

Atıksu Arıtma Tesisi Ekipmanları

Elk. Elo. Müh. Dilek Cerit
dilek.cerit@emo.org.tr



Son yıllarda şehir ve kasabalarda ve hatta büyükçe köylerde oldukça yoğun bir şekilde arıtma tesisleri yapılmaktadır. Bu yazıda İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesislerindeki ünitelerde, atıksuyun tesise ilk giriş yaptığı noktadan itibaren deşarj edilen noktaya ulaşana kadar genel yapılanması ve işleyişi; Terfi Ünitesi, Kum Tutucu Ünite, Bio-Fosfor Ünitesi, Havalandırma Ünitesi, Son Çökeltim Ünitesi, Geri Devir Ünitesi, Çamur Susuzlaştırma Ünitesi ve Dezenfeksiyon Ünitesi olarak anlatılmaya çalışılacaktır.

Giriş (Terfi) Ünitesi

Bu ünite, atıksuyun tesisine ilk giriş yaptığı noktadır. Terfi ünitesi atıksu arıtma tesisi için en önemli ünitedir.

Üniteye kolektör hattından giriş yapan atıksu önce 5cm tırnak aralığı bulunan "kaba ızgara"dan geçer. Kaba ızgaralar SCADA üzerinden otomatik ve manuel olarak çalıştırılır.

Otomatik çalışma, seviye sensörlerine bağlı olarak ve zaman ayarına bağlı olarak iki ayrı şekilde kontrol edilebilir veya ızgaranın kendi Lokal panosu üzerinden manuel olarak kumanda edilebilir. Ultrasonik seviye sensörleri ızgaraların ön ve arkasında bulunur ve iki sensör arasındaki seviye farkına göre yada ızgaraların kumanda panosundan yapılan zaman ayarına göre çalışır. Kaba ızgara sonrasında tırnak aralığı 1cm olan "İnce ızgaralar" bulunmaktadır. İnce ızgaralar otomatikte kaba ızgaradan gelen bilgiye göre çalışır ya da

manuel olarak lokal panosundan kumanda edilebilir. Kaba ve ince ızgaralardan çıkan kaba atıklar konveyör bant ile uzaklaştırılarak konteynırlarda toplanır.

İzgaralardan geçen ve kaba pislikleri uzaklaştırılan atıksu, terfi haznesine gelir. Terfi haznesinde tesisin kapasitesine göre seçilmiş uygun güçte ve sayıda terfi pompaları bulunmaktadır. Pompa sayıları tesis tasarımına ve kapasitesine göre değişmekte, 3+1, 4+1, 5+1 olmak üzere yedekli olarak çalışmaktadır. Bu pompalar atıksu için üretilmiş dalgıç tip pompalardır. Sıcaklık ve nem sensörleri ile koruması bulunan su soğutmalı pompalardır.

Tesis kapasitesine göre mevcutta bulunan pompa güçleri 9 kW ve 48 kW, basma kapasiteleri 115 m³/h ile 750 m³/h, basma yükseklikleri 5mss (metre su sütunu) ile 12 mss aralığında değişmektedir. Terfi pompaları, haznede bulunan ultrasonik seviye sensörünün okuduğu bilgiye göre devreye girer veya devreden çıkar. Pompalar eşit yaşlandırma usulüne göre çalışır. Pompalar periyodik olarak hazneden çıkarılır, temizlik ve bakımları yapılır.

Her bir pompadan gelen basma hattı ana kolektörde birleşir ve atıksu ana kolektörden geçerek bir sonraki üniteye ulaşır. Ana kolektör üzerinde bulunan elektromanyetik tip debimet-



re ile tesise giren atıksuyun anlık ve toplam debi bilgisi okunur.

Kum Tutucu Ünite

Terfi Ünitesinden "Kum Tutucu Ünite"ye giden atıksu, burada içerisinde bulunan kumdan ayrıştırılır. Kum Tutucu Ünite üzerinde hareketli doğrusal tip sıyırıcı köprü bulunmaktadır. Köprü üzerinde sabit olarak bulunan dalgıç tip atıksu pompaları ve yüzey sıyırıcıları bulunmaktadır. Bu üniteye atıksuyun dibe çökmesini engelleme amacıyla hava üfleyiciler ile havuza hava verilmektedir. Hava üfleyiciler ayrı bir bina içerisinde bulunmaktadır ve havuzun kapasitesine göre 150 m³/h ve 1200 m³/h hava basma kapasitesi, 3 kW ile 90 kW arasında farklı güçlerde ve sayılarda 2+1, 3+1 olmak üzere yedekli şekilde çalışmaktadır. Atmosferden aldıkları havayı filtre edip kum tutucu havuza basmaktadırlar. Kum tutucu blower'lar eşit yaşlandırmalı olarak otomatikte (SCADA'dan) veya manuel olarak çalıştırılmaktadır.

Gezer köprü ileri ve geri gidişlerini ayarlanan süre üzerinden otomatikte yaptığı gibi, manuel olarak da yapabilir. Kum tutucu köprü ileri gidiş yönünde iken sıyırıcılar su yüzeyindedir ve yüzeyde biriken tabakayı toplama haznesine iter, dönüşte sıyırıcılar yukarı hareket ederek beklemeye geçer, köprüde sabit olan pompalar ile dipte biriken kumlu su kum



Kum Tutucu Ünite

ayırıcı hazneye iletilir ve burada kum ve su birbirinden ayrıştırılarak, kum helezon yapı ile konteynrlara dökülür, kumdan ayrılan su tekrar havuza gider. Kumundan da ayrılan atıksu bir sonraki üniteye iletilir.

Bio-Fosfor (Anaerobik) Ünite

Bio-fosfor havuzlarında biyolojik arıtma işlemi başlar. Bu havuzda hava yoktur, ortama verilen atıksudaki bakteriler, bünyelerindeki fosforu suya verirler. Daha önceden aşılarmış fosfatça zengin bakteri kültürü burada yaşam faaliyetini sürdürür. Uygun karışımı farklı güç ve sayıda (2kW ile 5 kW aralığında), haznelerde bulunan karıştırıcı mikserler sağlamaktadır.

Karıştırıcı mikserlerin, jet mikser olarak bilinen kanatları ve gövdeleri paslanmaz malzemeden üretilmiştir. SCADA'dan otomatik ve lokal olmak

üzere kumanda edilebilmekte ve sıcaklık ve nem sensörleri ile korunmaktadır. Periyodik olarak temizlik ve bakımları yapılmaktadır.

Havalandırma Ünitesi

Havalandırma havuzlarında, bakterilerin yaşamsal faaliyetini devam ettirmek için atıksuya hava üfleyici blower'larla hava verilir ve uygun karışımın sağlanması için farklı güç ve sayılarda (3 kW ile 9 kW aralığında) karıştırıcı mikserler bulunmaktadır. Bu üniteye kullanılan karıştırıcı mikserler muz kanatlı olarak bilinen genellikle polyeester veya poliüretan malzemeden yapılmış, gövdesi ise paslanmaz malzemeden üretilmiş krom ağırlıklı, atıksuya dayanıklı ekipmanlardır. Havalandırma havuzunda suyun çevirimini ve uygun karışımı sağlarken, çamurun dibe çökmesini de engeller. Karıştırıcı mikserler otomatik (SCADA) ya da manuel olarak çalıştırılabilirler.

Hava üfleyici blowerlar tesisin kapasitesine göre uygun güç ve gerekli sayıda seçilmiştir. Hava üfleyicilerden havuzlara gönderilen hava, havuz zemininde bulunan ve havuz yapısına uygun olarak yerleştirilmiş difüzörler ile ortama verilmektedir.

Çalışma mantığı kum tutucu ünitesindeki blower'lar ile aynıdır fakat buradaki blower'ların elektrik motor-

Havalandırma havuzu





Çamur Susuzlaştırma Ünitesi

ları daha büyük, havuzlara gönderilen, saatteki hava debisi daha fazladır. Motor güçleri 75 kW ile 355 kW arasında değişmektedir. Blower'lar ayrı bir bina içerisinde ve 3+1 veya 4+1 olarak yedekli şekilde kullanılmaktadır. Motorlar yıldız üçgen kalkınarak çalışmaktadır fakat yeni yapılan tesislerde (bazılarında kum tutucu blower'ları da dahil olmak üzere) frekans konvertörü ile sürülmektedir.

Havalandırma havuzunda aynı zamanda ölçüm cihazları bulunmaktadır. Bu ölçüm cihazları gerekli problemleri ile sudaki oksijen, iletkenlik, pH.. gibi değerlerini ölçer. Ölçülen değerler cihaz üzerinden okunabildiği gibi, gerekli sinyal kabloları ile PLC'ye taşındığı için SCADA üzerinden de okunabilir. SCADA yazılımında belirtilen Oksijen değerleri alt ve üst limitlerine göre PID programda değerlendirilir. Blowerlar otomatik olarak devreye girer ya da devreden çıkar ve eşit yaşlandırma usulü ile çalışırlar. Periyodik olarak hem havuz temizlik ve bakımları (difüzörler, mikserler ve kızakları) hem de blower bakımları yapılmaktadır.

Son Çökeltim Ünitesi

Havalandırma havuzlarından ca. zibe ile Son Çökeltim havuzlarına gelen proses suyu burada dinlendi-

rilerek sedimantasyona uğratılır. Çökeltim havuzları daireseldir ve tesisin kapasitesine göre farklı çaplarda projelendirilir. Havuzlarda dairesel sıyrıcı köprüler bulunmaktadır. Dibe çökelen sudan ağır maddeler dip sıyrıcılar ile çamur toplama kanallarına itilir ve toplanan çamur buradan Geri Devir ünitesine gider. Köprülerde aynı zamanda yüzey sıyrıcılarda bulunur, bunlar da yüzeyde biriken köpük vb. malzemeleri köpük haznesine toplar, oradan köpük pompaları ile köpük rögarlarına verilir. Dairesel köprü'nün çalışma hızı prosese göre ayarlanır. Her yıl havuzlar sırayla boşaltılarak, sıyrıcı köprülerin bakımları yapılır. Çökeltim Havuzlarında suyun savaklandığı havuzun iç yüzeyinde paslanmaz çelikten yapılmış üçgen savaklar ve köpük engelleyiciler mevcuttur. Arıtılan su bu yapıdan savaklanarak Deşarj noktasına geçer.

Geri Devir Ünitesi

Geri Devir Ünitesine gelişte teleskopik vanaların olduğu hazne bulunmaktadır. Teleskopik vanalar ne kadar çamur çekileceğini ve havuzların seviyelerini belirlemeye yarar. Vanalar programda atanmış Loop'lara göre açıklık oranını belirler ve bu bilgiyi haznede bulunan seviye ölçerlerden alır. Kapasiteye göre farklı

güçlerde (5 kW ile 11 kW aralığında) ve genellikle 2+1 veya 3+1 olmak üzere yedekli olarak çalışan geri devir pompalarının amacı son çökeltim havuzlarından gelen aktif çamuru aşılacak üzere Bio-Fosfor havuzlarına geri beslemektir. Geri Devir pompaları haznenin seviye bilgisine göre devreye girer, otomatik (SCADA) ve manuel olarak çalıştırılabilir.

Buradaki fazla çamur ise çamur toplama tanklarına basılarak orada toplanır. Çamur tankının içinde Aerator olarak bilinen ve çamurun dibine çökmesini engellemek amacıyla bir nevi karıştırıcı görevi gören ekipmanlar bulunmaktadır. Havalandırma havuzlarında da hem karıştırıcı hem de havuzlara gerekli havayı vermesi amacıyla kullanıldığı gibi, çamur havuzlarında daha uygun kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu ekipman yeni tesislerde kullanılmaya başlanmıştır. Aerator dalgıç tip pompa gibi tankın zemininde sabit olarak durmaktadır, ekipmanın ön tarafından havuz zeminine paralel olarak uzanan iki adet çıkış ile ortamdaki havayı havuza verir, böylece çamurun dibine çökmesi engellenir ve karışım sağlanır.

Çamur Susuzlaştırma Ünitesi

Bu ünite çamur tanklarından çamur pompaları ile çekilen çamurun susuzlaştırılması işlemi yapılır. Çamur pompaları, 2+1 olarak yedekli olup, 3kW ile 5 kW aralığındadır. Ayrıca bu ünite içerisinde polielektrolit ünitesi bulunmaktadır. Polielektrolit çamurla kimyasal bir tepkimeye girerek çamurun sudan kolay ayrışmasını sağlar. Poli tankında su ile poli karıştırılarak uygun çözelti hazırlanır ve genelde 2+1 olarak 1,5 kW ile 3 kW aralığındaki güçlerde olan poli pompaları ile çamur susuzlaştırma ekipmanlarına verilir. Çamur susuzlaştırma ekipmanlarında eski tekno-



Son Çökeltim Havuzu

loji Belt-Pres makineleridir. Bu makinelerin çalışma mantığı eskiden kullanılan merdaneli çamaşır makinelerinki gibidir. Çamur pompalarından makineye gelen çamur ve poli pompalarından gelen polimer, makinenin alt ve üst bantları arasında dolaştırılıp, susuzlaştırıldıktan sonra, Çamur konveyörüne verilir ve çıkan çamur tesislerden kamyonlarla alınır. Çamurdan ayrılan su ise tekrar geri çevirim yaptırılarak terfi ünitesine gönderilir. Belt-Pres makinelerinde bulunan hareketli pistonlar ile makinenin çalışması sağlanırken, bantların kaymasını engellemek amaçlı indüktif sensörler ve sviçler kullanılmaktadır.

Yeni yapılan tesislerde ise artık bu makineler kullanılmamaktadır. Çamur susuzlaştırma işlemi dekantör adı verilen kapalı tip yatay santirifüjlerle yapılmaktadır. Dekantörlerin içinde birbirine geçmiş iki tambur bulunmaktadır. Dekantörler 18,5 kW ile 220 kW arasındaki güçlerde 1+1 ve 6+1 olmak üzere yedekli olarak çalışmaktadır. Dekantör frekans konvertörleri ile yol alır. Dekantörlerde ayrılan çamur konveyörler ile tesisten bertaraf edilmek üzere kamyonlara aktarılırken, ayrılan su tekrar sistemin başına verilir. Dekantörlerin kendi içinde ayrı bir otomasyonu olduğu için merkezi SCADA'dan çalışması-

na müdahale edilmez, sadece izlenir

Ultraviyole (UV) Ünite

Son Çökeltim havuzlarından savaklanan proses suyu UV Ünitesine gelir, burada ultraviyole lambalar bulunmaktadır, statik hesaplara göre projelendirilen üniteye gelen su lambalardan geçerek, dezenfeksiyona uğrayıp çıkış kanalından deşarj edilir. UV Ünitesi yeni tesislerde projelendirilen önemli bir dezenfeksiyon ünitesidir. Hazne içerisinde bulunan seviye sensörlerinden gelen bilgiye göre lambalar çalışır. Bu ünitenin kendine ait otomasyonu olduğu için merkezi SCADA'dan müdahale edilmez, sadece izleme yapılır.

UV dezenfeksiyon teknolojileri

dezenfeksiyon için dünyada yaygın olarak kullanılan sistemlerden biridir. UV dezenfeksiyonun pek çok avantajları vardır. Toksik etkileri olan pahalı kimyasallara ihtiyaç yoktur, hızlı dezenfeksiyon sağlanır, çok sık bakım gerektirmez ve işletme maliyetini azdır. Ultraviyole ışını kısa dalga boyuna sahip ışık enerjisidir. Özel quartz lamba içinde bulunan civa buharları ile dalga boyu kontrollü ultraviyole ışığı elde edilir. Su içinde bulunabilecek virüs, bakteri, mantar ve çeşitli mikroorganizmalar 2537 A dalga boyunda 13000 m W/s/ cm² şiddetindeki ultra viole ışınları yolu ile protein yapıları bozularak etkisiz hale getirilir. Ultraviyole cihazları su dezenfeksiyon yöntemlerinin en etkin ve en güvenli olanıdır. İleri teknoloji ürünü olan bu cihazlar, ultra viole lambanın yaydığı ultraviyole ışınları vasıtası ile suya herhangi bir kimyasal enjeksiyon sağlanmadan mikrobiyolojik arıtım yapmaktadır. Bu nedenle suda herhangi bir bakiye kimyasal kalmadığından dolayı, son derece güvenilir bir arıtım elemanıdır. (1)

Kaynakça :

(1) http://www.aritmacyiz.com/index.php?option=com_content&task=view&id=25&Itemid=77

