

**AFYONKARAHİSAR KENT EKOSİSTEMİNDE SU KİRLİLİĞİ**  
*“Water Pollution in Urban Ecosystem of Afyonkarahisar”*

*M. Ali ÖZDEMİR\**

*Hatice UÇAR\*\**

**ÖZET**

Artan dünya nüfusuyla birlikte suya duyulan ihtiyaç da her geçen gün artmaktadır. Temiz ve kullanılabilir su kaynaklarının azaldığı günümüzde su kirliliği, çevre sorunları içerisinde önemli bir yere sahiptir.

Eber gölü, göletler, Akarçay, maden suları, yeraltı suları ve jeotermal sular açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Bu su kaynakları, jeotermal suların, evsel atıkların, organize sanayi bölgesindeki kuruluşların ve bazı sanayi tesislerinin atık sularının Akarçay’a deşarj edilmesi sonucunda kirlenmekte bu durum doğal hayatı olumsuz etkilemektedir.

Afyonkarahisar’da yılda 5 milyon ton termal su kullanılmakta ve Akarçay’a deşarj edilmektedir. Termal suların içinde bulunan bor, arsenik, Na-Cl gibi kirleticiler ve organize sanayi bölgesindeki kuruluşların atıkları oksijen ihtiyacında artışlara neden olmakta ve ekolojik denge bozulmaktadır.

Eber-Akşehir kapalı havzasında son bulan Akarçay, çevredeki tüm yerleşmelerin atık sularını almakta, bu yüzden kirlenmektedir. Bu kirlilik önemli bir kaynak olan yeraltı suları için de tehlike oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde su kaynaklarından yararlanmak ve su kirliliğinin önüne geçmek amacıyla bazı tedbirlerin alınması gerekir. Havza yönetim sistemi içerisinde atık sular arıtma tesislerinde arıtıldıktan sonra alıcı ortamlara verilmelidir.

Bu çalışmada, Afyonkarahisar’da su kirliliğine neden olan etkenler ve mevcut kirliliğin hangi boyutlara ulaştığı elde edilen verilerle ortaya konulmuş, bazı sorunlara yönelik çözüm ve öneriler belirtilmiştir.

---

\* Prof. Dr.; Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 03200 AFYONKARAHİSAR.

\*\* Bilim Uzmanı; Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 03200 AFYONKARAHİSAR.

Anahtar Kelimeler: Su kirliliği, Su kaynakları, Akarçay, Sürdürülebilir kalkınma.

### **ABSTRACT**

The needs for water have been increasing, steadily, with increasing world population. Because of the fact that clean and usable water resources, water pollution has a different importance within the environmental problems.

Afyonkarahisar has an important potential in terms of geothermal resources, mineral waters, lakes. However Afyonkarahisar is not rich in terms of drinking water and watering. Because of the fact that the geothermal waters, domestic contaminant and contaminant waters of industrial facilities discharge into Akarçay River, water pollution increases and natural life is affected, negatively.

Approximately 5 million ton thermal water in per year is used and discharged into Akarçay River for geothermal energy and thermal tourism in Afyonkarahisar. Some contaminating within the thermal water such as boron, arsenic and Na-Cl, cause increases in the needs of chemical and biological oxygen and also solved oxygen. Thus, ecological balance deteriorates.

Because of the fact that all settlements, which locate from the source of Akarçay River to Eber Lake, discharge contaminated water into Akarçay River, surface water is polluted. This pollution is an important dangerous for underground water.

It must be taken some measures in order to profit by the water resources and prevent water pollution in the perspective of the principles of sustainable development. It must be given importance to water management by constructing watershed management system. After refining contaminated water, it must be discharged to rivers and lakes.

In this study, the factors which cause water pollution and the dimension of that existing pollution have been introduced by data. Suggestions and solutions have been clarified.

Key words: Water pollution, Water resources, Akarçay, Sustainable development.

\*\*\*

## 1. GİRİŞ

Afyonkarahisar ili ülkemizin Ege Bölgesi'nin İçbatı Anadolu bölümünde yer almaktadır. Afyonkarahisar ovasını çevreleyen dağlık alanların yükseklikleri 1450 m ile 2247 m arasında değişmektedir. Dağlar arasında tektonik kökenli Afyonkarahisar ovası bulunmaktadır. Şehir, 1000-1050 m yükseltileri arasında ova tabanında kurulmuştur.

Afyonkarahisar şehri, güney ve güneydoğusunda bir duvar gibi yükselen Kumalar dağı eteklerinden ovaya doğru yayılmıştır. Bu yayılma Afyonkarahisar kalesinin de yer aldığı tepe ve yamaçlardan ova tabanına doğrudur. Günümüzde kent Pleistosen'e ait birikinti yelpazeleri ile gölssel kayaçların oluşturduğu ova tabanına üzerinde genişlemektedir.

Afyonkarahisar il merkezi nüfusu, 2000 yılı genel nüfus sayımına göre 128516 ve km<sup>2</sup>'ye düşen insan sayısı 57'dir. 2000 yılı genel nüfus sayımına göre havza sınırları içerisinde toplam nüfus 658900 dür. Şehir nüfusunun artışında 1950 yılından sonra ülke sanayisinin gelişmesi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitenin 1992 yılında kurulmuş olması ve termal turizm ile ilgili tesisler daha çok rol oynamıştır.

Akarçay havzasını doğu-batı, kuzey-güney yönünde kat eden karayolları ve demiryolu taşımacılığı ve Afyonkarahisar havaalanı yüzey su kaynaklarının çok yakınında bulunmaktadır. Bu ulaşım yollarını kullanan araçların sıvı ve gaz atıkları, ağır metal kirliliği oksijen tüketici etkilere neden olmaktadır.

Afyonkarahisar'da mermer, jeotermal kaynaklar bakımından zengin olup büyükbaş hayvancılık ve kümes hayvancılığı çok gelişmiştir. Kent, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında bölgeleri birbirine bağlayan kara ve demir yolları üzerindedir. Bu durumu gelecekte Afyonkarahisar'un gelişmesinde daha etkin rol oynayacaktır. Ayrıca, çimento, şeker, beton travers fabrikaları gibi büyük sanayi tesisleri, mermer, tuğla, kiremit gibi inşaat malzemesi sanayi, lastik ayakkabı ve gıda sanayi, sosyo- kültürel hizmetler kent gelişiminde önemli bir yere sahiptir.

Ülkemizde özellikle 1950 sonrasında gelişmeye sanayi bir taraftan doğal kaynakları kullanarak ürün verirken diğer taraftan çevre kirliliğine neden olmaktadır. Üretim faaliyetleri esnasında yeterli önlemler alınmadan hava, su ve toprağa bırakılan katı, sıvı ve gaz halindeki artıklar çevreyi yoğun şekilde kirliletmektedir.

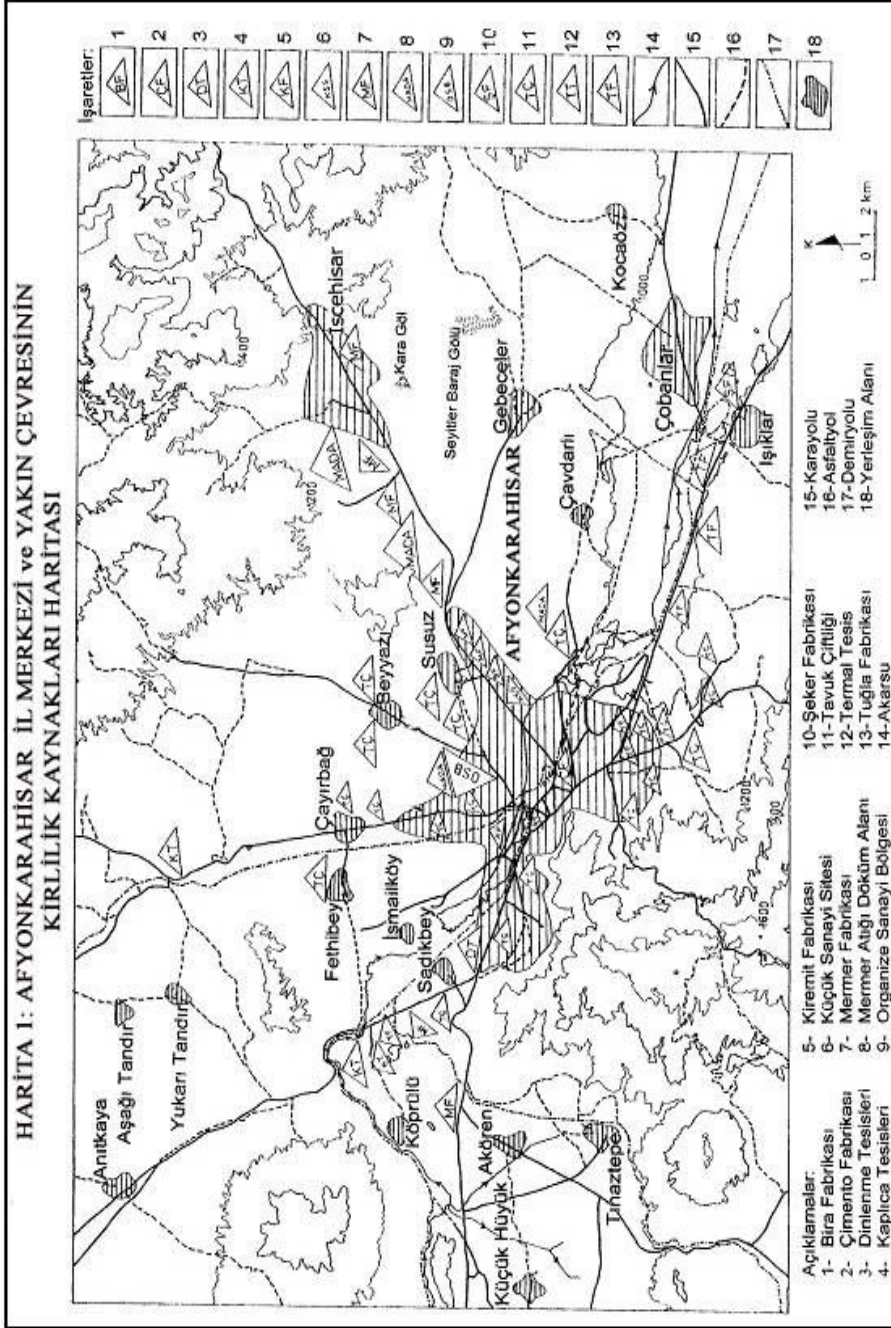
Afyonkarahisar ovasının en büyük akarsuyu olan Akarçay, kaynağını Ahır dağları ile Kumalar dağından alır ve Afyonkarahisar ovasını kat ederek kapalı bir havza olan Eber gölü sulak alanına dökülmektedir. Yaklaşık uzunluğu 115 km olan Akarçay ve kolları üzerinde D.S.İ.'nce 3 baraj (Selevir, Örenler, Seyitler), 4 gölet (Erkmen, Kayabelen, Kırka, Tınaztepe) inşaatı tamamlanmış işletmeye açılmıştır. Akdeğirmen barajının, Ayazini ve Üçlerkayası göletlerinin inşaatı devam etmektedir.

Havzadaki sanayi tesisleri ile Afyonkarahisar, Bolvadin, Sincanlı, İhsaniye, İncehisar, Şuhut, Çobanlar, Çay, Sultandağ, Tuzlukçu gibi büyük yerleşmelerin atık suları Akarçay'a deşarj edilmektedir.

Afyonkarahisar kanalizasyonu, Afyonkarahisar Organize Sanayi ve diğer sanayiler, yerleşim merkezlerinin atıkları, Afyonkarahisar Şeker Fabrikası, Afyonkarahisar Alkoloid Fabrikası, Avşar Emaye Fabrikası, tarım alanlarının kirleticileri, jeotermal sular en başta Akarçay'ın, sonra da Eber Gölünün kirlenmesine yol açmış, bu durumdan doğal hayat zarar görmüştür (Harita 1; [www.Afyonkarahisartarim.gov.tr](http://www.Afyonkarahisartarim.gov.tr) ,2006).

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 2002 Sonuç Raporuna göre; "Akarçay'ın Eber'e karıştığı alandaki saz, karnı ve kındıraların tamamı yok oldu. Suda yaşayan diğer canlı populasyonunda da çok fazla azalma görüldü. Kerevitlerin tamamı yok oldu. Dayanıklı türlerden sazan, kurbağa, su yılanı ve turna balığı nisbeten temiz olan derin bölgelerde hayatlarını sürdürmektedirler."

Afyonkarahisar'da su kirliliğine neden olan etkenler ve mevcut kirliliğin hangi boyutlara ulaştığı su analizleri ve diğer verilerle değerlendirilecektir.



## 2. AFYONKARAHİSAR İL MERKEZİ VE ÇEVRESİNDE SU DURUMU

Afyonkarahisar ilinde yerüstü su kaynakları potansiyeli 941hm<sup>3</sup>/yıl, yer altı su kaynakları potansiyeli 315hm<sup>3</sup>/yıl'dır. Toplam su yüzeyi (doğal göl, baraj,gölet, akarsu) 43201 ha'dır. Eber Gölü (13043 ha) ve Karamık Gölü (4000 ha) il sınırları içerisinde. Akşehir Gölü'nün 21165 ha'lık ve Acıgöl'ün 2000 ha'lık bölümü il sınırları içerisinde. İl'de 3 adet baraj yapılmış olup rezervuar yüzeyleri 1310 ha'dır. Ayrıca 7 adet göletin rezervuar yüzeyleri 209 ha'dır. İlde 639 131 ha tarım alanının 540 892 ha'ı sulanabilir arazi olup bunun 178 227 ha'lık kısmı sulu tarıma açılmıştır. D.S.İ. tarafından sulama alt yapısı yapılmış olan arazi 35 388 ha (% 20), KHİM tarafından sulama alt yapısı yapılmış olan arazi miktarı 33 773 ha (% 19)'dır. Çiftçilerin kendi imkanları ile sulamaya açtıkları alan ise 109 066 ha (% 61)'dir (www.Afyonkarahisartarim.gov.tr , 2006 ).

Afyonkarahisar ilinde sulamada büyük oranda yer altı suları kullanılmaktadır. Sulama kuyularının kontrolsüz ve çok sayıda açılması su kaynaklarının bilinçsiz bir şekilde tüketilmesine sebep olmaktadır. Bu durum son yıllarda yer altı sularının yüzeyden uzaklaşmasına sebep olmuş ve mevcut kuyuların yenilenmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Afyonkarahisar il merkezinde ortalama yağış miktarı 415 mm.dir. Su kaynakları, uygulamadaki sulama projeleri ve mevcut yatırımlardan yararlanma oranı açısından yetersiz durumdadır. Bu durumun da işaret ettiği gibi Afyonkarahisar'ın önemli sorunlarından biri de su yetersizliğidir. Su kaynaklarının korunması ve verimli kullanılması gerekmektedir. Damla sulama sistemlerinin yaygınlaştırılması sulama alanlarının artmasını ve sulama kalitesinin yükselmesini sağlayacaktır.

## 3. İçme ve Kullanma Suyu Durumu

Şehrin içme ve kullanma suyu ihtiyacı Kadınana memba suyu ile 20 adet sondaj kuyularından sağlanmaktadır. Şehrin 2003 yılı su kapasitesi 803 lt/sn depo kapasitesi 11500 m<sup>3</sup>, şebeke uzunluğu yaklaşık olarak 402 km.dir. Şehir içme suyu 24 saat kesintisiz otomatik klorlama cihazı ile dezenfekte edilerek tüm semtlere kesintisiz su verilmektedir. Şehirde 2003 yılı itibariyle toplam abone sayısı 47552'dir (İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü,2004: 13).

Günümüzde dünyada birçok ülkede içme suları “ozonlama” yöntemiyle arıtılmaktadır. Türkiye’de içme suları klorlama yöntemiyle “içilebilir” hale getirilmektedir. Oysa, klorlama sonucu oluşan kloramineler kanserojen etki yapmaktadır. Bunun bilinmesine rağmen klor kullanılmaktadır (Güney, 2004:81).

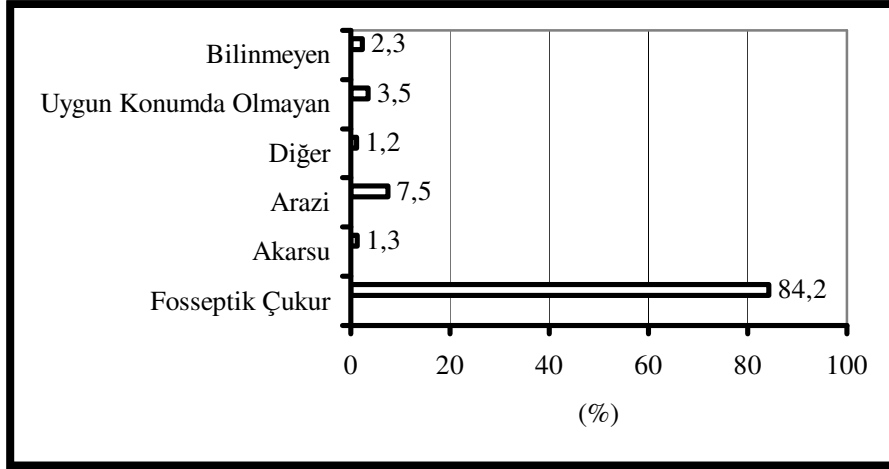
İçme ve kullanma suyu şebekesi tüm şehri kapsamakla birlikte, şebeke sularının kireçli olmasından dolayı kent sakinleri şehir içindeki çeşmelerden (Kadınana ...) ve damacana sularından içme suyu sağlamaktadır. İl Sağlık Müdürlüğü ev bilgi formlarına göre, 2001 yılı itibariyle şehirde 16 mahallede damacana su kullanılmaktadır.

#### **4.Afyonkarahisar İl Merkezinde Su Kirliliği Kaynakları**

- Evsel atıklar
- Endüstriyel atıklar
- Jeotermal kirlilik (Jeotermal suların Akarçay’a deşarj edilmesi )
- Kimyasal gübre ve pestisit kullanımı

##### **4.1. Evsel Atıklar:**

Afyonkarahisar şehrinde modern anlamda kanalizasyon çalışmaları 1984 yılında başlamıştır. 1984 yılından itibaren aralıklı olarak devam eden çalışmalar sonucu şehrin kanalizasyon şebekesi büyük ölçüde tamamlanmıştır. Şebeke, Ömer-Gecek Havzası ve çevre belediyeleri de kapsamaktadır. Tamamlandığında 850 bin metreyi bulacaktır. DİE (2002) verilerine göre, şehirde mevcut binaların (17973 adet ) % 2,9’u (522) kanalizasyon şebekesine bağlı değildir. Kanalizasyon şebekesine bağlı olmayan bu binaların çoğunluğu (% 84 ) foseptik çukurları kullanmaktadır. Bir kısmı ise (% 7,4 ) araziye bağlı kanalizasyonu kullanmaktadır (Şekil 2). Araziye bağlı kanalizasyon sistemi ve foseptik çukurlar daha çok şehrin kenar mahallelerinde yaygındır. Beyazıt mahallesinde mevcut binaların % 98,8’i foseptik çukurlarını, Gökçe mahallesi şehirde araziye bağlı kanalizasyon sistemini kullanmaktadır (Tablo 1 ).



**Şekil 2:** Afyonkarahisar şehirde kanalizasyon şebekesine bağlı olmayan binaların diğer boşaltım sistemlerine göre oranları (DİE, Afyonkarahisar şehri bina sayım sonuçları, 2000)

**Tablo 1:** Afyonkarahisar şehirde fosseptik çukura bağlı binaların mahallelere dağılışı (2000)

Mahalle Adı	Toplam Bina Sayısı	Fosseptik Çukura Bağlı Bina Sayısı	%
Ali İhsan Paşa	387	61	15,7
Beyazıt	86	85	98,8
Hasan Karaağaç	178	58	32,5
H. Ahmet Yesevi	321	69	21,4
Selçuklu	123	52	42,2
Veysel Karani	540	62	11,4
Özel Sayım Bölgesi	134	45	33,5
Gökçe	183	39 (araziye bağlı)	21,3
TOPLAM	1952	471	%2

**Kaynak:** DİE, Afyonkarahisar Şehri bina sayım sonuçları, 2000.

Afyonkarahisar şehirde fosseptik çukura bağlı binaların yer aldığı mahallelerdeki toplam 1952 binadan 471'i fosseptik çukurları kullanmakta olup kanalizasyon şebekesine bağlı değildir. Ali İhsan Paşa mahallesi fosseptik çukura bağlı binalar açısından ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü şehrin içme ve kullanma



suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla adı geçen mahallede sondaj kuyuları açılmıştır. Bilindiği üzere foseptik çukurlar, toprağa aktardıkları atıklarla, kaliteli bir potansiyel olan yer altı sularını ağır biçimde kirletmektedir (Tablo 1)

Şehirde kanalizasyon sisteminin olması önemli olmakla beraber atık suyun arıtılmadan deşarj edilmesi de önemli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Atık su arıtma sistemi yaşamsal öneme sahiptir. Afyonkarahisar atık su arıtma tesisi 1988 yılında ihale edilmiş, 1996 yılında bitirilmiştir. Konya karayolu üzerinde bulunan atık su arıtma tesisi tam biyolojik arıtma yapabilmektedir. Proje debisi 1304 lt/sn olan tesis, 300 bin kişilik bir yerleşmenin atık sularını arıtabilecek kapasiteye sahiptir. Arıtma tesisi önceleri kanalizasyon debi yetersizliği nedeniyle atıl kalmıştır. 2000 yılında 150 bin kişilik ilk ünitesi hizmet vermeye başlamıştır. Akarçay'ı kirleten şehir atık suyu tesisin çalışmasından sonra artırılarak Akarçay'a verilmeye başlanmıştır (Aliğaoglu,2003:284)

Arıtma tesisinin bu günkü durumuyla günlük kapasitesi; 40000 ton/gün, saatlik debi; 1600 ton/saat, arıtma çamuru (kurutulmuş) miktarı; 6000 ton/yıl'dır. Arıtılan su, D.S.İ. kanalına deşarj edilmekte civar arazi sulamasında kullanılmaktadır (İl Çevre Durum Raporu,2004:257 ).

Afyonkarahisar Valiliğinin yaptığı çalışmaya göre; Akarçay'a; 20 noktadan evsel, 11 noktadan sanayi, 11 noktadan termal atık deşarjı olmaktadır (www.adybim.org ,2006)

Afyonkarahisar Belediyesi atık su arıtma tesisi laboratuvarında 24.06 2005 tarihinde yapılan atık su analiz sonucunda atık suyun tesise girdiği anda BOI, KOI, AKM ve çözülmüş oksijen (ÇO) değerleri ile tesisten çıkan atık suyun, Akarçay'a deşarj değerleri verilmiştir:

**Tablo 2:** Afyonkarahisar Belediyesi atık su arıtma tesisi çıkış suyu değerleri

	BOI mg/l	KOI mg/l	AKM	ÇO
Atık su giriş	330	379	70	0,2
Ön Çökeltme çıkışı	104	331	28	0,2
Tesis çıkışı	66	80	12	1,1

Afyonkarahisar Belediyesi Çevre (Atık su arıtma Tesisi ) Laboratuvarı, 2006.

Atık su arıtma tesisi çıkışında, atık su değerleri kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri ile karşılaştırıldığında çözülmüş oksijen(ÇO), kimyasal oksijen ihtiyacı(KOI) ve biyolojik oksijen ihtiyacı(BOİ) bakımından 4. Sınıf kalite kriterlerinin üzerinde değerler göstermektedir (Tablo 2 ve 3).

Afyonkarahisar kanalizasyonu Akarçay'a karıştıktan sonra Akarçay'ın 1991-2000 yılları arasında ortalama BOİ değeri 97,7 mg/l, KOİ değeri 177,6 mg/l'dir. Bolvadin Belediyesinin kanalizasyonunun karıştığı Bolvadin köprüsünde bu ortalamalar BOİ için 146;9 mg/l, KOİ için 144,3 mg/l olmaktadır (Tezcan, 2002).

**Tablo 3:** Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (SKKY)

SU KALİTE PARAMETRELERİ	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal parametreler				
1) Sıcaklık (°C)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O <sub>2</sub> /L) <sup>a</sup>	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%) <sup>a</sup>	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl <sup>-</sup> /L)	25	200	400 <sup>b</sup>	> 400
6) Sülfat iyonu (mg SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> /L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/L)	0.2 <sup>c</sup>	1 <sup>c</sup>	2 <sup>c</sup>	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na <sup>+</sup> /L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				> 70
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)(mg/L)	25	50	70	> 20
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 12
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 5
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 0.5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	

Kaynak: Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinden sadeleştirilmiştir.

Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri incelendiğinde IV. sınıf sulara (çok kirlenmiş) BOİ >20 mg/l, KOİ >70 mg/l sınır değerleri verilmektedir. Akarçay Afyonkarahisar'a ulaşmadan önce aynı dönem içerisinde ölçülmüş ortalama değerler BOİ için 18,5 mg/l, KOİ için 23,3 mg/l'dir. Bu değerler II. Sınıf (az kirlenmiş su) su kaynaklarında bulunmaktadır (Tezcan

vd.,2002:260) Afyonkarahisar şehrinden sonra evsel ve endüstriyel kökenli atıklar Akarçay'ın kalitesini ciddi derecede bozmaktadır.

Afyonkarahisar Belediyesine ait atık su, arıtma tesisinde arıtılarak (biyolojik arıtma) Akarçay'a deşarj edilmektedir. Sadece Afyonkarahisar ve Dinar Belediyelerinin atık su arıtma tesisi mevcuttur. Diğer ilçe yerleşim alanlarında oluşan atık sular, arıtılmaksızın kanalizasyon hatlarına verilerek alıcı ortama deşarj edilmektedir. Akarçay'ın kaynağını aldığı alandan Eber Gölü'ne döküldüğü yere kadar çevredeki tüm yerleşmeler (Bolvadin Belediyesi, Çay Belediyesi, Gazlıgöl Belediyesi, Sadıkbey Köyü, Ablak Köyü, İğdemir Köyü, Sandıklı Belediyesi, Sinanpaşa Belediyesi, Akören Belediyesi, Balmahmut Köyü, Garipçe Köyü) atık sularını Akarçay'a deşarj etmektedir.

Devlet Su İşleri 18. Bölge Müdürlüğü Kalite Kontrol ve Laboratuvar Şube Müdürlüğü'nün 03.12.2003 tarihinde Afyonkarahisar kanalizasyonunun Akarçay'a karıştıktan sonra alınan numune sonucu ile Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde kalite kriterleri karşılaştırıldığında: Akarçay; sodyum ve klorür iyonu bakımından 3.sınıf kalitede, toplam çözünmüş madde bakımından 2. sınıf kalitede, amonyak azotu bakımından 4. sınıf kalitede, fosfat ve nitrit azotu bakımından 4.sınıf kalite kriterlerine uyan değerler göstermektedir. Yüksek düzeyde azot bileşikleri ve fosfat akarsu ve göllerde ötrofikasyona neden olurlar (Tablo : 4 ).

**Tablo 4:** D.S.İ. XVIII. Bölge Müdürlüğü Su Analiz Raporu

D.S.İ. XVIII. Bölge Müd. Kalite Kontrol- Laboratuvar Şube Müd. Su Analiz Raporu	
PARAMETRE	Örnek Alınan yer ve Tarih (03.12.2003)
	Afyonkarahisar kanalizasyonu Akarçay'a karıştıktan sonra
	Ölçülen Değer
Toplam çözünmüş katılar	1018 mg/Lt
Klorür	203,5 mg/Lt
Amonyak Azotu	6,55 mg/Lt
Nitrit Azotu	0,152 mg/Lt
Çözünmüş oksijen	7,6 mg/Lt
Orta-Fosfat	2,685 mg/Lt
Sodyum	243,8 mg/Lt
Kimyasal oksijen değeri	35,8 mg/Lt

Afyonkarahisar’da termal otel olarak hizmet vermekte olan işletmelerden Oruçoğlu Tarım ve Turizm A.Ş. ile İkbal akaryakıt ve dinlenme tesisi termal otel işletmeciliğinin atık su arıtma tesisleri mevcuttur. Aynı sektör grubunda hizmet veren ve artezyen kuyu vasıtasıyla termal su kullanan diğer tesislerde; mutfak-lavabo-banyodan kaynaklanan evsel nitelikli atık suların yanı sıra, kullanıma fazla gelen ve kullanılmadan alıcı ortama verilen termal sular bulunmaktadır (Tablo 5).

**Tablo 5:** Afyonkarahisar’da evsel atık su oluşumuna sebep olan tesisler

Adı	Nüfus bilgisi	Atık su miktarı m <sup>3</sup> /gün	Dejarj yeri	AAT Durum
İkbal Otel-Akaryakıt Dinleme.Tesis.		315	Akarçay	Var
Özdilek Tekstil-Pazarlama A.Ş.	15000	200	Akarçay	var
Oruçoğlu Tarım-Turizm A.Ş.		375	Akarçay	var
Afyonkarahisar Gecek Termal Turizm A.Ş.		135	Akarçay	yok
Sadık Bey Köyü		625	Akarçay	yok
Ömer Termal Tatil Köyü		112,5	Akarçay	yok
Afyonkarahisar Jeotermal Tesisleri		Belli değil	Akarçay	yok
Hayat Jeotermal A.Ş.		50	Akarçay	yok
Afyonkarahisar Belediyesi A.A.Tesis	128516	45000	Akarçay	var
Başmakçı Belediye Başkanlığı	7816	1563,2		yok
Bayat Belediye Başkanlığı	7207	940,4		yok
Bolvadin Belediye Başkanlığı	52398		Akarçay	yok
Bolvadin Heybeli Termal Tesis.		385	Akarçay	yok
Çay Belediye Başkanlığı	18137	532,2	Akarçay	yok
Çobanlar Belediye Başkanlığı	8315	1663	Akarçay	yok
Dazkırı Belediye Başkanlığı	6555	476,4		yok
Dinar Belediye Başkanlığı	35424	20000	B. Mend.	var
Emirdağ Belediye Başkanlığı	20508	4101,6		yok
Evciler Belediye Başk.	5134	428,2		yok
Hocalar Belediye Başk.	2646	529,2	Bağırsak d.	yok

Adı	Nüfus bilgisi	Atık su miktarı m <sup>3</sup> /gün	Dejarj yeri	AAT Durum
İhsaniye Belediye Başk.	4466	893,2		yok
Ablak Köyü				yok
İğdemir Köyü		32,5	Akarçay	yok
Gazlıgöl Belediye Başk.		625	Akarçay	yok
Yüntaş Gazlıgöl Kaplıca işletme		100,5	Akarçay	yok
Kızılay Madensuyu işletmeMüd.		15	Akarçay	yok
Nursedayapı kooperatifi		110	Akarçay	yok
Sefa Sitesi		105	Akarçay	yok
Onyıldız İnş. Lim. Şti.		30	Akarçay	yok
Köyhizmetleri Gazlıgöl Bak.evi		18	Akarçay	yok
Yaşam Sitesi		82,5	Akarçay	yok
Kırkpınar Termal		100	Akarçay	yok
Yunus Termal		120	Akarçay	yok
İschehisar Belediye Başk.	10542	2108,4		yok
Kızılören Belediye Başk.	2556	511,2	Çiğdem d.	yok
Sandıklı Belediye Başk.	37804	19560,8	Kuruçay	yok
Hüdai Kaplıcası Yeni Termal tes				yok
Sinanpaşa Belediye Başk.	5826	1165,2		yok
Varan Konaklama Tesisleri A.Ş.	2000	200	Bahçe sul.	var
Metin İnş.Devlet Yolu Şantiyesi			Akarçay	var
Balmahmut Köyü		175	Akarçay	yok
Garıpçe Köyü		500	Akarçay	yok
Akören Belediye Başk.		800	Akarçay	yok
Şuhut Belediye Başk.	13630	2720	Gali çayı	yok
Sultandağı Belediye Başk.	6893	1378,6		yok

**Kaynak:** www.adybim.org ,2006.

#### 4.2. Endüstriyel Atıklar:

Sanayi kuruluşları üretim faaliyetleri esnasında yeterli önlemleri almadan hava, su ve toprağa verdikleri katı, sıvı veya gaz halindeki atıklar çevreyi kirletmektedir.

Organize sanayi bölgelerinin kurulması sanayi sitelerinin geliştirilmesi ve sanayinin düzenli yerleşimi açısından önemli bir gelişmedir. Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi 1980 yılında faaliyete başlamış, fiziki hizmetlerini 1984 yılından itibaren yoğunlaştırarak alt yapı hizmetlerini 1993 yılında tamamlamıştır. Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi şehir merkezinin kuzeyinde, Beyyazı Kasabası- eski Ankara yolu ve yeni çevre yolu üzerinde Çapakkırı mevkiinde 465 hektarlık bir alana kurulmuştur. Organize sanayi bölgesi mevcut bölgenin kapladığı alan 230 hektardır.

Tablo 6 : Organize Sanayi Bölgesi sektör dağılımı ve personel sayısı

SEKTÖR	İşletme Sayısı	Personel Sayısı
Makine Sanayi	15	244
Plastik ve Lastik	11	206
Kimya Sanayi	10	107
Metal Sanayi	2	20
Ambalaj ve Lojistik Sanayi	18	392
Gıda Sanayi	46	716
Çimento Gereçleri	7	189
Elektrik- Elektronik	8	68
Mermer Sanayi	60	1664
Tekstil Sanayi	6	211
Et ve Entegre Tesisleri	23	467
Mobilya Sanayi	9	95
Cam Sanayi	3	57
İnşaat ve Yapı Malzemeleri	4	77
TOPLAM	222	4513

Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesinde bulunan 222 tesiste çalışan toplam 4513 personel dikkate alınacak olur ise; oluşacak evsel atık su miktarı (Günlük kişi başına atık su 200 lt varsayılırsa); (Tablo 6)  $4513 \times 200 = 902600$  lt/gün =  $902,6$  m<sup>3</sup>/gün'dür. Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesince; O.S.B. kanalizasyon hattı çıkışına konulan ve 02.04.2005 –12.05.2005 tarihleri arasında m<sup>3</sup>/h cinsinden alınan ortalama debimetre ölçüm sonuçlarına göre maksimum ortalama debi:  $90,40$  m<sup>3</sup>/h =  $2169,6$  m<sup>3</sup>/gün'dür. Dolayısıyla O.S.B.'nde ( $2169,6 - 902,6 = 1267$  m<sup>3</sup>/gün) toplam  $1267$  m<sup>3</sup>/gün endüstriyel nitelikli atık su oluşmaktadır (A.O.S.B.verileri, 2005).

24.02.2005 tarihinde yapılan “Mahalli Çevre Kurulu” toplantısı sonucunda alınan karar doğrultusunda “İl Çevre ve Orman Müdürlüğü koordinatörlüğünde Afyonkarahisar Belediyesi, Organize Sanayi Bölgesi, Tarım İl Müdürlüğü, D.S.İ. 183. Şube Müdürlüğü, Sanayi ve Ticaret İl Müdürlüğü” kurum temsilcilerinden oluşan “Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi atık suları inceleme ve denetleme komisyonu” 25.03.2005 tarihinde kurulmuştur. Komisyon, Merkez ilçede yer alan organize sanayi bölgesinde bulunan tesislerde oluşan atık suların nitelik ve niceliklerinin tespit edilmesi amacıyla 18.04.2005- 01.05.2005 tarihleri arasında organize sanayi bölgesinde bulunan işletmelerden; “proses ve üretim şekillerine, atık su arıtma tesisi olup olmadığına ve kirlilik yükü oluşumu fazla olabilecekler göz önünde bulundurularak” numune alınacaklar belirlenmiştir. Sonuçta numune alınan tesis ve numune değerleri tablo 7' de belirtilmiştir.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen Kanalizasyon Bağlantı Kriterleri ile Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesindeki kuruluşlardan alınan numune sonuçları karşılaştırıldığında; üç sanayi kuruluşunun (Mazlum yağ sanayi, Mader deri sanayi, Metin helva gıda sanayi) KOİ, dört sanayi kuruluşunun yağ oranları (Mazlum yağ sanayi, İkbal et entegre tesisi, Mader deri sanayi, çiftçiler yağ sanayi) ve beş sanayi kuruluşunun AKM miktarı (Mazlum yağ sanayi, İkbal et entegre tesisi, Mader deri sanayi, Çiftçiler yağ sanayi, Metin helva gıda sanayi) standartların çok üzerinde değerler göstermektedir (Tablo 7) .

**Tablo 7:** Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesinde bulunan tesislerin mevcut durumu

TESİSİN ADI	YAPILAN ANALİZLER					Kanalizasyon bağlantı kriterleri (SSKY )				Sektör grubuna göre alıcı ortam deşarj standartları (SKKY'ne göre)			
	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	BOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH
Mazlum Yağ Sanayi	850	6336	2100	810	6,63	500	4000	250	6,5-10	...	400	20	6--9
İkbal Et Entegre Tesisi	1382	1805	1100	330	7,8	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
Mader Deri Sanayi	6058	4704	1550	1226	7,02	500	4000	250	6,5-10	125	300	30	6--9
Ulaş Kauçuk ve Plastik San.	199	29	10	0,6	7,67	500	4000	250	6,5-10	...	200	20	6--9
Çiftçiler Yağ Sanayi	3750	634	160	11978	2,3	500	4000	250	6,5-10	...	200	60	6--9
Efendioğlu Et Ürünleri San.	58	19	...	13,8	7,82	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
A.İpek Et Ürünleri San.	130	96	...	15,6	7,41	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
İtimat Et Ürünleri San.	347	96	...	104	7,42	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
Göbekli Et Ürün.Entegre Ts.	44	384	...	9	7,8	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
İşlek Gıda Sanayi	25	979	...	32	7	500	4000	250	6,5-10	100	200	30	6--9
Metin Helva Gıda Sanayi	935	4512	1400	153	5,9	500	4000	250	6,5-10	200	400	20	6—9
Afes Et Entegre Tesisleri	57	77	...	0	7,4	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9



TESİSİN ADI	YAPILAN ANALİZLER					Kanalizasyon bağlantı kriterleri (SSKY)				Sektör grubuna göre alıcı ortam deşarj standartları (SKKY'ne göre)			
	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	BOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH	AKM (mg/l)	KOİ (mg/l)	Yağ (mg/l)	pH
Zekiler Beyaz Et Kombinası	111	920	...	7	7,6	500	4000	250	6,5-10	100	200	30	6--9
Oruçoğlu Yağ Sanayi	127	1414	480	41	2,10	500	4000	250	6,5-10	...	200	60	6--9
G.Petline Hayvan Ürün. Gıda	325	250	190	0	7,75	500	4000	250	6,5-10	100	200	30	6--9
Denko Hayvan Yan Ürün	98	2371	1800	0	7,35	500	4000	250	6,5-10	100	200	30	6--9
Onay Sakatat ve Gıda San.	453	250	200	212	7,45	500	4000	250	6,5-10	100	200	30	6--9
Yayla Entegre Et-Gıda San.	337	2200	1750	53	7,50	500	4000	250	6,5-10	...	250	30	6--9
Dostlar Şekerleme Gıda San	19	3867	...	6,29	7,40	500	4000	250	6,5-10	...	400	20	6--9
Baykentler Mermer San.	75	20	...	2	7,50	500	4000	250	6,5-10	100	...	10	6--9
Kesici Hayvansal ürünler	183	480	...	0	8,5	500	4000	250	6,5-10	...	140	...	...
O.S.B. Kanalizasyon Hattı	443	1320	980	14	6,50	500	4000	250	6,5-10	200	400	20	6--9

**Kaynak:** Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü verilerinden hazırlanmıştır, 2005. SSKY: Su kirliliği kontrol yönetmeliği.

**Tablo 8:** Karışık endüstriyel atık suların alıcı ortama deşarj standartları (Küçük ve Büyük Organize Sanayi Bölgeleri ve Sektör Belirlemesi Yapılamayan Diğer Sanayiler) (Sadeleştirilmiştir)

Parametre	Birim	Kompozit numune 2 saatlik	Kompozit numune 24 saatlik
Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ)	mg/lt	400	300
Askıda katı madde (AKM)	mg/lt	200	100
Yağ ve Gres	mg/lt	20	10
ph	-	6-9	6-9

Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesi kanalizasyon hattında, AKM (Askıda katı madde) (443 mg/lt) ve KOİ (Kimyasal oksijen ihtiyacı) (1320 mg/lt) değerlerinin tablo 8’de verilen değerlerin çok üzerinde olduğu görülmektedir.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen “sektör grubuna göre alıcı ortam deşarj standartları” ile Afyonkarahisar Organize Sanayi Bölgesinde adı geçen tesislerin atık su analiz sonuçları karşılaştırıldığında (Tablo 7); adı geçen 22 tesisten 16 tesisin kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) değerlerinin, sektör grubuna göre alıcı ortam deşarj standartlarının üzerinde olduğu görülmektedir.

Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2004/12 sayılı genelge ile Afyonkarahisar’da bulunan tüm belediye başkanlıklarına ve O.S.B. müdürlüğüne; ileride telafisi mümkün olmayan çevre sorunları ile karşılaşılması için atık su arıtma tesisinin yapılması gerektiği belirtilmiştir. Organize sanayi bölgesi atık su arıtma tesisi yapılıncaya kadar (01.10.2008 tarihine kadar) geçen süre içerisinde; O.S.B. kanalizasyon hattının Afyonkarahisar Belediyesi kanalizasyon hattına bağlanması için, O.S.B. içerisinde yer alan tesislerin ön arıtma koşullarının sağlanması gerekmektedir.

**Tablo 9:** Afyonkarahisar O.S.B. kanalizasyon analiz sonucunun SKKY ile karşılaştırması

Parametreler	Afyonkarahisar O.S.B. kanalizasyon hattı analiz sonucu	Afyonkarahisar Belediyesi kriterleri
AKM (mg/lit)	443	150
KOİ (mg/lit)	1320	330
BOİ (mg/lit)	980	200
Yağ-gres (mg/lit)	14	40
pH	6,5	6-9

Kaynak: Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü verileri,2005

Afyonkarahisar Belediyesi tarafından, belediye kanalizasyonuna bağlanacak atık sularda istenen kriterler tablo 9'da belirtilmiştir. Afyonkarahisar O.S.B. Müdürlüğünün atık su arıtma tesisini yapmaya kadar geçen süre içinde Belediyenin belirlediği standartları sağlaması mümkün görünmemektedir.

O.S.B. atık suları Afyonkarahisar Belediyesi atık su arıtma tesislerine alınmadan ve merkezi bir arıtmaya tabi tutulmadan doğrudan Akarçay'a deşarj edilmektedir. Ayrıca, O.S.B.'nde birçok tesisin arıtma sistemi yoktur. Arıtma sistemi olan tesislerin ise elektrik faturasının yüksek gelmesinden dolayı arıtma sistemlerini düzenli çalıştırmadığı, işyeri çalışma ruhsatı alabilmek için göstermelik çalıştırdığı bilinmektedir (Afyonkarahisar Belediyesinde görevli çevre mühendisi Nadide Danaoğlu ile sözlü görüşme, 06.03.2006).

Organize sanayi bölgesinde bir çok işletmenin atık su arıtma tesisinin olmaması ve Şeker fabrikası, Alkoloid fabrikası, jeotermal atık suların Akarçay'a deşarj edilmesi su kirliliğini arttırmakta ve doğal hayatı etkilemektedir. Afyonkarahisar'da bulunan sanayi tesislerinin, arıtma tesislerini bir an önce tamamlamaları, atıklarını deşarj standartlarına uygun hale getirmeleri gerekmektedir.

Günde 2000 ton pancar işleyen bir şeker fabrikasından çıkan kirliliği sular 200 000 - 300 000 nüfuslu bir şehrin atık sularının yapacağı kirliliğe eşdeğerdir. Afyonkarahisar Şeker Fabrikası, günde 6000 ton pancar işleme kapasitesine sahiptir (Türkiye Çevre Atlası,2004:300-304). Fabrika, yılın yaklaşık altı ayında faaliyet göstermekte olup, faaliyetine Ağustos ayı sonunda başlamaktadır. Şeker fabrikasının kampanya dönemine isabet eden örnek alma ve analiz tarihlerinde analizi yapılan parametrelerden organik

madde, sülfat, amonyak, bulanıklık ve renk değerlerinde yükselmeler gözlenmektedir. Afyonkarahisar Şeker Fabrikasının yıllık atık su miktarı 600 000 m<sup>3</sup>'tür. Bu değerler şeker fabrikasının Akarçay ve Eber Gölü için önemli bir kirletici kaynak olduğunu ortaya koymaktadır.

Afyonkarahisar şeker fabrikası atık sularının Akarçay'a karışmasından sonra yapılan analiz sonuçları 03.12.2003 tarihinde yapılmıştır (Tablo 10). Buna göre su kirliliği üzerinde şeker fabrikalarının önemli bir paya sahip olduğu açıktır.

Alkoloid fabrikası atıkları açık bir kanalla Akarçay'a taşınmaktadır. Alkoloid fabrikası iki kademeli aktif çamur tipi arıtma tesisine sahiptir. Atık suyun, ortalama 7000 mg/lt BOİ konsantrasyonu ile tesise girip, arıtıldıktan sonra 7 mg/lt BOİ ile çıkması planlanmıştır. Ancak Merter (1986) tarafından alınan örneklerdeki yüksek değerler, tesisin verimli çalışmadığını göstermektedir. Alkoloid fabrikasının yıllık atık su miktarı 5000 m<sup>3</sup>'tür. Yapılan analizlerde atık su miktarının düşük olmasına karşılık, yüksek oranda kirlilik yükü taşıdığı gözlenmiştir.

**Tablo 10:** D.S.İ. XVIII. Bölge Müdürlüğü Su Analiz Raporu

D.S.İ. XVIII. Bölge Müdürlüğü Kalita Kontrol ve Laboratuvar Şube Müdürlüğü su analiz raporu		
PARAMETRE	Örnek Alınan yer ve tarih	
	Akarçay şeker fab öncesi 1991	Akarçay Şeker fab sonrası 2003
	Ölçülen Değer	Ölçülen Değer
Toplam çözülmüş katılar	869 mg/lt	1011 mg/lt
Askıdaki katılar	48 mg/lt	65 mg/lt
Klorür	137,6 mg/lt	169,4 mg/lt
Amonyak azotu	10,4 mg/lt	6,6 mg/lt
Çözülmüş oksijen	6,8 mg/lt	2,6 mg/lt
Biyokimyasal oksijen	65,8 mg/lt	71 mg/lt
Sodyum	143,8 mg/lt	172,5 mg/lt
Potasyum	27,3 mg/lt	31,2 mg/lt
Kalsiyum	79,2 mg/lt	139,3 mg/lt
Kimyasal oksijen	110 mg/lt	140,3 mg/lt

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin 46. maddesinde; “konut, işyeri ve sanayi tesislerinde kullanılan bitkisel ve madeni atık yağların kanalizasyona verilmesi yasaktır” denilmektedir. Bununla ilgili olarak 19.04.2005 tarihli 25791 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren bitkisel atık yağların kontrolü yönetmeliğine göre; bitkisel yağ üreten, atık yağ üreten ve bu atık yağları depolayıp bertaraf edenlere yeni düzenlemeler getirilmiştir. Bitkisel atık yağların üretiminden imhasına kadar çevreye zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir şekilde alıcı ortama verilmesini önlemeyi ve bu atık yağların yönetiminde gerekli teknik ve idari standartların oluşturulmasını amaçlayan yeni yönetmeliğe göre atık yağlar, toplama lisanslı geri kazanım tesisleri ile geçici depolama izni almış toplayıcılar tarafından toplanacaktır.

**Tablo 11** : Bitkisel atık yağ üreten tesisler ve tahmini atık yağ miktarları

Tesisin Adı	Yeri	Atık Yağ (lt/yıl)
Özdilek Alışveriş Merkezi	Kütahya Karayolu 10 Km. Afyonkarahisar	1500
Grand Özer Otel	Süleyman Gönçer Cd. No:2 Afyonkarahisar	300
Varan Konaklama	İzmir Karayolu 16. Km. Afyonkarahisar	1500
Özlem 1 Dinlenme	Ankara Karayolu 10 Km. Afyonkarahisar	750
Özlem 2 Dinlenme	Ankara Karayolu 10 Km. Afyonkarahisar	750
Kadaifcioğlu Dinlenme	İzmir Karayolu 5. Km. Afyonkarahisar	150
Mc Donalds Restaurant	İzmir Karayolu 10. Km. Afyonkarahisar	2000
Kolaylı Dinlenme	İzmir Karayolu 10. Km. Afyonkarahisar	1200
İkbal Termal Otel	İzmir Karayolu 9 Km. Afyonkarahisar	2500
İkbal Alakart Mutfak	İzmir Karayolu 9 Km. Afyonkarahisar	2500
Güzelköy Dinlenme	İzmir Karayolu 20 Km Afyonkarahisar	-
Hotel Soydan	Turan Emeksiz cd. No:2 Afyonkarahisar	-
Grand Çınar Hotel	Emniyet md. Yanı Afyonkarahisar	-

Tesisin Adı	Yeri	Atık Yağ (lt/yıl)
Oruçoğlu Termal Otel	Kütahya Yolu 14. Km. Afyonkarahisar	3500
SANPA Gıda San.Tic.A.Ş.	Antalya Yolu 7. Km. Sandıklı/Afyonkarahisar	-
Cumhuriyet Dinlenme	İzmir Karayolu 16. Km. Afyonkarahisar	1000
Kirazlı Bahçe Dinlenme Tesisleri	Konya Karayolu 70. Km. Dereçine Kasabası Sultandağı/Afyonkarahisar	1600
Ekiz OTEL	Yeni yol Mah.No:28 Dazkırı/Afyonkarahisar	150
TOPLAM		19 400 litre

**Kaynak:** İl Çevre ve Orman Müdürlüğü kayıtları,2005

Kullanılmış yağlar lavaboya döküldüğü zaman dren sistemine sıvanır, kanalizasyon borusu içindeki atıkların yapışmasına ve zamanla borunun daralmasına neden olur. Dren sisteminin daralması hayvansal ve bitkisel atık yağın döküldüğü yakın yerlerde gerçekleşir. Gelişmiş ülkelerde yapılan araştırmalara göre kanalizasyon sisteminin daralmasının ana sebeplerinden birisi lokanta, yemek üretim tesisleri ve hazır yemek birimlerinin mutfaklarında oluşan bitkisel ve hayvansal atık yağların lavaboya dökülmesidir. Kullanılmış yağlar lavaboya döküldüğü zaman kanalizasyon sistemi daralır ve zamanla kullanılamaz hale gelir. Aşırı yağışlarla birlikte yolları kaplayan bu kirli sular çevreye kötü koku yayar ve sağlık açısından tehdit oluştururlar (Foto 1).



**Foto 1:** Bitkisel ve hayvansal atık yağlardan dolayı tıkanan kanal sistemleri görüntüleri

**Kaynak:** www.cevreorman.gov.tr, 2006.

Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan bir araştırmaya göre lavaboya dökülen atık yağlar kanalizasyon sistemlerinin % 40 oranında tıkanmasına neden olmaktadır. (www.cevreorman.gov.tr ,2006).

Tablo 12: 2005 yılı itibariyle Atık madeni yağ üreten tesisler ve alıcı firmalara verilen atık yağ miktarı

Atıkları veren firma	Verilen atık yağ miktarı
Afyonkarahisar Çimanto Sanayi Ticaret A.Ş. Karaman Mah. Otogar Arkası A.Karahisar	3420 Kg. Atık Fuel oil + 2720 Kg. Atık Sıvı Yağ + 860 Kg. Atık Gres Yağı + 420 Kg. Atık Yağlı Üstübu
Anadolu Efes Biracılık Ve Malt Sanayi A.Ş. Afyonkarahisar Şubesi Ankara Karayolu 6.Km.	800 Lt.Atık Madeni Yağ + 215 Kg. Yağlı Üstübu
Afyonkarahisar Otomotiv San. Tic. Ltd. Şti.(Hyundai Plaza) Atatürk Cad. Kapalı Spor Salonu No : 13	1975 Lt. Atık Madeni Yağ

Budan Turizm Otomotiv Petrol Gıda San.Tic. Ltd.Şti. Afyonkarahisar - İzmir Karayolu 5. Km.	7547 Lt. Atık Madeni Yağ
Demiayak Otomotiv San. Tic. A.Ş. Ankara Yolu Üzeri 5. Km. Afyonkarahisar	2100 Lt. Atık Madeni Yağ
Dondurmacılar Yedek Parça Teknik Servis San. Tic. Ltd. Şti. (BMC) Ankara Karayolu 6. Km. Afyonkarahisar	180 Lt. Atık Madeni Yağ
Genhan Nakliyat ve Tic. A.Ş.Organize Sanayi Bölgesi Afyonkarahisar	2491Lt. Atık Madeni Yağ
Hisar Otomotiv tic. Ltd. Şti.(Toyota) İzmir Karayolu 4. Km. Afyonkarahisar	3545 Lt. Atık Madeni Yağ
Hocaoğlu Otomotiv (KİA) Ankara Karayolu Üzeri Beton Travers Karşısı No : 18	2550 Lt. Atık Madeni Yağ
Metiş İnşaat Afyonkarahisar-Uşak Karayolu 15. Km.	1940 Lt. Atık Madeni Yağ
Tümtaş Beton Boru Fabrikası Fatih Yolu Kömür Tevzi Yanı Afyonkarahisar	1400 Lt. Atık Madeni Yağ
Zeki Otomotiv (A) Gıda San. Ve Tic. Ltd. Şti. Atatürk Cad. No : 7 Afyonkarahisar	601 Lt. Atık Madeni Yağ

Kaynak: İl Çevre ve Orman Müdürlüğü kayıtları,2006

Kanalizasyona dökülen yağlar atık su arıtma sistemine zarar verir ve işletme maliyetini arttırır. Evsel atık sular genelde biyolojik olarak arıtılırlar ve evsel atık su içinde bulunan yağları biyolojik olarak arıtmak mümkün değildir. Çünkü biyolojik arıtmada faaliyet gösteren bakteriler yağ ve gresle kaplanarak aktiviteleri engellenir. Atık su kirliliğinin kaynağını % 25 oranında kullanılmış bitkisel ve hayvansal yağlar oluşturmaktadır (Öztürk, 2006).

Tablo 11 ve 12 birlikte değerlendirildiğinde Afyonkarahisar'da bitkisel ve madensel atık yağların önemli bir sorun olduğu görülür. Lisanslı tesislere veren kuruluşların dışındaki diğer lokanta, yemekhane ve konutlardaki atık yağlar doğrudan kanalizasyona verilmesi sonucunda sudaki O<sub>2</sub> miktarı azalmaktadır.



Afyonkarahisar'da atık madeni yağlarını lisanslı firmalara veren kuruluşlar ve atık yağ miktarları belirtilmiştir (Tablo 12). Atık madeni yağlar İZAYDAŞ (İzmit) ve Petrol sanayi derneği (İstanbul) tarafından değerlendirilmektedir.

### 4.3. Jeotermal Kirlilik

Afyonkarahisar'da bulunan kaplıcaların tamamı 17.10.1993 tarih ve 21700 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Bakanlar Kurulu kararı ile turizm merkezi ilan edilmiştir (D.P.T.,1996). Afyonkarahisar'da jeotermal kaynaklar hem termal turizm amacıyla hem de konutların ısıtılmasında kullanılmaktadır. Jeotermal suların kullanımından sonra Akarçay'a deşarj edilmesi, jeotermal kaynaklı su kirliliğine neden olmaktadır.

Akarçay havzasında yer alan termal sular, hem yer altı suyu hem de yüzey suları için kirletici etkiye sahiptir. Termal suların kullanım için yüzeye çıkartılması ve daha sonra kullanılmış suların yüzey sularına deşarjı ile yüzey suları kirlenmektedir. Yer altı sularındaki etkisi ise soğuk-sıcak su dengesinin bozulması, sıcak suların soğuk su sistemine girişimi biçiminde ortaya çıkmaktadır (Tezcan v.d.,2002:250).

**Tablo 13:** Afyonkarahisar'da jeotermal sahalar ve özellikleri

İlçe	Yer	Sıcaklık °C	Debi lt/sn	Karakterleri
Merkez	Gecek	97.4	20	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Gecek	92-98	60-80	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Gecek	95	50-60	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Gecek	95	80	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer	79	15	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer	92	6	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer	93	5-6	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer		5-10	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer	51	62	Na>K>Ca>Mg ve Cl>HCO <sub>3</sub> >SO <sub>4</sub>
Merkez	Ömer	96	100	Florürlü, sodyumlu, potasyumlu, klorürlü

İlçe	Yer	Sıcaklık °C	Debi lt/sn	Karakterleri
Bolvadin	Heybeli	56.5	64	Mineralize sıcaksu
Bolvadin	Heybeli	60-78	3	Mineralize sıcaksu
Çay		38	15	Mineralize sıcaksu
İhsaniye	Gazlıgöl	70	4	Mineralize sıcaksu
İhsaniye	Gazlıgöl	54	0.5	Mineralize sıcaksu
Sandıklı	Hüdai	70.5	39	Mineralize sıcaksu
Sandıklı	Hüdai	69	58	Mineralize sıcaksu
Çobanlar	Kızılkilise	57-58	58	Mineralize sıcaksu

Kaynak: İl Çevre Durum Raporu,2004

Afyonkarahisar’da yer alan jeotermal suların yaklaşık debisi birkaç lt/sn ile 100 lt/sn arasında olup Na-Cl ve mineralize sıcak su karakterli bu suların sıcaklıkları 38°C ile 98°C arasında değişmektedir (Tablo 13).

Termal kökenli suların Akarçay’a karışımı sadece deşarj suları aracılığı ile olmaktadır. Akarçay’a ilk termal su atık deşarj noktası Ömer Hamamının bulunduğu alandır. Ömer Hamamının Akarçay’a deşarjında ölçülen toplam çözülmüş madde değeri 3800 mg/lt’dir. En yüksek toplam çözülmüş madde Afyonkarahisar şehrinin ısıtılmasında kullanılan suların Akarçay’a deşarj suyunda görülmüştür (Foto 2-3).

Afyonkarahisar’da konutların ısıtılmasında kullanılan suların Akarçay’a deşarj noktasında termal su kökenli önemli konsantrasyon değişimi olmaktadır. Isıtmadan dönen suların ( AFJET ) TÇM içeriği 5000 mg/lt civarındadır. Termal su deşarj noktasına kadar Akarçay’ın TÇM miktarı yağışlı dönemde (Mart ) 350 mg/lt’nin altında iken, deşarjın yapıldığı noktadan 100 m aşağıda TÇM 450 mg/lt değerindedir. Akarçay’da akımın az olduğu kurak dönemde ise bu katkı ile TÇM miktarı 1145 mg/lt değerine ulaşmaktadır (Tezcan v.d.,2002:235).



Resim 2:Gecek hamamı atık sularının Akarçay'a deşarjı



Resim 3: AFJET Atık sularının Akarçay'a deşarj noktası

Akarçay'ın su kimyasını değiştiren diğer katkı ise Sivrikaya deresi ile Gazlıgöl yöresinden gelmektedir. Gazlıgöl kaplıcasından Sivrikaya deresine boşalan atık suların TÇM içeriği 2000 mg/Lt civarındadır. Atık suların katkısından sonra Sivrikaya deresinin TÇM içeriği kurak dönemde 1500 mg/Lt'e, yağışlı dönemde 350 mg/Lt'e düşmektedir.

Çobanlar'ın doğusunda Heybeli kaplıcası bölgesinde yer alan sıcak sular Ca-Na-HCO<sub>3</sub> tipli olup yüksek TÇM içeriğine ( >3000 mg/Lt ) sahiptir. Akarçay'da Na-Cl oranı bölgedeki yer altı sularından daha yüksek durumdadır. Akarçay'da TÇM içeriği, Akarçay'ın Çobanlar yolunu kestiği noktada kurak dönemde 1200 mg/Lt, yağışlı dönemde 400 mg/Lt'dir. Heybeli kaplıcasının değarjının Akarçay'a karışmasından sonra yağışlı dönem TÇM içeriği 440 mg/Lt değerindedir.

Akarçay'ın eser element içeriğini etkileyen en önemli etken sıcak su atıklarıdır. Ömer-Gecek termal sahasının çıkışında en yüksek değerine ulaşan bor konsantrasyonu, Afyonkarahisar Ovasının kuzeybatısındaki sıcak su kuyularında da en yüksek değerde olduğu belirlenmiştir.

Akarçay'da belirlenen diğer kirletici ise sıcak su kökenli arseniktir. Sıcak su atıklarının Akarçay'a karışmasından sonra nehirde As konsantrasyonu yükselmiştir. Sıcak sulara As konsantrasyonu Ömer hamamı değarjında 176,6 ng/l, AFJET değarjında 173,9 ng/l, Heybeli kaplıcasında 168,6 ng/l olarak belirlenmiştir (Tezcan, 2002). İçme sularında maksimum değeri 0,01 mg/Lt ( 10.4 ng/Lt ) olmalıdır. As oldukça tehlikeli bir element olup kanser, kalp, damar ve sinir sistemi hastalıklarına neden olmaktadır.

Akarçay Havzasında yer alan tüm sıcak su değarjları ( AFJET ve kaplıcalar) yüksek sıcaklık, sodyum, klorür ve çözünmüş madde ile düşük çözünmüş oksijen içeriklerine bağlı olarak Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine göre IV. Sınıf ( çok kirlenmiş ) su sınıfındadır.



Resim 4: AFJET deşarj noktasından önce Akarçay'ın görünümü

Doğal koşullarda Ca-HCO<sub>3</sub> tipinde olan Akarçay nehrinin, Afjet deşarjı katkısından sonra Na-Cl tipine dönüştüğü belirtilmektedir. Bu katkılardan Afjet deşarjı ile 125 lt/sn, Gazlıgöl deşarjı ile 20 lt/sn, Heybeli deşarjı ile 5 lt/sn düzeyinde termal su doğrudan veya dolaylı olarak Akarçay'a ulaşmaktadır. Ömer-Geçek sahasında ise verimleri 5 lt/sn ile 100 lt/sn arasında değişen 23 adet kuyu açılmıştır. Gelecekte ısıtma sisteminde planlanan 625 lt/sn'lik debiye ulaşılması ile jeotermal su kirliliğinin boyutları da artacaktır ( Doğdu ve Bayarı, 2002: 21- 32).

1993 yılı sonu itibariyle Afyonkarahisar ovasında açılmış kuyuların toplam çekim kapasiteleri 4000 lt/sn'nin üzerindedir. Ovada 1966-1998 yılları arasında Devlet Su İşleri tarafından açılmış 105 adet sondaj kuyusu bulunmaktadır. (Ruhsatsız kuyular dışında ). Gelecekte soğuk su akiferinden daha fazla yeraltı suyu çekilmesi halinde termal yer altı suyu sisteminden kaynaklanan kalite bozulmaları daha fazla olacaktır.

İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Ekoloji ve Hidro-klimatoloji Anabilim Dalı Başkanlığının hazırladığı "Afyonkarahisar termal ve mineralli su kaynaklarının kullanılmasında başlıca ekolojik ve balneolojik

sorunlar” adlı raporda (2001), Afyonkarahisar ili termal ve mineralli su kaynaklarının kullanımı ve deşarjı ile ilgili şu sorunlar saptanmıştır:

1- Afyonkarahisar termomineral sular, kalsiyum, sodyum, klorür, bikarbonatlı sular sınıfındadır. Ayrıca hidrojen sülfür ve karbondioksit gazları, bor ve arsenik elementleri de bulunur. Bu sular toprak altında iken basınç ve sıcaklığın etkisiyle, normal atmosferik basınç ve sıcaklık altında eritebileceklerinden çok daha fazlasını bünyelerinde eritirler. Sondaj ile yeryüzüne çıkarıldıklarında erittikleri mineraller kristalleşir ve çökelmeler oluşur. İletim borularında kalsiyum karbonat ve magnezyum karbonat çöker. Bu çökelmeyi önlemek amacıyla “inhibitör” adı verilen kimyasal bileşim, sondaj sisteminde basınç ve ısı varlığında, yeryüzünden ortalama 50-60 m aşağıda suya enjekte edilmektedir. Bu yöntemde inhibitörde bulunduğu bilinen asidik fosfat anyonu kalsiyum karbonatla reaksiyona girerek kalsiyum fosfat halinde yeni bir bileşik oluşturmaktadır. Bu bileşik ise suda çözünme yeteneğinden dolayı borulardaki daralma ve tıkanmayı önlemektedir. İncelemelerde bir kuyuda üç günde ortalama 60 litre inhibitör kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu veriye göre Afyonkarahisar’da bulunan 50 (daha fazla da olabilir ) sondaj kuyusunda aylık inhibitör tüketimi 30 tonu bulmakta ve dolayısıyla 30 ton/aylık katkı maddesi çevreye yayılmaktadır. Afyonkarahisar’da jeotermal enerji için kullanılan termal su miktarı 3,5 milyon ton/yıl ve balneolojik amaçlı kullanılan termomineral su miktarı 1,5 milyon ton/yıl’dır. Yılda 5 milyon ton suya katılan inhibitör maddenin toprağa ve yeryüzü sularına karışması düşünüldüğünde çevreye verilen zararın büyüklüğü ortaya çıkmaktadır.

#### **İnhibitör kullanımıyla ortaya çıkan sorunlar:**

a) İnhibitör (50 ppm katıldığında) suyun pH’ını 3,68’e kadar düşürmektedir. Bu haliyle deşarj edilen su toprağın pH’ını düşürmekte ve oluşan asidik toprak ortamında flora ve fauna dengesi bozulmaktadır. Yörenin bitki örtüsündeki çoraklaşmanın nedeni asitleşme olgusuna bağlanmıştır.

b) İnhibitörün pH’ını tamponlamak amacıyla eklenen amonyum, yer altı ve hem de yerüstü sularına karışarak kimyasal kirliliğe yol açmaktadır. Uzun yıllar toprağa atılan veya ön işlemsiz reenjekte edilen Afyonkarahisar termomineral sularındaki amonyum düzeyindeki artış bu olgunun göstergesidir.

2- Termal suların kullanım sonrası çevreye, yüzey sularına ve kanalizasyon sistemlerine doğrudan deşarj edilmesi, çevre ve insan sağlığı

üzerinde olumsuz etkilere neden olacaktır. Alıcı ortamın doğal populasyonundaki çeşitlilik (bitki-hayvan ) sıcaklığın artmasıyla farklılaşarak sadece termofil (sıcağı seven ) türlerin çoğalabildiği bir ortama dönüşür, dolayısıyla ekolojik denge bozulur.

3- Gazlıgöl,Ömer, Gecek ve Bolvadin’de yaygınlaşma eğilimi görülen “devre mülk kaplıca evleri” şeklinde tehlikeli kaplıca organizasyonu ve çarpık yapılaşma (betonlaşma): Afyonkarahisar’da termomineral suların israfı yanında bilinçsiz ve sağlıksız kullanımı da söz konusudur. Devre mülk kaplıca evlerinde kaplıca tedavisi için termomineral suların şebeke suyu gibi evlere verilmesi ve termomineral suların mineral içeriklerinin hesaba katılmaması ciddi sağlık sorunlarına neden olabilmektedir ( İl Çevre Durum Raporu,2004: 65-69 ).

#### 4.4. Tarım İlaçları ( Pestisidler ) ve Gübreler:

Yer altı ve yer üstü sularının kirlenmesinin nedenlerinden biri de tarım ilaçları ve gübrelerin bilinçsiz kullanımınıdır. Zirai mücadele için kullanılan ilaçlamalarda havadaki ilaç zerrecilerinin rüzgarla sulara taşınması sonucunda su kaynakları pestisidlerle kirlenmektedir. Toprağa düşen ilaç toprak tipi, çözünabilirlik, kalıcılık ve iklim özelliklerine bağlı olarak zaman içinde hareket ederek yüzey veya yer altı sularına sürüklenir ve ötrofikasyona neden olur ( Türkiye Çevre Atlası,2004: 66-74 ).

Yüzey sularında ötrofikasyona neden olan azotun, kaynağı kanalizasyon ve en önemlisi azotlu gübrelerdir. Gübrenin içindeki fosfat da önemli bir kirleticidir. Azot ve fosfat, bitkiler ve sucul canlılar için önemli bir besin kaynağıdır. Suda belirli konsantrasyonun üzerinde olması kirlenmenin belirtisidir. Sucul yaşam için zehirlilik alt sınırı nitritlerde 10-20 mg/lt, nitratlarda 100-300 mg/lt arasındadır. İçme suyu için izin verilen maksimum değer nitrit için 0,1 mg/lt, nitrat için 50 mg/lt’dir.

D.S.İ. 18. Bölge Müdürlüğü’nce Akarçay’da yapılan analiz sonuçları; 1991-2000 yılları arasında Akarçay’ın Afyonkarahisar’a gelene kadar taşıdığı azot miktarı ortalama 2,2 mg/lt’dir. 1992 yılında 6,1 mg/lt’ye ulaşan bu değer Afyonkarahisar şehir kanalizasyonunun Akarçay’a karışmasından sonra ortalama 19,2 mg/lt, maksimum değer 49,5 mg/lt’ye ulaşmıştır (Tezcan v.d.,2002:252-253). Nitrat ve nitrit şeklindeki azot bileşikleri akarsu ve göl ekosisteminde ötrofikasyona yol açmaktadır.

**Tablo 14:** Afyonkarahisar ilinde 2002-04 yılları arasında kullanılan zirai mücadele ilaçlarının yıllık tüketimi

Yıl	İlacının Grup Adı	Kullanılan Miktarı (ton)	Kullanıldığı Alan (ha)
2002	İnsektisitler	50,375	6,444,460
	Herbisitler	105,985	
	Fungisitler	130,594	
2003	İnsektisitler	60,130	7,061,950
	Herbisitler	55,815	
	Fungisitler	97,383	
2004	İnsektisitler	47,334	6,474,075
	Herbisitler	92,599	
	Fungisitler	101,243	

**Kaynak:** İl Tarım Müdürlüğü,2005

**Tablo 15:** 2003-2005 yılları arasında kullanılan kimyasal gübre miktarı (ton/yıl)

	2003	2004	2005
Kimyasal Gübrenin Adı	Miktarı (ton)	Miktarı (ton)	Miktarı (ton)
% 21 A. Sülfat	4883,14	4204,2	3438,15
% 26 A. Nitrat	13092,66	10462	8902,38
% 33 A. Nitrat	6533,32	10481,3	9965,98
ÜRE	8993,8	10050,8	9422
TSP	763,5	1466,2	1267,15
DAP	14095,7	1464,1	14343,85
20.20.0	8951,43	6979,2	5128,95
20.20.0 Zn	5585,87	6055,82	6293,7
15.15.15	1891,06	1486,55	1107,66
15.15.15 Zn	2970,55	5918,85	2547,80
12.30.12	2210,1	2064,5	1984,90
% 50 KO <sub>2</sub>	177,33	198,15	....
13.0.46	224,33	118,6	...



	2003	2004	2005
Kimyasal Gübrenin Adı	Miktarı (ton)	Miktarı (ton)	Miktarı (ton)
Zn Sülfat	3,16	0,25	0
Mg Sülfat	1,09		218
Fe Sülfat	12		...
Ca Nitrat	2,74		65,50
M.A.P.	...	0,25	...
KNO <sub>3</sub>			114,58
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	-	-	208,60
TOPLAM	70 391,77	74 131,27	65 009,19

**Kaynak:** İl Tarım Müdürlüğü, 2006

Afyonkarahisar'da tarımsal üretimde kullanılan pestisidlerin ve kimyevi gübrelere toprağa karışması ile topraklar ve yer altı suları kirlenmektedir (Tablo 14-15).

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Afyonkarahisar ovası, ovayı drene eden ve Eber-Akşehir gölü kapalı havzasında son bulan Akarçay, Eber gölü sulak alanı, Selevir, Örenler, Seyitler barajları, Erkmen, Kayabelen, Kırka, Tınaztepe göletleri, (inşaata devam eden Akdeğirmen barajı, Ayazini ve Üçlerkayası göletleri), yer altı suları, termal kaynaklar ve mineral sular bakımından nispeten zengin bir potansiyele, aynı önemli çevre sorunlarına da sahiptir.

Afyonkarahisar Organize sanayi bölgesi içinde ve dışında yer alan birçok sanayi tesisinin atık su arıtma sistemlerinin olmaması, verimli çalıştırılmaması ve atık suların arıtılmadan Akarçay'a deşarj edilmesi, bunun yanında jeotermal suların kullanım sonrası ve havzadaki tüm yerleşmelerin atık sularının Akarçay'a boşaltılması hem Akarçay'da hem de Eber sulak alanında su kirliliği sorununu ortaya çıkarmış, bu durum Eber sulak alanında doğal hayatı olumsuz etkilemiştir.

Kanalizasyon ve termal su atıkları nedeniyle Akarçay'daki kirlenme karasinek ve sivrisinek sorununu ortaya çıkarmıştır.

Afyonkarahisar'da sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde mevcut su kaynaklarından yararlanmak ve su kirliliğinin önüne geçmek amacıyla bazı tedbirlerin alınması gerekmektedir. Karasinek ve sivrisinek ile biyolojik ve kimyasal mücadele yanı sıra akarsu yataklarının ıslahı ve durgun-bataklık ortamların drenajı sağlanmalıdır. Kanalizasyon yatırımları tamamlanmalıdır.

Su sorunu ve kirliliği konusunda halk bilgilendirilmeli ve sorumlu kurumlar arasında işbirliği yapılmalıdır. Jeotermal, evsel ve sanayi atıkları ile kirlenen su kaynaklarında kirlilik değerleri düzenli olarak ölçülmeli ve yayınlanmalıdır.

Arıtma tesislerinin kurulması ve atıkların geri dönüştürülebilir hale getirilmesi için sanayi tesisleri ve işyerleri ile karşılıklı protokollerin hazırlanıp uygulanması gerekmektedir. Akarçay'a atık sularını veren tüm yerleşmeler ve sanayi tesisleri ortak ve münferit arıtma tesisi kurmalıdır.

Afyonkarahisar'da yağ sanayi ve hizmet sektörü kaynaklı bitkisel ve hayvansal atık yağların imhası da önemli bir sorundur. Bu yağların kanalizasyon sistemine dökülmesi hem dren sistemini zamanla kullanılamaz hale getirmekte hem de biyolojik arıtma yapan atık su arıtma tesisinin işlevini engellemektedir. Bu nedenle kanalizasyon sistemine bitkisel-hayvansal atık yağlar dökülmemeli, atık yağlar lisanslı toplayıcılara verilmelidir.

Afyonkarahisar'da, her yıl ortalama, 250 000 ton zirai mücadele ilacı ve 70000 ton kimyasal gübre kullanıldığı dikkate alındığında, aşırı derecede zirai mücadele ilacı (pestisid) ve kimyasal gübre kullanımının kontrol altına alınması gerekmektedir. İl Tarım Müdürlüğü ve ziraat odaları kimyasal gübre ve pestisid kullanımı konusunda çiftçileri eğiterek, nerede, ne şekilde kullanacağı öğretilmeli ve bilinçsiz kullanımın önüne geçilmelidir.

Termal suların kullanım sonrası çevreye, yüzey sularına ve kanalizasyon sistemine doğrudan deşarj edilmesi önlenmeli ve jeotermal suların reenjeksiyonu sağlanmalıdır.

### KAYNAKÇA:

- Afyon İl Çevre Müdürlüğü,2004, Afyon İli Çevre Durum Raporu,  
Afyon Belediyesi Verileri, 2006
- Afyon Organize Sanayi Bölgesi Atık Su Numune Alma Komisyonu Toplantı Tutanağı, 18.04.2005. Afyon
- Afyon Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü Verileri, 2005
- Aliağaoğlu,A.,2003, Afyonkarahisar şehir coğrafyası. Ankara Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı,Ankara (Doktora Tezi).
- Atilla,Ö.,2002, Afyon ovası yeraltı suyu akım modeli, Hacettepe Üniv.,Jeoloji Mühendisliği Dergisi 26(2),Ankara.
- Doğdu,M.Ş.,ve Bayarı,C.S.,2002, Akarçay havzası'nda (Afyon) jeotermal kökenli kirlenme: 2. Yeraltı Suyu Kirliliği, Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Uygulama Ve Araştırma Merkezi Bülteni,Yerbilimleri, 25(2002),35-49, Ankara.
- Doğdu,M.Ş.,ve Bayarı,C.S.,2002, Akarçay havzası'nda jeotermal kirlenme: Akarçay nehrinde su ve sediman kirliliği, Hacettepe Üniv. Uygulama Ve Araştırma Merkezi Bülteni,Yer Bilimleri 25(2002),21-32,Ankara.
- Dündar,Y.,2005,Afyonkarahisar'da Çevre Sorunlarına Çözüm Yolları, Konferans Notları, Afyon Kocatepe Üniv.,Afyon.
- Güney,E.,2004, Çevre sorunları, Nobel Basımevi,Ankara.
- İl Çevre ve Orman Müdürlüğü Verileri,2005
- İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü Verileri,2005
- İl Tarım Müdürlüğü Verileri,2006-06-16
- Merter,Ü.,Genç,Ş.,Göksu,L.,Tunalı,Ş.,1986, Isparta ve yöresindeki göllerde su kalitesi: fiziksel,kimyasal ve biyolojik parametreler. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı,TÜBİTAK-ÇAĞ, Ankara.
- Öztürk,M.,2006,Bitkisel ve hayvansal atık yağdan biyodizel üretimi,Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara. <http://www.cevreorman.gov.tr/belgeler/yaglar.pdf> (11.03.2006)
- Pasiner,1995, Afyon atık su arıtma tesisi işletme talimatnamesi ( Pasiner Endüstriyel Tesisler San. ve Tic. A.Ş.)
- Resmi Gazete,2004,Su kirliliği kontrol yönetmeliği. Sayı:25687, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Resmi Gazete,2005,Bitkisel atık yağların kontrolü yönetmeliği. Sayı:25791, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Müdürlüğü, 2002, Sonuç Raporu.

Tezcan,L.,1998, Revize hidrojeolojik etütler kapsamında Akarçay havzası hidrojeolojisi ve yer altı suyu akım modeli projesi. 1.Ara Rapor, Hacettepe Üniv. Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara.

Tezcan,L.,1999, Akarçay havzası hidrojeolojisi ve yer altı suyu akım modeli. 2.Ara Rapor,Hacettepe Üniv. Uluslararası Karst Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara

Tezcan,L. vd.,2002, Akarçay havzası hidrojeolojisi ve yer altı suyu akım modeli. Final Raporu,Cilt I,Hacettepe Üniv. Uluslararası Karst ve Su Kaynakları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara

Türkiye Çevre Sorunları Vakfı,1991, Türkiye'nin çevre sorunları, Önder Matbaa, Ankara.

T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı,2004,Türkiye çevre atlası. ÇED ve Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara.

<http://www.Afyontarim.gov.tr/yapi/default.asp?sayfa=prob.htm> (Mart-Nisan 2006).

<http://www.su-dunyasi.com.tr/eylul2004-14/Afyon.htm> (Şubat-Mart 2006).

<http://www.Afyontarim.gov.tr/yapi/default.asp?sayfa=kaynak.htm> (Mart-Nisan 2006 ).

[www.adybim.org](http://www.adybim.org) , (Mart, Nisan 2006 ).

[www.Afyoncevre.gov.tr](http://www.Afyoncevre.gov.tr) ,2005-2006.

[www.die.gov.tr](http://www.die.gov.tr) ,2005-2006.