

KIYI BÖLGELERİNDE KENTSEL ALTYAPI SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

YÜCEER, Ahmet; Ç.Ü.Müh.Mim.Fak.Çevre Müh.Bölümü, Adana
KESKİNKAN, Olcayto; Ç.Ü.Müh.Mim.Fak.Çevre Müh.Bölümü, Adana
YÜCEER, Nilgün S.; Ç.Ü. Müh.Mim.Fak.Çevre Müh.Bölümü, Adana

ÖZET

Özellikle 1980'li yıllardan sonra yazlık amaçlı sitelerin kıyı bölgelerimizde yoğunluğunun arttığı görülmektedir. Her türlü altyapıdan yoksun olan bu siteler kendi atıksu arıtma tesislerini kurmakla yükümlüdürler. Her sitenin arıtma tesisinden çıkan sular, site önünde kıyı çizgisinden karaya doğru 3-5 m mesafe kala denize verilmektedir. Bu durum site önündeki deniz sularının kimyasal ve bakteriyolojik kirlenmesine neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda Temmuz ve Ağustos aylarında deniz sularından alınan örneklerde toplam koliform organizma sayısının 2100-11000 KMS/100mL arasında, fekal koliform organizma sayısının ise 460-2400 KMS/100mL arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu çalışmada atıksuların denetim altına alınması ve işletme giderlerinin düşürülmesi amacıyla uygun bölgelerde ortak atıksu arıtma tesislerinin kurulması önerilmektedir.

1. GİRİŞ

Doğal bir olgu olarak insanoğlunun işe, çalışmaya ve dinlenmeye ihtiyacı vardır. Kısa süreli dinlenmenin yanısıra özellikle yaz aylarında tatil yapma geleneği hemen hemen bütün toplumlarda eskiden beri var olan bir olgudur. Bu olgu özellikle ülkemizde 1980'li yıllardan sonra yaygın hale gelmiştir. Yayla turizminin yanısıra göl ve deniz kıyıları da cazip hale gelmiştir. Özellikle kolayca ulaşılabilen deniz kıyılarımızda yoğun ve şuursuzca bir yapılaşmanın olduğunu görmekteyiz. Bu plansız ve yoğun yapılaşmanın da elbette çevrede birtakım olumsuz etkilerinin olmasını beklemek doğaldır. 1980'li yıllardan önce kıyılara yapılan tatil sitelerinin sayıları bugüne kıyasla oldukça az ve altyapı tesislerinden yoksun bulunmakta idi. 2872 Sayılı Çevre Kanunu'nun 1983'de yürürlüğe girmesinden sonra, halk sağlığını korumak amacıyla kıyı bölgelerindeki bu yerleşim birimlerinden atıksu arıtma tesislerinin yapılması istenmiştir. Bu istek, fazla itiraza maruz kalınmaksızın site sakinleri tarafından olumlu karşılanmıştır. Yoğun yapılaşmadan dolayı, atıksu arıtma tesisleri için yer bulma sorun haline gelmiş ve çözüm olarak arıtma tesisleri genelde yeraltına gömülü olarak inşa edilmiştir. Yerleşim alanlarının bulunduğu bölgelerde planlı bir alt yapının olmamasından dolayı, arıtma tesisinden çıkan sular genelde site önündeki deniz kıyısına doğrudan boşaltılmaktadır. Yapılaşma yoğunlaştıkça deniz kirlenmesinin boyutları da büyümüştür. Çoğu yerde özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında denize girmek, yüzmek neredeyse imkansız hale gelmiştir.

Bu çalışmanın amacı kıyı bölgelerinde oluşan bu sorunları yerinde tesbit etmek, kirlenmenin ve sorunların boyutlarını ortaya koymak ve çözüm önerileri getirmek olmuştur.

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı olarak yoğun yapılaşmanın bulunduğu Mersin-Silifke şeridi ele alınmıştır. 92 km uzunluğundaki bu kıyı şeridinde bulunan iki belediye mücavir alanı model olarak incelenmiştir.

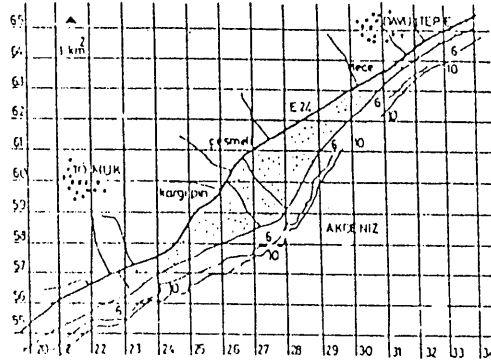
Davultepe Beldesi: Bu belde Mersin'in batısında olup, Mersin'e uzaklığı 15 km'dir. Beldenin esas yerleşim birimi E-24'in kuzeyinde olup, sahile 2 km uzaklıktadır. Sahil kesimi 1990 yılında mücavir alan içerisine alınmıştır. Düz ve narenciye bahçelerinin bulunduğu alanlar birer birer yerleşime açılmış ve yazlık tatil siteleri oluşmuştur. 1996 yılı itibariyle ruhsatlı site sayısı 76'dır. Bu sitelerdeki konut sayısı 50-1000 arasında değişmektedir. Her siteye ait bir atıksu arıtma tesisi vardır. Davultepe beldesinin yazlık nüfusu yaklaşık 50000 kişi, kışlık nüfusu ise 4000 kişidir.

Tömiik Beldesi: Belde Mersin'e 30 km uzaklıkta, merkezi karayolunun kuzeyinden 5 km içeridedir. Yerleşim alanı karayolu ve sahil kesimine doğru kaymaktadır. Beldenin sahil bölgesinin imar planı 1986 yılında yaptırılmış ve halen yürürlüktedir.

Sahil kesiminde gelişen tatil siteleri 1996 yılı itibariyle 36 site olarak izlenmiştir. Yazlık sitelerin arıtma tesisleri mevcuttur. Beldenin yaz nüfusu yaklaşık 30000 civarında, kış nüfusu ise 9000 kişidir. Her iki beldede de kanalizasyon sistemi bulunmayıp fosseptik çukurları kullanılmaktadır.

Çalışma alanına model alınan beldeler Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Deniz Kirlenmesi: 1972 yılındaki tespitlere göre Karadeniz sahilleri hariç diğer sahillerimizde km başına yılda 36 ton BOİs kirlilik yükü düşmektedir(1). Mersin kentinin bulunduğu kıyılarda da deniz sularında kimyasal ve bakteriyolojik kirlenme mevcuttur ve bu kirlenme güngeçtikçe artmaktadır. Kirlenme yörede bulunan sanayi ve kentin atıksularından kaynaklanmaktadır. Mersin atıksuları bir pompaj istasyonu vasıtasıyla liman kenarından denize, yaklaşık 300 m uzunluğundaki bir boru ile denize arıtma yapılmadan verilmektedir. Mersin'den uzaklaştıkça, yerleşim yoğunluğuna paralel olarak deniz kirliliğinde azalma görülmektedir.



Çizelge 1. Çalışma alanı.

Yoğun yapılaşmanın bulunduğu, ki bu yapılaşma hızla devam etmektedir, sahil kesimlerinde tatil sitelerinin arıtma tesislerinden çıkan atıksular kıyı çizgisine 3-5 m mesafe kala denize boşaltılmaktadır. Yerinde yapılan incelemelerde genelde tek kademeli kompakt aktif çamur sistemiyle çalışan arıtma tesisleri görülmüştür. Genelde bu tesisler yaz sezonunda (15 Haziran-15 Eylül) işletmeye alınmaktadır. Atıksu arıtma tesislerinin işletmesi, genelde deneyimsiz site işçileri tarafından yapılmaktadır. Arıtma tesislerinin çıkış suları klorla dezenfekte edilip, denize boşaltılması planlanmış ise de, klorlamada pek başarı sağlandığı söylenemez. Kısaca, işletme hataları, tesiste meydana gelen arızalar, elektrik kesintileri gibi hallerde de bu arıtma tesisleri sadece bir fosseptik çukuru olarak çalışmaktadır.

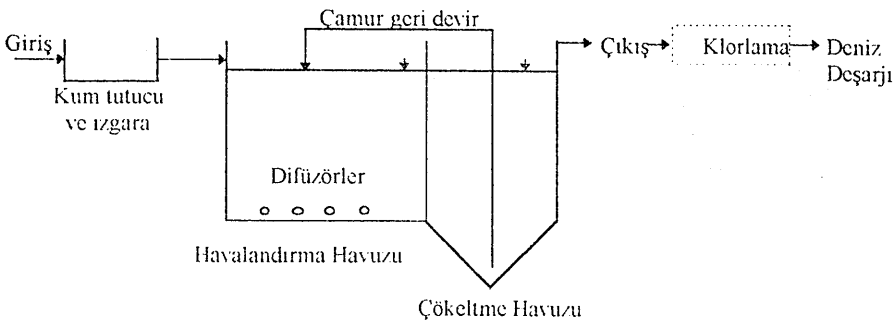
Bakteriyolojik Kirlenme: Bütün bu olayların sonucunda sahilin denize doğru ilk 10 m'lik kısmı atıksu deşarjlarından dolayı bakteriyolojik kirlenmeye maruz kalmaktadır. Ayrıca hemen hemen her sitenin önüne inşa edilen mendirekler yanıl akıntuları da engellemektedir. Sonuçta yoğun bir kirlenme özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında görülmektedir. SKKY Tablo 3'te rekreasyon amaçlı deniz sularında müsaade edilen değerler toplam koliform organizmalar için 1000 KMS/100mL ve fekal koliform organizmalar için 200 KMS/100 mL olarak verilmiştir(2). Yapılan literatür araştırmasında özellikle Temmuz-Ağustos aylarında bölge deniz sularında mikrobiyolojik verilere rastlanmamıştır. Bu konuda sağlık ocaklarının yaptığı araştırma sonuçları İçel İl Çevre Durum Raporu'nda yayınlanmıştır (3). Bu raporda sahillerde tespit edilen koliform sayıları Temmuz ve Ağustos ayları için verilmemiştir. Bunun dışındaki zamanlarda bu bölgelerde koliform sayıları 75-1100 KMS/100mL olarak

verilmiştir. Örnek alınan Tömük Beldesi sahilinde bu rakamlar Mayıs ayında 1100 KMS/100mL, Haziran ayında 150-210 KMS/100mL ve Ekim ve Kasım aylarında 20 KMS/100mL olarak belirlenmiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında bu bölgeden alınan deniz suyu numunelerinde toplam koliform organizma sayıları 2100-11000 KMS/100mL arasında, fekal koliform organizma sayıları ise 460-2400 KMS/100mL bulunmuştur. Mitchell (1972) yaptığı çalışmalarında deniz sularında E.Coli'nin 5 gün içinde 10^6 /mL mertebesinden 0'a düştüğünü ve yine aynı çalışmada toplam koliform organizma sayısının 10^6 /mL mertebesinden 10^2 /mL'ye düştüğünü bildirmektedir(4). Dolayısıyla incelenen sahillerde de bakteri sayıları atık miktarıyla değişecek ve turizmin yapılmadığı aylarda da büyük azalmalar olacaktır. Ç.Ü. Çevre Mühendisliği Bölüm Laboratuvarlarına getirilen bu numuneler belirli bir program dahilinde yapılmamış olup, numuneler rastgele zamanlarda (Temmuz-Ağustos) alınmıştır. Deniz suyunun bakteriyolojik kirlenmesinden etkilenen insanlar üzerinde istatistik bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak, bilinçli kişiler tarafından konu sürekli olarak gündemde tutulmaktadır.

Aritma Tesisleri ve Genel Durum: Bölgede bulunan sitelerde atıksu arıtma tesislerinin büyük çoğunluğu yeraltına gömülerek inşa edilmiştir. Bunun ana sebebi, sitede bulunan tüm alanların konut ve yeşil alan olarak kullanılmasıdır. Bu durumda sinek, koku, gürültü ve estetik görüntü kısmen elimine edilmiştir. Ancak arıtma tesislerinin ne derece sağlıklı çalıştığı, daha doğrusu çalışıp çalışmadığı anlaşılamamaktadır. İl Çevre Müdürlüğü'nün de burada rutin analizleri takip etmesi oldukça zor görülmektedir. Bu arıtma tesislerinin işletilmesi de site işçileri tarafından yapılmaktadır. Sonuçta kirlenme kontrolünün bu şartlar altında yapılamayacağı görüşü güç kazanmaktadır. Münferit atıksu arıtma tesisleri, ön yatırım ve işletme masrafları açısından incelendiğinde küçük tesislerin büyük tesislere oranla daha pahalı olduğu görülmektedir. Örneğin bölgede faaliyet gösteren "Göksu Arıtma Ltd.Şti."nin verdiği bilgilere göre 50-100 hane gibi küçük sitelerde önyatırım maliyeti hane başına 25 Milyon TL, 750-1000 hanelik sitelerde ise bu oran hane başına 10 Milyon TL'ye inmektedir (1996 ortalama fiyatlarıyla). İşletme masrafları da aynı oranda değişmektedir(5). Bölgede bulunan atıksu arıtma tesislerinin genel dizaynı Şekil 1'de verilmiştir. Bu tesisler genelde incelendiğinde uzun havalandırmalı aktif çamur sistemi şeklinde çalışmaktadır. Bölgede yapılan araştırmalarda yaklaşık 40 arıtma tesisi hakkında bilgi alınmış ve bu arıtma tesislerinden son 2-3 yıl zarfında hiç çamur alınmamıştır. Bu durum tipik uzun havalandırmalı sistemleri yansıtmaktadır. Ayrıca bölgede yapılan çalışmalarda atıksuların zayıf karakterli atıksular olduğu görülmüştür. Atıksu özellikleriyle ilgili değerler aşağıda verilmektedir.

Tablo 1. Çalışma bölgesinin atıksu özellikleri

Kişi Başına Tüketim	150 L/gün
Askıda Katı Madde	50-200 mg/l.
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı	80-240 mg/l.
Kimyasal Oksijen İhtiyacı	150-400 mg/l.



Şekil 1. Çalışma bölgesindeki arıtma tesislerinin genel akım şeması.

Çalışma alanına yakın bir bölge olan Anamur'da yapılan bir araştırmada deniz deşarjında en uygun boru boyu 1000 m olarak bulunmuştur. Ayrıca aynı çalışmada ham atıksuların sahilden 200 m uzaklığa deşarjı halinde sahildeki bakteriyolojik kirlenmenin SKKY'ndeki 1000 KMS/100mL seviyesinin altında olduğu bildirilmektedir(6). Araştırma bölgesinin Anamur sahiline benzer özellik göstereceği aşıkardır. Bundan dolayı arıtma tesislerinin çıkış suları, hemen kıyı kesimine değil, en az 400-500 m denize doğru yapılması kıyı kirlenmesini büyük ölçüde önleyecektir. Çizelge 1'de görüleceği gibi denizde 10 m su derinliğine yaklaşık 500 m'de ulaşmaktadır. Gerçek uzunluk araştırmalara dayalı olarak yapılmalıdır.

3. DENİZ KİRLENMESİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Atıksu arıtma tesisleri münferid deniz deşarjlarından dolayı, yakın kıyılarda kimyasal ve bakteriyolojik kirlenme görülmektedir. Açık deniz kirlenmesinin olduğu da bir gerçektir. Ayrıca münferit tesislerin önyatırım-bakım-onarım ve işletme maliyetlerinin, büyük tesislere oranla çok fazla olduğu da görülmektedir. Bundan dolayı topoğrafyanın elverdiği özellikte düz bölgelerde yeniden düzenlemeye gidilmelidir. Çalışma alanı olan bölge ve benzeri yöreler için öneriler;

- a) Sahilin belirli bir kesimi boyunca atıksu kollektörü yapılarak, bütün siteler atıksularını kollektöre vermelidir.
- b) Bu kollektörün sonunda arıtma tesisi inşa edilerek çıkış suları derin deniz veya iç çekim alan bölgelerine verilmelidir.
- c) Bölgede bulunan hiçbir beldede arıtma tesisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla beldeler de atık sularını bu tesise vermelidir.
- d) Arıtma tesisi işletmesi ilgili belediye veya belediyeler tarafından yapılmalıdır. Arıtma tesislerinin bütün giderleri hane sayısına bölünerek karşılanmalıdır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yoğun yapılaşmanın bulunduğu Mersin sahillerinde özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında yoğun bakteriyolojik kirlenme tespit edilmiştir. Bunun ana sebebi ise sitelerden gelen atıksulardır (arıtma tesisleri olsa dahi). Atıksu arıtma tesislerinin ön yatırım ve işletme maliyetlerinin nüfusun artmasıyla azaldığı gerçeği gözönüne alınmalıdır. Dolayısıyla bölgede, arıtma tesisi bulunmayan beldeler dahil ortak atıksu arıtma tesislerinin yapılmasına gidilmelidir.

KAYNAKLAR

1. ANONYMOUS, "Review on the State of Pollution in the Mediterranean Sea". Marine Pollution and Sea Life, FAO, sf.28-31.England. (1972).
2. "Su Kirliliği ve Kontrolü Yönetmeliği", Tablo 3. (1988).
3. İçel İl Çevre Durum Raporu. İçel İl Çevre Md., sf.61-77.İçel. (1994).
4. MITCHELL, R., "Antagonism of the Native Microflora to Microbial Pollutants in the Sea". Marine Pollution and Sea Life, FAO, sf.445-449.England. (1972).
5. Göksu Arıtma Ltd. Şti. Mersin. Özel görüşmeler.İçel.(1996)
6. GÜLER, İ., "Sea Outfall of Anamur". The First International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST'93, Nov.2-5.1993, sf.769-786. (1993)