

ISPARTA SÜLEYMAN DEMİREL ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ

ATIKSU ARITMA TESİSİ



Isparta Süleyman Demirel Organize Sanayi Bölgesi atıksu arıtma tesisi; Bütün bölgenin atık sularının toplandığı ve bölgenin en alt kısmında ayrılan 26982,22 m² arazi üzerinde 4000-8000 m³/gün kapasitede projelendirilerek, 10.06.2004 tarihinde işletmeye alınmış, 04.09.2006 tarihinde kesin kabulü yapılmıştır.

ÖZET

Isparta Süleyman Demirel Organize Sanayi Bölgesi Merkezi Atıksu Arıtma Tesisinde aşağıdaki üniteler mevcuttur.

1. Fiziksel arıtma Üniteleri
2. Kimyasal Arıtma Üniteleri
3. Biyolojik Arıtma Üniteleri
4. Çamur Üniteleri
5. İleri Arıtma

Terfi istasyonunda öngörülen terfi pompaları ile arıtma tesisinin başında bulunan kaba ızgaraya terfi ettirilmesi sağlanacaktır. Terfi pompaları, tesise gelebilecek maksimum saatlik debinin basılmasına imkan verecek kapasitede seçilmiştir. Böylece, ön arıtma ünitelerinin toprak altına gömülü olmasının teknik açıdan (Yağmursuyu baskını önlemek, yeraltı su girişini önlemek ve mali açıdan sakıncası önlenmiş olacaktır. Terfi ettirilen atıksu, ihtiva ettiği 50 mm'den büyük katı maddelerin tutularak, borularda ve geçiş elemanlarında tıkanmalara neden olmasının önlenmesi ve arıtmanın yükünün arttırılmasının önlenmesi amacıyla kaba ızgaradan geçirilir. Kaba ızgaradan geçen atıksu ince ızgara kanalına gelecektir.

İnce ızgarada, atıksuda bulunabilecek 5 mm'den büyük katı maddelerin tutulması ile, pompalarda, borularda ve geçiş elemanlarında tıkanmalara neden olmasının önlenmesi ve arıtmanın yükünün arttırılmasının önlenmesi sağlanır. Bilahare kum ve yağ tutucuya geçen atıksuyun kanalizasyon sistemiyle taşınan kum vs. gibi ağır parçaların çöktürülerek sudan ayrılması sağlanırken atıksuyun içinde bulunabilecek ve biyolojik arıtmanın çalışmasını etkileyecek yağın da, burada verilen hava ile yüzdürülerek atıksudan ayrılması sağlanır. Kum

ve yağ tutucu havuzundan geçen atıksu açık kanal ile taşınarak debi ölçümü yapılmak üzere Parshall Savağından geçirilir ve Dengeleme havuzunda toplanır.

Dengeleme havuzunda atıksuyun debi ve kirlilik olarak homojenizasyonu sağlamak amacıyla belirli bir bekletme süresince alıkonulan atıksu terfi haznesine alınır ve seviye kontrol sistemine bağlı çalışan dalgıç pompalar vasıtasıyla hızlı karıştırma havuzlarına terfi ettirilir.

Hızlı karıştırma havuzlarında pH ayarlaması için asit ve/veya kireç, koagülant olarak da FeCl₃ dozlaması öngörülmektedir. Hızlı karıştırma havuzlarında ilave edilen kimyasal maddelerin atıksu ile homojen karışımı sağlandıktan sonra, atıksu yavaş karıştırma havuzlarına alınacaktır. Yavaş karıştırma havuzlarında kimyasal reaksiyon için gerekli süre verilerek, oluşan reaksiyonlar sonucunda atıksu içinde bulunan ve kendi ağırlığı ile çökelemeyen parçacıkların birbirlerine yapışarak büyümeleri sağlanır. Gerekli büyüklüğe ulaşan parçacıklar ise çökelebilecek hale geldikleri için kimyasal arıtmanın son ünitesine transfer edilir. Floklaşmayı sağlamak ve çökelmeyi hızlandırmak amacıyla bu üniteye poli ilavesi yapılmaktadır. Yavaş karıştırma ünitesinde uygun boyuta büyütülen katı parçacıkları içeren atıksu ön çökeltme tanklarına eşit debi ile verilmek üzere dağıtım yapısı-1'e verilir. Dağıtım yapısından eşit debi ile kimyasal çökeltme tanklarına verilen atıksuyun içindeki çökebilir maddelerin çökeltilecek sudan ayrılmasıyla biyolojik arıtmanın yükünün azaltılması sağlanır. Dipte konik kısımda çökelen çamur, santrifüj pompalar ile alınarak yoğunlaştırma havuzuna verilir. Üst su ise savak sistemiyle toplanarak biyolojik arıtmaya tabi tutulmak üzere havalandırma havuzlarına gönderilir.

Havalandırma havuzuna alınan atıksuya oksijen verilerek kirliliği oluşturan karbonlu bileşiklerin (BOI) mikroorganizmalar tarafından parçalanarak H₂O ve CO₂'ye dönüşümü sağlanır. Bu amaçla aeratör sistemi kullanılmaktadır. Havalandırma havuzlarındaki aktif çamurun sistemde kalma süresi (çamur yaşı) 15 gün alınmıştır. Bu nedenle bu tip sistemlerde son çökeltme havuzundan alınan çamur stabilize olmaktadır.

Havalandırma havuzu içinde oluşan aktif çamur çökeltmek üzere dağıtım yapısı vasıtasıyla son çökeltme havuzuna eşit olarak dağıtılır. Son çökeltme havuzunda gravite ile çökerek kirliliğin sudan ayrılması sağlanır. Havalandırma havuzlarında mikroorganizma dengesinin sağlanması amacıyla gerekli miktarda bakterinin tutulabilmesi için son çökeltme havuzlarının tabanından çamur alınarak geri devir haznesinde biriktirilir ve geri devir pompaları ile % 100 geri devir yaptırılır. Sistem bu hidrolik ve kirlilik yüküne göre dizayn edilmiştir. Geri devir haznesinde toplanan çamurun geri devrettirilmeyen kısmı fazla çamur olarak bu hazneden susuzlaştırılmak üzere yoğunlaştırma havuzlarına alınır. Son çökeltme havuzlarının yüzeyinde bulunan üst su ise savak sistemiyle toplanarak arıtılmış su haznesine gönderilir ve buradan alıcı ortama deşarj edilir.

Arıtılmış suyun sulama suyu amaçlı kullanılması durumunda ise, su arıtılmış su haznesinden kum filtrelerine gönderilecek ve sulama suyu deşarj değerleri elde edilerek filtrelenmiş su deposunda biriktirilecektir.

Biyolojik arıtma ünitelerinde oluşan fazla çamur ile kimyasal çökeltme havuzundan alınan kimyasal çamur, çamur işleme ünitesinde bertaraf edilir. Çamur yoğunlaştırma havuzunda çamur içerisindeki katı madde yüzdesi artırılarak çamur hacmi azaltılır. Bu işlemi gerçekleştirmek amacıyla tankın içerisinde düşük devirde dönen yoğunlaştırma ekipmanı bulunmaktadır. Yoğunluğu artan çamur beltpres besleme pompası vasıtasıyla alınarak belt prese basılır. Burada tamburlar arasında sıkıştırılarak katı madde ile suyun ayrılması sağlanır. Yoğunlaştırma tankı üst suyu ve beltpres süzüntü suları ile yıkama suları atıksu arıtma tesisinin girişine geri döndürülerek tekrar arıtmaya tabi tutulur.

Atıksu Arıtma Tesisi ekipmanları 4.000 m³/gün kapasiteli arıtma yapacak şekilde boyutlandırılmış ve seçimleri yapılmıştır.

Atıksu Arıtma Tesisi inşaat işleri ise aşağıda üniteler bazında da görüldüğü gibi bazı üniteler inşaat tekniği açısından 4.000 m³/gün veya 8.000 m³/gün kapasiteyle yapılmıştır.

DİZAYNA ESAS BİLGİLER

Tesisin günlük ortalama debisi 4000 m³/gün olup, tesisin gerektiğinde 8000 m³/gün' lük bir debiye hizmet verebilmesi amacıyla tevsii ünitelerin inşasına imkan verecek üniteler için de genişleme alanı bırakılmıştır.

GİRİŞ ATIKSU KİRLİLİK DEĞERLERİ

Parametre	Birim	Giriş Kirlilik Değeri
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı, BOI ₅	mg/lt	950
Kimyasal Oksijen İhtiyacı, KOI	mg/lt	1850
Askıda Katı Madde, AKM	mg/lt	410
TKN	mg/lt	10
Top. P	mg/lt	5
Yağ ve Gres	mg/lt	37

PROSES RAPORU

1. FİZİKSEL ARITMA ÜNİTELERİ

Terfi Merkezi

Kanalizasyon şebekesine gelen atıksuları ilk arıtma ünitesine terfi etmek için yapılmış bir ünitedir. Atıksuyun terfi ettirilmesi ile ön arıtma ünitelerinin toprağa gömülü olması önlenmiş olacaktır.

Tesis girişinde, maksimum 800 m³/saat' lik debiyi arıtma ünitelerine basabilecek kapasitede pompaların yer aldığı bir terfi merkezi yer almaktadır.

Terfi Merkezi' nde ilk kademede 1 asıl + 1 yedek 400 m³/saat kapasiteli pompa bulunmaktadır. Maksimum debinin yılda birkaç kez geleceği bilindiğinden, 800 m³/h lik debinin basılabilmesi için 1 asıl pompa ile birlikte 1 yedek pompanın da çalıştırılacağı düşünülmüştür. Gelecekte, sisteme 1 adet pompa daha eklenecektir. Terfi pompaları seviye kontrol sistemine bağlı olarak çalışacaklardır.



Kaba İzgara Kanalı

Giriş yapısından geçen atıksu ihtiva ettiği kaba malzemenin tutulması amacıyla 50 mm aralıklı ızgaradan geçirilmektedir. Kaba ızgara, tesise gelebilecek maksimum debiyi basan terfi pompası debisine göre tek kanallı olarak dizayn edilmiştir. Ayrıca, aynı zamanda taşkan kanalı vazifesini de

görecek bir bypass kanalı düşünülmüş ve içine manuel temizlemeli bir ızgara konulmuştur. Kaba ızgara çubukları ara mesafesi 50 mm, çubuk genişliği 10 mm (dikdörtgen kesitli) ve mekanik temizlemeli (arkadan taramalı mekanik ızgara) seçilmiştir.



İnce

Kaba
küçük
5 mm

olarak
ızgara
Böylece

Izgara Kanalı

ızgarada tutulamayan 50 mm' den katı malzemenin tutulması amacıyla, aralıklı mekanik ince ızgara kullanılacaktır. İnce ızgara 2 adet öngörülüş ve herbir maksimum debisi 400 m³/sa olarak planlanmıştır.

1. Kademe yalnızca tek ızgara çalışacağı, 2. Kademe ise 2 ızgara birden çalışacağı düşünülmüştür. Ayrıca ızgaranın bakım-onarım ve arıza durumlarında diğer ızgaranın devreye alınması gibi bir esneklik de yaratılmıştır. İnce ızgara çubukları ara mesafesi 5 mm, çubuk genişliği 10 mm (dikdörtgen kesitli) ve mekanik temizlemeli seçilmiştir.

Havalandırmalı Kum ve Yağ Tutucu

Arıtma tesisine gelen atıksularda kum, çakıl gibi maddeleri sudan ayırmak ve bunların arıtma tesisinin diğer ünitelerine geçmesini önlemek için trapez enkesitli ve mekanik temizlemeli, havalandırmalı kum tutucu projelendirilmiştir. Havalandırmalı kum tutucu ile aynı zamanda atıksu ile taşınan yağın da biyolojik arıtma öncesinde tutularak sudan ayrılması sağlanmaktadır.



2 adet Passavant tip havalandırmalı kum ve yağ tutucu planlanmıştır. Kum tutucu terfi pompası pik debisine göre 2 adet olarak dizayn edilmiş olup,

problemsiz çalışması için gerekli tahkikler yapılmıştır. Kum tutucularda yatay hız organik maddelerin çökmesine izin vermeyecek şekilde 0.3 m/sn olarak alınmıştır.



Dengeleme Havuzu

Atıksu debisi ve kirlilik değerlerinin homojenizasyonu ve tesisin diğer ünitelerine sabit bir debinin basılabilmesi için dengeleme havuzu dizayn edilmiştir. 8.000 m³/gün debisini karşılayacak şekilde iki havuz planlanmıştır. 2 havuz da birinci kademe inşa edilecek ve ekipmanları teçhiz edilecektir. Ayrıca dizaynda, yoğunlaştırma havuzu üst suyu, belt pres süzöntü suyu ve kum filtreleri ters yıkama suyu debilerinin de geldiği dikkate alınarak hesaplar yapılmıştır.

2. İMYASAL ARITMA ÜNİTELERİ

Hızlı Karıştırma Havuzu

1.Kademe maksimum debisini karşılayacak şekilde, paralel çalışacak 2 adet hızlı karıştırma havuzu ön görülmüştür. 2. Kademe maksimum debisi için de 3. ve 4. havuzları inşaa edilmek üzere tevsii alanı bırakılmaktadır. Hızlı karıştırma havuzlarında koagülant madde olarak FeCl₃ ön görülmüş, FeCl₃ ün uygun pH aralığında çalışabilmesi için de asit ve/veya kireç ilavesi planlanmıştır.

Yavaş Karıştırma Havuzu

1.Kademe maksimum debisini karşılayacak şekilde paralel 2 hat halinde çalışacak, herbir hatta seri çalışacak 3 adet yavaş karıştırma havuzu ön görülmüştür. 2. Kademe maksimum debisi için de 3. ve 4. hatlar inşaa edilmek üzere tevsii alanı bırakılmaktadır. Havuzlarda homojen karışım sağlamak üzere düşey milli paletli tip birer yavaş karıştırıcı bulunmaktadır.

Kimyasal Çökeltme Havuzu

Kimyasal çökeltme havuzu, 1. Kademe ortalama debisini karşılayacak şekilde 2 adet olarak planlanmıştır. 2. Kademe ilave gelecek olan tevsii havuzları için de yer bırakılmıştır. Aynı zamanda, 1 havuzun arıza, bakım ve onarım durumlarında 1. Kademe debisinin yalnızca tek havuza alınabilmesini mümkün kılan bir dizayn yapılmıştır.

Kimyasal çökeltme havuzu içinde kenardan tahrikli sıyrıcı mekanizma, bir taraftan dip çamurunu toplarken diğer taraftan yüzen cisimleri havuz yüzeyinden uzaklaştırmaktadır.



3. BİYOLOJİK ARITMA ÜNİTELERİ



Havalandırma Havuzu

Havalandırma havuzunda atıksuya hava transferi yapılarak organik kirliliğin mikroorganizmalar tarafından giderilmesi sağlanır. Seçilen sistem uzun havalandırmalı aktif çamur sistemidir. Yapılan hesaplamalar 1. Kademede, havalandırma havuzlarının 2 hat halinde 3'er adet olmak üzere toplam 6 adet olarak kurulması, 2. Kademede ise 2'inci bir tevsii hattın inşaa edilmesi içindir.

Son Çökeltme Havuzu

Çökeltme havuzu 2. Kademe için 4 adet olarak dizayn edilmiş ve 1. Kademede 2 adet olarak inşaa edilecektir.

2. Kademede 4 adet, 1. Kademede 2 adet olacak Son Çökeltme Havuzları'ndan 1 tanesinin seçilen havuz çapı 16 m'dir. Havuz çevresi boyunca yüzücü maddelerin savaklanmaması için dalgıç perde ve birim boydan eşit miktarda su savaklanması için çelik levhalar üzerine belirli aralıklarla V şeklinde açılmış dişlerden meydana gelen ayarlanabilir, üçgen savaklar teşkil edilmiştir.

Son çökeltme havuzu içinde kenardan tahrikli sıyrıcı mekanizma, bir taraftan dip çamurunu toplarken diğer taraftan yüzen cisimleri havuz yüzeyinden uzaklaştırmaktadır. Üstten toplanan köpük, köpük haznesine alınır, buradan pompalar ile çamur arıtma ünitelerine basılır.



Çamur Geri Devir ve Fazla Çamur Haznesi

Geri devir, çamur geri devir haznesinde yer alacak olan dalgıç tipte pompalar ile sağlanacaktır. Kullanılacak pompa 1 asıl + 1 yedek miktarda olup, her bir pompa kapasitesi 170 m³/saat kapasiteli olacaktır. 2. Kademede 1 adet pompa ilavesiyle çamur geri devir pompaları çalıştırılacaktır.

Arıtılmış Su Haznesi

Son çökeltme havuzlarının üst suyu cazibe ile alınıp arıtılmışsu haznesinde toplanarak açık kanalın en yakın noktasına deşarj edilecektir. Ancak çıkış suyunun sulama suyu amaçlı kullanılması ya da çıkış suyu standartlarının iyileştirilmesi gerektiği durumlarda arıtılmışsu, bu hazneden alınarak Kum Filtrelerinden geçirecek ve Filtrelenmiş Su Deposunda biriktirilecektir.

Filtrelenmiş Su Deposu

Kum Filtrelerinin ters yıkama suyunun da bu hazneden karşılanacağı düşünülerek hazne hacmi seçilmiştir.

4. ÇAMUR SUSUZLAŞTIRMA ÜNİTELERİ

Kimyasal Çökeltme' den alınan çamur santrifüj pompalar ile, biyolojik arıtma sürecinde oluşan fazla çamur ise geri devir haznesinde toplandıktan sonra dalgıç pompalar ile alınarak Dağıtım Yapısı 4' e gönderilir. Dağıtım Yapısı 4' e aynı zamanda Kimyasal ve Biyolojik Çökeltme Havuzları' ndan alınan köpükler ve Kum ve Yağ Tutucu Havuzu' ndan alınan yağ ve köpük de verilecektir. Dağıtım Yapısı 4' de toplanan çamur eşit olarak her iki yoğunlaştırma havuzuna alınacaktır. Yoğunlaştırma Havuzu' nda, toplanan çamurun ortamdan uzaklaştırılmasını kolaylaştırmak amacıyla çamur hacmi azaltılır ve daha sonra mekanik susuzlaştırma ekipmanına verilir. Böylece çamur konsantrasyonu biraz daha artırılıp susuzlaştırma ekipmanının boyutu küçültülmüş olacaktır. Mekanik susuzlaştırma ekipmanı olarak belt filtre kullanılmaktadır. Aşağıda çamur yoğunlaştırma havuzu ve belt Belpresin boyutları verilmiştir.

Çamur Yoğunlaştırma Havuzu

Yoğunlaştırma havuzuna kimyasal çökeltmeden alınan çamur ile son çökeltme havuzundan alınan stabilize olmuş biyolojik çamur verilmektedir. Aynı zamanda Kimyasal ve Biyolojik Çökeltme Havuzları' ndan alınan köpükler ve Kum ve Yağ Tutucu Havuzu' ndan alınan yağ ve köpük de verilecektir. Çamur yoğunlaştırma tankı 2. Kademe için 2 adet inşa edilecektir.



5. İŞLETME BİNASI

İki katlı ve 290 m² oturma alanına sahip olarak dizayn edilen İşletme Binası zemin

katında Yemekhane, Kazan Dairesi, Lavabo, Revir, İşçi Odası, Laboratuar ve Pano Odası yer almaktadır. İkinci katta ise Kontrol Odası, Lavabo, Teknisyen ve Çalışma Odaları, Toplantı Odası ve Müdür Odası yer almaktadır.

6. KİMYA BİNASI

195 m² oturma alanına sahip tek katlı, kimyasal arıtma dozlama ünitelerinin yer aldığı Kimya Binası içinde ayrıca, MCC Pano Odası, Atölye, Depo ve Soyunma Odaları yer almaktadır.

7. KİMYASAL ÇAMUR POMPA BİNASI

26 m² oturma alanına sahip, bir bodrum kat ve bir zemin katından oluşan Kimyasal Çamur Pompa Binası Kimyasal Çöktürme Havuzları yakınlarında yer almaktadır. Binanın bodrum katında çamur pompaları, zemin katında ise MCC pano odası yer almaktadır.

8. BELTPRES BİNASI

Tek katlı 175 m² oturma alanına sahip olan Beltpres Binası içinde Çamur Susuzlaştırma Beltpres ve dekantör, Poli Dozlama ünitesi ile pompalar yer almaktadır. Ayrıca bu bina içinde bir MCC Pano odası da yer almaktadır.



9. KUM FİLTRE BİNASI

Bölgedeki firmaların ileri arıtma ihtiyaçlarını ortadan kaldırmak için Merkezi Atıksu Arıtma Tesisine ileri arıtma (üçüncül arıtma) olan Kum filtresi sistemi konmuştur.

1.Kademe için herbiri 85 m³/saat debiyi geçirecek 2 asıl + 1 yedek olmak üzere toplam 3 adet tank planlanmıştır.



10. TRAF0 VE JENERATÖR BİNASI

Arıtma Tesisinin enerji ihtiyacını karşılamak için trafo binası yer almaktadır. Elektrik kesintisinde arıtmanın gereken ünitelerinin enerji ihtiyacını karşılamak için 1 adet jeneratör odası konmuştur.

Ayrıca havalandırılmalı Kum ve yağ tutucu ünitesine hava verecek olan Blower ekipmanı Trafo ve jeneratör binasına konmuştur.

11. SOLAR ÇAMUR KURUTMA TESİSİ

Solar Çamur Kurutma Tesisi 12 x 120 boyutlarında 1440 m2 kurutma alanına sahip solar kurutma tesisi, %18-22 kurulukta beltpres-dekantör çıkışındaki arıtma çamuru, pompa yardımı ile kurutma tesisi girişine besleme yapılarak kurutuma başlayıp, %90-93 kurulukta tesis sonundaki kurutulmuş çamur bunkerinde biriktirilip lisanslı yakma tesislerine gönderilmektedir.