

ENDÜSTRİYEL ATIKSULARIN ARITILMASI

Atilla AKKOYUNLU
Doç.Dr.
Boğaziçi Üniversitesi
İstanbul, Türkiye

Mehmet Karpuzcu
Prof.Dr.
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Gebze, Türkiye

Suat Şeneş
Y.Doç.Dr.
Harran Üniversitesi
Urfa, Türkiye

ÖZET

Nüfus artışı ve sanayileşmeye bağlı olarak artmakta olan çevre kirlenmesi dünyanın ve Türkiye'nin gündemindedir. Bunun için son zamanlarda bazı sanayiler atıksularını artıracak arıtma tesislerini yapmışlardır veya yapmak üzere programlarına almışlardır.

Bu bildiriye sanayi atıksularının arıtılması için projelendirilecek olan atıksu arıtma tesislerinde karşılaşılan problemler, bunların giderilmesi, tesislerin kontrolü konuları ele alınarak irdelenmiştir. Atık suyun arıtılmasını alternatif sistemlerle yapmak mümkündür. Burada amaç arıtmayı en verimli şekilde yapacak olan sistemin seçimidir. Bildiriye bu konu da İstanbul'da gıda sektöründe bulunan 3 fabrika örnek alınarak açıklanmıştır.

1.GİRİŞ

Bugün Avrupa ve ABD'de Çevre Etiği diye bir akım başlatılmıştır. Gerçekten karşılaştığımız çevre meselelerinin çözümünde uzun vadeli geçerli olan tek çare çevre ahlakıdır. Çevrenin korunması, kirlenmemesi aslında bir vicdan meselesidir. Dolayısıyla, pahalı da olsa, ilave yükte getirse her sanayi kuruluşu arıtma tesisini yapmak ve işletmek mecburiyetinde olduğunun sorumluluk ve bilincini taşımalıdır. Bu noktadan hareket ettirilmiş

takdirde bir kere arıtma tesislerinin yapılması zorunluluğu vardır. Ancak bu da yeterli değildir. Bundan sonra arıtma tesislerinin rasyonel bir şekilde çalıştırılması gerekir. Aksi halde çevre gene kirlenmeğe devam edecektir. İşte ikinci merhale olan bu randımanlı işletmenin yapılabilmesi için arıtma tesisi reaktörlerinde karşılaşılan işletme problemleri, bakım programları, data toplanması, laboratuvar kontrolleri, tesis ile ilgili düzenli kayıtların tutulması zorunluluğu vardır. Bunların yanısıra alternatif arıtma şekillerinden dışarı en az düzeyde atık çıkacak tarzda en uygun arıtma akım şeklinin seçilmesi zorunluluğu vardır.

2.ARITMA TESİSLERİNDE DİKKATE ALINACAK HUSUSLAR

2.1. Personel

Arıtma tesislerinde personel ihtiyacı tesisin cinsine, büyüklüğüne ve atıksu miktarına bağlı olarak değişir. Bir tesis için personelin kalite ve sayısı, tesisdeki makina ve elektrik ekipmanlarının kompleksliğine, karşılaşılabilecek problemlere bağlıdır.

2.2. Kullanılmış Sularda Numune Alma ve Karşılaşılan Problemler

Arıtma tesisinin çeşitli yerlerinden alınacak olan numuneler tesisin randımanlı çalışıp çalışmadığını, buna göre tesisin işletme parametrelerinde değişiklik yapıp yapılmayacağı konusunda bilgi verir. Numuneler “grab” veya “kompozit” olarak ve alınış şekline göre de elle veya otomatik olarak alınır. Grab numuneler bir anlık durumu karakterize eder, kompozit olanlar da belirli bir zaman içindeki şartları temsil eder. Numuneler üzerinde analiz yapıncaya kadar geçen süre 24 saati aşarsa bileşiminde değişimler olabilir. Bu nedenle belirli muhafaza tekniklerine göre muhafaza edilmelidirler. Mesela çok bilinen BoI deneyi için buzdolabında 4°C de 6 saat bekletilebilir. Bakteriyolojik numuneler için şişeler steril olmalıdır.

Endüstri arıtma tesisi çıkışlarında, çıkış suyu kalite standartları değişik parametrelerce ölçülür. Mesela konserve sebze ve meyva endüstrisinde BoI₅, KOI, pH, askıda katı madde gibi parametreler ölçülmelidir.

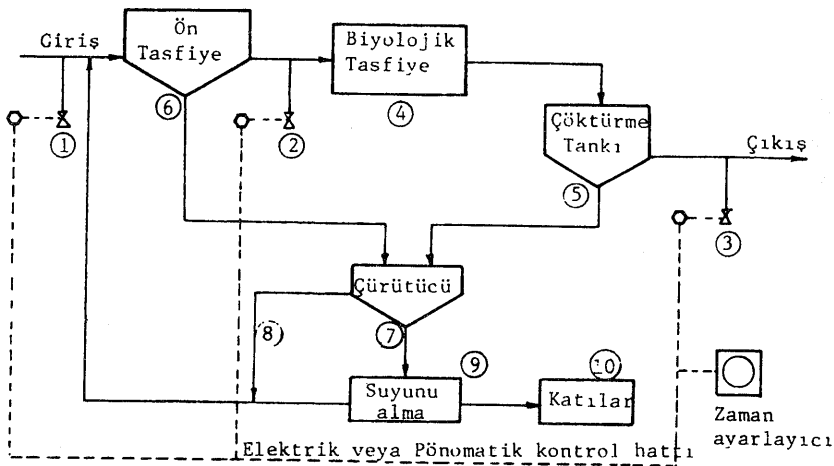
2.3. Tesislerde Akım ve Basınç Ölçümleri

Arıtma tesislerinin hidrolik ve biyolojik performansı, debi ve yük hakkında yeterli bilginin sağlanmasına bağlıdır. İşletme sırasında arıtmanın kontrolü atıksu debisindeki değişimlere bağlı olarak yapılır (1). Bu değişimlere bağlı olarak gerekli ayarlamalar yapılır (mesela savaklar ve kapaklar ayarlanabilir). Arıtma tesislerinin girişinde genellikle bir debi ölçer ya da seviye ölçer bulunur. Tesiste birden fazla debi ve çamur debisi ölçer bulunabilir. Akım basınçlı ve serbest yüzeyli akım olarak ortaya çıkabilir. Basınçlı akımlar venturi metre, akım hızı, orifis, pitot tüpü, magnetik ölçer, rotametre ile ölçülebilir. Açık kanallarda da akım parshall-savağı, venturi kanalı ve değişik savaklarla, mulinelerle ölçülebilir.

Basınç ölçümleri de basınçlı borularda basınç seviyesini belirlemede, tulumbaların kullanılması ve kontrolü sırasında, yağlama sistemlerinin kontrolünde yapılır. Bu amaçla diyaframlı sistemler, Bourdan tüpü, basınç ölçerler kullanılmaktadır.

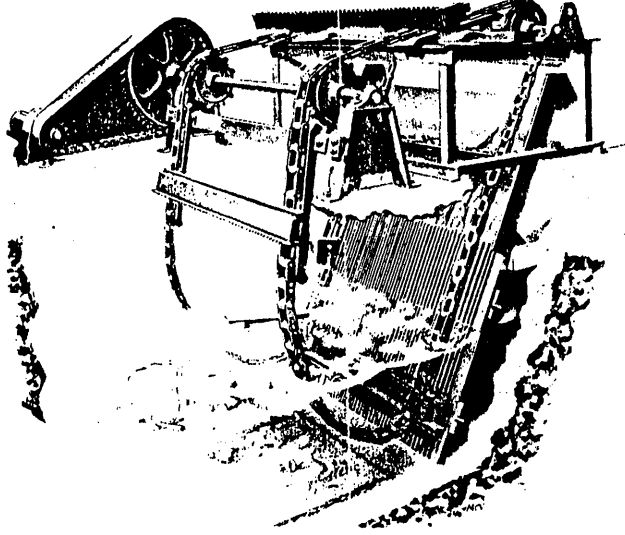
2.4. Arıtma Tesislerinde Karşılaşılan İşletme Problemleri

Bu bildiriye biyolojik arıtma yapan bir tesis ele alınacaktır. Bu tesise ait akış diyagramı Şekil 1'de verilmektedir.



Şekil 1. Atıksu Arıtma Tesisi Akış Diyagramı

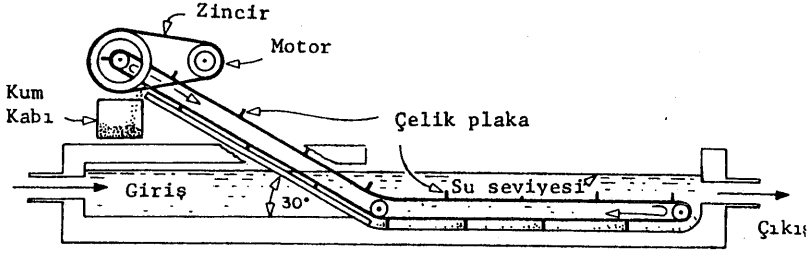
Şekil 1'de görülen ön tasfiye içinde ızgaralar, öğütücüler, kum tutucular bulunur. Izzaralar tasfiye tesisinin uygun şekilde çalışmasını engelleyen iri katı maddeleri kullanılmış sudan ayırırlar. Izzaralar elle veya mekanik olarak temizlenirler (Şekil 2). İşletmede



Şekil 2. Mekanik Olarak Temizlenen Izzara

karşılaşılan problemler üç sebepten ileri gelebilir. Fazla sürüntü ve tıkkayıcı maddelerin aniden gelmesi ve yük kaybının artması, ekipman hataları, kontrollerin zamanında yapılmaması. Mekanik olarak temizlenen ızgaralarda temizleyici tarak hareket etmiyorsa sistem sıkışmıştır. Kullanılmış su diğer kanala yönlendirilir kanal temizlenir, motor arızalı ise devre dışına alınmalı ve temizlenmelidir.

Kum tutucular sanayi arıtma tesislerinden çok şehir pis su arıtma tesislerinde görülür. Burada amaç kumu suda bulunan organik maddeden ayırmaktır. Aksi halde organik çamurun kumla karışmış olması halinde bu çamurun gübre amaçlı kullanılması zorlaşır. Zincir tertibatlı bir kum tutucu Şekil 3'de görülmektedir.

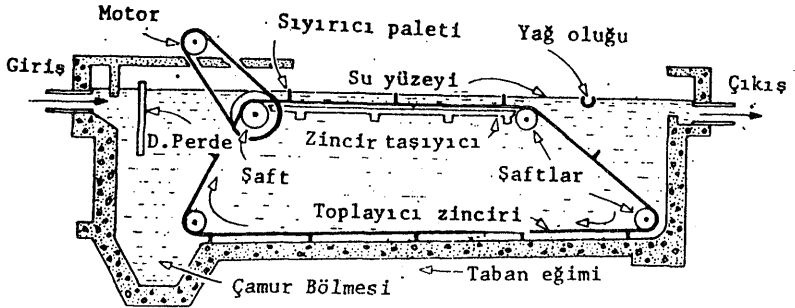


Şekil 3. Zincir Tertibatlı Kum Tutucu

Mekanik kum tutucular belirli aralıklarla devamlı çalıştırılmalı (sıyırıcı v.s.) ve kumların mekanik aksamın sıyırma veya uzaklaştırma kapasitesinin üzerinde birikmesine müsaade edilmemelidir. İmalatçı firmanın tavsiyelerine uyulmalıdır. İlave olarak kazanılan tecrübeler dikkate alınarak bakım programları hazırlanmalıdır.

Izgara ve kum tutucudan uzaklaştırılan maddeler koku yapacaklarından bunlar kapalı kaplarda depolanmalı ve her gün uzaklaştırılmalıdır.

Kullanılmış sulardaki çökebilen ve yüzebilen maddeler çöktürme tanklarında sudan ayrılırlar. Ön çöktürme havuzları aynı zamanda kullanılmış suların bileşiminin dengelenmesini sağlarlar ve tasfiye tesisi biyolojik ünitelerinin projelendirilmesi bu havuzun çıkış suyu esas alınarak yapılır. Şekil 4'de dikdörtgen planlı bir ön çöktürme havuzu görülmektedir.



Şekil 4. Ön Çöktürme Havuzu

Bu havuzlarda karşılaşılan işletme problemleri yüzücü çamur, siyah ve kokulu çamur, fazla köpük birikmesi, sıyrıcı problemleri, sertleşmiş çamur problemi, süspansiyon maddelerin iyi çökmemesi şeklinde ortaya çıkabilir.

Yüzücü çamur ön çöktürme havuzunda çamurun dekompozisyonu sonunda meydana gelen ve sonra tankın yüzeyinde toplanan çamurlardır. Sistemi bu çamurlardan kurtarmak için sıyrıcılar uzunca bir süre çalıştırılmalı, sıyrıcıların normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Siyah ve kokulu çamur septik atıksulardan veya çürütücünün yoğun süpernatantından ileri gelir. Septik atıksu veriliyorsa kuvvetli organik atık veren endüstrinin yükleri azaltılır ve ön tasfiyeye tabi tutulur. Eğer çürütücülerin kuvvetli süpernatantı söz konusu ise, kalite düzelinceye kadar süpernatant alınmaz veya az alınır, veya klorlanır.

Köpük sıyrıcıların iyi çalışmamasından ileri gelir bunun için sıyrıcıların daha sık devreye girmesi sağlanır.

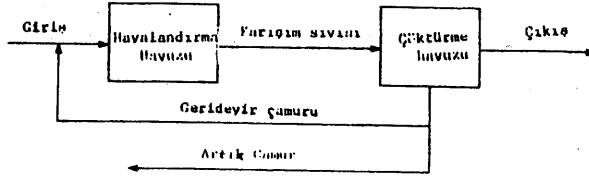
Mekanik çamur sıyrıcılarının üzerindeki yük arttığı zaman sıyrıcılarda problemler ortaya çıkabilir. Bu durumda havuzlar zaman zaman boşaltılmalı ve bütün mekanik aksam elden geçirilmelidir.

Sertleşmiş çamur problemi çamurların yüksek konsantrasyonlarda kum, inorganik çamur, ve ağır veya hafif sıkışabilen madde ihtiva etmesinden meydana gelir. Bu durumda basınçlı hava ve su enjeksiyonu yaparak gevşeme temin edilmelidir, çamurlar sık sık alınmalı fazla beklemesine müsaade edilmemelidir.

Yüzeysel yükün fazla olması, kısa çevrimler, geri devir debisinin çok fazla olması ve endüstriyel atıkların mevcudiyeti süspansiyon maddelerin iyi çökmemesine yol açar. Bunun önlenmesi için hidrolik yükün ve akımın bütün havuza uniform dağılması sağlanmalıdır. Çökelmeyi arttırmak için kimyasal maddeler kullanılmalıdır. Kısa devreler akımın projede öngörülenden daha kısa süre çöktürme havuzunda kalmasına sebep olur. İz maddeleri kullanarak kısa devre akımları tespit edilmeli ve gereken önlem alınmalıdır.

Aktif çamur prosesi, kullanılmış sulardaki kolloidal ve çözünmüş formlarda bulunan ve çökelemeyen maddeleri çökebilen biyolojik yumaklara dönüştürme işlemidir.(2) Biyolojik yumaklar havalandırma havuzunda meydana getirilir ve nihai çöktürme havuzunda

çökeltilek sistemden ayrılır. Bu çökelen biyolojik yumaklara kısaca çamur denir. Bu kısım Şekil 1'de görülen Biyolojik Tasfiye kısmına karşı gelmektedir. Şekil 5'de aktif çamur prosesi akış diyagramı görülmektedir.



Şekil 5. Aktif Çamur Prosesi Akış Diyagramı

Aktif çamur arıtma sistemindeki işletme problemleri havalandırma havuzu üzerindeki köpüğün miktarı, rengi, su yüzeyinde kir tabakasının bulunup bulunmadığı, son çökeltim havuzunda flok partiküllerinin yükselmesi şeklinde ortaya çıkabilir.

Havalandırma havuzunda koyu siyah renk havuzda anaerobik şartların meydana geldiğini gösterir. Bu durum ya az havalandırma veya havuza uygun olmayan miktarda çamur verilmesinden kaynaklanabilir.

Bazı kısımlara fazla hava bazı kısımlara az hava gelebilir. Difüzörlerin bazıları tıkanabilir. Bu halde büyük hava akımı ile kabarma olabilir. Bu gibi durumlarda hava dağıtıcılarının ve difüzörlerin temizlenmesi veya değiştirilmesi gerekir.

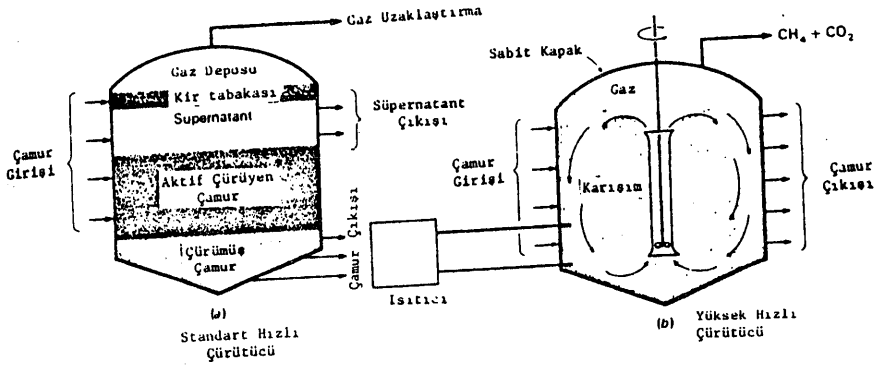
Beyaz köpüğün meydana gelmesi tesisin iyi çalıştığının işaretidir, ve bu sırada iyi kalite çıkış suyu hasil olur. Operatör bu durumu muhafaza etmeğe çalışır.

Yoğun, biraz yağlı ve kirli kahverengiye yakın köpük tabakasının havalandırma havuzunu örtmesi çamurun yaşının fazla olduğunu veya oksitlenmeyi gösterir. Bu durumu gidermek için artık çamurun debisi artırılarak çamur yaşı azaltılır.

Son çökeltim havuzunun yüzey şartları ve çıkış suyu gözlenirse prosesdeki değişmeler hakkında bilgi elde edilir. Eğer çıkış suyu kalitesi iyi değilse operatörün işletme faktörlerini gözden geçirmesi gerekir.

Son çökeltilim havuzunda büyük miktarlarda yüzücü çamur görülmesi halinde bu havuzdan çekilen geridevir çamuru miktarını artırmak suretiyle tanktaki çamur miktarı azaltılmalı ve sistemden uzaklaştırılan fazla çamur miktarı artırılmalıdır.

Çamurun anaerobik çürütülmesi, organik çamurların çürütülmesinde en çok kullanılan metodlardan birisidir. Çürütme ile organik çamurlar stabilize olmuş humusa dönüşür, faydalı yan ürün elde edilir, hastalığa yol açan organizmalar kontrol altına alınmış olur. Şekil 6'da çürütücüler görülmektedir.



Şekil 6. Standart ve Yüksek Hızlı Çürütücüler

Çürütücüye ait işletme problemleri sürekli yapılan proses ölçümleri, proses hesaplamaları ve kimyasal analizlerle takip edilebilir.

Sistemde uçucu asitlerin birikmesi aşırı organik yüklemeye ileri gelebilir. Bu durumda çürütücü cinsine göre tavsiye edilen organik yükleme değerlerini sabit tutmalıdır. Beslemeyi mümkün olduğu kadar sabit yapmalı, şok yüklemelerden kaçınılmalıdır.

Çürütücüde çözülme ve parçalanmalar olurken, artık aktif çamurlar yüzey aktif veya köpük yapıcı maddelerini serbest bırakırlar. Bu maddeler çürütücü gazı ile birlikte yükselerek çürütücü yüzeyinde toplanırlar. Köpük gazifikasyon ile arttığından çamur besleme mümkün olduğu kadar uniform olmalıdır. Birikmeyi azaltmak için diğer bir yol da çürütücüden alınan çamurun çürütücünün en üstüne geri devrettirilmesidir. Bu suretle köpük üzerine düşen çamur bunların parçalanıp çamura karışmasını sağlar.

Gaz üretiminde azalma var ise organik yükleme azalmıştır, toksik maddeler metan üreten bakterilerin faaliyetine etki edecek derecede artmıştır, veya ısıtıcının yanlış kullanılması sonucu ısı düşmüş veya artmıştır. Bu durumda eğer organik yükleme çok fazla ise birkaç günde tedrici olarak azaltılmalıdır, karışımın sıcaklığı kontrol edilmelidir.

Bazen çamur sıcaklığında dalgalanmalar görülebilir. Bu büyük hacimdeki ince çamurun yüksek hızda çürütücüye pompalanması ile çürütücü sıcaklığının ani olarak düşmesi şeklinde ortaya çıkabilir. Aynı hacim çamuru uzun zaman periyodunda yavaş yavaş pompalamak daha az ısı düşmesine sebep olur.

Daha konsantre çamur elde etmek ve bu çamurun böylece sonraki işlemler için bir yerden başka bir yere kolayca naklini sağlamak için çamur yoğunlaştırılır. Çamur yoğunlaştırma tankında septik şartların oluşması, yoğunlaştırma üzerinde olumsuz tesirler yapar. Çamur yoğunlaştırma tankındaki septiklik anaerobik faaliyetten hasil olan gazdan anlaşılır. Bu halde çamurun yoğunlaşması azalır ve fazla katı madde ihtiva eden septik süpernatantın arıtma tesisi girişine verilmesi, tesisin fazla yüklenmesine sebep olur. Çamurun yeter derecede yoğunlaştırılmaması çamur ile ilgili diğer ünitelerin de işletilmesine olumsuz yönde tesir eder.

2.5. Bakım, Data Toplanması ve Laboratuvar Kontrolleri

Izgaralarda tutulan madde miktarları ölçülmesi ve ölçümler saklanmalıdır. Bu kayıtlara göre temizleme aralıklarını belirten programlar yapılmalıdır.

Kum tutucularda da kullanılmış suyun birim hacmine isabet eden kum hacmi veya kum ağırlığı belirlenip kayıtlara geçmelidir.

Çöktürme havuzlarının bakımı çalışma şartlarının kötülüğü bakımından personel tarafından arzu edilmez. Çöktürme havuzları sürekli çalıştırılabilmesi için 6 ayda bir muayeneden geçirilmelidir. Havuzun bütün mekanik aksamı elden geçirilmeli, saftların yatakları yağlanmalı, çamur çukuru temizlenmelidir.

Aktif çamur sisteminde tesise girişte, ön çökeltme havuzu çıkışında ve son çökeltme havuzu çıkışında klasik BOI₅ ölçümleri yapılır ve arıtma tesisi verimi bulunur. Sanayi atık sularında sitemdeki organizmaların besi maddesi olarak kullanmadığı bir kısım endüstri

atıkları için gerekli oksijen ihtiyacını verdiği için KOI çoğunlukla ölçülür. Ayrıca tesisin verimini belirtmek için tesis girişinde, ön arıtma çıkışında ve tesis çıkışında standart askıda madde laboratuvar ölçümleri yapılır. Havalandırma havuzundaki birim organizma başına düşen besi maddesi organik madde (F/M) de tespit edilir. Havalandırma havuzundaki toplam katı madde ağırlığının havalandırma havuzu girişindeki toplam katı madde ağırlığına oranı çamur yaşıdır. Bu parametrede belirlenmelidir.

Aktif çamur sistemlerinde koruyucu bakım programları tesisin yüksek verimde çalışmasını sağlar. Aktif çamur tesislerinde hemen hemen bütün ekipmanlar elektrik motorları ile çalışır. Bunlar temiz, kuru ve parçaları birbirine sürtünmemelidir. Pompaların güvenilirliği önemlidir. Difüzörlere hava temin eden blowlara ait bakım kılavuzlarına uyulmalıdır.

Anaerobik çamur çürütücüleri için iyi bir kontrol sözkonusudur. Bu kontrol için ham çamurda, çürütücüdeki çamurda, çürümüş çamurda ve süpernatantta değişik kimyasal parametrelerin ölçülmesi gerekir.

Çamurların yoğunlaştırılmasında da çamurun üniteye girişine ve çıkışına ait günlük kayıtlarda pompaj miktarları, çamur blanketinin hacmi ve çamur sıcaklığı tespit edilmelidir. Bu ünite ile ilgili yapılması gereken deneyler çözülmüş O₂, pH, sıcaklık, BOI, KOI ve kavanoz testi deneyleridir.

2.6. Kayıtlar ve Raporlar

Arıtma tesisi ile ilgili kayıtlar fiziki planlara ait kayıtlar, verim ile ilgili kayıtlar ve bakım kayıtlarıdır.

Fiziki planlara ait kayıtlar yöneticinin mesuliyetleri, su kalite standartları ve müsaade edilen sınırlar, atıksu arıtma ünitelerinin işletme ve kontrolü, laboratuvar deneyleri, bakım, ani durum işletme planları, elektrik sistemleri ile ilgilidir.

Verim ile ilgili kayıtlar da ekipman kusurlarını, gaz üretimine ait kayıtları, tesis işletme parametrelerini içerir.

Bakım kayıtları ekipmanla ilgili kayıtlardır.

3. ET ÜRÜNLERİ SANAYİNDEN BİR ÖRNEK - AKIM DİYAGRAMLARI

Et ve et ürünleri sanayii, beslenmedeki önemi sebebiyle, nüfus artışına paralel olarak yaygınlaşmış ve geliştirilmiştir. Et ve et ürünleri sanayi kolu, büyük ve küçük baş hayvanların kesildiği, yüzüldüğü, parçalandığı ve elde edilen karkas etten çeşitli et mamullerinin üretildiği tesisleri kapsar.(3)

İstanbul civarında et ve et ürünleri elde edilen 3 adet tesis incelenmiştir. Herhangi bir ticari rekabete sebep olmamak için işletmelerin gerçek isimleri kullanılmamıştır. Bunun için bundan sonraki bölümlerde söz konusu sanayi tesisleri A, B, C kuruluşu olarak adlandırılmıştır.

Tablo 1. İncelenen Sanayilerin Kirletici Parametreleri

| Kirletici Parametre | A | B | C |
|---------------------|-----------|-----------|------|
| Askıda Katı Madde | 410-1700 | 1030-2600 | 960 |
| BOI ₅ | 1100-1550 | 900-472 | 800 |
| Toplam Azot | 145-136 | 224-60 | 75 |
| Yağ ve Gres | 340-1700 | 9,30-467 | 330 |
| Toplam Fosfor | 2,0-4,5 | 16-3,3 | 2,1 |
| pH | 8,3-7,2 | 8,1-6,7 | 7,9 |
| KOI | 12300 | 17425 | 1550 |

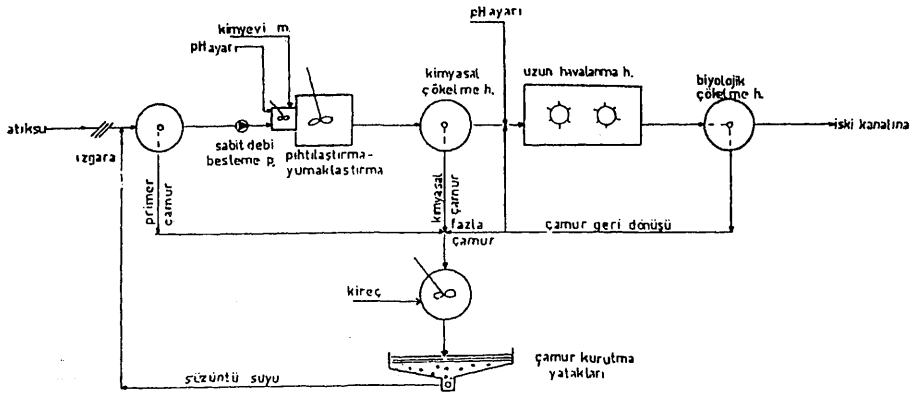
Ölçülen atıksu parametreleri her üç sanayi kuruluşu için Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan, incelenen sanayi kuruluşları atık sularında ölçülen parametreler mukayese edildiğinde KOI ve BOI₅ değerleri arasındaki farkın çok büyük olduğu görülür. Bu farkın aşağıdaki iki sebepten kaynaklandığı söylenebilir.

1. Et sanayiinde tuz çok kullanıldığından atıksuda fazla klorür bulunabilir ve çözünen tuz yüksek KOI konsantrasyonlarına sebep olabilir.
2. Atıksuda bulunan biyokimyasal olarak oksitlenebilen maddelerin büyük bir kısmı 5 gün içinde oksitlenememiş olabilir.

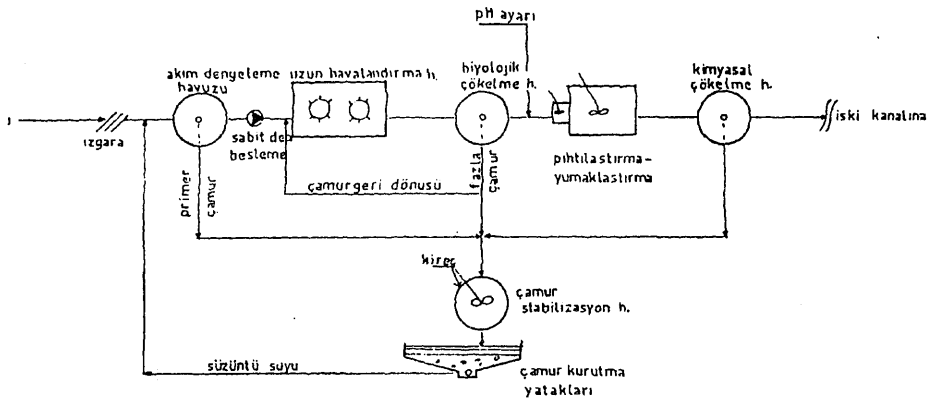
Yapılan deneyler, incelenen sanayi kuruluşları atık sularının yönetmeliklerde öngörülen şekilde arıtılabilmesi için kimyasal arıtma ile biyolojik arıtmanın birlikte uygulanması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu durumda aşağıdaki iki alternatif çözümü getirmek mümkündür.

1. Kimyasal arıtma ve bundan sonra bir biyolojik arıtma
2. Biyolojik arıtma ve bundan sonra kimyasal arıtma

1. ve 2. alternatiflere ait arıtma tesisi akış diyagramları Şekil 7 ve 8’de görülmektedir.



Şekil 7. İncelenen Endüstriler İçin Düşünülen Atıksu Arıtma Tesisi (1. Tesis)



Şekil 8. İncelenen Endüstriler İçin Seçilen Atıksu Arıtma Tesisi (2. Tesis)

İki alternatif mukayese edildiğinde 2. sistemin 1. sisteme nazaran aşağıdaki üstünlükleri açıkça görülür.

- a) 1. sistemde biyolojik olarak ayrışabilen organik maddeler de kimyasal arıtmaya girdiğinden pıhtılaştırıcı dozu daha fazla,
- b) Kimyasal arıtmada kullanılan $FeCl_3$ arıtılan suyun pH değerini yükselteceğinden biyolojik arıtma ünitesinden önce pH ayarlamasının yapılması gerekir. 2. sistemde hem buna gerek yoktur, hem de havalandırma havuzunda atıksu kalitesi dengelenecektir.
- c) 1.sistemde son çökeltim havuzundan kaçabilecek BOI meydana getiren süspansiyon maddeler, 2.sistemde kimyasal olarak arıtılabileceğinden çıkış suyunda BOI değerleri daha güvenilir durumdadır.
- d) 1.sistemde işletme hatalarından dolayı son çökeltim havuzunda çamur kabarması olursa giderilmesi zordur. Ancak aynı durum 2.sistemde ortaya çıkarsa bu mahzur kimyasal arıtmada giderilebilir.

Bu üstünlüklerinden dolayı ikinci alternatifteki bir sistemin seçilmesi daha uygundur.

4. SONUÇ

Türkiye genelinde endüstrinin bütün sektörlerinde arıtma tesis kurma oranının 1990 yılı başı itibarı ile %29 gibi seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. En fazla arıtma tesisine sahip sektörün %85 ile kimya sanayi olduğu, bunu %70 ile kağıt, %55 ile gıda, %19 ile tekstil ve %3 ile metal sanayi sektörleri takip etmektedir(4). Bu rakamlar ülkemizde sanayi kesiminde yeterli arıtma tesislerinin olmadığını, kirlenmenin belli ölçüde devam ettiğini göstermektedir. Hal böyle iken eğer mevcut %29 nisbetindeki arıtma tesislerinde de, bu bildiride sunulan işletme problemleri, bakım programları, laboratuvar kontrolleri, uygun arıtma proseslerinin seçilmesi konularında gerekli hassasiyetin gösterilmemesi halinde bu tesislerden gerekli randıman alınamamış, tersine çevre kirlenmesi devam etmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Atıksu Arıtma Tesisleri Proses İşletme Bakım El Kitabı, İller Bankası, UNDP, WHO, Ankara, 1989.
2. Topaçık, D., Atıksu Arıtma Tesisleri İşletilmesi, İller Bankası, 1987.
3. Türk-Alman Çevre Teknolojileri Semineri, Berlin Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 1987.
4. Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli, 1997.