

ATIKSU ARITMA SİSTEMLERİ GENEL BİR BAKIŞ

Doç,Dr,Ahmet YUCEER, C.U,MUH.Mim.Fak. Çevre Müh.Böl. ADANA

1.Giriş

İnsan» yaşamının her anında ihtiyaç duyduğu suyu, her zaman yanında hazır olarak istemiştir, Bundan dolayı, yaşadığı ve çalıştığı mekanın içerisine suyu getirmiştir, Yani içme suyu şebekesini her yere dösemistir. Burada unutulmuş bir nokta getirilen suyun, kullanıldıktan sonra nereye gideceğidir. Yerleşim bölgelerinde henüz yoğunluğun fazla olmadığı zamanlarda atıksular fosseptik çukurlarda toplanmıştır. Kent yoğunluğu arttıkça, fosseptik çukurlar bir yandan ihtiyacı karşılayamaz duruma gelirken diğer yandanda bir takım problemleri meydana getirmiştir. Bu problemler detaylı incelendiğinde kanalizasyon fikri ortaya çıkmıştır, Atıksuların kent bölgelerinden kanalizasyonla uzaklaştırılmasının tarihçesi çok eskilere dayanmakla birlikte gUnllmlzde dünyada bir çok kentin kanalizasyon sistemi bulunmamaktadır. Kanalizasyonlar genelde bir akarsuda veya denizde sonuçlanmıştır. Daha az hâllerde suyun az olduğu kurak bölgelerde sulama suyu olarak da kullanılmıştır, 19. yy. sonları ve 20. yy. başlarında nüfusun hızlı artışı, daha doğrusu teknolojisi ile birlikte hayat standartlarının yükselişi ile ölüm oranlarının azaltması ve yaş ortalamasının artması, kentlerde yoğun bir ortam meydana getirmiştir. Böylece kanalizasyon atıksularındaki farklılaşma ve artış yaşanan bölgeyi tehdit etmeye başlamıştır. Bundan dolayı dünyanın her yerinde» bilhassa 20. yy. ilk başlarında âtıksu arıtma tesisleri çalışmalarını başlamıştır. Sanayi atıksuları ile evsel kaynaklı atıksular çok farklı özellik gösterdiklerinden bunlarla ilgili teknolojilerde farklılık gözetmektedir,

2,ATIKSU ARITMA TESİSLERİ

Sanayi atıksuları için kurulan arıtma tesisi tiplerini bir türde toplamak oldukça zordur. Ancak* sanayi türüne göre (süt endüstrisi» kağıt sanayi» deri sanayi, VyS, atıksu arıtma tesisleri gibi) sınıflandırma yapılabilir.

Evsel atıksular dünyanın neresinde olursa olsun benzer özellik taşıdıklarından benzer atıksu arıtma tesislerinde arıtılabilir. Günümüzün bilinen teknolojileri içerisinde atıksu arıtma tesisi tipinin seçiminde, atıksu özelliği çok önemli olsa bile, iklim, yer» enerji maliyeti gibi etkenler de önemli rol oynar. Günde bir insanın ortalama 200-400 milyar civarında Koliform bakteri bıraktığı gözönüne alınırsa ve atıksuların organik olduğu da düşünüldüğünde atıksu arıtma sistemlerinin de Biyolojik arıtmada yoğunlaşması normaldir,

Evsel kökenli olmakla birlikte bir miktar sanayi atıksularında içeren atıksu arıtma tesisi tiplerine ve özelliklerine kısaca bakıldığında şu hususlar görülmektedir»

A-Arazide Tasfiye İşlemleri

Uygun yer ve arazi şartlarında atıksular doğrudan veya ilk çöktikten sonra arazi üzerine bırakılarak arıtılmaları sağlanır. Burada arazi jeolojik yapısı ve topografyası önemli rol oynar* Permeabilitesi yüksek olan zeminlerde yeraltı suları kirlenmesi söz konusu olabilir. Az geçirgen alan ve eğimli zeminlerde atıksular zemin yüzeyinden akıtılarak, diğer uçta temiz su toplama kanallarında toplanır. Bitki örtüsü ve iklim önemli faktörlerdir. Büyük nüfuslarda çok büyük alanlara ihtiyaç gösterir* Arazinin uygun olduğu durumlarda en ucuz arıtma yöntemidir,

B^Stabilizasyon Havuzları

Stabilizasyon havuzları genellikle 0,5-1,5 m. derinlikte büyük havuzlardır veya sığ göletlerdir diyebiliriz. Büyüklüğü gelen su miktarına göre farklı olup bir kaç dönemden 10.000 dönüme kadar olabilir.

Burada atıksuların arıtılması bakteriler ve alglerin yardımıyla tabii olarak olmaktadır. Yani bakterilerin ve alglerin büyüebilmesi çoğalabilmesi için gerekli olan besin elementlerini atıksudan almasıdır* Atıksuda kirlenmeye neden olan organik maddeler aerobik veya anaerobik olarak parçalanır, Oksidasyon hızı düşük olduğundan uzun dinlenme veya bekleme zamanı gerekir, Dinlenme zamanı 3-70 gün aralığında değişir* Dinlenme zamanı iklime ve arıtma derecesine göre değişir,

Havuzlar genellikle aerobik, anaerobik veya fakültatif olarak sınıflandırılır. (aerobik ve anaerobik şartların aynı anda olması) Bu Stabilizasyon havuzlarının muhakkak ki avantaj ve dezavantajları vardır. En önemli dezavantajı bu sistemin diğer sistemlere kıyasla çok geniş alanlara ihtiyaç duymasıdır. Bilhassa sıcak iklimlerde ve arazi temininin kolay veya ucuz olduğu bölgelerde bu dezavantaj olmaktan uzak olur,

Stabilizasyon Havuzlarının Avantajları

1-Istenilen arıtma derecesi en ucuza maledilebilir. En az bakımla ve basit bir ustalıkla yapılır.

2-Patojen (hastalık yapıcı organizmalar) giderimi diğer metodlardan çok daha fazladır,

3-Bu sistemler aşın organik ve hidrolik yüklere iyi tolere eder,

4-Zirai ve endüstriyel atıksular kolaylıkla tasfiye edilebilir*

5-Dizaym kolay olduğundan arıtma derecesi kolayca değiştirilebilir.

6-Arıtma sistemi değiştirildiğinde» araziler kolayca kullanılabilir*

7-Havuzlarda Üretilen algler, yüksek protein kaynağı olarak kullanılabilir,

8-Bilhassa olgunlaşma (matürasyon) havuzları balıkçılıkta ve su hayvanları beslenmesinde kullanılabilir.

9-İnşası kolay ve ucuzdur. İşletme maliyeti oldukça düşüktür. Alan tasarrufu yapmak amacıyla havalandırma sistemleri yapılabilir. Bu durumda sistem modifiye edilmiş aktif-çamur sistemi gibi değerlendirilir.

C-LAGUNLAR

Lagunlar bilyelik sığ havuzlardır, Bazı Literatürde Stabilizasyon havuzları olarak adlandırılmaktadır. Bir çok Lagün (gölet) yazar bu terimi karışık olarak kullanmaktadır. Bazı yazarlara göre, ham suyun verildiği havuzlar lagün olarak adlandırılmaktadır. Bu yazarlara göre, ilk ceketimden çıkarı atıksuların verildiği havuzlara stabilizasyon havuzları denmektedir. Bazı yazarlarda

bunları bir isim altında toplayıp oksidasyon lagunları veya havuzları diye adlandırmaktadır. Design parametreleri, inşaatları, çalışma sistemleri aynıdır« Bu konuda bir tanım birliğine varılmalıdır,

D^Biyolojik Filtreler

Birinci çökeltim havuzundan çıkan atıksular, ki bunlar çok küçük kolloidal madde ihtiva ederler, tas veya sentetik malzemelerden meydana gelen bir yatak üzerinden geçirilir. Bir kap içerisinde bulunan bu yatakta atıksu yukarıdan aşağıya doğru hareket ederken, hava da aşağı dan yukarıya doğru hareket eder. Böylece yatakta daima hava ve atıksu hareket halindedir.

Atıksu, ilk başlangıçta, yatak malzemesi üzerinden geçerken bazı kolloidal maddeler yatak malzemesi üzerinde tutulur. Bir müddet sonra yatak malzemesinin üzeri biyolojik bir filmle kaplanır* Bu filmdeki bakterilerin (mibramial film'de denir) havalı ortamda üzerinden geçen atıksudaki askıda veya çözülmüş bir takım maddeleri tutar ve bakteriler onunla beslenir, Böylece yatağın tabanına kadar inen atıksulardaki kirleticiler bu yatak malzemesi üzerindeki biyofil'de tutunarak aşağıdan arıtılmış atıksu olarak çıkar. Yalnız yatak malzemesi üzerindeki bu biyofilm zamanla kalınlaşır ve malzeme, yüzeyinde bir anaerob ortam oluşur. Burada üretilen gazlar biyofilmi yatak malzemesinden koparır ve aşağıya doğru su ile birlikte hareket eder. Çıkan sular ikinci bir çökeltim havuzunda parçacıklardan ayrılarak arıtma sağlanmış olur.

Filtre veya yatak malzemesi olarak, genelde 5-10 cm çapında kırmataş ve benzeri malzemeler kullanılır, Bunların yerine değişik hurda malzemelerde kullanılabilir* Pet siseler gibi.

Filtre verimini artırmak, amacıyla inşa kolaylığı sağlamak, yerden tasarruf etmek v,s, amacıyla plastikten yapılmış hazır yatak malzemeleri veya biyolojik kuleler çeşitli firmalar tarafından piyasaya arz edilmektedir. Yatak malzemesi ne olursa olsun, filtre tıkanması en büyük problemlerden birisidir. Uygun topografya şartlarında tüm sistem cazibe ile çalıştırılırsa büyük enerji tasarrufu sağlanır,

Arıtma derecesine, organik yüke v.s, bağlı olarak sistemin çeşitli dizayn ve işletme şekilleri vardır»

E-BİYODISK'LER

Biyodiskler, bir mil etrafında dönen ve çapları 4 m,ye kadar olan disklerin yanyana konulmasıyla meydana gelmiştir, Disklerin bir kısmı atıksu içinde bir kısmı atmosfere açık olarak dizayn edilir* Arıtma sistemi mekanizması biyolojik filtrelere benzer* Diskler Üzerinde tutunan bakteriler ve oluşan film dönme esnasında suya girer ve suda bulunan bir miktar malzeme film yüzeyinde tutulur, Oksijen transferi dönme esnasında havadan temin edilir, Biyofilm belirli kalınlıktan sonra, yüzeyde tutunamaz ve suya bilyetik katı bir madde olarak girer. Daha sonra çökeltme havuzunda bu maddeler sudan ayrılır.

Arıtma disklerin yüzey alanıyla yakından ilgilidir. Düz disklerde, disklerin yüzey alanının % 35-40*1 atıksu içinde hareket ederken» kepeçeli türlerinin, yani dönme ile atıksu içine hava verebilen* % 70-90 nı atıksu içinde bulunur. Eğer sisteme aşırı yükleme yapılırsa arıtma verimi düşer, Bu gibi durumlarda defisik işletme şekilleri uygulanır,

F-OKSİDASYON HENDEKLERİ

Oksidasyon hendekleri klasik aktif-çamur sistemlerinin bir modifikasyonudur. Oksidasyon hendekleri planda oval biçimde olup» uzun devamlı bir kanal seklindedir, Hendek derinliği 1-1,5 arasında değişir. Sisteme bir yandan giren ham su kanal içinde devamlı olarak dönerek hareket eder* Hareketi ve havalandırmayı sağlayan esas mekanizma bir mil üzerinde yerleştirilmiş kollardır* Milin dönmesiyle kollar suyu havalandırır ve suyun akısını sağlar, Atıksuyun hidrolik bekleme zamanı 0,5-1,5 gün, çamurun ise 20-30 gündür, Dolayısı ile çamurun % 95 devamlı mekanizma içinde dönüşür (55:3000-5000 mg/L,dir) , Sistemden alınan çamur kısmen stabilize olduğundan işlenmesi kolaydır. Sistemin sonunda bir çökeltme havuzu vardır, Nüfusu 200-65000 olan kesimlerde rahatlıkla kullanılır* Sıcak iklimlerde stabilizasyon havuzlarından dolayı pek fazla rağbet görmemiştir, 1000 kişiye kadar hizmet eden sistemlerde

oksidasyon hendekleri çökelme havuzu görevini de yerine getirmektedir,

G-AKTIF ÇAMUR SİSTEMLERİ

Bu sistemin esasları* tabiatla olan olayların hızlandırılmış bir şeklidir* Atıksularda bulunan» kolayca çökelmeyen ve çözünmüş halde bulunan organik maddeler oksijenli ortamda bakteriler tarafından alınır. Çoğaldığında yumak haline gelen bakteriler, ikinci çökelme havuzunda çökerek geriye berrak çıkış suyu kalır, Bu sistemde» havalandırma havuzuna giren atıksu, aşılansmış hazır bakteri kütleleriyle karşılaşır* ki biz bunlara aktif çamur diyoruz. Reaktörde bu karışımın miktarı genelde 2000-8000 mg/L civarındadır, Bu oranın sistemde muhafaza edilmesi gerekir, Sistemin havalandırılması, tabandan difüzörlerle veya yüzeyden havalandırıcılarla yapılır. Havalandırma havuzunda dinlenme süresi 4-6 saat arasında değişir, Asın yüklemelere karşı toleranslıdır. Enerji sarfiyatı en fazla olan arıtma tesisi tipidir* işletmede ustalık istemesine rağmen hemen hemen her yerde rahatlıkla çalıştırılabilecek bir sistemdir. Modifiye şekilleri çoktur.

3- Arıtma tesisi çıkış suları ve çamuru

a-) Arıtma tesisi çıkış suları; alıcı ortama yani nehir, göl, deniz, arazi'ye kolayca verilebilir. Alıcı ortamın özel bir önemi olduğu takdirde, içme su kaynağı gibi, daha fazla itina veya ileri arıtma sistemleri kullanılır, Arıtma tesisi çıkış suları» -orman veya sanayi bitkilerinin sulanmasında kullanılırsa daha verimli olacağı aşikardır,

b-) Arıtma tesisi çamurları: Tesis çamurlarının bertarafı oldukça önemlidir, Stabilize olmamış çamurlar çeşitli işlemlerle hacimleri küçültülerek depo edilir, yakılır, sanayide kullanılır (toprak saksı üretimi gibi) v,s. Ayrıca ham çamurlar, çamur çürütme havuzlarında anaerobik ortamda çürütülerek stabil hale getirilir, Bu proses esnasında bir miktar metan gazı (biyogaz) üretimi de yapılır. Stabil olan çamurun en uygun kullanım yeri» eğer fazla miktarda ağır metal içermiyorsa toprağa sererek toprağın zenginleştirilmesi dir.