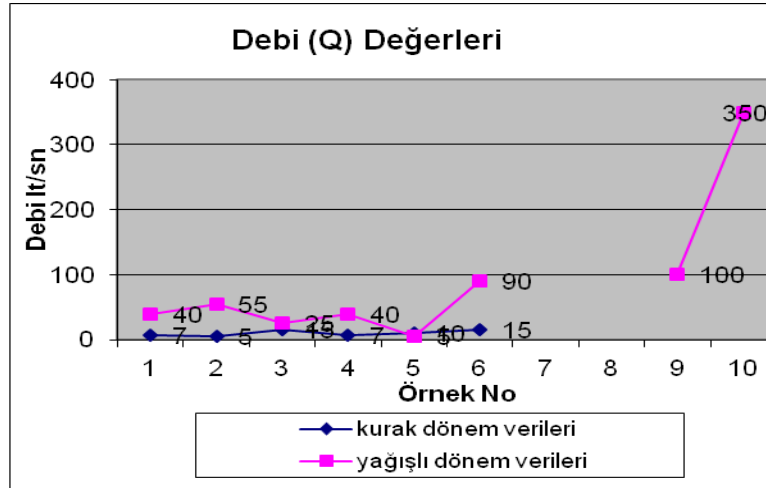
Çizelge 2. Baraj gölü ve gölü besleyen derelere ait kimyasal analiz sonuçları (yağışlı dönem)

Örnek No ve Yeri Parametre	Örnek no 1 Kolluca deresi	Örnek no 2 Dörtınar deresi	Örnek no 3 Eskiköy deresi	Örnek no 4 Soğuk Çermik deresi	Örnek no 5 Soğuk Çermik kaynağı boşalımı	Örnek no 6 Başbüyük köyünden gelen dere	Örnek no 7 Baraj aksı	Örnek no 8 Baraj göl başlangıcı	Örnek no 9 Taşlı dere	Örnek no 10 Soğuk Çermik çıkışındaki dere	İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmeliği
Q lt/sn	35-40	50-55	20-25	34-40	3-5	80-90	--	--	80-100	300-350	
EC µS/cm	404	495	390	411	1715	380	372	387	335	650	
Sıcaklık (°C)	11,3	12,3	19,3	12,3	26,3	12,5	19,5	19,7	11,6	19	
Sertlik (FS°)	31	24	23	25	85	25	27	20	21	33	
Ca mg/lt	96,2	80,1	80	88,2	245	84,2	52	52,1	72,1	96,2	
Mg mg/lt	17,01	9,72	7,29	7,3	58,34	9,72	34,03	17,01	7,3	21,9	
Na mg/lt	4,25	7,60	5,40	3,6	64,1	4,20	7,35	11,6	1,40	23,6	200
K mg/lt	3,5	2,6	1,65	2,85	4,70	1,10	1,11	1,4	1,25	2,7	
CO ₃ mg/lt	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
HCO ₃ mg/lt	335,5	285	256	269	920	278	287	227	224	383	
Cl mg/lt	24,85	10,65	21,3	21	135	21,3	28,4	24,85	17,75	31,4	250
SO ₄ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	58	(*)	(*)	(*)	(*)	16	250
NO ₃ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	50
NO ₂ mg/lt	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	0,5
Organik Madde mg/lt (permanganat)	4,48	4,16	2,96	3,04	3,12	2,24	2,56	4,32	3,12	2,88	
Bakteriyolojik Su Analizi	KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >23	KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >240	KMS >240	Olması istenmez

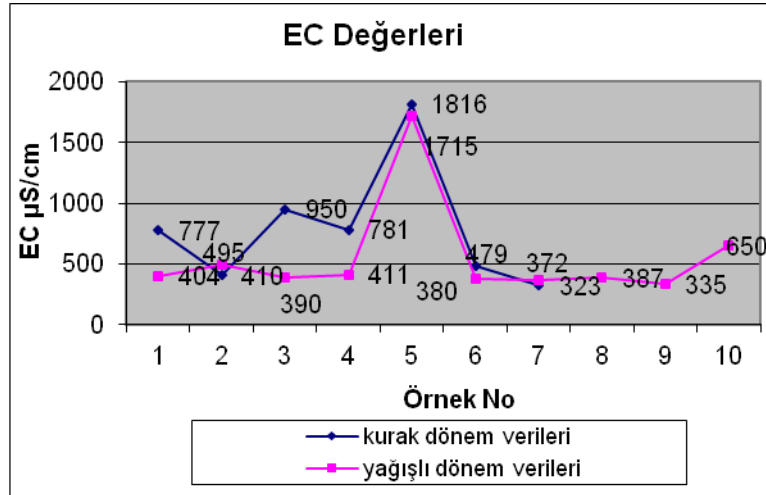
(*): saptanamadı

3. SONUÇLAR

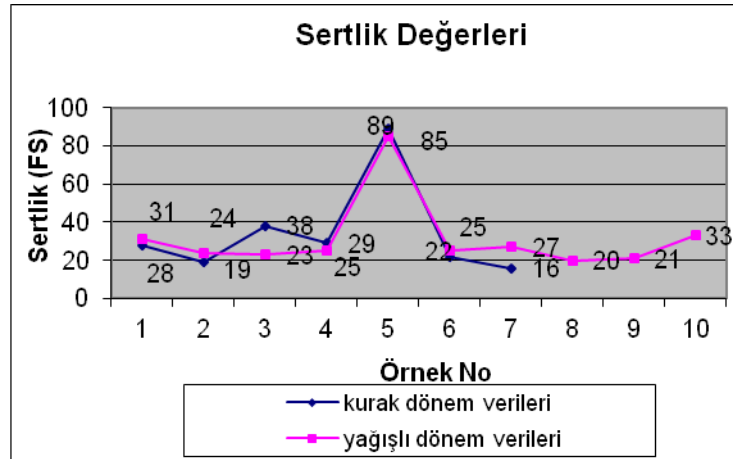
Kurak dönemde derelerde sadece baz akım ölçülebilirken, yağışlı dönemde kaynak sularının yanı sıra yağış ve yüzeysel sularında dereleri beslemesiyle debi miktarlarında artış görülmektedir (Şekil 3). EC ve sertlik değerlerinde ise yağışlı dönemde EC si oldukça düşük olan yüzey sularının ve yağışların dereleri beslemesi ile bir miktar düşme görülmektedir (Şekil 4-5). Yağışlı dönemde meydana gelen sellenme beraberinde organik maddeleri de derelere taşımaktadır. Bu sebeple yağışlı dönemde derelerdeki organik madde miktarında artış gözlenmektedir (Şekil 6).



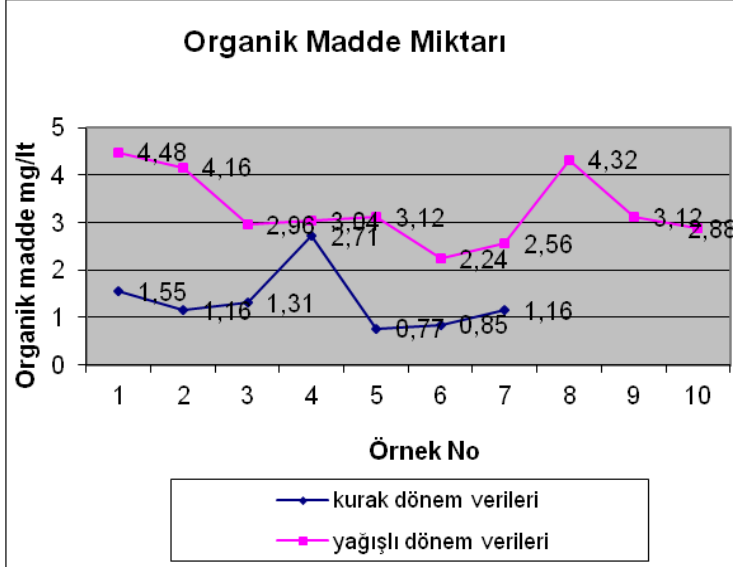
Şekil 3. Barajı besleyen derelerdeki kurak ve yağışlı dönem debi değerleri



Şekil 4. Barajı Besleyen derelere ait EC değerleri



Şekil 5. Barajı besleyen derelerdeki kurak ve yağışlı dönem sertlik değerleri



Şekil 6. Barajı besleyen derelerdeki kurak ve yağışlı dönem organik madde değerleri

Organik kirleticiler organik maddenin aktif kısımlarının klor, brom gibi halojenler ile yer değiştirmesi sonucu oluşmaktadır. Genel bir ifadeyle, bu oluşum arıtma işlemlerinde kullanılan kimyasal maddelerle ortamda bulunan organik maddelerin reaksiyonu sonucu gerçekleşmektedir. (Malkoç ve Acar, 2002). Bu reaksiyon sonucu dezenfeksiyon yan ürünleri oluşmaktadır. Çizelge 3’de Sivas şehir şebekesinden numune alınan yerler ile arıtma tesisine olan uzaklıkları verilmektedir. Bu numunelerde trihalometan (THM) analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 4’de görülmektedir.

Şebekeden alınan numunelerde yapılan analiz sonuçları incelendiğinde; Kloroform değerlerinin 2,4-23,5 $\mu\text{g/L}$, Bromodiklorometan (BDKM) değerlerinin 4,0-21,6 $\mu\text{g/L}$, Dibromoklorometan değerlerinin 1,8-30,5 $\mu\text{g/L}$, Bromoform değerlerinin 0,0-19,4 $\mu\text{g/L}$ ve Toplam THM (TTHM) değerlerinin ise 18,2-70,2 $\mu\text{g/L}$ arasında değiştiği tespit edilmiştir (Özer, 2008).

Yapılan THM analizleri neticesinde içme suyu şebekesindeki TTHM miktarının 18,2 $\mu\text{g/L}$ ile 70,2 $\mu\text{g/L}$ arasında değiştiği gözlenirken ham su numunesindeki THMOP miktarının 98,7 $\mu\text{g/L}$ olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu araştırma sonucunda elde edilen TTHM konsantrasyonlarının, ülkemizde Şubat 2005’de yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği’nde (İTASY) belirtilen ve 31.12.2012 yılına kadar geçerli olan 150 $\mu\text{g/L}$ sınır değerinin altında gerçekleştiği görülmüştür (Özer, 2008).

Çizelge 3. Sivas şehir şebekesinden numune alma noktaları ve arıtma tesisine olan uzaklıklar (Özer, 2008)

No	Sivas Şehir Şebekesinden Numune Alınan Noktalar	Arıtma Tesisine Olan Uzaklık (km)
1	Seyrantepe Mahallesi – Depo Çıkışı	3
2	Mevlana Caddesi – Daştan Apartmanı	4,5
3	Kızılay Sokağı – SİBESKİ Müdürlüğü Binası	6
4	Kümbet - Tarım Kredi Kooperatifi Bölge Birliği Müdürlüğü	10
5	Sivas Ankara Karayolu – Bölge Trafik	16

Çizelge 4. Sivas şebekesinden alınan numunelerde trihalometan (THM) sonuçları (Özer, 2008)

Numune No	Bakiye Klor (mg/l)	Kloroform	Bromodiklorometan (BDKM) (mg/l)	Dibromodiklorometan (DBKM) (mg/l)	Bromoform	Toplam THM
1	0,4	12,4	4,0	1,8	0,0	18,2
2	0,4	4,1	14,2	30,5	16,9	65,7
3	0,4	2,4	11,1	27,8	19,4	60,8
4	0,3	8,8	20,8	30,4	10,2	70,2
5	0,2	23,5	21,6	17,7	3,3	66,1
Ham su	-	4,0	18,7	44,4	31,6	98,7

4.TARTIŞMA

Yapılan analizlerde, kurak dönemde derelerde sadece baz akım ölçülebilirken, yağışlı dönemde kaynak sularının yanı sıra yağış ve yüzeysel suların da dereleri beslemesiyle debi miktarlarında artış gözlenmektedir. EC ve sertlik değerlerinde ise yağışlı dönemde EC'si oldukça düşük olan yüzeysel suların ve yağışların dereleri besliyor olması sebebi ile bir miktar düşme görülmektedir. Yağışlı dönemde meydana gelen sellenme beraberinde organik maddeleri de derelere taşımaktadır. Bu sebeple yağışlı dönemde derelerdeki organik madde miktarında artış gözlenmektedir. Organik maddeler arıtma sırasında dezenfektan olarak kullanılan klor ile reaksiyona girerek trihalometanları (THM) oluşturur.

Yapılan araştırma sonucunda elde edilen TTHM konsantrasyonlarının, ülkemizde Şubat 2005'de yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği'nde (İTASY) belirtilen ve 31.12.2012 yılına kadar geçerli olan 150 µg/L sınır değerinin altında gerçekleştiği görülmektedir (Özer, 2008).

THM'lar arıtma sürecinde klorlama sırasında oluştuklarından, arıtma tesislerinde basit modifikasyonlar ve uygulamalar yapılarak oluşumları önlemek ya da oluşumlarının miktarını azaltmak mümkün olmaktadır. Bu amaçla, bazı alternatifler önerilmektedir. Bunlar; Ham su kalitesinin korunması, tesiste kullanılan klor miktarının, özellikle ön klorlama aşamasında

azaltılması, klor uygulama noktasının değiştirilerek, koagülasyon–flokülasyon–filtrasyon aşamalarında gerçekleştirilen doğal organik madde gideriminin ardından uygulanması. pH kontrolü ile THM oluşumunun ve doğal organik madde gideriminin optimize edilmesi ve oluşan THM’lerin giderilmesidir (Yetiş ve Çapar, 2002). Arıtma tesisinde zaman zaman THM değerleri ölçülmeli ve olası yükselmelerde tedbirlerin alınması gerekmektedir.

4 Eylül Barajı koruma alanı içinde bazı yerleşim alanları bulunmaktadır. Bunlardan Kolluca köyü baraj suyunun yükselmesiyle birlikte sular altında kalacaktır. Bu köyün mutlak suretle baraj koruma alanı dışına taşınması gerekmektedir.

Koruma alanı içerisinde bulunan Kızılca köyünün atıksuları kanalizasyonla toplanarak Soğuk Çermik’te kurulu paket arıtmaya verilmektedir. Soğuk Çermik kanalizasyonu ile birlikte paket arıtmadan geçirilen atıksu barajın mansap kısmına verilerek baraj suyuna olası olumsuz etkisi ortadan kaldırılmaktadır.

Barajı besleyen Mısmıl Irmağı üzerinde 1964-1994 yılları arasında DSİ tarafından yapılan aylık ölçümlerde, 1970, 1975, 1978 yıllarının Ağustos ve 1979 yılının Eylül ayında derenin kuru olduğu görülmektedir. Mısmıl Irmağına gelen aylık maksimum debi 39.900.000 m³ olup, 1980 yılı Nisan ayında gözlenmiştir.

Yıllık toplam akım miktarı ise; minimum 12.400.000 m³ ile 1994 yılında gerçekleşirken, maksimum akım 74.850.000 m³ olup 1980 yılında gelmiştir. Yapılan ölçümlerde Mısmıl Irmağı’na gelen yıllık ortalama akım miktarı 37.050.000 m³ tür. Ancak son yıllarda gelen su miktarının yıllık ortalama akımın altında olduğu görülmektedir.

Sivas ilinin yıllık su tüketim miktarı yaklaşık 25.000.000 m³’tür. Barajdan alınan suyun şebekenin yaklaşık % 50’sini besleyeceği düşünüldüğünde baraj gölünde bulunan su rezervinin minimum debi gelmesi durumunda bile ihtiyaca cevap verecektir. Ancak yapılması düşünülen terfi ve isale hattı ile ihtiyaç halinde barajdan gelen suyun şehrin tamamına verilmesi sağlanacaktır.

Barajdan alınacak olan su, içme suyu arıtma tesisinden geçerek şehir şebekesine verilmektedir. Ancak arıtma tesisinden çıkan ve 25.000 m³’lük depoya gelen su kot itibariyle ancak şehrin alt kotunu (1350 m kotunun altında kalan) besleyebilmektedir. Şehrin orta ve üst kotları yine Tavra Deresi mevkinden gelen yer altı suları ile beslenmek zorundadır. Şehrin alt kot şebekesinden faydalanan nüfus yaklaşık Sivas nüfusunun yaklaşık % 51’dir.

Tavra deresi ile barajın ortaklaşa şebekeyi beslemesiyle uzun yıllar Sivas’ta içme suyu sıkıntısı olmayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- DSİ (1995). “Mısmıl Irmağına Ait Aylık Akım Verileri Raporu”, Sivas.
- E. Malkoç, F. N. Acar (2002). “Trihalometanların Oluşumları, Etkileri ve Giderme Yöntemleri”, I. Ulusal Çevre Sorunları Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
- S. Özden (2002): “İçme Sularında Trihalometan Oluşumu ve Organik Maddelerin Giderimi”, Yüksek lisans tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, sf. 111.
- S. Özer (2008): “Sivas İçme Suyunda Zenginleştirilmiş Koagülasyonla Organik Madde Giderimi”, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, sf. 95.
- B. Sümer, R. İleri, A. Şamandar, B. Şengörür (2001): “Büyük Melen ve Kollarındaki Su Kalitesi”, Ekoloji Dergisi, 10, 39, sf. 13-18.
- Ü. Yetiş, G. Çapar (2002): “Klorlu Organik Bileşikler ve Giderimleri-Ankara Örnek Çalışması”, Çevre Bilimleri Dergisi, 5, sf. 29-38.