

Otoyol araçlardan kaynaklanan çevre kirliliği ve Sapanca gölüne etkileri

Abdullah UZUN* Rüstem KELEŞ** İbrahim BAL**

auzun@konya.edu.tr rustem.keles@sakarya-saski.gov.tr ibrahim.bal@sakarya-saski.gov.tr

* Konya NE Üniversitesi HUB Fak. ** SASKİ - Sakarya Su ve Kanalizasyon İdaresi

Özet

Otoyollarda seyreden araçlar, otoyola yakın içme suyu kaynakları için önemli tehdit unsurudur. Bundan dolayı egzoz emisyonları çevre kirliliğine neden olan en önemli faktörler arasında yer alır. Otoyollara yakın su kaynaklarının kirlilik oranı/riski her geçen gün artmakta ve kullanılabilir su kaynaklarının küresel ısınma, çevre kirliliği gibi sebeplerle giderek azalmaktadır. Bundan dolayı eldeki mevcut kaynakların korunması hayati önem arz etmektedir.

Sakarya ve Kocaeli şehirlerinde içme suyu ihtiyacının büyük kısmı Sapanca Gölünden karşılanmaktadır. Gölün iki yakasından geçen otoyolları ve güney kısmından geçen demir yolundan kaynaklanan drenaj suları gölü olumsuz etki etmektedir. Bu çalışmada, egzoz emisyonlarından oluşan kirlilik oranlarını tespit edilmiştir. Bu tespitlere göre kirliliğin giderilmesi için kullanılan metotlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre kirliliği, su kirliliği, motorlu taşıt, egzoz gazları.

Abstract

Traffic is one of the important factors that cause environmental pollution. Traffic density is increasing with each passing day. With this intensity pollution of water sources close to motorways, the dirtiness of rate / risk is increasing with each passing day. Therefore, the protection of the available resources is of vital importance. For this purpose, the protection of drinking water supplies, studies in environmental protection work is rapidly increasing in recent years. These studies made in the field of measurement, monitoring and implementation efforts / legislation and the relevant studies are discussed. The drinking water of 90% needs are met from Sapanca Lake in the city of Sakarya. The southern part of the highways and railways, which both sides of the lake from the drainage waters of the lake has a negative effect.

Keywords: Environmental pollution, water pollution, vehicle, exhaust emissions.

1. Giriş

Sapanca gölü kuzey ve güneyindeki dağlardan inen küçük dereler ve yeraltı suyu boşalmaları ile büyük oranda beslenmektedir. Göle giren akarsuların debileri çok düşük olup, bir kısmı yaz aylarında tamamen kurumaktadır. Göl sürekli olarak yenilenen bir hidrolojik rejime sahiptir. Bunun nedeni gölsuyunun uzunluğu 45 km olan Çark suyu akışı ile Sakarya nehrine boşalmasıdır.

DSİ tarafından 1970 yılında Çarksuyu üzerine 29.90 m eşik kotunda yerleştirilen regülatör, taşkınlara karşı göl seviyesinin kontrol altında tutulması için 28 m ile 32 m arasında işletilmektedir (Gönenç ve ark., 1994).

Sapanca Gölü'nün 31.50 m kot seviyesindeki hacmi yaklaşık 1.120 milyar m³, tür (DSİ, 1984). Gölün ortalama ve maksimum derinliği sırasıyla 26 ve 55 m'dir. Bölgenin tektoniği ve

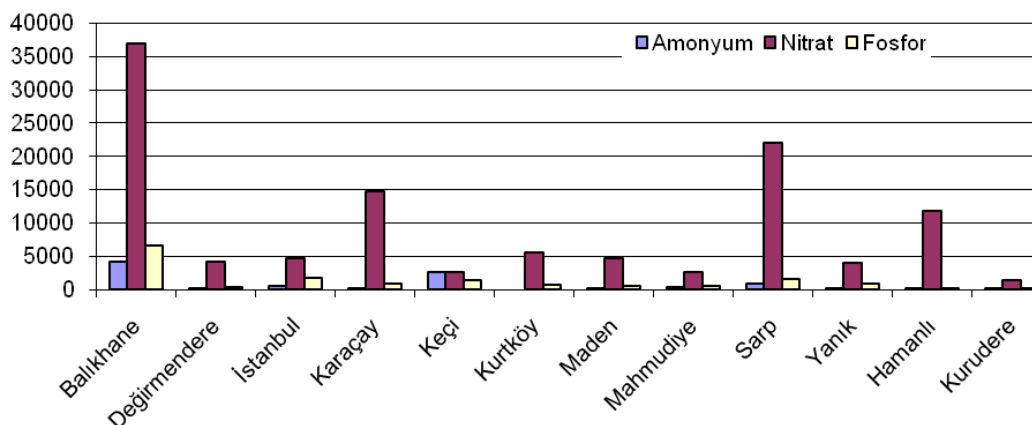
kalitesinde meydana gelen bozulma da sanayi tesislerinin olumsuz çevresel etkileri olduğu tezini güçlendirmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı Sakarya İli Çevre Durum Raporu, 2007). Göl civarındaki sanayi tesislerinin yanında, göl kenarında veya göle çok yakın mesafede çeşitli restoran, çay ocağı, otel ve benzin istasyonu gibi işyerleri bulunmaktadır. Bu işletmelerde oluşanevsel ve endüstriyel karakterdeki atıksu, yine göl ekosistemi ve göl su kalitesi açısından riskoloşturmaktadır[4]. Mutlak koruma bandında yer alan bu işyerleri, özellikle yaz aylarında göle olan ilginin artması neticesinde oluşan önemli miktarlardaki kirlilik yükünün göle taşınmasına neden olmaktadır (Çevre ve Orman Bakanlığı Sakarya İli Çevre Durum Raporu, 2007).

2.3 Otoyollarından Kaynaklanan Kirlilik

Karayolları, trafik yoğunluğu, iklim ve yağış özellikleri, yol yüzey yapısı gibi etkenlere bağlı olarak özellikle besi yükleri, ağır metal ve PAH türü kirleticilerin önemli oranda biriktiği alanlar olarak kabul edilmektedir (Barett ve ark., 1995; Terzakis ve ark., 2008). Bu kirleticilerin ana kaynakları, yağışlı veku ru dönemlerde meydana gelen atmosfer girdileri, motorlu taşıtlar, yol bakım çalışmalarında kullanılan kimyasallar ve herbisitlerdir (Barett ve ark., 1995). Kirleticiler, yağış miktarının az olduğu bölgelerde rüzgar ve trafik nedeniyle oluşan hava türbülansı ile; yağışlı bölgelerde ise yüzey akışları ile taşınmaktadır[5]. Karayollarında oluşan yüzeysel akışın kalitesi, yağış öncesi kuru gün sayısı, yağışın şiddeti ve yüzeysel akışının hacmi gibi faktörlerle ilişkilidir (Barett ve ark., 1995; Gan ve ark., 2008). Karayolları yüzey akışlarının karakteri ve etkilerini inceleyen Gan ve ark. (2008), bu suların biyolojik parçalanabilirliğinin düşük olduğunu; yağ ve gres, askıda katı madde ve ağır metal içeriğinin ise zengin olduğunu saptamıştır. Yousef ve ark. (1982), ABD Florida'da otoyol yüzey akışlarının toplandığı bir göletle yine aynı bölgede bulunan Lucien Gölü'nü karşılaştırılmış; göle göre gölette bulunan kurşun konsantrasyonunun su sütununda 3 misli, dip sedimanında ise 20 misline kadar fazla bulunduğunu belirlemiştir[6]. İleri (1997), Sapanca Gölü'nde yapmış olduğu çalışmada otoyoldan (D-80) kaynaklanan kirliliği araştırmış ve yağışlı havalarda göle ağır metal, katı madde ve yağ-gres taşınımı olduğunu belirtmiştir.

3. Kirlilik Yükü Değerlendirmeleri

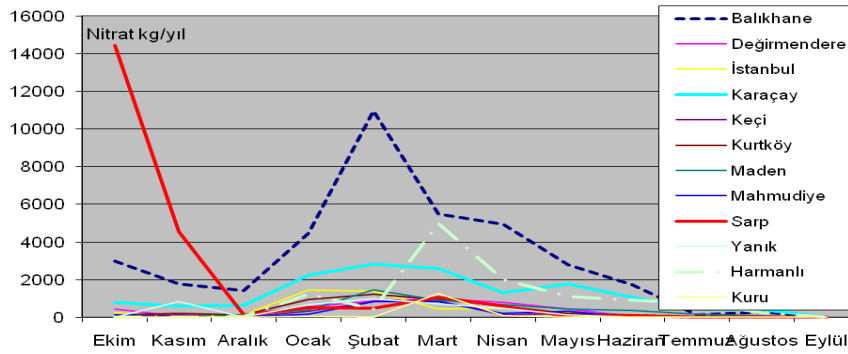
Kirlilik parametrelerinin izlenmesi amacıyla yapılan örnekleme çalışmaları esnasında ölçülen değerlerin değişimlerinden yola çıkarak yapılan değerlendirmelere göre tahmin edilen Amonyum, Nitrat ve Fosforun yıllık miktarları hesaplanmıştır. Şekil 2'de bu üç parametrenin tüm dereler için aldığı değerler görülmektedir.



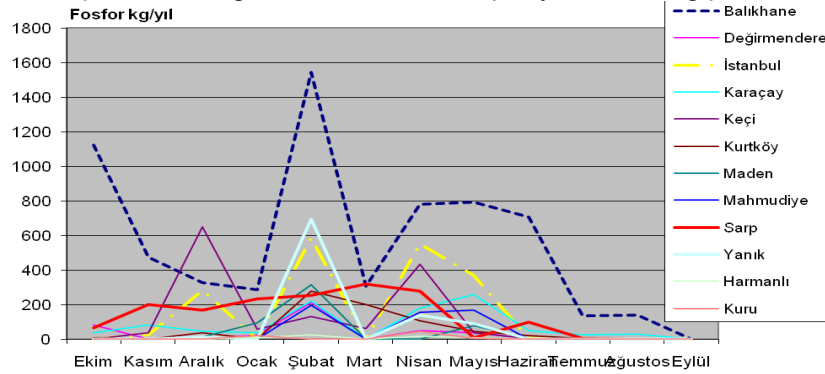
*Corresponding author: Address: Faculty of Aviation and Space Sciences, Aircraft Engineering Konya NE University, 42100, Konya TURKEY. E-mail address: auzun@konya.edu.tr, Phone: +903323213848/58

Şekil 2. Amonyum, Nitrat ve Fosforun hesaplanan yıllık toplam miktarları (kg/yıl)

Şekil 3 ve Şekil 4'te ise Nitrat ve Fosfor parametrelerinin bütündereler için aylık değişimleri görülmektedir. Tahmin edilen değerlere göre Balikhane deresinde aylık konsantrasyon değişimi az olmakla beraber debiye bağlı olarak besin maddesi yükü artmaktadır. Sarp deresinde 2008'in Ekim ve Kasım aylarında ölçülen değerler Nitrat parametresi açısından ekstrem değerlerdedir. Harmanlı deresinde debi sürekli düşük ölçülmesine rağmen ortalama konsantrasyon 8,25 mg/l gibi sürekli yüksek bir mertebededir. Vederenin kirliliği göle yakın noktalarda artmaktadır. En fazla tarım alanının bulunduğu Maden ve Değirmendere civarlarında ise nitrat konsantrasyonlarında ekstrem değerler az olup değişimler de küçük olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 3. Nitrat parametresinin dereler için aylık olarak değişimi



Şekil 4. Fosfor parametresinin dereler için aylık olarak değişimi



Şekil 5. Otoyol dahil çeşitli kirleticilerin kaynakları ve taşınım yolları (Özalp, 2009)

Şekil 5'te ise şiddetli yağış ile sulara taşınan yıllık fosforun %90'ı bulunmaktadır. Bu şekilde otoyollardan taşınan kirlilik şekil 5'te görülebilmektedir.

4. Kirletici Kontrol Teknolojileri

Sapanca Gölü Projesi kapsamında gölün kıyısından geçmekte olan TEM (D-80), kuzeyinden geçen D-100 karayolları ile demiryolundan kaynaklanan yüzeysel suların taşıdığı kirliliği minimize etmek için alternatif doğal arıtma yöntemlerinin uygulanması öngörülmüştür. Bahsedilen doğal arıtma yöntemleri hem kentsel hem de kırsal alanlarda yağmur suyu ve yüzeysel akış sularının arıtılması amacıyla dayaygın olarak kullanılmaktadır. Doğal arıtma yöntemlerinin hedefleri arasında ayrıca tarımsal yüzeyakış suyunda nütrient giderimi için ya da kanalizasyona bağlı olmayan köylerde evsel atıkların arıtılması da bulunmaktadır[7].

Yapay sulak alanlar, özel olarak tasarlanan yataklarda yetiştirilen bitkiler kullanılarak atıksuyun arıtımına dayanan doğal bir arıtım yöntemidir. Önerilen birçok yöntemin ortak özelliği bataklık bitkilerinin, genellikle kamyş (*Phragmites australis*), kullanılmasıdır. En önemli farklılıklar ise kullanılan yatak dolgu malzemesinin yapısı, akış yönü ve atık su yüklemesinin şeklidir (Shütte 1992; Bucksteeg 1986; Börner 1992).

Doğal arıtma yöntemleri şu şekilde özetlenebilir. Yağmur suyu sulak alanları, kentsel yağmur sularını ve yüzeysel akış suyu hacimlerini kontrol etmek üzere tasarlanmış sığ bataklık sistemleridir. Kirleticilerin giderimi, yağmur sularının sulak alan tesislerinden geçmesi ile birlikte fiziksel çökeltme ve bataklık bitkilerinin kullanımı sonucunda gerçekleşmektedir. Yağmur suyu sulak alanları, sucül bitkilerin beslenmesi açısından sürekli bir taban akışına ihtiyaç duymaktadır.

Diğer doğal arıtma sistemi ise, Birleşik Filtrasyon Sistemleri, yağmur suyu yüzey akışlarının arıtımı amacıyla inşa edilmiş yapay sulak alanlardır. Filtrasyon sisteminin yatağı, sistemin eni boyunca uzanan küçük bir kanal tarafından beslenmektedir. Sistemin her iki tarafında da drenaj kanalı bulunmaktadır. Akışın düşük olduğu zamanlarda su, gözenekli ortamda yatay bir yolu takip ederek akar. Su seviyesinin arttığı durumlarda ise akış, hem dikey hem de filtrenin üst kısmından yatay olarak gerçekleşmektedir.

Son olarak, Filtre şeritleri, yüzeysel akış sularının arıtımı, kirleticilerin bitkiler tarafından filtre edilmesi amacıyla tasarlanan, düzenli olarak derecelendirilmiş ve yoğun olarak bitkilendirilmiş karasal alanlardır. Filtre şeritleri uygulamalarının en uygun olduğu alanlar, yol ve otoyollardan, çatılardan, küçük park alanlarından ve geçirgen yüzeylerden kaynaklanan yüzeysel akış sularının arıtımıdır. Filtre şeritleri, birbiri ile bağdaşmayan arazi kullanımları arasında tampon vazifesi görmekte, peyzaj açısından estetik bir görünüm oluşturmakta ve toprak yapısının geçirgen olduğu bölgelerde yer altı suyunun beslenmesine imkan sağlamaktadır.

5. Sonuç

Ülkemizdeki en önemli su havzalarından birisi olan Sapanca Gölü, gerek küresel ısınma gerekse kontrolsüz su çekimi (özellikle sanayi kullanımı) sebebiyle su kaynağındaki azalma tehdidi altındadır. Gölü tehdit eden diğer önemli unsurlar ise otoyollardan kaynaklanan kirlilik ve su kaynağındaki azalma sebebiyle gölün trafik seviyesinde meydana gelen değişimdir. Sapanca Gölü'nün öncelikli olarak içme suyu kaynağı olarak kullanılması uygun olacaktır.

*Corresponding author: Address: Faculty of Aviation and Space Sciences, Aircraft Engineering Konya NE University, 42100, Konya TURKEY. E-mail address: auzun@konya.edu.tr, Phone: +903323213848/58

Ayrıca göl havzasında su kalitesinin takibi ile ilgili olarak gerek yasal mevzuat hükümleri gerekse bilimsel çalışmaların gereği olarak çeşitli su kalitesi parametrelerinin izlemesi yapılmaktadır. Bunun yanında havzada yeraltı suyu takibi de ayrıca yapılmalıdır.

Göl kenarından çok yakın bir banttan geçen otoyolda olabilecek kazalar ve havza sınırları içerisinde geçen NATO petrol boru hattında meydana gelebilecek sızıntı ve arızalara karşı da bölgede acil müdahale önlemleri hazır tutulmaktadır. Göl havzasında yapılan tarımsal ilaçların kullanımının azaltılması ile ilgili olarak çiftçi eğitimleri de sürekli olarak yürütülmektedir.

Otoyol kaynaklı kirlenmelerin önlenmesi için CBS ile belirlenen ve avam projeleri hazırlanan bölgelere arıtma sistemleri inşa edilmelidir. Sapanca Gölü için risk yönetim planı ve acil eylem planı oluşturulmuştur.

Otoyoldan kaynaklanan kirliliğin kaynağında azaltılması amacıyla eski araçların olabildiğince trafikten çekilmesi ve çevre dostu teknolojilerle üretilmiş yeni araç kullanımının teşvik edilmesi gerekmektedir.

Otoyolun göle çok yakın olduğu yerlerde ihtiyaç duyulan arazinin elde edilebilmesi durumunda yüzey akışı kanalizasyonla edilerek doğal arıtma yöntemleri kullanılması, göle ulaşması muhtemel kirlilik riskini (özellikle ağır metal giderimini) minimize edecektir.

Teşekkür

Bu makalede kullanılan veriler SASKİ Genel Müdürlüğü tarafından ölçülmüş verilerdir. Kullanım izni için SASKİ Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Kaynakça

- [1] ETC/ACC 2005, AirEmissionsSpreadsheetforIndicators 2004. Copenhagen, Denmark.
- [2] Saija, S., et al., 2000. Atmosphericemissionsfromroad transport—averageemissionfactorsfortheItalianautomotivefleet. Technical Report-SerieStatodell’Ambiente 12/ 2000, ANPA (NationalEnvironmentalProtectionAgency), Rome, July 2000
- [3] R. Bellasio, R. Bianconi, G. Corda, P. Cucca, Emissioninventoryfortheroad transport sector in Sardinia (Italy), Atmospheric Environment 41 (2007) 677–691
- [4] Jose´ Mari´aBaldasanoa, LeonorPatriciaGu´ erca , EugeniLo´ pez , Santiago Gasso´ , PedroJimenez-Guerrero, Development of a high-resolution (1 km _ 1 km, 1 h) emission model forSpain: The High-SelectiveResolutionModellingEmissionSystem (HERMES), Atmospheric Environment 42 (2008) 7215–7233
- [5] Sisman I, Imamoglu M and Aydin AO., “Determination of heavymetals in roadsidesoilfrom Sapanca areahighway”, Turkey. International JournalofEnvironmentandPollution. 17: 306-311. 2002
- [6] Türkan İ.,” İzmir İl Merkezi ve Çevre Yolları Kenarında Yetişen Bitkilerde Kurşun, Çinko ve Kadmiyum Kirlenmesinin Araştırılması” , Doğa Bilim Dergisi, Tr. Bio. D., 10, 1, 116-125. (1986)
- [7] Suzanne A.G. Leroy, MericAlbay Palynomorphs of brackishandmarinespecies in coresfromthefreshwater Lake Sapanca, NW Turkey, Review of PalaeobotanyandPalynology 160 181–188, 2010

*Correspondingauthor: Address: Faculty of Aviationand Space Sciences , AircraftEngineering Konya NE University, 42100, Konya TURKEY. E-mail address: auzun@konya.edu.tr, Phone: +903323213848/58