

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ATIKSU ARITMA TESİSLERİ
İŞLETİM SORUNLARI**

Yavuz Selim BOYACI

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ATIKSU ARITMA TESİSLERİ
İŞLETİM SORUNLARI**

Yavuz Selim BOYACI

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2017**

Prof. Dr. Sinan UYANIK danışmanlığında, Yavuz Selim BOYACI'nın hazırladığı “Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi Atıksu Arıtma Tesisleri İşletim Sorunları” konulu bu çalışma 20/02/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Sinan UYANIK

Üye : Prof. Dr. Bilgehan NAS

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakkı GÜLŞEN

Bu Tezin Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. H. Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM	19
3.1. Materyal	19
3.2. Yöntem	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	26
4.1. Şanlıurfa Merkez	26
4.1.2. İşletme problemleri ve çözüm önerileri	29
4.2. Şanlıurfa Siverek A.A.T.	30
4.2.1. Kaba ve ince ızgaralar	33
4.2.2. Kum ve yağ tutucu	33
4.2.3. Ön çökeltim tankı	34
4.2.4. Uzun havalandırma havuzu	35
4.2.5. Son çökeltim tankı	37
4.2.6. Klor temas tankı	38
4.2.7. İşletim problemleri ve çözüm önerileri	38
4.3. Şanlıurfa Ceylanpınar	61
4.3.1. Mevcut tesis bilgileri	62
4.3.2. Kaba ve ince ızgaralar	65
4.3.3. Havalandırılmalı kum tutucu	65
4.3.4. Anaerobik fosfor giderimi	66
4.3.5. Biyolojik arıtma ünitesi	66
4.3.6. Çöktürme ünitesi	66
4.3.7. Mekanik yoğunlaştırıcı ve belt filtre ünitesi	66
4.3.8. Çamur stabilizasyon sistemi	67
4.3.9. U.V. dezenfeksiyon ünitesi	68
4.3.10. İşletme problemleri ve öneriler	69
4.4. Şanlıurfa Bozova	70
4.4.2. Giriş terfi merkezi	72
4.4.3. Kaba ızgara yapısı	73
4.4.4. İnce ızgara yapısı	73
4.4.5. Havalandırılmalı kum tutucular	73
4.4.6. Biyolojik arıtma	73
4.4.7. İleri fosfor ve azot giderimi yapan aktif çamur sistemi	73
4.4.8. Çökeltme havuzu	74
4.4.9. Çamur giderimi	74
4.3.10. İşletme problemleri ve öneriler	75
4.5. Şanlıurfa Akçakale	76
4.5.1. Akış şeması	76
4.5.2. Arıtma tesisi üniteleri	77
4.5.3. Kaba ızgara	77
4.5.4. Mekanik ince ızgara	77
4.5.5. Parshall savağı	77
4.5.6. Pompa istasyonu ve terfi sistemi	77
4.5.7. Fakültatif havalandırma havuzu	78
4.5.8. Fakültatif stabilizasyon havuzu	78
4.5.9. Çıkış yapısı	78
4.5.10. İşletme problemleri ve çözüm önerileri	79

4.6. Şanlıurfa Birecik	81
4.6.1. Öneriler	82
4.7. Şanlıurfa Halfeti	82
4.8. Şanlıurfa Harran	83
4.8.1. Öneriler	83
4.9. Şanlıurfa Hilvan	83
4.9.1. Akış şeması	84
4.9.2. Havalandırma havuzu	85
4.9.3. İşletme problemleri ve öneriler	85
4.10. Şanlıurfa Suruç	86
4.10.1. İşletme problemleri ve öneriler	88
4.11. Şanlıurfa Viranşehir	91
4.11.1. Öneriler	93
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	96
KAYNAKLAR	101
ÖZGEÇMİŞ	102



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞANLIURFA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ ATIKSU ARITMA TESİSLERİ İŞLETİM SORUNLARI

Yavuz Selim BOYACI

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Bölümü**

Danışman: Prof. Dr. Sinan UYANIK

Yıl: 2017, Sayfa: 102

Atıksu arıtma tesisleri, bütün dünyada işletim açısından büyük sorunlar çıkartmaktadır. Atıksu arıtma tesislerindeki problemler genel olarak, mekanik, elektrik, inşaat, proje hataları ve işletmeden kaynaklanıyor olabilmektedir. Arıtma tesislerinin projelendirme, inşaat ve işletme safhalarında yapılan hatalar nedeniyle, istenilen çıkış suyu kaliteleri elde edilememekte veya işletme maliyetleri beklenenden fazla olabilmektedir. Bu sorunlar nedeniyle, yüksek ilk yatırım maliyeti ile yapılan bu tesisler, kısa sürelerde atıl duruma geçmekte ve ülke ekonomisine zararlar verebilmektedir. Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi sorumluluk sınırlarındaki tesisler, Şanlıurfa Su ve Kanalizasyon İdaresi (ŞUSKİ) kontrolünde işletilmektedir. 2016 yılı itibarı ile ŞUSKİ sorumluluğunda bulunan mevcut atıksu arıtma tesislerinden işletilmekte olan tesisler; Siverek Atıksu Arıtma Tesisi ve Akçakale Atıksu Arıtma Tesisi'dir. Atıl durumda bulunan tesisler; Ceylanpınar Atıksu Arıtma Tesisi ve Onbirnisan (Aligör) Atıksu Arıtma Tesisi'dir. Yapımı planlanan tesisler ise; Harran Atıksu Arıtma Tesisi, Viranşehir Atıksu Arıtma Tesisi, Suruç Atıksu Arıtma Tesisi, Harran Atıksu Arıtma Tesisi, Halfeti Atıksu Arıtma Tesisi ve Birecik Atıksu Arıtma Tesisi'dir. Bu çalışma kapsamında; yapımı devam eden ve ileride yapılması planlanan atıksu arıtma tesisleri hakkında kısa bilgiler verilmekte, faal olan atıksu arıtma tesisleri detaylı tanıtılmakta ve her bir tesiste karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri ele alınmaktadır.

ANAHTAR KELİMELEER: Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi, Atıksu Arıtma Tesisi, İşletme Sorunu

ABSTRACT

MSc Thesis

OPERATION PROBLEMS OF SANLIURFA MUNICIPALITY WASTEWATER TREATMENT PLANTS

Yavuz Selim BOYACI

**Harran University
Institute of Science and Technology
Department of Environmental Engineering**

Supervisor : Prof. Dr. Sinan UYANIK

Year: 2017, Page: 102

Wastewater treatment plants are having great problems all over the world from the point of operation. Problems in wastewater treatment plants can be caused by mechanical, electrical, construction, project mistakes and operation in general. Due to errors made in the projecting, construction and operation stages of the treatment plants, the desired effluent quality can not be obtained or the operating costs can be exceeded as expected. Due to these problems, these facilities, which are constructed with high initial investment costs, are short-lived and can damage the economy of the country. Sanliurfa Metropolitan Municipality, the facilities within the limits of responsibility, Sanliurfa Water and Sewerage Administration (ŞUSKİ) is operated under the control. Existing wastewater treatment facilities under the responsibility of ŞUSKİ as of 2016; Siverek Wastewater Treatment Plant, Akçakale Wastewater Treatment Plant, Ceylanpınar Wastewater Treatment Plant and Onbirnisan (Aligör) Wastewater Treatment Plant. The planned facilities are; Harran Wastewater Recovery Facility, Viranşehir Wastewater Recovery Facility, Suruç Wastewater Recovery Facility, Harran Wastewater Recovery Facility, Halfeti Wastewater Recovery Facility and Birecik Wastewater Recovery Facility. In this study; Detailed information about the wastewater treatment plants that are under construction and planned to be done in the future is given and detailed in the active wastewater treatment plants and the problems encountered in each test and the solution proposal are discussed.

KEY WORDS: Şanlıurfa Metropolitan Municipality, Wastewater Treatment Plant, Operational prob.

TEŞEKKÜR

Bu konu hakkında çalışmamı sağlayan sayın Prof. Dr. Sinan UYANIK hocama, Anne, Baba ve kardeşime, Kurumumuzda bize desteklerini esirgemeyen Büyükşehir Belediye Başkanımız sayın Nihat ÇİFTÇİ' ye, Genel Müdürümüz sayın M. Hamdi US'a, Genel Müdür Yardımcımız Sayın Mehmet KIZILELMA' ya, Daire Başkanımız Mustafa Ramiz ALTAY'a, Şube müdürümüz Mustafa ASOĞLU'na, yardımlarını esirgemeyen iş arkadaşım Şükrü EKİNCİ'ye ve tez yazım süresi boyunca dualarıyla destek olan eşime teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Şanlıurfa merkez AAT yeri.....	27
Şekil 4.2. Şanlıurfa merkez AAT inşaatı (havalandırma havuzu).....	27
Şekil 4.3. Şanlıurfa merkez AAT inşaatı(son çökeltim tankı).....	28
Şekil 4.4. Şanlıurfa AAT atıksu akış şeması.....	28
Şekil 4.5. Şanlıurfa AAT çamur akış şeması.....	29
Şekil 4.6. Siverek atıksu arıtma tesisi uydu görüntüsü.....	31
Şekil 4.7. Siverek AAT atıksu akış şeması.....	32
Şekil 4.8. Siverek AAT çamur akış şeması.....	32
Şekil 4.9. Siverek AAT kaba ve ince ızgaralar.....	33
Şekil 4.10. Siverek AAT kum ve yağ tutucu havuz.....	34
Şekil 4.11. Siverek AAT ön çökeltim tankı.....	35
Şekil 4.12. Siverek AAT havalandırma havuzu.....	36
Şekil 4.13. Siverek AAT son çökeltim tankı.....	37
Şekil 4.14. Ceylanpınar AAT ızgara yapısı.....	63
Şekil 4.15. Ceylanpınar AAT anaerobik stabilizasyon havuzu.....	63
Şekil 4.16. Ceylanpınar AAT fakültatif stabilizasyon havuzu.....	64
Şekil 4.17. Ceylanpınar AAT atıksu akış şeması.....	64
Şekil 4.18. Ceylanpınar AAT çamur akış şeması.....	65
Şekil 4.19. Bozova AAT atıksu akış şeması.....	71
Şekil 4.20. Bozova AAT çamur akış şeması.....	72
Şekil 4.21. Bozova'ya yapılan arıtma tesisi.....	75
Şekil 4.22. Akçakale AAT akış şeması.....	76
Şekil 4.23. Akçakale arıtma tesisi.....	79
Şekil 4.24. Birecik atıksuyunun Fırat'a boşaldığı yer.....	82
Şekil 4.25. Hilvan AAT atıksu akış şeması.....	84
Şekil 4.26. Hilvan AAT çamur akış şeması.....	85
Şekil 4.27. Suruç stabilizasyon havuzu.....	87
Şekil 4.28. Onbirnisan arazide arıtma.....	88
Şekil 4.29. Viranşehir atıksu deşarj noktası.....	91
Şekil 4.30. Yapılması planlanan Viranşehir AAT sahası.....	92

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri.....	30
Çizelge 4.2. Siverek AAT giriş ve çıkış suyu karakterleri	31
Çizelge 4.3 Siverek AAT genel prosesler	32
Çizelge 4.4. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri.....	39
Çizelge 4.5. Mekaniksel ve elektriksel problemler ve çözüm önerileri.....	41
Çizelge 4.6. Ceylanpınar'ın planlanan projeye göre arıtılmış su karakteri.	69
Çizelge 4.7. Ceylanpınar'ın atıksu karakteri.	69



SİMGELER DİZİNİ

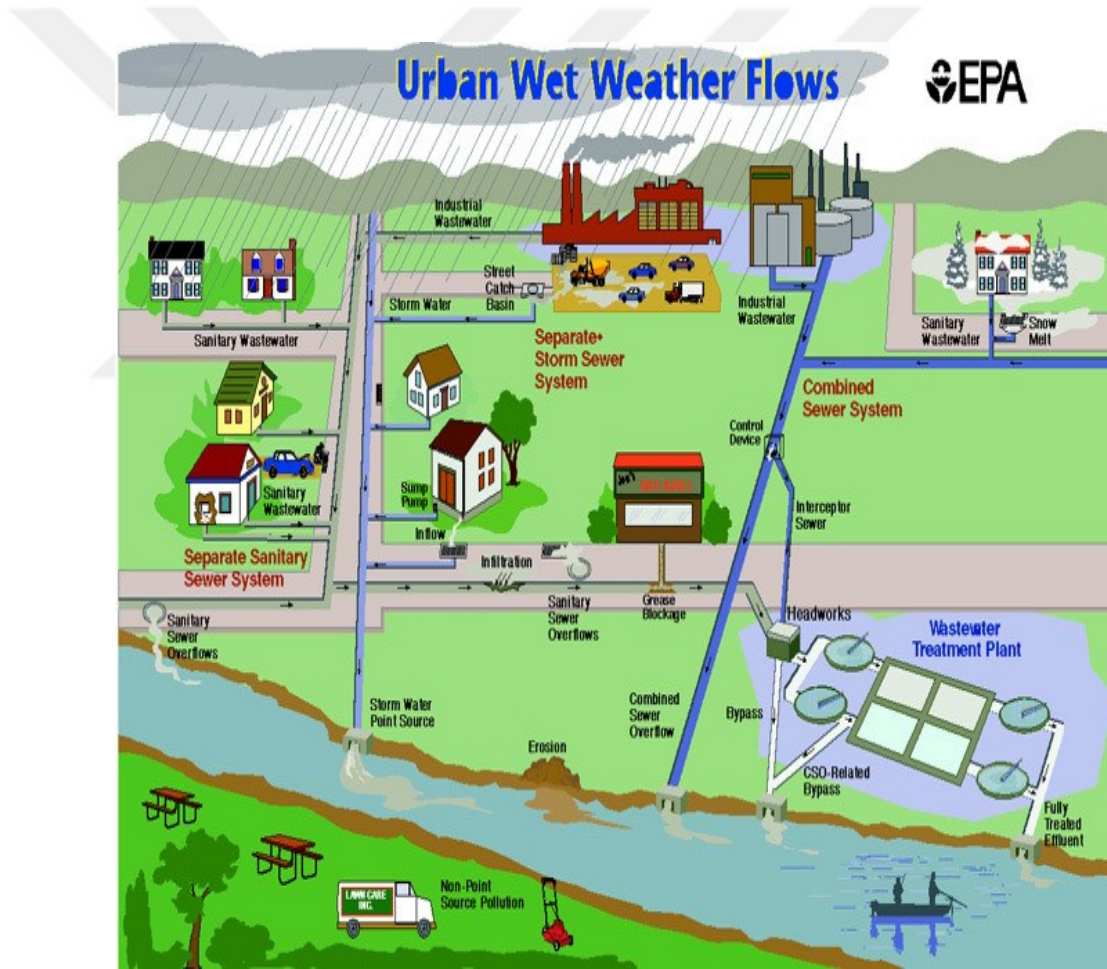
AKM	Askıda Katı Madde
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
AAT	Atıksu Arıtma Tesisi



1. GİRİŞ

1.1. Atıksu Arıtımı

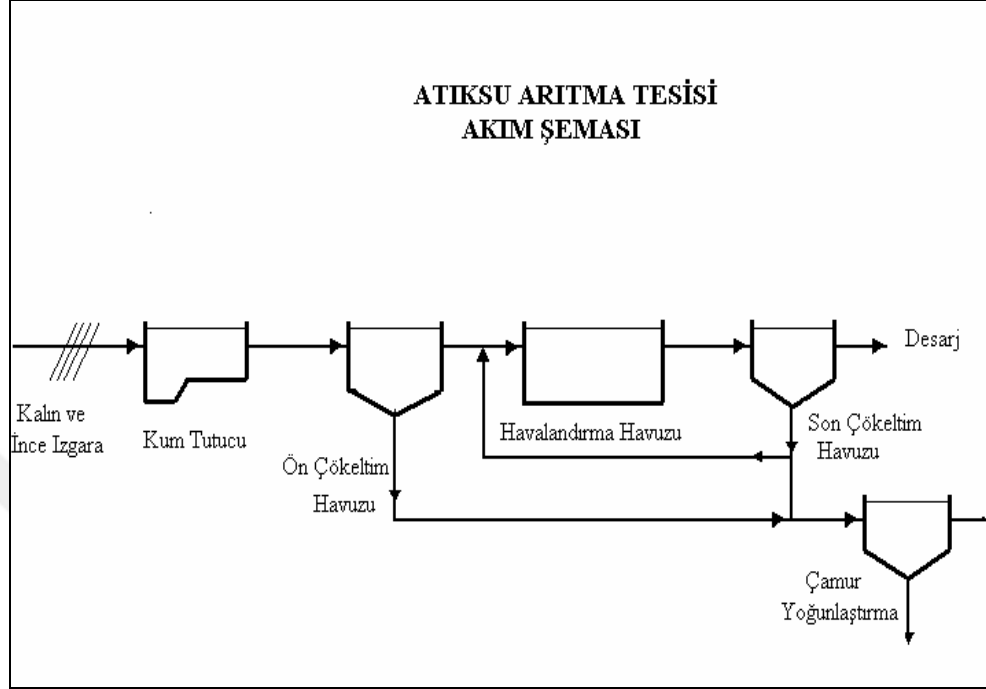
Atıksular; evlerde, endüstrilerde, tarımda ve diğer kullanımlar yüzünden kirlenmiş, özelliklerinin bir kısmının veya tamamının değiştiği sulardır. Atıksuların bertarafında, toplama sistemleri, arıtma sistemleri bir bütündür. Kent yaşamı, atıksu toplama sistemleri ve arıtma tesisini gösteren temsili şekil aşağıda verilmiştir. (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Atıksu toplama ve arıtma sistemi

Atıksuları arıtmadaki temel gaye; atıksuyun deşarj edildiği ortamlarda, insan sağlığına ve diğer canlılara vereceği menfi etkilerin en az dereceye indirilmesidir.

Evsel atıksuların arıtılmasında kullanılan tipik bir atıksu arıtma tesisinin akış şeması Şekil 1.2.' de gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Evsel atık suların arıtımı için tipik bir genel arıtma şeması

Atıksu arıtımında gerçekleşen temel aşamalar aşağıdaki gibidir.

- Askıdaki katı maddelerin uzaklaştırılması.
- Zararlı ağır metal ve zehirli bileşiklerin uzaklaştırılması.
- Biyolojik olarak parçalanabilen organik maddelerin uzaklaştırılması.
- Alıcı ortam durumuna bağlı olarak azot ve fosforun uzaklaştırılması.
- Patojenik organizmaların yok edilmesi.

1.2. Atıksu Arıtma Derecesinin Belirlenmesi

Atıksuyun kriterlerinden hangisinin ne kadar derecede arıtılacağı, kanunlar ve yönetmeliklerle tespit edilmiştir. Alıcı ortamların kirliliği özümleme derecelerine bağlı olarak belirlenen deşarj standartları ülkeler arasında farklılıklar gösterebilmektedir. Bunun ile beraber bir akarsuya yapılacak deşarj ile bir deniz

ortamına veya bir göl ortamına yapılacak deşarj kriterleri de değişiklik göstermektedir. Arıtılmış sular, eğer tarımda sulama suyu olarak kullanılacaksa, sulama suyu standartlarına göre arıtım derecesini belirlenmesi gerekmektedir. Endüstriyel atıksuların arıtılmasında da yine evsel atıksuların arıtılmasından farklı standartlar kullanılmaktadır.

Türk Çevre Kanunu'nun Su Kirlilięinin Kontrolü Yönetmeliğinde toplam nüfusa bağlı olarak farklı arıtma metotları için evsel atıksu deşarj standartları belirtilmiştir. Aynı yönetmelikte endüstriler için ve deniz ortamına yapılacak atıksu deşarjları için de standartlar yer almaktadır. Ancak 2022 yılından itibaren "Kentsel Atıksuların Arıtılması" yönetmeliği uygulamaya girecek ve deşarj kriterleri bu yönetmelikte belirtildiği şekilde sağlanacaktır.

1.3. Atık Suların Arıtma Yöntemleri

Atıksu arıtma yöntemleri temel olarak 3 grupta ele alınmaktadır;

- *Fiziksel arıtma yöntemleri
- *Kimyasal arıtma yöntemleri
- *Biyolojik arıtma yöntemleri

1.3.1. Fiziksel arıtma

Fiziksel arıtma, atıksu içerisinde bulunan yüzer maddeler ile kendiliğinden çöken katı maddelerin giderilmesi amacıyla yapılır. Bu amaçla kullanılan ekipmanlar; ızgara ve elekler, kum ve yağ tutucular ve ön çökeltim havuzlarıdır.

Genel olarak biyolojik veya kimyasal arıtma tesislerinin girişinde de fiziksel arıtma tesisleri kullanılır. Bu suretle atıksu içerisinde bulunan kirleticilerin bir kısmının giderilmesi mümkün olacaktır. Kimyasal veya biyolojik arıtma tesislerinin girişinde kurulan fiziksel arıtma tesisleri, hem asıl arıtma sistemine gelecek kirlilik yükünü azaltacak hem de asıl arıtma sistemi içerisindeki boru, vana vs. ekipmanların

zarar görmesini engelleyecektir. Bunun yanı sıra arıtma tesisinin genel işletme maliyetini düşürecektir.

Fiziksel arıtmada kullanılan ekipmanların tipik resimleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 1.3. Tipik ızgara yapısı



Şekil 1.4. Tipik kum ve yağ tutucu



Şekil 1.5. Tipik ön çökeltim havuzu

1.3.2. Kimyasal arıtma

Atıksu içerisinde çözünmüş veya askıda bulunan ve gravitasyonla (yerçekimi etkisi ile) çökelemeyen maddelerin çökeltilerek sudan uzaklaştırılması için kimyasal arıtma tesisleri tercih edilmelidir.

Suda çözünmüş halde ve askıda bulunan katı maddelerin çökmesini ve bu şekilde sudan uzaklaştırılmasını sağlayan kimyasal arıtma tesislerinde, uygun pH aralığında atıksuya kimyasal maddeler ilave edilmektedir. Kimyasal arıtma proseslerinde çöktürme işlemini sağlayan bu kimyasal maddelere koagülant madde denir.

1.3.2.1. Kimyasal arıtma prosesleri

Atıksuyun, uygun pH aralığına getirildiği **nötralizasyon** prosesi, atıksuya çöktürme sağlayacak kimyasal maddelerin ilave edildiği **koagülasyon** prosesi, koagülant ilave edilmiş atıksuyun, uygun hızda karıştırılması ile flokların oluşmasını ve çöktürme sağlayan **flokülasyon** prosesidir.

Evsel atık suların arıtılmasında genelde kimyasal arıtma olarak; çamur susuzlaştırma ve çamur kurutmada çamurun suyunu gidermek için polielektrolit eklemek suretiyle gerçekleşir. Buna ek olarak giriş suyunun pH seviyesi çok düşük veya yüksek olur ise kireç veyahut asit eklenerek dengeleme yapılır.

1.3.3. Biyolojik arıtma

Atıksu içerisinde bulunan çözünmüş organik maddelerin bakteriyolojik faaliyetler sonucu giderilmesi için biyolojik arıtma tesisleri tercih edilmelidir.

Biyolojik arıtma prosesleri genel olarak aerobik ve anaerobik arıtma olarak sınıflandırılabilir.

Aerobik arıtma havanın bulunduğu ortamlarda gerçekleştirilen arıtma prosesleridir. Aerobik arıtma uygulamaları; Aktif Çamur, Biyofilm, Stabilizasyon Havuzları, Havalandırılmalı Lagünlerdir. En yaygın aerobik biyolojik arıtma uygulaması, Aktif Çamur Prosesidir.

Havalı (aerobik) atıksu arıtma proseslerinde atıklar sentez ve oksidasyon yolu ile atıksudan uzaklaştırılırlar. Diğer bir deyimle organik maddelerin bir kısmı yeni hücrelere dönüşürken (sentez) geri kalan kısmı gerekli enerjiyi üretmek için oksidasyona tabi tutulurlar. Organik maddeler yok olmaya başlayınca biyolojik hücrelerin bir kısmı gerekli enerjiyi sağlamak amacıyla kendi kendini oksitler (içsel solunum).

Havalı biyolojik oksidasyon reaksiyonları genel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilebilmektedir:

Organik madde (BOI, KOI) + O₂ + N+ P → Hücre +CO₂ +H₂O + biyolojik yolla parçalanamayan çözünebilir maddeler

Hücre + O₂ → CO₂ + H₂O + N + P + parçalanmayan hücresel kalıntılar

Bu biyolojik parçalanma olayı tüm havalı biyolojik arıtma sistemlerinde yer almaktadır. Aşağıda biyolojik reaksiyon 3 adımda gösterilmektedir.

1. Adım: Biyokütlenin üretimi ve organik maddenin oksidasyonu



2. Adım: Biyokütlenin solunumu



3. Adım: Nitrifikasyon



Havalı biyolojik artıma yöntemleri genellikle iki ana sınıfa ayrılabilirler:

- Arıtmayı yapan bakterilerin askıda bulunduğu sistemlerdir. Buna örnek olarak aktif çamur sistemi ve çeşitleri (türevleri) gösterilebilir.

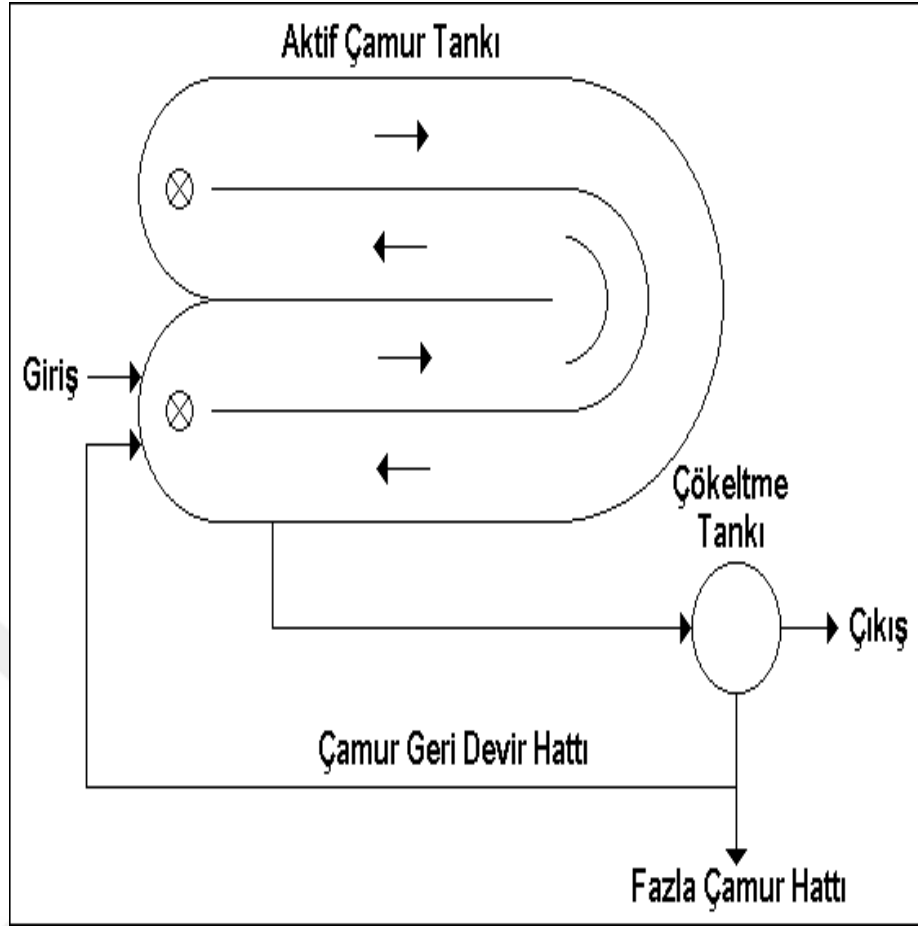
- Arıtmayı yapan bakterilerin sabit bir yüzey üzerine tutunarak büyüdüğü sistemler. Bunların başlıca örnekleri damlatmalı filtreler ve dönen biyodisklerdir.

Anaerobik arıtma ise havasız ortamlarda gerçekleştirilen arıtma prosesleridir. Uygulamaları ise Sürekli Karışımli Reaktörler, Anaerobik Filtreler ve Akışkan Yataklı sistemleridir.

1.3.3.1. Aktif çamur prosesi

Bu sistem; Havalandırma Havuzları ve Son Çöktürme Havuzlarından oluşmaktadır.

Bu arıtma sisteminde ön arıtmadan geçirilmiş atıksu havalandırma tanklarına alınır. Bu tanklara dışarıdan oksijen verilerek (yüzeysel havalandırıcılar veya difüzör havalandırıcılar vasıtasıyla) aerobik mikroorganizmaların atıksu içindeki çözünmüş ve kolloid organik maddeleri ayrıştırarak arıtma işlemini gerçekleştirmesi sağlanır.



Şekil 1.6. Aktif çamur prosesi

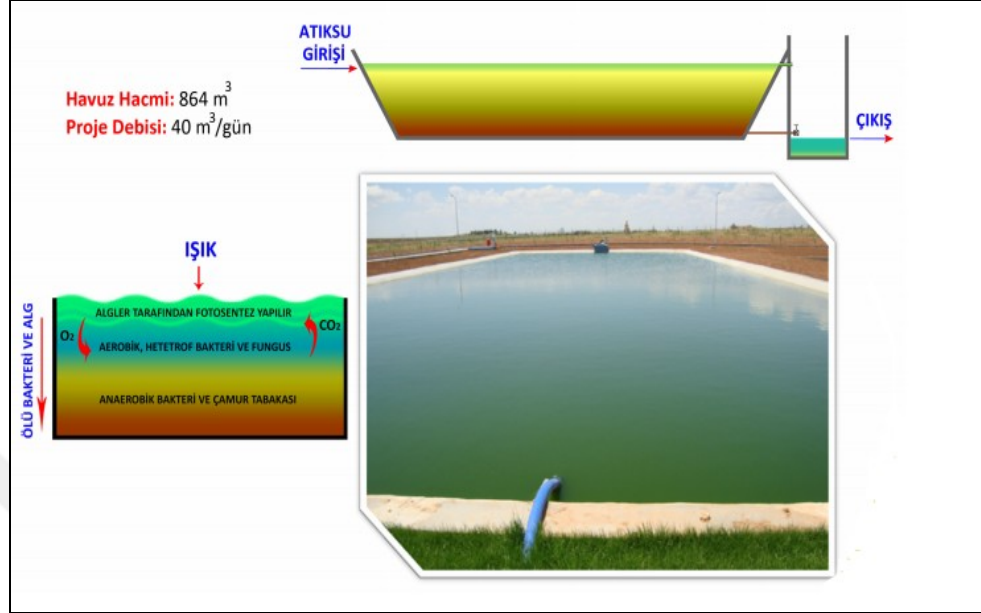
1.3.3.2. Stabilizasyon havuzları

Temel prensip sisteme dışarıdan enerji vermeden (havalandırma yapmadan) doğal ortamda arıtımın gerçekleştirilmesidir. Stabilizasyon havuzları genellikle;

- * Yeterli büyüklükte arazi mevcutsa,
- * İklim koşulları müsait ise,
- * Alıcı ortam yüksek arıtma verimliliği gerektirmiyorsa,
- * Tesisin inşa edileceği bölgeye yakın yerleşim alanları yok ise,
- * Belediyenin yüksek teknolojiye tesisi işletemeyeceği endişesi varsa kullanılır.

Stabilizasyon havuzlarında kirlilik bakteri ve algler arasındaki ilişki kullanılarak giderilir. Atıksu içerisindeki organik maddeleri bakteriler kullanarak, CO₂ ye

dönüştürür. Oluşan CO_2 , algler tarafından kullanılarak, O_2 açığa çıkarılır. O_2 de bakteriler tarafından organik maddeyi parçalamak için kullanılır.



Şekil 1.7. Tipik bir stabilizasyon havuzu prosesi

1.3.3.3. Damlatmalı filtreler

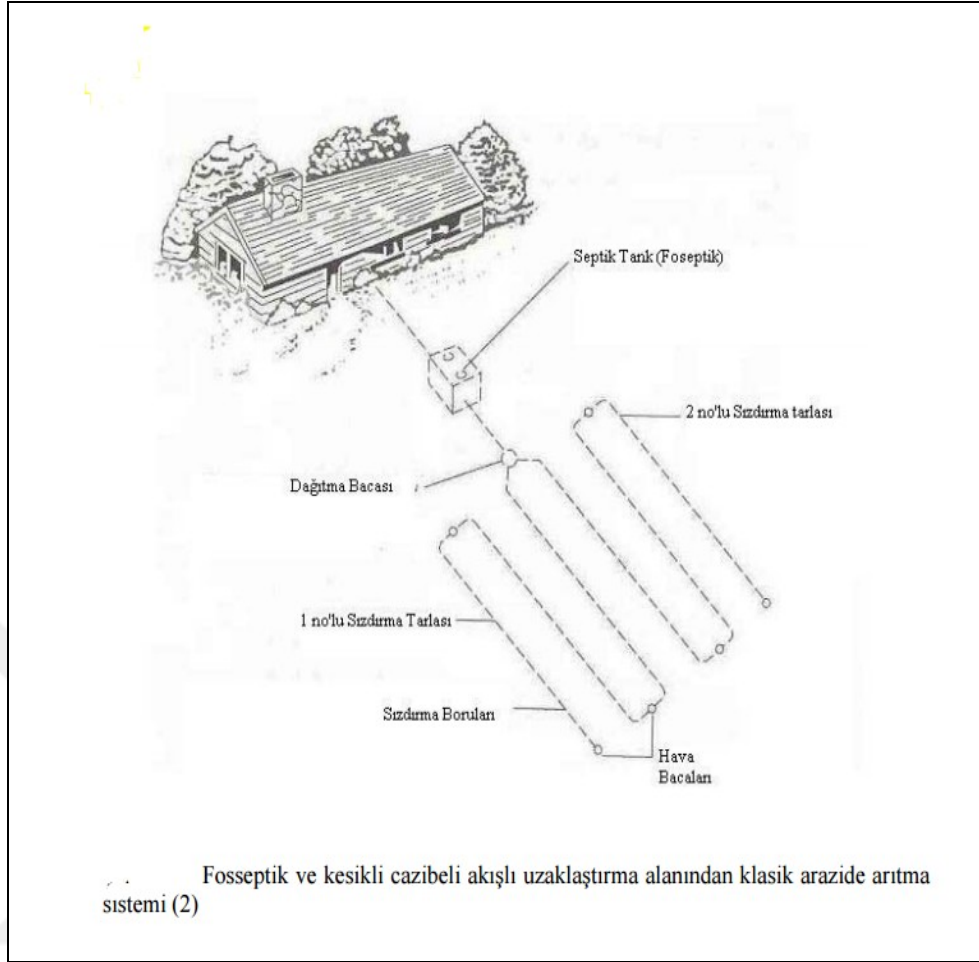
Damlatmalı Filtrelerin arıtma prosesinin temel prensibi; belirli bir tank hacmine doldurulan kırma taş, plastik veya herhangi bir malzemenin üzerinde bakteri tabakası oluşturularak, bu malzemenin üzerinden ön arıtmadan geçirilmiş atık suyu filtre etmektir. Tipik bir damlatmalı filtre resmi Şekil 1.8.'de verilmiştir.



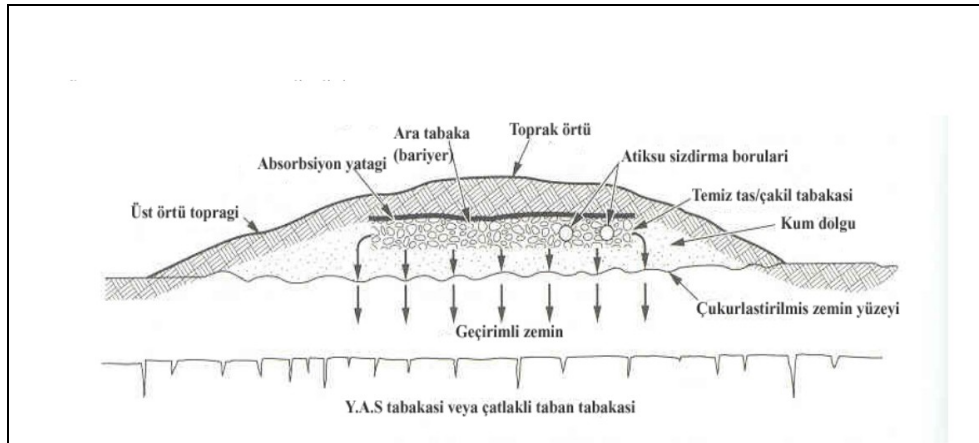
Şekil 1.8. Tipik bir damlatmalı filtre sistemi

1.3.3.4. Arazide arıtma

Özel konut ve diğer küçük bölgelerin atıksu arıtım ve deşarjı genellikle yerinde yapılır. Arazide çeşitli sistemler olmasına rağmen en bilinen yöntem atıksuyun fosseptik tankında kısmi arıtımı ve çıkışın araziye toprak yüzeyi altından veya toprak yüzeyi üstünden verilmesi şeklindedir.



Şekil 1.9. Tipik bir arazide arıtma prosesi şeması



Şekil 1.10. Yüzeyaltı akış prosesi şeması

Ayrıca köyler için doğal arıtma sistemleri en ideal sistemlerdir. Doğal arıtma sistemleri olarak, yüzeysel ve yüzeyaltı akışlı yapay sulakalanlar, doğal lagünler ve havalandırılmalı lagünler kullanılır.

1.4. Evsel Atıksuların Arıtılmasında Temel İşlemler

Arıtma sistemleri, atıksuyun uğradığı arıtım aşamalarına bağlı olarak birincil (ön arıtım), ikincil ve üçüncül (ileri) arıtım olarak da sınıflandırılabilir.

Ön arıtma üniteleri

- Kaba ızgaradan geçirme
- İnce ızgaradan geçirme
- Debi ölçümü
- Atıksuyun terfi edilmesi
- Kum tutucudan geçirme
- Ön çökeltme havuzları

İkincil arıtma üniteleri

- Biyolojik arıtma
- Son çökeltme havuzları
- Dezenfeksiyon

Üçüncül arıtma üniteleri

- Azot giderimi
- Fosfor giderimi
- Mikro kirlleticilerin giderimi

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada modern manada ilk atık su tesisi, 1842 yılında Hamburg'ta inşa edilmiştir. Bundan 12 yıl sonra 1855'de Chicago'da ilk kanalizasyonda yapılmıştır. Tasfiye tesislerinin inşası ise 1870 yılından sonradır. O tarihten beri yalnız ABD'de yapılan atık su tasfiye tesislerinin sayısı 15000'ni geçmiştir. Geçen zaman içinde teknoloji ve arıtma tekniklerinde büyük gelişmeler olmuş, aynı zamanda çevreyle ilgili kavramlar ve yönetmelik esasları da değişmiştir. Yakın gelecekte az enerji tüketen teknolojilere, tekrar kullanma ve geri kazanma gibi tabiattaki mekanizmaları taklit eden sistemlere ağırlık verilecektir (Muslu, 1994).

Dinçer (1987), Atıksu Arıtma Tesisleri İşletilmesi kitabında; Evlerde ve Endüstrilerde su ihtiyacı gittikçe artmakta, bu yüzden atıksuların kontrolsüz bir şekilde alıcı ortama verilmesinden dolayı içme ve kullanma açısından temiz su bulma sorunu önemini her gün biraz daha göstermektedir.

Çevre mühendisliğinin en mühim meselelerinden birisi atıksuların zararlı etkilerinden çevre sularının muhafaza edilmesidir. Çevre mühendisliği uygulamaları ülkemizde son dönemlerde yeni uygulanmaya başlanmıştır. Bu konuda yeteri kadar tecrübe mevcut değildir. Bu eksikliği giderme amacıyla İTÜ İnşaat Fakültesinde bulunan Çevre Mühendisliğinde 'Atıksuların Arıtma Tesislerinin İşletilmesi' ismindeki ders başlatılmıştır.

Arıtma tesislerinin işletilmesi bu tesislerin projelendirilmesinden daha müşküldür. Mühendislik öğrencilerine, uygulamada çalışacak mühendis ve personellere yardımcı olmak için hazırlanmıştır.

Muslu (1994), Atıksuların Arıtılması kitabı; İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümünde uzun seneler boyunca Yılmaz MUSLU hocanın verdiği Kullanılmış Suların Tasfiyesi dersinin ders notlarının toparlanmasından meydana gelmiştir. Arıtma teknolojisinin kinetiğine ve biyokimyasal çözünme olaylarının

genel mekanizmalarına gereken önem verilmiş ve proses mühendisi için gerekecek genel bilgiler ve materyallerde kitaba eklenmiştir. Çevre Mühendisliği disiplininin memleketimize kazandırılması ve geliştirmekte olan uygulamalarda kullanılması amacıyla yazılmıştır.

Önceki çalışmalarda arıtma tesisi kademeleri genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

Izgara: Atık su içindeki katı maddelerin pompa, vb. tesisata zarar vermemesi için bu maddeleri sudan ayırmak böylece diğer arıtma ünitelerine gelecek yükü hafifletmek amacı ile kullanılır. Kaba ızgaralar yatay ile 30-60 derece, ince ızgaralar yatay ile 60-80 derece açı yapacak şekilde yerleştirilirler. Çubuk aralığı, kaba ızgaralarda 4 cm' den büyük, ince ızgaralarda 1.5-3.0 cm arasındadır. Izgaraya yaklaşan kanalda hız 0.5 m/s den düşük olmamalı, ızgara çubukları arasındaki hız 1.0 m/s 'yi aşmamalıdır. Izgaraların korozyona karşı dayanıklı malzemeden yapılması gerekir (Çevretek, 1996).

Kum Tutucu: Kum ve çakıl gibi atıl (inört) maddeleri sudan ayırmak ve bunların tasfiye tesisinin diğer ünitelerine geçmesini önlemek için kum tutucular kullanılır. Kum tutucularda sadece, kum ve çakıl gibi inört maddelerin toplanması istenir. Kum tutucuda su yüksekliği; bu yapının mansap tarafındaki hidrolik şartlara bağlıdır. Kum tutucuların dikdörtgen planlı olanları genel olarak oldukça sık ve uzun olan kanallar şeklinde inşa edilirler. Tutulan maddelerin özgül ağırlığı 2.65 olup çapları 1×10^{-2} ila 2×10^{-2} cm arasındadır (Muslu, 1996).

Ön Çökeltim Havuzları: Ön çökeltim havuzları dikdörtgen kesitli veya daire kesitli olabilir. Çökelen partiküller havuzlarda sıyrıcı köprülerle, zincirli sıyrıcılarla veya emme yapan gezer köprülerle uzaklaştırılır. Dairesel havuzlarda ise bu işlem dairesel sıyrıcılar ile gerçekleştirilir. Bu havuzlara su mümkün olduğu kadar türbülanssız olarak girmelidir (Muslu, 1996).

Dikdörtgen havuzlarda (uzunluk/genişlik) oranı 3/1 ile 5/1 arasında değişir. Derinlik 2 ile 2.5 m' dir. Dairesel havuzların çapı 10 ile 40 m arasındadır. Taban eğimi %8 civarındadır. Tesis ve bakım masraflarının az olması sebebiyle, yeni inşaatlarda dairesel havuzlar, dikdörtgen havuzlara genel olarak tercih edilir (Muslu, 1996).

Aktif Çamur: Çökeltilmiş atık suyun havalandırılması esasına dayanır. Bu esnada, suyun içindeki mikroorganizmaları, kısmen çözünmüş, kısmen asılı haldeki organik maddeleri hücrelerini kurmak ve enerji elde etmek için kullanılırlar ve hızla çoğalırlar. Bu sırada organik maddelerin bir kısmı yanarak CO₂ haline gelir. Diğer kısmı, hücre teşkilinde kullanılır. Çoğalan mikroorganizmalar birbirine ve suda asılı maddeler tutunarak yumaklar (floklar) teşkil ederler. Doldurulup boşaltılarak çalıştırılan kesikli reaktörlerde havalandırma işlemine son verilerek bu yamaklar çöktürülürse üstte kalan berrak sıvı, suyun temizlenmiş olduğunu gösterir. Tabana çökelen katı maddelere aktif çamur adı verilir (Muslu, 1996).

Damlatmalı Filtre: Yüksek organik madde konsantrasyonuna sahip suların kaba tasfiyesini yaparak, bunların daha sonraki biyolojik tasfiye kademelerine hazırlamak için kullanılan sistemlerdir (Muslu, 1996).

Modern damlatmalı filtreler, üzerine mikroorganizmaların yapıştığı, çok geçirimli malzemedan yapılmış bir yataktan meydana gelir. Mekanik bir tasfiyeden geçmiş ve içindeki çökebilan maddeleri ayrılmış olan atık sular, bu yatak içinden geçirilir. Genel olarak malzeme, çapları 25 ile 100 mm arasında değişen kırma taşlardan meydana gelir. Bu tanelerin arasındaki boşluklar, tamamen sıvı ile dolu değildir. Su ve hava sıcaklığına bağlı olarak, tanelerin arasındaki boşlukların bir kısmından, yani sıvının doldurmadığı kısımdan aşağıdan yukarıya veya yukarıdan aşağıya doğru bir hava akımı meydana gelir. Bu esnada tanelerin üzerinde mikro ve makro organizmalardan meydana gelen bir biyolojik tabaka teşekkül eder. Buradaki canlılar, sıvı içinde mevcut organik maddeleri kullanarak kalınlığını artırırılar, belli bir süre sonunda biyolojik tabakanın tane yüzeyine yapışma kabiliyeti kaybolur. Neticede biyofilm, suyun sürüklenme kuvveti ile yerinden koparılır. Filtreden çıkan

su, bu biyofilm parçalarını ihtiva eder ve bu parçalar son çökeltme havuzunda sudan ayrılır (Muslu, 1996).

Stabilizasyon Havuzları: Atık suların içindeki organik maddelerin ayrıştırılıp, zararsız hale getirildiği, topraktan yapılmış nispeten sığ havuzlardır. Stabilizasyon havuzları, küçük yerlerde bilhassa çok kullanılır. Çünkü bu halde diğer tasfiye metotlarına nazaran, inşa ve işletme masraflarının düşüklüğü önemli bir ekonomik avantaj teşkil eder. Endüstri atık sularının tasfiyesi maksadıyla da yaygın olarak tatbik edilmektedir (Muslu, 1994).

Bu havuzlarda hiç tasfiye görmemiş atık sular temizlenebileceği gibi, önceden bir arıtma tesisinden geçirilerek kısmen tasfiye edilmiş atık sular da temizlenebilir. Stabilizasyon havuzlarını, atık suyun bileşimine, meydana gelen biyokimyasal olayların cinsine, inşa şekline ve gördükleri işe göre çeşitli şekillerde sınıflandırmak mümkündür (Muslu, 1994).

Son Çökeltim Havuzları: Son çökeltim havuzları da dikdörtgen kesitli veya daire kesitli olabilir. Bu havuzların esas görevi, havalandırma havuzunda oluşan flokların çökeltilerek uzaklaştırılmasını sağlamaktır. Havuz tabanında biriken çamurun bir miktarı pompalar yardımıyla havalandırma havuzuna basılır. Diğer bölümü yoğunlaştırıcılarda yoğunlaştırıldıktan sonra kurutma yataklarına alınır (Muslu, 1994).

Çamur Yoğunlaştırıcılar: Daha konsantre çamur elde etmek, bu suretle daha küçük hacimdeki çamurla uğraşmak ve daha ekonomik çürütücü tankı elde etmek için çamurlar yoğunlaştırılırlar (İller Bankası, 1989).

Çamur yoğunlaştırma ve ıslah metotları; yerçekimli yoğunlaştırma, yüzdürme, santrifüjleme ve termal ıslah olarak sayılabilir (İller Bankası, 1989).

Çamur Çürütme: Mekanik ve biyolojik tasfiye sırasında çökelen katı maddeler, havasız bir yerde anaerobik olarak ayrıştırılır. Elde edilen ve büyük kısmı

metandan meydana gelen gaz, yanıcı olup büyük tesislerde gaz motorlarının işletilmesinde kullanılır veya şehir havagazı şebekesine verilir. Geriye kalan, gübre özelliğinden zararsız bir madde olup suyu drene edilip, ya çiftçilere verilir, yahut da katı atık gibi bertaraf edilir (Muslu, 1994).

Çamur Kurutma: Çamur kurutma yatakları genellikle drenaj borularının yerleştirildiği 20-40 cm' lik bir çakıl katmanı ve onun üzerine serilmiş 10-15 cm kalınlığında bir kum katmanından meydana gelir. Sulu çamur yatağın üzerine 30-40 cm' lik bir kalınlıkta yayılır ve önce drenaj sonra da atmosferik kurutma ile su giderme gerçekleşir. Çamur keki kum yüzeyinin üzerinden elle veya mekanik olarak sıyrılıp uzaklaştırılır (Çevreter, 1996).

Kurutma yatakları uzunca bir süre en yaygın su giderme yöntemi olarak kullanılmış olmakla birlikte, yüksek işçilik giderleri, geniş arazi kullanımı ve performansın hava şartlarına çok bağlı olması nedeniyle bugün büyük ölçüde terkedilmiştir. Hava şartlarına bağlı olarak 30-40 cm' lik bir sulu çamur kalınlığı ile kuruma 3-6 hafta sürebilir. Erişilebilen kuru madde oranı genellikle %15-25 arasındadır. Çok güneşli havalarda bu oran %40 hatta %60' a kadar da yükselebilmektedir (Çevreter, 1996)

3. MATERYAL ve YÖNTEM

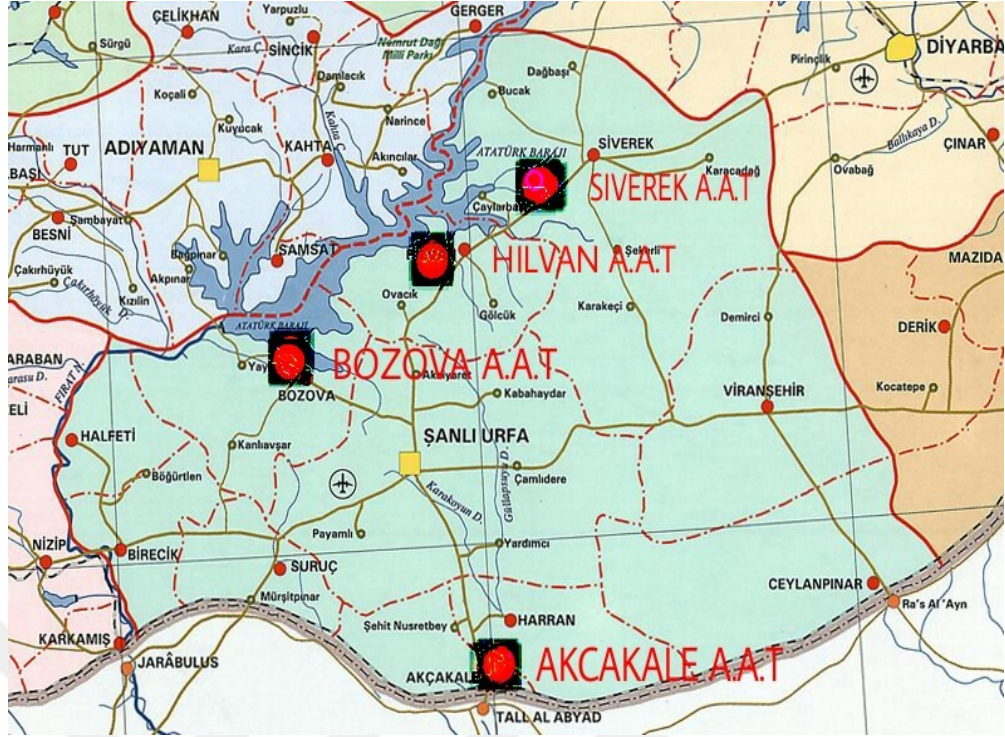
3.1. Materyal

Çalışmada temel olarak; Şanlıurfa il sınırları içerisinde Şanlıurfa Su ve Kanalizasyon İdaresi (ŞUSKİ) sorumluluğunda işletilen atıksu arıtma tesislerinin; yapım yılları, arıtma özellikleri, hizmet verdikleri nüfuslar ve kapasiteleri gibi genel özellikleri ele alınacak olup, bu tesislerin mevcut durumları, işletme problemleri ve çözüm önerileri tartışılacaktır.

Şanlıurfa ilinin Büyükşehir olmasının akabinde tüm atıksu arıtma tesisleri (ŞUSKİ) Genel Müdürlüğü koordinasyonunda planlanmakta ve işletilmektedir. Faal olan tesisler, ŞUSKİ Arıtmalar Daire Başkanlığı kontrolünde, proje ve yapım aşamasında olan arıtma tesisleri ise ŞUSKİ Plan ve Proje Yatırım Daire Başkanlığı tarafından kontrol edilmektedir.



Şekil 3.1. Şanlıurfa il sınırlarını gösteren harita



Şekil 3.2. ŞUSKİ'ye bağlı atıksu arıtma tesisleri (2017 yılında işletmede olan)

Çizelge 3.1. Şanlıurfa ilindeki atıksu arıtma tesislerinin bilgileri

İlçe	Nüfus (2015 Merkez Nüfuslar)	Genel Durumu/A şama	AAT Adı	Bitiş Tarihi	Kapasite (m ³ /gün)	Arıtma Türü	Açıklama
Merkez	636.097	İHALE	ŞUSKİ Ş.Urfa AAT		144.833	Biyolojik	İnşaat aşamasında olup, fiziki ilerleme %20 civarındadır.
Akçakale	31.901	VAR	ŞUSKİ Akçakale AAT	2002	8.232	Biyolojik	ŞUSKİ tarafından işletilmekte dir.Çevre izni bulunmakta dır.2016 yılında ŞUSKİ tarafından Tesisin revize işlemi yapılmıştır.

Birecik	42.492	YOK					Yer tahsis çalışmaları yapılmaktadır. Ön etüt projesi yapımı devam etmektedir.
Bozova	11.775	İHALE	ŞUSKİ Bozova AAT	2018	2.535	İleri Biyolojik	İnşaatı bitmek üzeredir. İlle rbankası Projesidir. Kısa süre sonra test çalışmaları başlayacaktır.
Ceylan pınar	52.269	İHALE	ŞUSKİ Ceylanpın ar AAT	2006			Tesis işletilmeye uygun olmadığı için, yenileme aşamasındadır. YİKOP tarafından ihalesi yapılacaktır.
Eyyübi ye	278.621	VAR	ŞUSKİ Ş. Urfa AAT				Merkezi atık su arıtma tesisine verilecek.
Halfeti	8.514	YOK					Atıksu Arıtma tesisi yapımı için İller Bankasında n kredi başvurusu yapılmış ve müspet cevap alınmıştır.

Çizelge 3.1. (devam)

Haliliye	288.283	İHALE	ŞUSKİ Ş.Urfa AAT				Merkezi atık su arıtma tesisine verilecek.
Harran	8.333	İHALE					Atıksu Arıtma tesisi yapımı için Dünya Bankasında n kredi başvurusu yapılmış olup cevap beklenmek tedir.
Hilvan	23.365	İHALE	ŞUSKİ Hilvan AAT	2018	5.760		İller bankası tarafından geçici kabulü yapılmış olup, test aşamasında dır.Test aşamasında n sonra ŞUSKİ'ye devrolacaktı r
Karaköprü	69.193	YOK	ŞUSKİ Ş.Urfa AAT				Merkezi atık su arıtma tesisine verilecek.
Siverek	135.746	İHALE	Siverek AAT	2016	17.040	Biyolojik	Tesisin devir işlemi 2016 itibariyle yapılmış olup, ŞUSKİ İ tarafından işletilmekte.

Çizelge 3.1. (devam)

Suruç	51.964	YOK					Toprak lagünler mevcuttur. Yeni tesis yapılması gerekmektedir. Bunun için gerekli yer tahsis çalışmaları yapılmaktadır.
Viranşehir	104.033	VAR					Fizibilite çalışması yapılmış olup yer tahsis edilmiştir.ÇED raporu alınmak üzeredir.

3.2. Yöntem

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesine ait olan atıksu arıtma tesislerinin işletmesi esnasında karşılaşılan işletme sorunları tespit edilecektir. Bu tespit yapılırken yöntem olarak; Arıtma tesislerinin yapıldığı yıllarda bölgenin atıksu karakterizasyonu incelenecek ve atıksuyun debi ve karakteri ile atıksu arıtma tesislerinde seçilen proseslerin uygunluğu tartışılacaktır.

Atıksu arıtma tesisleri genellikle 15-20 yıl hizmet edecek şekilde tasarlanmakta olup zamanla gerek atıksu karakterinde gerekse de arıtma gereksinimlerinde bazı değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerin tesisleri nasıl etkilediği ve neler yapılması gerektiği araştırılacaktır.

İkinci olarak; atıksu arıtma tesislerinin yapıldığı tarihten bu zamana kadar karşılaşılan işletme sorunları araştırılacaktır. Ayrıca karşılaşılan işletme sorunları ile atıksu özelliklerinin arasındaki bağlantı araştırılacaktır.

Üçüncü olarak; tespit edilen işletme sorunlarının nedenleri hakkında araştırma yapılacak ve çözüm önerileri yazılacaktır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesinin sorumlu olduğu sınırlar içerisindeki atıksuların arıtılma yüzdesi hesaplandığında %2'lik bir oran karşımıza çıkmaktadır. Bu oran TÜİK verilerine göre ise Türkiye genelinde %68 seviyesindedir. Bu durum Şanlıurfa ilinin bu konuda çok gerilerde olduğunu göstermektedir. Fakat yapımı devam eden atıksu arıtma tesislerinin tamamlanmasının ardından bu oran % 44 seviyelerine ulaşacaktır.

Şanlıurfa merkez ve ilçelerindeki tesislerin mevcut durumu, işletme problemleri ve çözüm önerileri aşağıda gelen bölümlerde ele alınacaktır.

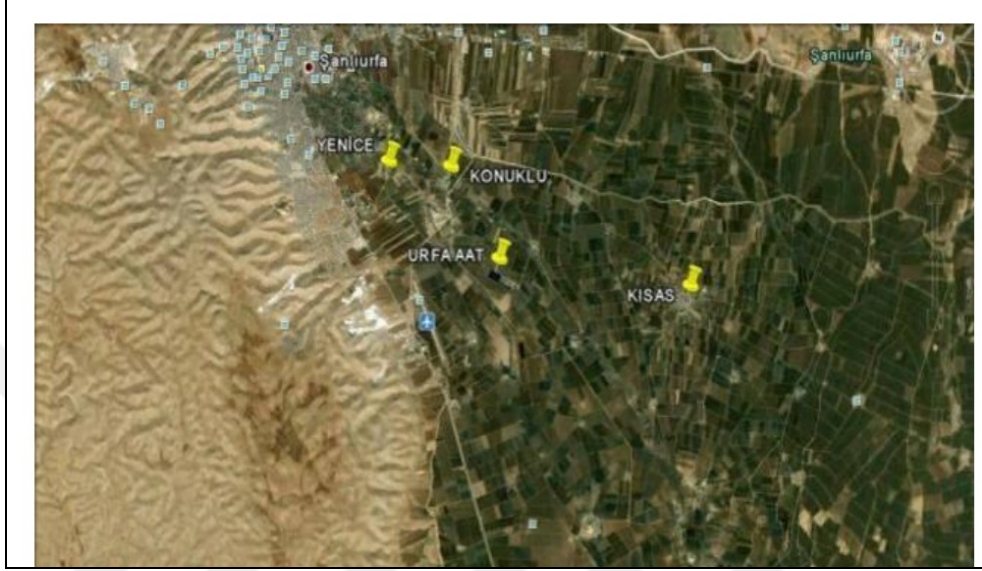
4.1. Şanlıurfa Merkez

Şanlıurfa il merkezi için 782 km uzunlukta kanalizasyon toplama şebekesi İller Bankası tarafından 1983 yılında ayırık sistem olarak planlanmış ve 1995 yılında tamamlanmıştır. Toplanan atıksular ana bir kollektör ile Şanlıurfa il merkezinin güney batı yönünde bulunan Akçamescid köyü civarında toplanmıştır. 1990 yılında yapılan İller Bankası tip projesi baz alınarak, 2000 li yılların başında inşaatı tamamlanan $Q_{min}=1000$ lt/sn, $Q_{max}=2300$ lt/sn debili Stabilizasyon Havuzu tipindeki arıtma tesisi, projede öngörüldüğünden çok daha düşük kapasitede yapılmış ve hiç çalıştırılmamıştır. Tesis, mevcut yapısıyla kente hizmet verecek durumda olmadığından ve çalıştırılmayan arıtma tesisinden Harran ovası drenaj kanallarına deşarj edilerek, Cullap deresinden sınır aşan atıksular için, 2011 yılında yapılan fizibilite ile yeni bir arıtma tesisi projelendirilmiştir.

Şanlıurfa merkez için atıksu arıtma konusunda 2011 yılında yapılan fizibilite çalışmasında; plana göre tesis ilk kademedede biyolojik arıtma, ikinci kademedede ileri biyolojik arıtma olacak şekilde projelendirilmiştir. Bu projenin hayata geçirilmesi için müşavir firma ve müteahhit firma ihaleleri yapılmış olup tesis şu anda inşaat

aşamasındadır. Tesisin yapım işinin 2017 aralık ayında bitmesi planlanmıştır. 07/01/2017 tarihi itibarıyla projenin fiziki ilerleme yüzdesi %20,26 seviyesindedir.

Tesis; yapımı bittikten sonra günlük 144.833 m^3 atıksuyu arıtabilecektir.



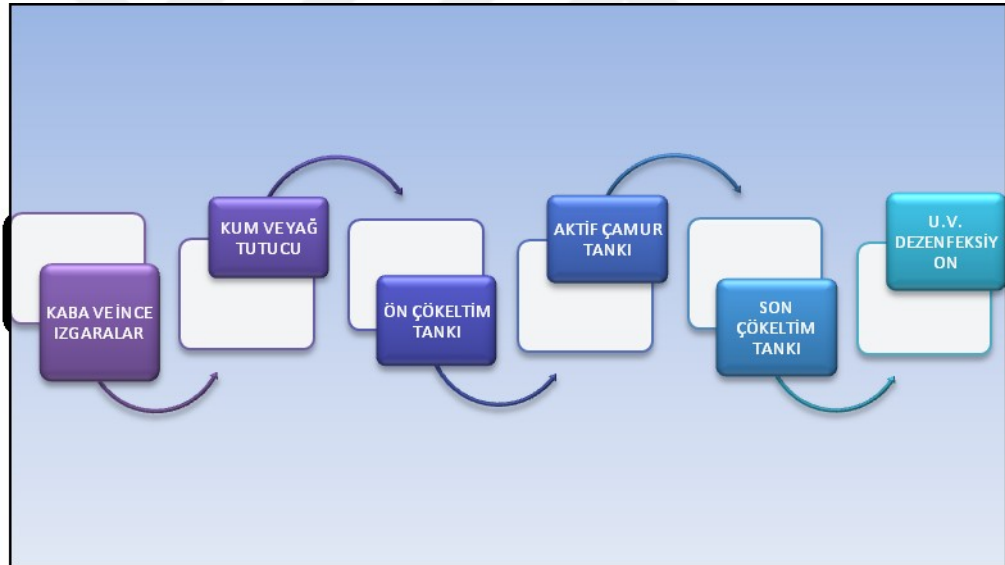
Şekil 4.1. Şanlıurfa merkez A.A.T. yeri.



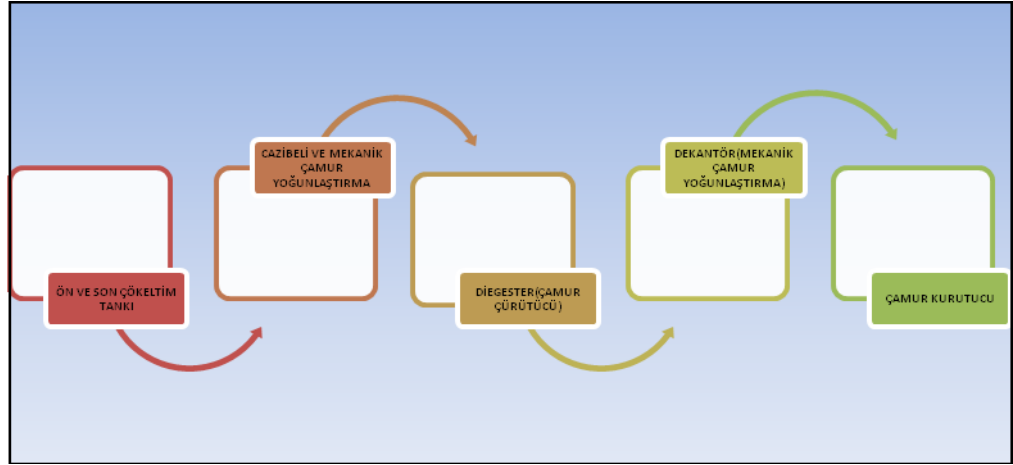
Şekil 4.2. Şanlıurfa merkez aat inşaatı (havalandırma havuzu).



Şekil 4.3. Şanlıurfa merkez AAT inşaatı (son çökeltim tankı)



Şekil 4.4. Şanlıurfa AAT atıksu akış şeması



Şekil 4.5.Şanlıurfa AAT çamur akış şeması.

4.1.2. İşletme problemleri ve çözüm önerileri

Şu anda tesis yapım aşamasında olduğundan henüz bir işletme problemi bulunmamaktadır. Fakat Yapımına başlanan Şanlıurfa Atıksu Arıtma tesisi ile ilgili, yapımı tamamlandıktan sonra muhtemel ortaya çıkması beklenen iki temel sorun görülmektedir. Bunlar;

1. TUİK verilerine göre Şanlıurfa kent merkezini oluşturan Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü merkez ilçelerinin 2015 yılı nüfus değeri 636.097 kişidir. Şanlıurfa, Suriye'ye sınırı olan bir il olması nedeniyle yoğun Suriyeli mülteci göçüne maruz kalmaktadır. Mültecilerin bir kısmı Türkiye Cumhuriyeti AFAD İdaresi tarafından yapılan Çadır kentlerde barındırılmasına rağmen yaklaşık 300 000 mülteci Şanlıurfa il merkezinde barınmaktadır. Bu rakam, TUİK in nüfus verilerinde görünmediğinden, atıksu arıtma tesisine gelecek muhtemel atıksu debisi, projeksiyon debisinden çok daha fazla olacaktır. Bu da arıtma tesisinin sağlıklı çalışmasını engelleyecek ve bir kısım atıksu arıtılmadan by-pass edilmek durumunda kalınacaktır.
2. Yapımına başlanan atıksu arıtma tesisinin biyolojik kısmı 2030 yılına kadar yetecek olan 1. kademede sadece Karbon (C) giderimi esaslı olarak, 2030 de yapımına başlanacak 2. kademede ise Karbon Azot ve Fosfor

giderimi yapabilecek şekilde planlanmıştır. Kentsel Atıksuların Arıtımı Yönetmeliği atıksulardan Toplam Azot ve Toplam Fosfor giderimi aşağıdaki Tablo limitleri doğrultusunda istenilmekte olup, 2022 yılında yönetmelik gereklilikleri sağlanmalıdır.

Çizelge 4.1. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri

Parametreler	Konsantrasyon	Minimum arıtma verimi(%)	Referans Ölçüm Metodu
Toplam fosfor	2 mg/l P (10000-100000 E.N.) 1 mg/l P (100 000 E.N.'den fazla)	80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre
Toplam azot	15 mg/l N (10000-100000 E.N.) 10 mg/l N (100 000 E.N.'den fazla) ²	70-80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre

Yapımına başlanan atıksu arıtma tesisi 1. kademede yukarıdaki tabloda belirtilen değerleri 2022 yılında sağlayamayacak olup, 2. kademenin yapılacağı 2030 yılına kadar azot ve fosfor giderimini sağlayamadığı için de cezai müeyyidelere maruz kalabilecektir.

4.2. Şanlıurfa Siverek A.A.T.

Merkez nüfusu 135.746 (TÜİK-2015) olan ilçede 2015 yılında yapımı bitmiş olan biyolojik atıksu arıtma tesisi vardır. Bu tesis gelecekte İleri Biyolojik Arıtma Tesisine dönüştürülebilecek şekilde projelendirilmiştir. Yedimilyon ikiyüzbin euroya mal olan tesis 30.000 m² alana yapılmıştır. Tesisin şu andaki proje debisi günlük 17 040 m³ tür.

Siverek atıksu arıtma tesisinde ayrıca; çamur arıtımıyla ilgili olarak; çamur yoğunlaştırma, çamur susuzlaştırma, çamur çürütücü ve kojenerasyon(CHP) ünitesi de yapılmıştır. Siverek Atıksu Arıtma Tesisinin bütün prosesleriyle görülebildiği uydu fotoğrafı Şekil 4.6.' da gösterilmiştir.



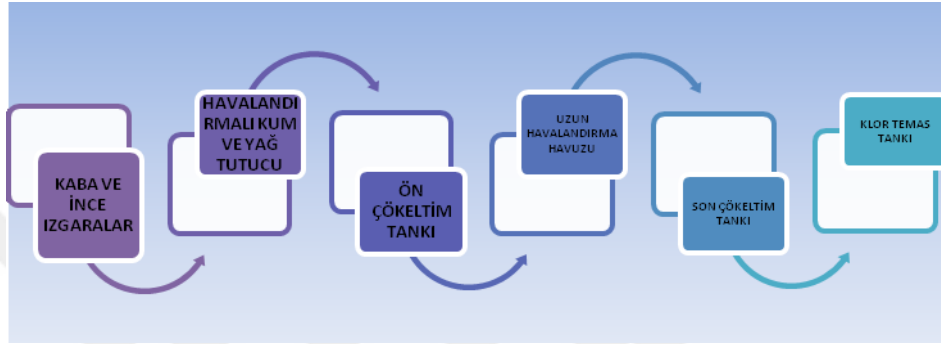
Şekil 4.6. Siverek Atıksu arıtma tesisi uydı görüntüsü

Çizelge 4.2.Siverek AAT giriş ve çıkış suyu karakterleri

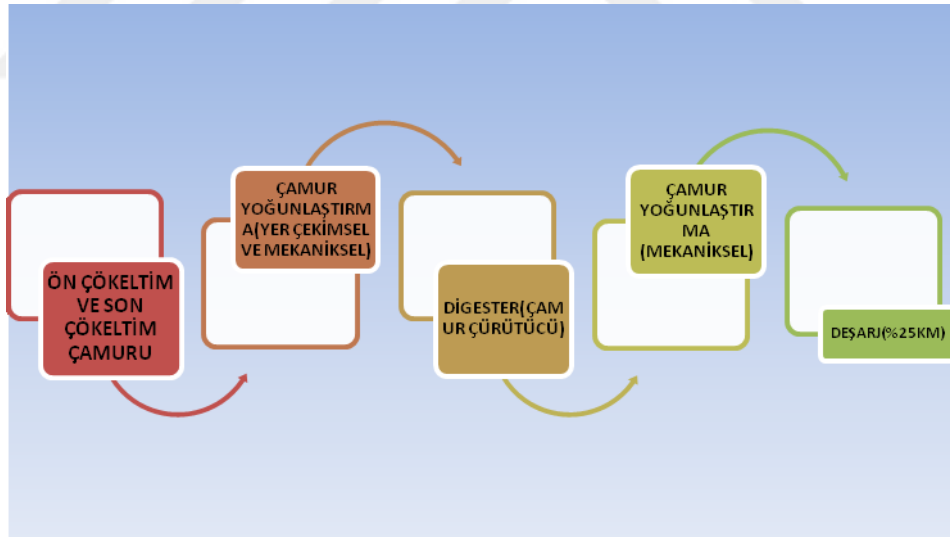
Parametre	Aşama 1 – 2025 için proje kriterleri (giriş)	Boşaltım kriterleri (çıkış)	Aşama 1 – 2025 için çıkarma verimi %
BOG ₅ , mg/l	302	25	92
KOG, mg/l	603	125	79
TAKM, mg/l	333	35	89
Toplam N, mg/l	68	Uygulanamaz	Uygulanamaz
Toplam F, mg/l	13.6	Uygulanamaz	Uygulanamaz

Çizelge 4.3 Siverek AAT genel prosesler

-
- 1-) KABA VE İNCE IZGARALAR
 - 2-) KUM VE YAĞ TUTUCU
 - 3-) ÖN ÇÖKELTİM TANKI
 - 4-) UZUN HAVALANDIRMA HAVUZU
 - 5-)SON ÇÖKELTİM TANKI
 - 6-)KLOR TEMAS TANKI
-



Şekil 4.7. Siverek AAT atıksu akış şeması



Şekil 4.8. Siverek AAT çamur akış şeması

Bundan sonra gelen kısımda Siverek Atıksu Arıtma Tesisindeki proses ve mekanizmalar hakkında genel bilgiler verilecektir.

4.2.1. Kaba ve ince ızgaralar

Her biri sırasıyla 60mm, ve 20mm çubuk & çap aralığına sahip mekanik olarak temizlemeli ikişer adet kaba ve ince ızgara mevcuttur. Ayrıca buna ilaveten ızgaraların yanında bir adet by-pass kanalı mevcuttur.

Izgaralarda tutulan katılar konveyör vasıtasıyla uzaklaştırılarak yıkama ve sıkıştırma işlemine tabi tutulduktan sonra konteynıra boşaltılır. Yıkama amacıyla arıtılmış su kullanılır. Şekil 4.9.'da kaba ve ince ızgaraların resmi verilmiştir.



Şekil 4.9. Siverek AAT kaba ve ince ızgaralar

4.2.2. Kum ve yağ tutucu

İleride gelecek olan pompa, mikser vs. ekipmanların aşınmasını önlemek maksadıyla inorganik katıların (kum, yumurta kabuğu, cam vb.) ve bazı organik maddelerin (kahve taneleri, tohumlar vb.) atık sudan giderilmesi gerekmektedir.

Kum ve yağ tutucu dikdörtgen kesitli olarak, betondan yapılmıştır. Dibe çöken iri kum taneleri sıyrılarak iri kum haznesinde toplanır. Buradan çekilerek yıkanan kumlar sudan uzaklaştırılarak konteynıra toplanır. Bu esnada havuza paralel olarak yapılmış olan yağ haznesinde yüzeyde biriken yağ ve gresler sıyrıcı ile toplanır. Şekil 4.2.3.1. de Havalandırmalı kum ve yağ tutucunun boş hali resmedilmiştir.



Şekil 4.10. Siverek AAT kum ve yağ tutucu havuz

4.2.4. Ön çökeltim tankı

Atıksu; kum ve yağ tutuculardan sonra organik ve inorganik askıda katı maddelerin tutulduğu ön çökeltim tankına geçer. Biyolojik kısma giden suyun organik yükünü azaltmak ve ileride boru ve kanallarda birikip tıkanmasını önlemek amacıyla askıda katı maddenin bir kısmı bu tankta giderilir. İki adet ön çökeltim tankı mevcuttur.

Ön çökeltimde merkezi hunide toplanan çamur, çamur pompalarıyla çekilerek yerçekimsel yoğunlaştırıcıya transfer edilir. Yüzeyden sıyrılan yüzücü çamur ise birincil cüruf pompaları yoluyla gres ve yağ toplama tankına transfer edilir. Ayrıca koku probleminin önlenmesi adına havuzun savak yapısının üzeri kapatılmıştır. Şekil 4.11.' de ön çökeltim havuzunun fotoğrafı verilmiştir.



Şekil 4.11. Siverek AAT ön çökeltim tankı.

4.2.5. Uzun havalandırma havuzu

Biyolojik sistemin ilkesi atık sudan ön arıtma ile giderilemeyen çözünmüş veya askıda kalan bileşenleri biyokütleyle çevirerek sudan uzaklaştırmadır. Biyokütleyle dönüşen bu maddeler daha sonra son çökeltim tankında çöktürülmek suretiyle atıksudan uzaklaştırılmaktadır. Bu sistemde küçük hacimde çok fazla biyokütle oluşturmak gerekmektedir. Bunun sağlanması için havuzdaki çözünmüş oksijen miktarı devamlı belli bir seviyenin üzerinde tutulmalıdır. (0.5-2 mg/l)

Son çökeltimde çökelen çamurun bir kısmı havuzdaki çamur yaşını ayarlamak için geri devrettirilerek havalandırma havuzuna tekrar döndürülür. Bunun dışında kalan fazla çamur ise mekanik yoğunlaştırıcılardan geçtikten sonra anaerobik çürütücülere transfer edilir. Daha sonra çürüyen çamurun dekantör vasıtası ile suyu giderilir.

Siverek A.A.T. için seçilen biyolojik süreç karbon giderme süreci dahil aktif çamur sistemidir. Oluşan çamurun anaerobik çürütücülerde stabilizasyonu sağlanacaktır. Havalandırma havuzundaki çamur yaşı en az 4 gün seçilmiştir. Havalandırma havuzunun resmi Şekil 4.12' de verilmiştir.



Şekil 4.12. Siverek AAT havalandırma havuzu.

4.2.6. Son çökeltim tankı

Son çökeltim tankının amacı atıksudan aktif Biyokütle'nin çökertilerek uzaklaştırılması ve BOİ'si düşük bir atıksu elde etmektir. Çökeltim tankının altındaki sıyrıcı ile çökelen aktif çamur merkezdeki çamur hunisinde toplanmaktadır.

Son çökeltim tankında çökeltme hızı ön çökeltimdekine göre daha yavaştır. Ve buradan çıkan çamurun yoğunluğu daha düşüktür. Buradaki çamur pompalar ile çekilerek çamur pompalama istasyonuna transfer edilir. Çamur çekimini ayarlamak için çamur hattında teleskopik vana ve akış ölçer vardır.

Son çökeltim tankının yüzeyinde biriken yağ ve cüruf sıyrıcılarla toplanıp. Cüruf toplama haznesine gönderilir. Burada biriken cüruf suya batırılabilir pompalar ile çamur tampon tankına iletilir ve buradan nihai elden çıkarma için su giderme birimine pompalanır. Şekil 4.2.6.1. de Son Çökeltim havuzunun resmi verilmiştir.



Şekil 4.13. Siverek AAT son çökeltim tankı.

4.2.7. Klor temas tankı

En son olarak işlenmiş atıksu sulama standartlarını elde etmek için dezenfekte edilir.Klor temas tankı içerisine dozaj pompaları ile NaCl dozlanır ve karışım klor temas tankının içerisindeki bölme duvarlar vasıtası ile sağlanır.

4.2.8. İşletim problemleri ve çözüm önerileri

Siverek Atıksu Arıtma Tesisi Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesinin yeni işletmeye aldığı bir tesis olup ileri teknoloji ekipmanlara sahiptir. Bu tesisin işletme problemleri Proses, Mekanik ve Elektriksel problemler olarak incelenecektir.

4.2.8.1. Proses ile ilgili problemler ve çözüm önerileri

Siverek Atıksu Arıtma Tesisinde; proses olarak karşılaşılan problemler;

1 - Fizibilite çalışmalarının iyi yapılmamış olması: Siverek A.A.T.'ye gelen atıksuyun içerisinde büyük miktarlarda saman bulunmaktadır. Bu saman tesisteki pompa, masaratör v.s. ekipmanların tıkanmasına sebep olmaktadır. Eğer fizibilite çalışmaları gerçeği gösterecek şekilde düzgün yapılmış olsa idi karşılaşılan saman problemi ek filtreleme prosesleri koyularak ortadan kaldırılabilirdi.

2 - Tesis 85.000 E.N.(eşdeğer nüfus)'a göre yapılmış olup 2025 yılına kadar yeterli olacağı düşünülmüştür. Halbuki şu anda tesise bağlı olan nüfus TÜİK-2015 verilerine göre 135.000 kişidir.(TÜİK-2015). Dolayısı ile tesis tam kapasite çalışmasına rağmen gelen atıksuyun tamamını arıtamayıp, By-pass etmek durumunda kalmaktadır.

3 - Kentsel Atıksuların Arıtılması Yönetmeliğine göre; Belediyeler en geç 2022 yılına kadar atıksu arıtma tesislerini ileri biyolojik arıtma tesisi olarak yapılandırmalıdır. Bu tesis bahsi geçen tarihe çok yakın yapılmış olmasına rağmen yönetmeliğin istemiş olduğu Azot ve Fosfor giderimi özelliğine sahip değildir.

Çözüm önerisi olarak; 2022 yılına kadar atıksu arıtma tesislerinde uyulması gereken ‘Kentsel Atıksuların Arıtılması’ yönetmeliğine uyabilmek için o tarihe kadar BİYO-P havuzları eklenmelidir. Şu anda tesis Toplam Azot ve Toplam Fosfor gideriminde bahsi geçen yönetmeliğe uymamaktadır. Siverek Atıksu Arıtma Tesisinin çıkış suyunda; Toplam Azot = 50 mg/l, Toplam Fosfor = 10 mg/l'dir. Yönetmeliğe göre olması gereken değerler ise aşağıdaki gibidir.

Çizelge 4.4. Kentsel atıksu arıtım tesislerinden ileri arıtıma ilişkin deşarj limitleri

Parametreler	Konsantrasyon	Minimum arıtma verimi(%)	Referans Ölçüm Metodu
Toplam fosfor	2 mg/l P (10000-100000 E.N.) 1 mg/l P (100 000 E.N.'den fazla)	80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre
Toplam azot ¹	15 mg/l N (10000-100000 E.N.) 10 mg/l N (100 000 E.N.'den fazla) ²	70-80	Moleküler absorpsiyon spektrofotometre

4 - Tesiste karşılaşılan bir diğer problem ise; digesterlerden üretilen biogaz, gaz balonuna girmeden önce desülfirizasyon ünitesinden geçmektedir. Bu ünitenin giriş ve çıkışında gaz hattının bir kısmı yeraltından geçmekte olup yerüstüne göre sıcaklık farkına maruz kalmaktadır. Bu sebepten dolayı gaz hattında aşırı miktarda kondens suyu oluşmakta ve bu su hattı tıkamaktadır.

Bu sorunun çözümü için gerekli projelendirme yapılmış olup gaz hattının en düşük kotunda bir menhol oluşturularak su tutucu yerleştirilmesi düşünülmektedir.

5- Siverek'te yapılmış olan bu tesisin projesinde üretilen çamurun %25 kuru madde oranına getirildikten sonra ne yapılacağı belirlenmemiştir. Bu konuda uygulanabilecek farklı opsiyonlar vardır. Bunlar;

- Solar ısıtmalı çamur kurutma yatağı (açık yada kapalı tip) kurulup çamur kuru madde oranı % 50'ye çıkarıldıktan sonra katı atık depolama tesisine göndermek.

- Endüstriyel çamur kurutma sistemi kurarak çamur kuru madde oranını %90'lara kadar çıkararak, oluşan kuru maddeyi gübre olarak veya çimento fabrikası ve benzeri fabrikalara göndererek yakıt olarak kullanmak.

- Şanlıurfa merkezde veyahut arıtma tesislerinin orta noktaları civarında çamur kurutma merkezi kurarak tesislerde oluşan çamurları buraya nakledip kuruttuktan sonra yakıt veya gübre olarak kullanmak.

- Yönetmeliğin izin verdiği ölçüde kuru madde oranına getirdikten sonra oluşan çamuru direkt olarak, yada pamuk sapı, fıstık kabuğu ve benzeri maddelerle karıştırdıktan sonra tarımda gübre olarak kullanmak. Şu anda tesis içerisinde deneme alanları oluşturulmuş olup çamurun bitkiler üzerindeki etkileri araştırılmaktadır.

4.2.8.2. Mekaniksel ve elektriksel problemler ve çözüm önerileri

Tesiste genel olarak mekaniksel problem yaşanmamakla birlikte doğal olan tıkanma ve arızalar görülmektedir.

Elektriksel problem ise genel manada üretim konusunda yaşanmakta olup; bu problemlerin giderilmesi amacıyla revize projesi hazırlanmaktadır. Yaşanan problemin sebebi; üretim yapan kojenerasyon ünitesinin mevcut elektrik şebekesi ile senkron olamamasından kaynaklanmaktadır. Mevcut elektrik şebekesindeki aşırı dalgalanma tesisteki gaz jeneratörünün ölçüm hücrelerini yakmaktadır.

Bundan sonraki kısımda Siverek Atıksu Arıtma Tesisinin mekanik ekipmanları ele alınıp karşılaşılan işletme problemleri ve neden ve çözümleri Tablo 4.2.8.2.1. Mekaniksel Ve Elektriksel Problemler Ve Çözüm Önerileri olarak ele alınacaktır.

Çizelge 4.5. Mekaniksel ve elektriksel problemler ve çözüm önerileri

	Kapaklar	
Hata	Neden	Çözüm
Kapak hareket etmiyor	· Aktüatör üzerinde elektrik kusurları · Kapalı çıkış · Hasarlı şanzıman veya çalıştırıcı	· Kablo bağlantılarını kontrol edin · Sigortalar, röleleri ve bağlantıları kontrol edin. · Çerçeve ve kapak arasındaki yabancı maddeleri temizleyin. · Hasarlı olanları onarın veya değiştirin.
Motor yüksek akım çekiyor	· Çerçeve ve çıkış ağzı arasındaki yabancı malzemeler · Su donmuş · Proseste değişim · Elektrik bağlantıları gevşek	· Yabancı maddeleri ve çöpleri çıkarın · Eriyene kadar bekleyin · Sıvı karakterini kontrol edin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin ve sıkın
Motord a anormal ses	· Hasarlı rulmanlar · Çok az veya hiç yağ · Yağ sızıntısı	· Onları değiştirin · Doldurunuz veya gerekli yağ değişikliğini yapın · Contayı değiştirin
Fazla sızdırmazlık	· Hizalanmamış kapak · Çerçeve ve kapak arasındaki yabancı malzemeler	· Doğru eksen üzerinde çalışmak için kapağı hizalayın · Yabancı maddeleri temizleyin
Kaçak	· Çerçeve ve kapak arasındaki yabancı malzemeler · Hasar görmüş veya yıpranmış salmastra	· Yabancı maddeleri ve çöpleri çıkarın · Contayı değiştirin
Kapak sıkışması	· Çerçevede yabancı malzemeler	· Çerçeveyi temizleyin

Çizelge 4.5. (devam)

	Kaba ızgaralar	
Hata	Neden	Çözüm
Izgara çalışmıyor	· Elektrik yok · Otrk anahtarı devreyi kapatabilir	· Düğmeleri ve bağlantıları kontrol edin · Aşırı tork kaynağı var, bulun
Tırmık kırık	· Su akışında kaba malzemeler mevcut	· Tesis bu kaba partikülleri ızgaralayacak ilave bir ızgara ile donatılmalıdır.
Izgara duruyor	· Tork anahtarı çalışmayı durdurur · Yüksek atık yükü	· Aşırı tork var · Daha sık operasyon döngüleri için röleleri ayarlayın.
Bozuk veya kırık dişler	· Ters yönde çalışma · Giriş atıksu da bazı kaba malzemeler bulunması · Dışardan inme uygulanır	· Yönü düzeltin · Tesis bu kaba partikülleri ızgaralayacak ilave bir ızgara ile donatılmalıdır. · Aşırı tork kaynağını bulun
Izgara da kaçak	· Duvarda kaçak · Izgara çubuğu kırık	· Duvar ve ızgara arasında sızdırmazlık sağlayın · Izgara çubuğunu değiştirin
	İnce Izgaralar	
Hata	Neden	Çözüm
Perfore ızgara servis dışı	· Elektrik arızası · Tıkalı perfore panel · Hasarlı motorlar ve dişli kutuları · Yüksek atık yükü · Tork sınırlayıcı devreyi keser	· Kablo bağlantılarını kontrol edin · Sigortalar, röleleri ve bağlantıları kontrol · Perfore paneller üzerindeki yabancı maddeleri temizleyin · Onarın veya değiştirin · Daha sık operasyon döngüleri için röleleri ayarlayın · Aşırı yük sorununu bulun ve kaldırın
Plaka kırığı	· Su içinde kaba malzeme	· Tesis bu kaba partikülleri ızgaralayacak ilave bir ızgara ile donatılmalıdır.
Motor da ses	· Hasarlı rulmanlar · Hiç veya çok az yağ · Yağ sızıntısı	· Değiştirin · Yağı tamamlayın veya değiştirin · Contayı değiştirin
Dişli kutusunda yağ kaçağı	· Aşınmış sızdırmazlık	· Contayı değiştirin
Motor ısınması	· Hiç veya çok az yağ	· Yağı tamamlayın veya değiştirin

Motor da aşırı akım	· Perfore panelde yabancı madde · Elektrik bağlantıları gevşek	· Paneli veya ızgarayı temizleyin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin ve sıkın
------------------------	---	--

Çizelge 4.5. (devam)

	Bant Konveyör	
Hata	Neden	Çözüm
Izgara presi servis dışı	· Elektrik kusurları · Konveyörün aşırı yüklenmesi · Hasarlı Motor ve Şanzıman · Tork sınırlayıcı devreyi keser	· Kablo bağlantılarını kontrol edin · Sigortalar, röleleri ve bağlantıları kontrol · Operasyon döngülerini yeniden ayarlayın · Onarın veya değiştirin · Aşırı yük sorununu bulun ve kaldırın · Daha sık operasyon döngüleri için röleleri ayarlayın.
Motor da ses	· Hasarlı yataklar · Hiç veya çok az yağ · Yağ sızıntısı	· Değiştirin · Yağı tamamlayın veya değiştirin · Contayı değiştirin
Dişli kutusunda yağ kaçağı	· Aşınmış sızdırmazlık	· Contayı değiştirin
Motor ısınmaması	· Hiç veya çok az yağ	· Yağı tamamlayın veya değiştirin
Motor da aşırı akım	· Dönen parçalar arasında yabancı malzemeler · Elektrik bağlantıları gevşek	· Yabancı maddeleri temizleyin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin ve sıkın

Çizelge 4.5. (devam)

	Kum Ve Yağ Tutucu Sıyırıcısı	
Hata	Neden	Çözüm
Köprü de titreşim	· Yanlış montaj · Cıvatalar gevşek · Havuzda yabancı cisimler	· İşaretlerini kontrol edin · Cıvataları sıkın · Tankı temizleyin
Yüksek akım	· Proseste değişim · Havuzda yabancı malzemeler · Elektrik bağlantıları gevşek · Su donmuş	· Sıvı karakterini kontrol edin · Tankı temizleyin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin · Eriyene dek bekleyin
Sıcak redüktör	· Yağ yok	· Yağ durumunu kontrol edin, gerekli ise yağı değiştirin
Gürültülü motor	· Rulmanlar yağlanmış değil · Arızalı rulmanlar	· Rulmanları değiştirin · Rulmanları değiştirin
Redüktörde ses	· Yağ yok · Yağ sızıntısı	· Yağı tamamlayın veya değiştirin · Contayı değiştirin
Yağ kaçağı	· Arızalı sızdırmazlık · Hava tapası eksik	· Contayı değiştirin · Hava tapası olup olmadığını kontrol et
Tekerlekler aşınmış	· Yanlış ayar	· Tekerin uygun eksen üzerinde hareketini ayarlayın
Yüzen köpük tutulmuyor	· Yanlış ayar	· Doğru süpürme için paletleri ayarlayın
Köprü hareket etmiyor	· Havuzda yabancı cisim · Köprü yapıştırılmıştır	· Tankı temizleyin · Nedeni ortadan kaldırın
Mekanik sürtünme	· Dip sıyırıcı tekerleri aşınmış · Dip sıyırıcıları aşınmış	· Tekerlekleri değiştirin · Aşınmış olanları yenileri ile değiştirin

Çizelge 4.5. (devam)

	Çökeltme Sıyırıcıları	
Hata	Neden	Çözüm
Köprü de titreşim	· Yanlış montaj · Cıvatalar gevşek · Havuzda yabancı cisimler	· İşaretlerini kontrol edin · Cıvataları sıkın · Tankı temizleyin
Yüksek akım	· Proseste değişim · Havuzda yabancı malzemeler · Elektrik bağlantıları gevşek · Su donmuş	· Sıvı karakterini kontrol edin · Tankı temizleyin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin · Eriyene dek bekleyin
Sıcak redüktör	· Yağ yok	· Yağ durumunu kontrol edin, gerekli ise yağı değiştirin
Gürültülü motor	· Rulmanlar yağlanmış değil · Arızalı rulmanlar	· Rulmanları değiştirin · Rulmanları değiştirin
Redüktörde ses	· Yağ yok · Yağ sızıntısı	· Yağı tamamlayın veya değiştirin · Contayı değiştirin
Yağ kaçağı	· Arızalı sızdırmazlık · Hava tapası eksik	· Contayı değiştirin · Hava tapası olup olmadığını kontrol et
Tekerlekler aşınmış	· Yanlış ayar	· Tekerin uygun eksen üzerinde hareketini ayarlayın
Yüzen köpük tutulmıyor	· Yanlış ayar	· Doğru süpürme için paletleri ayarlayın
Köprü hareket etmiyor	· Havuzda yabancı cisim · Köprü yapıştırılmıştır	· Tankı temizleyin · Nedeni ortadan kaldırın
Mekanik sürtünme	· Dip sıyırıcı tekerleri aşınmış · Dip sıyırıcıları aşınmış	· Tekerlekleri değiştirin · Aşınmış olanları yenileri ile değiştirin

Çizelge 4.5. (devam)

	Cazibeli yoğunlaştırma sıyırıcısı	
Hata	Neden	Çözüm
Sıyırıcı da titreşim	· Yanlış montaj · Cıvatalar gevşek · Havuzda yabancı cisimler	· İşaretlerini kontrol edin · Cıvataları sıkın · Tankı temizleyin
Yükse k akım	· Proseste değişim · Havuzda yabancı malzemeler · Elektrik bağlantıları gevşek · Su donmuş	· Sıvı karakterini kontrol edin · Tankı temizleyin · Elektrik bağlantılarını kontrol edin · Eriyene dek bekleyin
Sıcak redüktör	· Yağ yok	· Yağ durumunu kontrol edin, gerekli ise yağı değiştirin
Gürültü ülü motor	· Rulmanlar yağlanmış değil · Arızalı rulmanlar	· Rulmanları değiştirin · Rulmanları değiştirin
Redüktörde ses	· Yağ yok · Yağ sızıntısı	· Yağı tamamlayın veya değiştirin · Contayı değiştirin
Yağ kaçağı	· Arızalı sızdırmazlık · Hava tapası eksik	· Contayı değiştirin · Hava tapası olup olmadığını kontrol et
Köprü hareket etmiyor	· Havuzda yabancı cisim · Köprü yapıştırılmıştır	· Tankı temizleyin · Nedeni ortadan kaldırın
Mekan ik sürtünme	· Dip sıyırıcıları aşınmış	· Aşınmış olanları yenileri ile değiştirin

Çizelge 4.5. (devam)

	Gaz Üfleyicileri	
Hata	Neden	Çözüm
1.1- Ekipman çalışmıyor	Elektrik motorunda voltaj yok	Motor ve kontrol paneli arasındaki elektrik bağlantılarını kontrol edin.
1.2- Makine çalışmıyor ve kontrol panelindeki sigortalar yanmış	Sigortalar uygun değil	Mevcut sigortaları uygun tip olanlar ile değiştirin (her zaman gecikmeli tip sigortalar kullanın).
	Elektrik motorunda kısa devre	Elektrik motoru değiştirin ya da sardırın
	Kontrol panel veya Kablo beslemesinde kısa devre	Kısa devre öğesini değiştirin.
1.3- Makine çalışmıyor ve motor koruma şalteri devrede.	Makinenin içinde toz veya yabancı nesne.	Birimini sökün ve içini iyice temizleyin. Filtresini kontrol edin ve gerekirse, filtre elemanını değiştirin.
2.1- Gaz kaçağı	Kirli filtre elemanı.	Temizleyin veya filtre elemanını değiştirin.
2.2- motor aşırı yük koruma şalteri çalışır ve makine durur.Çark serbestçe döner.	Çok yüksek çıkış basıncı.	Basma boru hattını ve sistemi kontrol edin. Eğer bir yüksek basınç emniyet vanası yok ise monte edin.
	Çok yüksek giriş vakum.	Emiş boru hattını ve sistemi kontrol edin. Gaz kaçağı olup olmadığını kontrol edin. Bir düşün basınç anahtarı monte edin.
	Tıkalı filtre elemanı.	Filtre elemanını değiştirin.
2.3 motor aşırı yük koruma şalteri çalışır ve makine	Motor yatağı arızası ve çark ve gövde arasındaki sonucu olası sıkışıklık	Makineyi parçalara ayırın. Motor yatakları değiştirin. Motor yalıtım direnci kontrol edin. Elektrik motorunu değiştirin ya da motoru yeniden sardırın.

durur. Çark serbestçe dönmüyorsa.	Toz veya yabancı madde kaynaklı çark ve gövde arasındaki sıkışıklık	Filtre elemanını değiştirin
	Çok yüksek deşarj sıcaklığı (100 ° C) neden olduğu rotor ve gövde arası sıkışıklık	makine çıkışına bir gaz yüksek sıcaklık anahtarı takın.

Çizelge 4.5. (devam)

Havalandırma tankı ve çamur tankı hava üfleyicileri		
Hata	Neden	Çözüm
Karıştı rıci çalışmıyor	Kontrol panelinde bir alarm sinyali belirdi	Termal bağlantıları kontrol edin, aşırı yük koruması atmış değil.
	Karıştırıcı otomatik çalışmıyor fakat manuel çalışıyor	Aşağıdaki kontrol edin: • Tüm bağlantılar sağlam. • Röle ve kontaktör bobinleri sağlam. • Kontrol anahtarı (Man/Oto) her iki pozisyonda temas sağlayabiliyor.
	Voltaj gelmiyor	Aşağıdaki kontrol edin: • Ana güç anahtarı açık. • Başlangıç ekipmanının da kontrol gerilimi vardır. • Sigortalar sağlam. • Besleme hattının tüm aşamalarında gerilim vardır. • Tüm sigortalar güce sahip ve sigorta tutucularına güvenli bir şekilde bağlı. • Aşırı yük koruması atmamış. • Motor kablosu hasarlı değildir.
	Kanat sıkışmış	Aşağıdakileri temizleyin: • Pervane • Pervane göbek içi Pervanenin döndürülebilir olup olmadığını kontrol edin.
Karıştı rıci kısa aralıklarla dur-kalk yapıyor	Kontaktör çekme-bırakma fonksiyonunda arıza	Kontrol devresinde voltajı, bobin üzerindeki nominal voltaj ile ilişkili olarak kontrol et ve kontaktör bağlantılarının sağlam olduğunu kontrol et.

Dalgıç Pompalar		
Hata	Neden	Çözüm
Pompa çalışmıyor	Kontrol panelinde bir alarm sinyali belirdi	Kontrol edin: • Pervane serbestçe dönebiliyor. • Sensör göstergeleri alarm anlamına gelmez. • Aşırı yük koruması devreye girmedi. Sorun hala devam ediyorsa: Yerel servise başvurun.

Çizelge 4.5. (devam)

	Pompa otomatik çalışmıyor fakat manuel çalışıyor	Kontrol edin: • Başlangıç seviyesi regülatörü çalışıyor. Temizleyin veya gerekirse değiştirin. • Tüm bağlantılar sağlam. • Röle ve kontaktör bobinleri sağlam. • Kontrol anahtarı (Man/Oto) her iki pozisyonda temas halinde. Kontrol devresi ve fonksiyonlarını kontrol edin.
	Voltaj gelmiyor	Kontrol edin: • Ana güç anahtarı açık. • Başlangıç ekipman kontrol gerilimi vardır. • Sigortalar sağlam. • Besleme hattının tüm aşamalarında gerilim vardır. • Tüm sigortalar güce sahip ve güvenli bir şekilde sigorta tutucularına bağlı. • Aşırı yük koruması devreye girmedi. • Motor kablosu hasarlı değil.
	Çark sıkışmış	Temizleyin: • Pervaneyi • Pervanesinin tekrar tıkanmasını önlemek için havuzu.

Seviye sensörü kullanıldığında pompa durmuyor	Pompa durma seviyesine kadar hazneyi boşaltamıyor	Kontrol edin: • Boru ve/veya tahliye bağlantısında sızıntı yoktur. • Pervane tıkalı değil. • Çekvalf(ler) düzgün çalışmaktadır. • Pompa yeterli kapasiteye sahiptir. Bilgi için: Yerel servise başvurun.
	Seviye sensörü arızalı	• Seviye regülatörleri temizleyin. • Seviye düzenleyicilerin çalışmasını kontrol edin. • Kontaktör ve kontrol devresini kontrol edin. • Tüm arızalı ürün değiştirin.
	Durma seviyesi çok düşük ayarlanmış	Durma seviyesini yükseltin.
Karıştırıcı kısa aralıklarla dur-kalk yapıyor	Pompa, basma hattın geri gelen su yüzünden çalışmaya başlıyor	Kontrol edin: • Başlangıç ve durma seviyeleri arasındaki mesafe yeterli. • Çekvalf (ler) düzgün çalışıyor. • Pompa ve ilk çekvalf arasındaki boru uzunluğu yeterince kısa. "

Çizelge 4.5. (devam)

	Kontaktör çekme-bırakma fonksiyonunda arıza	Kontrol: • Kontaktör bağlantıları. • Kontrol devresinde voltajı, bobin üzerindeki nominal voltaj ile ilişkili olarak kontrol et. • Durma-seviyesi regülatörün işleyişi. • Başlangıç dalgalanması sırasında hattaki voltaj düşümü kontaktörde kendini çekme arızasına yol açıyor mu?
Pompa çalışır, ancak motor koruması açık	Motor koruma çok düşük ayarlanmış.	Plakası üzerindeki özelliklerine göre ve eğer söz konusu ise kablo şemasına göre motor korumasını ayarlayın.
	Pervane el ile zorla dönüyor	• Pervaneyi temizleyin. • Hazneyi temizleyin. • Pervanenin düzgün kesilmiş olduğunu kontrol edin.
	Kurulum üç fazda da tam voltaj alamıyor	• Sigortaları kontrol et. Atan sigortaları değiştirin. • Sigortalar sağlamısa eğer, sertifikalı elektrikçiye bildirin.
	Faz akımları değişken, ya da çok yüksek.	Contactthelocal serviceshop.

	Fazlar ve toprak arasındaki izolasyon zarar görmüş	1. Bir izolasyon test cihazı kullanın. 1000 V DC megaohmmetre ile, fazlar arasındaki ve herhangi bir faz ile toprak arasındaki yalıtımın > 5 megohm olduğunu kontrol edin. 2. Yalıtım az ise: Yerel servise başvurun.
	Sıvının yoğunluğu çok yüksek	Maksimum yoğunluğun 1100 kg / m ³ (9.2 libre / US gal) olduğundan emin olun • Çarkı değiştirin veya • Daha uygun bir pompa ile değiştirin. • Yerel servise başvurun.
	Aşırı yük korumasında bir arıza var	Aşırı yük korumasını değiştirin.
	Çark yanlış yöne dönüyor	• Eğer 3-fazlı pompa ise, iki faz öne geçiş sırasını değiştir. • Eğer 1-fazlı pompa ise: Yerel servise başvurun.
Pompa çok az veya hiç su pompalıyor	bir veya daha fazla vana yanlış set edilmiş	• Yanlış konumda ayarlanır vanaları sıfırlayın. • Gerekirse, vanalarını değiştirin. • Tüm vanalar doğru medya akışına göre takılı olduğunu kontrol edin. • Tüm vanalar doğru açıldığından emin olun.

Çizelge 4.5. (devam)

	Pervane el le zorla dönüyor	• Pervaneyi temizleyin. • Hazneyi temizleyin. • Pervane düzgün kesilmiş olduğunu kontrol edin.
	Borular tıkanmış	Bir serbest akış sağlamak için boruları temizleyin.
	Borular ve bağlantılarda kaçak var	Sızıntıları bulun ve sızdırmazlığı sağlayın.
	Çark, pompa ve gövde üzerinde aşınma belirtileri bulunmaktadır	Aşınmış parçaları değiştirin.
	Sıvı seviyesi çok düşük	• Seviye sensörünün doğru ayarlanmış olduğundan emin olun. • Kurulum türüne bağlı olarak, pompa hazırlama için bir araç ekleyin, Bir dip vanası gibi.
Havalandırma Ve kumtutucu blowerleri		
Hata	Neden	Çözüm

Motor çalışmıyor ve hiç ses yok	Elektrik bağlantılarının en az ikisi kesik	Sigortaları, terminal kartları ve bağlantı kablolarını kontrol edin ve gerekirse değiştirin
	Yanlış elektrik bağlantısı	Elektrik sistemini kontrol edin
	Arızalı motor	Elektrik motorunu kontrol edin
Motor çalışmıyor, ama uğultulu bir ses duyulur	Elektrik bağlantılarının en az biri kesik	Sigortaları, terminal kartları ve bağlantı kablolarını kontrol edin ve gerekirse değiştirin
	Yanlış elektrik bağlantısı	Elektrik sistemini kontrol edin
	Arızalı motor	Elektrik motorunu kontrol edin
	Rotorlarda temas	SİSTEM u derhal durdurun ve rotorların ve dişlinin iç boşluklarını kontrol edin
	Sıkıştırma odasında kireç birikintisi	Sıkıştırma odası ve rotoru temizleyin, gerekli ise rotorların balansını yaptırın
	Yabancı partikül girişi	Yabancı parçacıkları temizle, sıkıştırma odasını temizle ve açıklıkları kontrol et
Çalıştırma ardından otomatik stop	Yanlış elektrik bağlantısı	Elektrik sistemini kontrol edin
	Arızalı motor	Elektrik motorunu kontrol edin

Çizelge 4.5. (devam)

	Rotorlarda temas	SİSTEM u derhal durdurun ve rotorların ve dişlinin iç boşluklarını kontrol edin
	Sıkıştırma odasında kireç birikintisi	Sıkıştırma odası ve rotoru temizleyin, gerekli ise rotorların balansını yaptırın
	Yabancı partikül girişi	Yabancı parçacıkları temizle, sıkıştırma odasını temizle ve açıklıkları kontrol et
	Filtre tıkalı	Temizleyin veya değiştirin
	Emiş borusu tıkalı (yalnız /C)	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Basma borusu	Borulamayı

	tikalı	kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Kesme valfi kapalı	Açın
Giriş basıncı nominal değerinden farklı	Filtre tikalı	Temizleyin veya değiştirin
	Emiş borusu tikalı (yalnız /C)	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
Kapasite sıfır UYARI : HEMENSİSTEMİDURDUR	Filtre tikalı	Temizleyin veya değiştirin
	Emiş borusu tikalı (yalnız /C)	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin	Açın
	Çekvana yanlış yönde monte edilmiş	Düzeltilin
	Basınç eminyetvansı yanlış set edilmiş	Resetleyin
	Yanlış aktarım oranı	Düzeltilin
	V-kayış	V-kayışları gerginliği kontrol edin / V-kayışları değiştirin
	Yanlış dönüş yönü	Düzeltilin
Çıkış basıncı nominal değerinden farklı UYARI : HEMEN SİSTEMİ DURDUR	Basma borusu tikalı	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Kesme valfi kapalı	Açın
Çıkış sıcaklığı nominal değerden farklı UYARI:Sistemi hemen durdurun	Basma borusu tikalı	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Basınç eminyetvansı yanlış set edilmiş	Resetleyin
	Düşük çaplı boru parçası	Arttırın
	Yanlış aktarım oranı	Düzeltilin
	Yanlış dönüş yönü	Düzeltilin
Yüksek çekilen güç	Yanlış elektrik bağlantısı	Elektrik sistemini kontrol edin

Çizelge 4.5. (devam)

	Rotorlarda temas	SİSTEM u derhal durdurun ve rotorların ve dişlinin iç boşluklarını kontrol edin
	Sıkıştırma	Sıkıştırma odası

	odasında kireç birikintisi	ve rotoru temizleyin, gerekli ise rotorların balansını yaptırın
	Yabancı partikül girişi	Yabancı parçacıkları temizle, sıkıştırma odasını temizle ve açıklıkları kontrol et
	Basma borusu tıkalı	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Kesme valfi kapalı	Açın
	Çekvana yanlış yönde monte edilmiş	Düzeltilin
	Basınç eminyet vansı yanlış set edilmiş	Resetleyin
	Düşük çaplı boru parçası	Arttırın
	Yanlış aktarım oranı	Düzeltilin
	V-kayış	V-kayışları gerginliği kontrol edin / V-kayışları değiştirin
Yağ ve/veya sıvı kaçağı	Tahrik mili contası eskimiş	Değiştirin
	Yağ seviyesi bujiler, kırık	Yağ seviyesini değiştirin
	Yağ seviyesi çok yüksek	Doğru yağ seviyesine ayarlayın
Yüksek yağ sıcaklığı	Rotorlarda temas	SİSTEM u derhal durdurun ve rotorların ve dişlinin iç boşluklarını kontrol edin
	Sıkıştırma odasında kireç birikintisi	Sıkıştırma odası ve rotoru temizleyin, gerekli ise rotorların balansını yaptırın
	Yabancı partikül girişi	Yabancı parçacıkları temizle, sıkıştırma odasını temizle ve açıklıkları kontrol et
	Yatak aşınmış	Değiştirin
	Emiş borusu tıkalı (yalnız /C)	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Çıkış borusu tıkalı	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Basınç eminyet vansı yanlış set edilmiş	Resetleyin
	Yağ seviyesi çok yüksek	Doğru yağ seviyesine ayarlayın

Çizelge 4.5. (devam)

Anormal sesler ve/veya titreşim uyarı : hemen sistemi durdurun	Rotorlarda temas	SİSTEMİ derhal durdurun ve rotorların ve dişlinin iç boşluklarını kontrol edin
	Sıkıştırma odasında kireç birikintisi	Sıkıştırma odası ve rotoru temizleyin, gerekli ise rotorların balansını yaptırın
	Yabancı partikül girişi	Yabancı parçacıkları temizle, sıkıştırma odasını temizle ve açıklıkları kontrol et
	Yatak aşınmış	Değiştirin
	Motoru emniyete alın	Tamir edin
	SİSTEM u emniyete alın	Tamir edin
Tahliye valfi kapanmıyor	Çıkış borusu tıkalı	Borulamayı kontrol edin ve tıkanıklığı giderin
	Kesme valfi kapalı	Açın
	Çekvana yanlış yönde monte edilmiş	Düzeltilin
	Basınç eminyetvalfi yanlış set edilmiş	Resetleyin
	Düşük çaplı boru parçası	Arttırın
	Yanlış aktarım oranı	Düzeltilin
Çalıştırma valfi kapanmıyor	Karşı basınç yok	Karşı basınç oluşturun / başlangıç vanasını ayarlayın
	Diyafram arızalı	Değiştirin
	Diyafram odacığı kaçırıyor	Sızdırmazlığı sağlayın
Mekanik Yoğunlaştırıcı		
Hata	Neden	Çözüm
Tambur dönmüyor	Motor/dişli kontrolü: Elektrik arızası	Yetkili bir elektrikçi ile görüşün
	Motor/dişli kontrolü: Dişli ormotor arızalı	Dişli veya motoru değiştirin
	Motor/dişli kontrolü: Frekans inverter program hatası	Frekans çevirici için kılavuza bakın
	Motor/dişli kontrolü: Yabancı cisim tamburu tıkamış	Temizleyin
	Motor/dişli kontrolü: Tambur gevşemiş	Düzeltilin
Çamur çok sulu	Tambur hızı kontrolü (RPM): Devir çok yüksek	Düşürün
	Polimer dozajını	Arttırın

	kontrolü:Çok düşük dozlama	
	Çamur örneği al: Yanlış polimer	Polimeri değiştirin
	Filtre bezinin tıkalı olup olmadığını kontrol: Çok fazla polimer	Polimer dozunu azaltın, yüksek basınçlı su ile bir bezi yıkayın

Çizelge 4.5. (devam)

	Filtre bezinin tıkalı olup olmadığını kontrol: Sprey nozulları tıkalı	Temizleyin
	Filtre bezinin tıkalı olup olmadığını kontrol: Çok düşük su basıncı	Yükseltin
	Filtre bezinin tıkalı olup olmadığını kontrol: Spreyleme zamanı çok kısa	Arttırın
	Filtre bezinin tıkalı olup olmadığını kontrol: Tambur dönüş yönü yanlış	Değiştirin
Süzüntü suyu kalitesi düşük	Tamburun aşırı yüklendiğini kontrol edin: Debi çok yüksek	Debiyi azaltın
	Filtre bezi kontrol edin: Filtre bezi hasar görmüş	Filtre bezini değiştirin
	Çamur örneği al: Yanlış polimer	Polimeri değiştirin
	Spreyleme zamanını kontrol et: Spreyleme zamanı çok kısa	Arttırın
	Polimer dozajını kontrolü:Çok düşük dozlama	Arttırın
	Solenoid valfi kapalı kalıyor: Elektrik arızası	Yetkili bir elektrikçi ile görüşün
	Solenoid valfi kapalı kalıyor: Valf arızası	Valfi değiştirin
Kuru çamur deşarjı değişken	Kuru çamur beslemesi değişken	Besleme girişi kontrol edin.Besleme tankında yeterince karışım olup olmadığını kontrol edin.
Pompa çalışmıyor	Yeni pompa veya statorda: sürtünme çok yüksek	Pompayı doldurun, sonra uygun bir cihaz kullanarak el ile pompalayın; gerekli ise statorda yağlayıcı olarak gliserin kullanın.
	Pompanın elektrik donanımı ile uyumlu olmayan elektrik beslemesi	Sipariş bilgilerini kontrol edin. Elektrik tesisatını (muhtemelen 2 fazlı operasyon) inceleyin.
	Pompa gövdesinde yabancı cisim	Yabancı cismi temizleyin ve muhtemel hasarı ortadan kaldırın.
	Pompalanan akışkan çok sıcak, stator çok yumuşak	Eğer akışkan sıcaklığı düşürülemezse daha düşük çaplı rotor kullanın.
	Stator, şişkin, elastomer ile uyumlu olmayan akışkan	Akışkanın sipariş şartları ile uyumlu olup olmadığını kontrol

		edin. Muhtemelen Muhtemel çözüm stator malzemesini değiştirmek.
	Akışkanın katı madde içeriği çok yüksek, tıkanıklıklara nede oluyor	Akışkanın sıvı oranını arttırın.
	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltir ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.

Çizelge 4.5. (devam)

Pompa emiş yapmıyor.	Emme borusu sızdırıyor.	Contaları kontrol edin ve boru bağlantılarını sıkın.
	Salmastra sızdırıyor.	Salmastra kutusu: sıkın veya yenileyin. Mekanik salmastra: contaları yenileyin, katı birikintilerini temizleyin.
	İndirgenmiş rotor çapı ile: çalışma sıcaklığı ulaşamamıştır.	İlk olarak çalışma sıcaklığına kadar pompayı (stator) ısıtın.
	Stator yıpranmış.	Yeni stator ile değiştirin.
	Stator malzeme kırılmıştır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.
	Rotor yıpranmış.	Sebebini tespit edip, rotoru değiştirin. Aşınma ve yıpranma, korozyon, kavitezyon; gerekirse farklı bir malzeme veya kaplama ile değiştirin.
	Mekanik salmastra: rotasyon yanlış.	Elektrik bağlantısı değiştirin.
Pompalan medya çok düşük miktarda	Pompa elektrik ekipmanları elektrik kaynağı ile uyumlu değildir.	Sipariş bilgilerini kontrol edin. Elektrik tesisatını (muhtemelen 2 fazlı operasyon) inceleyin.
	Basıncı çok yüksek	Bir manometre ile ölçün ve sipariş detayları ile kontrol edin. Basıncı azaltın veya sürücüyü değiştirin.
	Emme borusundaki hava var.	Emme sıvı seviyesini artırın, girişte türbülans ve hava kabarcıklarını engelleyin.
	Emme borusu sızdırıyor.	Contaları kontrol edin ve boru bağlantılarını sıkın.
	Salmastra sızdırıyor.	Salmastra kutusu: sıkın veya yenileyin. Mekanik salmastra: contaları yenileyin, katı birikintilerini temizleyin.
	Devri çok düşüktür.	Ayarlanabilir sürücüler kullanılması durumunda: devri arttırın. Gerekirse sürücüyü değiştirin.

	İndirgenmiş rotor çapı ile: çalışma sıcaklığı ulaşamamıştır.	İlk olarak çalışma sıcaklığına kadar pompayı (stator) ısıtın.
	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte edin.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.
	Stator yıpranmış veya sıvı sıcaklığı çok düşük.	Yeni stator ile değiştirin.
	Stator malzeme kırılındır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.

Çizelge 4.5. (devam)

	Rotor yıpranmış.	Sebebini tespit edip, rotoru değiştirin. Aşınma ve yıpranma, korozyon, kavitasyon; gerekirse farklı bir malzeme veya kaplama ile değiştirin.
Basınç çok düşük	Pompa elektrik ekipmanları elektrik kaynağı ile uyumlu değildir.	Sipariş bilgilerini kontrol edin. Elektrik tesisatını (muhtemelen 2 fazlı operasyon) inceleyin.
	Emme borusundaki hava var.	Emme sıvı seviyesini artırın, girişte türbülans ve hava kabarcıklarını engelleyin.
	Emme borusu sızdırıyor.	Contaları kontrol edin ve boru bağlantılarını sıkın.
	Salmastra sızdırıyor.	Salmastra kutusu: sıkın veya yenileyin. Mekanik salmastra: contaları yenileyin, katı birikintilerini temizleyin.
	Devri çok düşüktür.	Ayarlanabilir sürücüler kullanılması durumunda: deviri arttırın. Gerekirse sürücüyü değiştirin.
	İndirgenmiş rotor çapı ile: çalışma sıcaklığı ulaşamamıştır.	İlk olarak çalışma sıcaklığına kadar pompayı (stator) ısıtın.
	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte edin.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.
	Stator yıpranmış veya sıvı sıcaklığı çok düşük.	Yeni stator ile değiştirin.
	Stator malzeme kırılındır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.

	Rotor yıpranmış.	Sebebini tespit edip, rotoru değiştirin. Aşınma ve yıpranma, korozyon, kavitasyon; gerekirse farklı bir malzeme veya kaplama ile değiştirin.
Pompala nan medya miktarı değişken	Emme borusundaki hava var.	Emme sıvı seviyesini artırın, girişte türbülans ve hava kabarcıklarını engelleyin.
	Emme borusu sızdırıyor.	Contaları kontrol edin ve boru bağlantılarını sıkın.
	Salmastra sızdırıyor.	Salmastra kutusu: sıkın veya yenileyin. Mekanik salmastra: contaları yenileyin, katı birikintilerini temizleyin.
	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte edin.

Çizelge 4.5. (devam)

Pozitif Deplasmanlı Pompalar		
Hata	Neden	Çözüm
Pompa gürültülü çalışıyor	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte edin.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.
	Stator yıpranmış veya sıvı sıcaklığı çok düşük.	Yeni stator ile değiştirin.
	Stator malzeme kırılmalıdır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.
	Rotor yıpranmış.	Sebebini tespit edip, rotoru değiştirin. Aşınma ve yıpranma, korozyon, kavitasyon; gerekirse farklı bir malzeme veya kaplama ile değiştirin.
	Bağlantılar yıpranmış.	İlgili parçaları değiştirin; dikkatlice yeniden sızdırmazlığı sağlayın ve yağlayın.
	Pompa ve tahrik eksenel uyumlu değildir.	Yeniden hizalayın.
	Kaplin elastik eleman yıpranmış.	Yeni bir bağlantı kullanın ve pompayı yeniden hizalayın.
	Rulmanlar tahrip olmuş	Rulmanları değiştirin, yağlayın, sızdırmazlığı sağlayın. Daha yüksek sıcaklıklarda, yağlayıcı ve yatakları izleyin.
Pompa sıkışmış	Pompada yabancı cisimler vardır.	Yabancı cismi temizleyin ve muhtemel hasarı ortadan kaldırın.

	Pompalanan akışkan çok sıcak, stator çok yumuşak	Eğer akışkan sıcaklığı düşürülemezse daha düşük çaplı rotor kullanın.
	Stator, şişkin, elastomer ile uyumlu olmayan akışkan	Akışkanın sipariş şartları ile uyumlu olup olmadığının kontrol edin. Muhtemel çözüm stator malzemesini değiştirmek.
	Akışkanın katı madde içeriği çok yüksek, tıkanıklıklara neden oluyor	Akışkanın sıvı oranını arttırın.
	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltir ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.

Çizelge 4.5. (devam)

Motor aşırı yüklü	Yeni pompa veya statorda: sürtünme çok yüksek	Pompayı doldurun, sonra uygun bir cihaz kullanarak el ile pompalayın; gerekli ise statorda yağlayıcı olarak gliserin kullanın.
	Pompa elektrik ekipmanları elektrik kaynağı ile uyumlu değildir.	Sipariş bilgilerini kontrol edin. Elektrik tesisatını (muhtemelen 2 fazlı operasyon) inceleyin.
	Basınç çok yüksek	Bir manometre ile basıncı ölçün ve sipariş detayları ile kontrol edin. Basıncı azaltın veya sürücüyü değiştirin.
	Pompada yabancı cisimler vardır.	Yabancı cismi temizleyin ve muhtemel hasarı ortadan kaldırın.
	Pompalanan akışkan çok sıcak, stator çok yumuşak	Eğer akışkan sıcaklığı düşürülemezse daha düşük çaplı rotor kullanın.
	Stator, şişkin, elastomer ile uyumlu olmayan akışkan	Akışkanın sipariş şartları ile uyumlu olup olmadığının kontrol edin. Muhtemel çözüm stator malzemesini değiştirmek.
	Akışkanın katı madde içeriği çok yüksek, tıkanıklıklara neden oluyor	Akışkanın sıvı oranını arttırın.
	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltir ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.
	Devri çok yüksektir.	Ayarlanabilir sürücüler kullanılması durumunda: devri arttırın. Gerekirse sürücüyü değiştirin.

	Viskosite çok yüksektir.	Akışkanlığı ölçün ve sipariş detayları ile karşılaştırın. Gerekirse akışkanlığı ayarlayın veya sürücüyü değiştirin.
	Ortamın özgül ağırlığı çok yüksektir.	Özgül ağırlığı ölçün ve sipariş detayları ile karşılaştırın. Gerekirse özgül ağırlığı ayarlayın veya sürücüyü değiştirin.
	Salmastra kutusu yanlış sıklı	salmastra kutusuna bakım yapın, gerekirse yıpranmış mili yenileyin.
Stator ömrü çok kısa	Basınç çok yüksek	Bir manometre ile basıncı ölçün ve sipariş detayları ile kontrol edin. Basıncı azaltın veya sürücüyü değiştirin.
	Pompalanan akışkan çok sıcak, stator çok yumuşak	Eğer akışkan sıcaklığı düşürülemezse daha düşük çaplı rotor kullanın.
	Stator, şişkin, elastomer ile uyumlu olmayan akışkan	Akışkanın sipariş şartları ile uyumlu olup olmadığının kontrol edin. Muhtemel çözüm stator malzemesini değiştirmek.
	Akışkanın katı madde içeriği çok yüksek, tıkanıklıklara neden oluyor	Akışkanın sıvı oranını artırın.
	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltiler ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.

Çizelge 4.5. (devam)

	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte edin.
	Pompa kuru çalışıyor.	Kuru çalışmaya karşı koruma sağlayın, pompayı doldurun.
	Stator malzeme kırıldandır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.
	Rotor yıpranmış.	Sebebini tespit edip, rotoru değiştirin. Aşınma ve yıpranma, korozyon, kavitasyon; gerekirse farklı bir malzeme veya kaplama ile değiştirin.
Rotor ömrü çok kısa	Basınç çok yüksek	Bir manometre ile basıncı ölçün ve sipariş detayları ile kontrol edin. Basıncı azaltın veya sürücüyü değiştirin.
	Pompalanan akışkan çok sıcak, stator çok yumuşak	Eğer akışkan sıcaklığı düşürülemezse daha düşük çaplı rotor kullanın.
	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltiler ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.
	Emme çok büyük ya da basıncı çok düşüktür (kavitasyon)	Emiş hattındaki kayıpları azaltın, akışkanın sıcaklığını düşürün, pompayı daha düşük bir kota monte

		edin.
	Stator malzeme kırılıdır.	Yeni bir stator takın. Akışkan özelliklerini sipariş ayrıntıları ile karşılaştırın; gerekirse stator malzemesini değiştirin.
Şaft contası sızdırıyor	Bırakılırsa, sıvı ortam çökeltiler ya da sertleşir	Pompayı temizleyin ve her çalıştırmadan sonra yıkayın.
	Pompa ve tahrik eksenel uyumlu değildir.	Yeniden hizalayın.
	Rulmanlar tahrip olmuş	Rulmanları değiştirin, yağlayın, sızdırmazlığı sağlayın. Daha yüksek sıcaklıklarda, yağlayıcı ve yatakları izleyin.
	Salmastra kutusu yanlış sıkılı	salmastra kutusuna bakım yapın, gerekirse yıpranmış mili yenileyin.
	Ambalaj, sıvı ortam için uygun değildir.	Mevcut salmastrayı başka bir salmastra türü ile değiştirin.
	Mekanik salmastra: rotasyon yanlıştır.	Elektrik bağlantısı değiştirin.
	Mekanik salmastra:, şiş veya kırılan hasarlı elastomerler.	Elastomerlerini değiştirin. Akışkanın sipariş detayları ile uygun olup olmadığını kontrol edin, gerekirse malzemeyi değiştirin.

4.3. Şanlıurfa Ceylanpınar

Merkez Nüfusu = 52.269 kişi (TÜİK-2015) olan bu ilçemizde; 1992 yılında yapımına GAP İdaresi tarafından başlanan ve 2006 yılında kısmen tamamlanarak Ceylanpınar Belediyesine devredilen atıksu arıtma tesisi, yanlış yer seçimi ve yanlış proses seçimi nedeniyle iki önemli sorunu ortaya çıkarmıştır. Bunlar koku ve istenilen arıtma verimini yakalayamama sorunlarıdır.

Mevcut sistemde ön arıtım sonrası yapılmış olan anaerobik havuzlar yüksek bekleme süresi seçim hatası nedeniyle koku oluşumuna neden olmaktadır. Yerleşim alanlarına 50 metre mesafede ve hakim rüzgar yönünde kurulmuş olan arıtma tesisinden ortaya çıkan bu kokular nedeniyle Ceylanpınar halkını rahatsız etmektedir.

İkinci sorun olan istenilen arıtma veriminin yakalanamaması sorunu da yanlış proses seçiminden kaynaklanmaktadır. Ceylanpınar atıksu arıtma tesisi ızgara, kum tutucu, anaerobik ve fakültatif stabilizasyon ünitelerinden oluşmaktadır. Özellikle yaz aylarında fakültatif stabilizasyon havuzlarında oluşan yüksek alg popülasyonu, çıkış suyu kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde istenilen deşarj limitleri yapılan bütün çalışmalara rağmen tutturulamamaktadır. Bu nedenle Ceylanpınar Belediyesi İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından uyarılmış ve cezai işlem uygulanmıştır.

Bu sorunların çözümü için Ceylanpınar Atıksu Arıtma Tesisinde ciddi bir revizyon işleminin yapılması işlemine 2011 yılında başlanmıştır. Hazırlanan revizyon projesi ile öncelikle koku sorunu tamamen ortadan kaldırılacak ve çıkış suyu kalitesinin iyileştirilmesi sağlanması amaçlanmıştır. Şanlıurfa Valiliği Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı (YİKOP) tarafından projesi tamamlanan tesis şu an çalıştırılmamakta ve inşaatı için ihale hazırlık aşamasındadır.

Yeni revize projede ızgaralar, havalandırılmalı kum tutucu ve dairesel yapıları biyolojik arıtma, son çökeltim, U.V. dezenfeksiyon, çamur yoğunlaştırma ve beltpress susuzlaştırma üniteleri olacaktır. Ayrıca kokunun yoğun olacağı ön arıtım ünitelerinin üzerinin kapatılması projede öngörülmüştür.

Mevcut Tesise ait genel bilgiler ve tesisin mevcut durumunu gösterir fotoğraflar aşağıda verilmiştir.

4.3.1. Mevcut tesis bilgileri

Tesis Kapasitesi	: 3.250 m ³ /gün
Nüfus (2005 yılı)	: 44.200 kişi (2010 yılı: 50.000 kişi)
Tesis Tipi	: Anaerobik ve Stabilizasyon Havuz Sistemi
Arıtma Tesis Üniteleri;	

Ön (Fiziksel) Arıtma Üniteleri

İnce Izgara : 2 adet

Kum Tutucu Ünitesi : 1 adet (3 kanallı)

Giriş terfi pompa istasyonu

2 adet Anaerobik Stabilizasyon Havuzu

2 adet Fakültatif Stabilizasyon Havuzu



şekil 4.14. Ceylanpınar A.A.T. ızgara yapısı

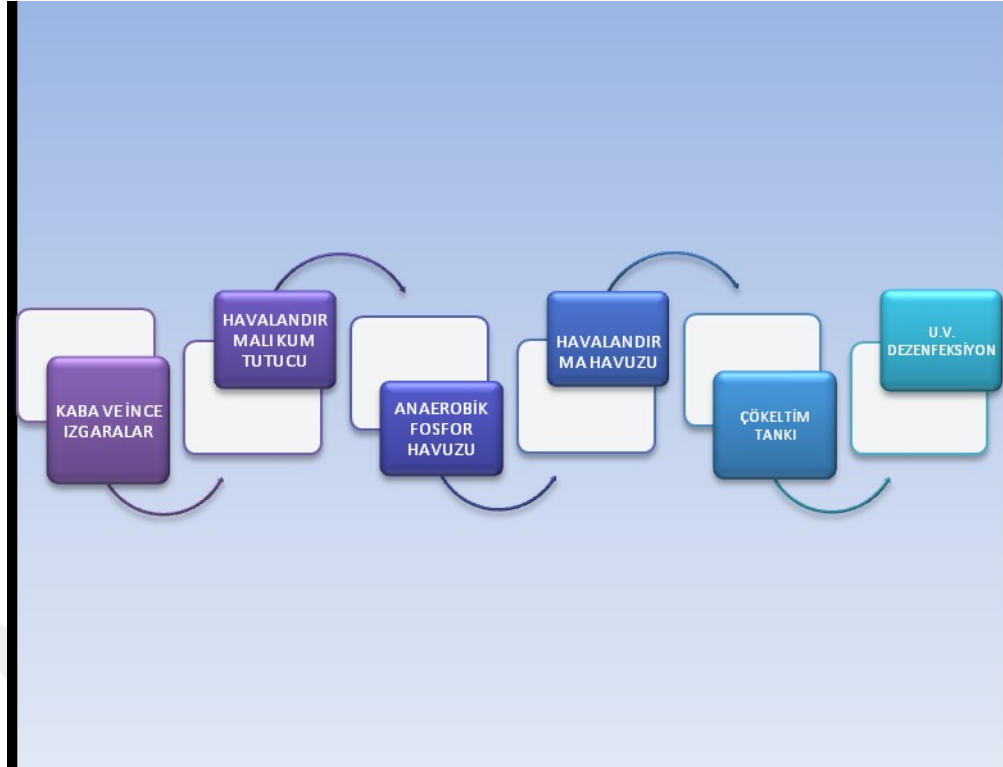


Şekil 4.15. Ceylanpınar A.A.T. anaerobik stabilizasyon havuzu

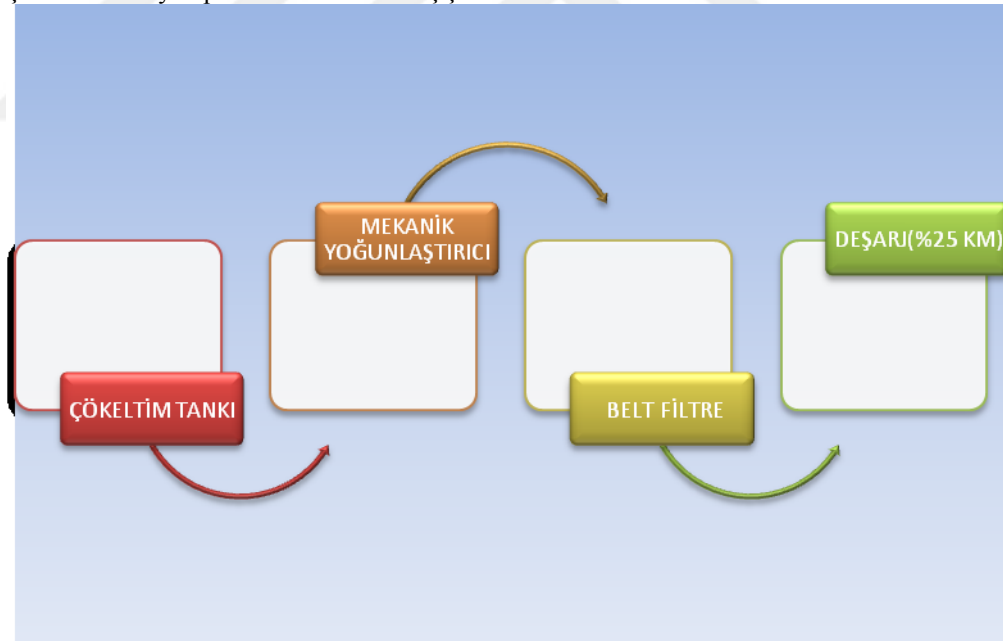


Şekil 4.16. Ceylanpınar A.A.T. fakültatif stabilizasyon havuzu

Projesi yapılmış olan ve inşaatına başlanacak olan tesisin akış şemaları ve prosesleri aşağıda gelen bölümlerde anlatılacaktır.



Şekil 4.17. Ceylanpınar AAT atıksu akış şeması



Şekil 4.18. Ceylanpınar AAT çamur akış şeması

4.3.2. Kaba ve ince ızgaralar

Izgaralar, su içinde bulunabilecek katı maddelerin pompalara ve benzeri diğer tesislere zarar vermesini önlemek ve yüzücü maddeleri sudan ayırmak için tercih edilmiştir.

4.3.3. Havalandırılmalı kum tutucu

Havalandırılmalı kum tutucu ile atıksudaki kirlilik yükünü azaltarak biyolojik arıtmanın verimini artırması öngörülmektedir. Yapılacak tesiste havalandırılmalı kum tutucu yeni yapılacaktır. Kum tutucuda havalandırma tertibatı olarak kaba kabarcıklı difüzör kullanılacaktır. Olağan bakım ve tamir işleri için kum tutucuyu periyodik olarak boşaltmak gerekeceğinden iki bölmeli olarak yapılacaktır. Kum tutucunun iki bölmesi de birinci etapta yapılacaktır. Daha önceki tesiste havalandırmaz kum tutucu ve hesaplanan debiden daha az su gelmesinden dolayı verim alınamamıştır.

4.3.4. Anaerobik fosfor giderimi

Biyolojik fosfor giderim tankı, anaerobik olarak çalışacaktır. Hava verilmeden yaklaşık bir saat bekletilen suda anaerobik ortam oluşmakta ve mikroorganizmalar fosforu, bu tanka bünyelerinden serbest bırakacak, daha sonra havalandırma havuzlarında, bünyelerine fazla depolama yaparak sistemden fosforu uzaklaştıracaklardır.

4.3.5. Biyolojik arıtma ünitesi

Havalandırma tankında atıksuya hava transferi yapılarak, organik kirliliğin mikroorganizmalar tarafından giderilmesi sağlanacaktır. Seçilen sistemde organik karbonla birlikte nitrifikasyon denitrifikasyon süreçleriyle azot giderimi sağlanacaktır.

Havalandırma tankı, yuvarlak şekilde olup çapı 46,60 m'dir. 3,50 metre su yüksekliği mevcuttur. Havalandırma tankının merkezinde, çöktürme tankı konumlandırılmıştır. Bu çöktürme tankının çapı 22 m'dir. Bu boyutlandırma ile havalandırma tankında 4670 m³ 'lük hacim elde edilmektedir.

4.3.6. Çöktürme ünitesi

Çöktürme tanklarında, havalandırma havuzlarından su ile birlikte asılı halde gelen aktif çamur, uygun bekletme sürelerinde gravite ile çöktürülecek ve arıtılmış sudan ayrılacaktır. Çöktürme tanklarının çevresinde tek taraflı savakla toplanan arıtılmış sular, cazibe ile deşarj edilecektir.

4.3.7. Mekanik yoğunlaştırıcı ve belt filtre ünitesi

Sistemden atılması gereken fazla çamur, geri devir pompa istasyonundan yoğunlaştırıcı ve belt filtrele iletilecektir. Fazla çamur atılarak, protoplazmaya geçen fosforun oksijensiz ortamda kalıp atıksuya tekrar dönmesinin engellenmesi amaçlanmış, böylelikle biyolojik olarak giderilen fosforun geri dönüş suları ile sisteme dönmesi engellenmiş olacaktır.

Çamur Susuzlaştırma Sistemleri (Mekanik Yoğunlaştırıcı + Belt Filtre) Sistemdeki fazla çamur; Çamur Toplama Tankında toplanarak, pompa yardımı ile mekanik yoğunlaştırıcı ve belt filtrele iletilecektir. Fazla çamur atılarak, protoplazmaya geçen fosforun oksijensiz ortamda kalıp atıksuya tekrar dönmesinin engellenmesi amaçlanmış, böylelikle biyolojik olarak giderilen fosforun geri dönüş suları ile sisteme dönmesi engellenmiş olacaktır. Belirtilen nedenlerden dolayı, konvansiyonel yoğunlaştırıcı yerine mekanik yoğunlaştırıcı kullanılacaktır. Çamur susuzlaştırma ünitesinin boyutlarının büyümesini engellemek ve verimini arttırmak için katı madde miktarının artırılması, diğer bir deyişle yoğunlaştırılması gerekmektedir. Bu nedenle, kullanılan sistem mekanik yoğunlaştırıcıdır. Mekanik yoğunlaştırma ünitesinden sonra, belt filtre aracılığı ile atık çamur kek haline getirilip sistemden uzaklaştırılacaktır. Çamurun şartlandırılması için polielektrolit

kullanılacaktır. Polielektrolit, çamurun sıkışabilme özelliğini arttırmaktadır. Polielektrolit çözeltisi, bir adet paket sistemde hazırlanacak ve dozlama sistemi ile mekanik yoğunlaştırıcılar öncesinde bulunan statik mikserle dozlanacaktır. Belt filtrelerden çıkan katı çamur (çamur keki), konveyörler ile römorkle alınarak tesisten uzaklaştırılacaktır. Mekanik susuzlaştırma ve belt filtre ünitesinden alınan süzöntü suyu ise giriş yapısına döndürülecektir. Çamur susuzlaştırma sistemi olarak projelendiren sistem, Mekanik Yoğunlaştırıcı ve Belt filtre ünitesini kapsamaktadır. Mekanik çamur yoğunlaştırma ünitesinde %0,8 mertebesinde olan çamur, polimer ilavesi ile Mekanik yoğunlaştırıcı bandına serilerek süzme işlemine tabii tutulur. Bu kısımdan çıkan %3 katı madde içerikli çamur, Belt filtre ünitesi bandına serilerek, tanburlarda sıkma işlemine tabi tutularak oluşan %25 katı madde içerikli çamur, çamur konteynerine yüklenecek katı madde olarak uzaklaştırılacaktır.

4.3.8. Çamur stabilizasyon sistemi

Stabilizasyon; çamurun arıtılmadan çevreye verildiği koşulda sebep olabileceği olumsuz etkileri yok etmek amacı ile yapılan bir dizi biyolojik veya kimyasal işlemdir. Bu işlemlerle çamurun: kokusu, organik madde içeriği, toksisitesi, gaz üretme potansiyeli, vb. özelliklerinin iyileştirilmesi hedeflenerek çevrede yaratacağı olumsuz etkiler azaltılacaktır. Çamur Stabilizasyonu için sistemin önemli parametreleri:

pH: en az 12 olacak şekilde çamura kireç eklenir.

Bekletme Süresi: pH 12 veya üstündeyken en az 2 saattir.

Uygulanacak Kireç Dozu: Çamur türüne, çamurun kimyasal kompozisyonuna ve nem oranına bağlı olarak belirlenir. (Kaynak: Prof. Dr. F. Dilek Şahin, Atıksu Çamurlarının Arıtımı ve Uzaklaştırılması, Çevre ve Orman Bakanlığı, 07 Mart 2007.)

Çamur Stabilizasyon Tankı: Çamur susuzlaştırma ünitelerinde susuzlaştıran çamur, stabilizasyon ünitesine gelecektir. Burada çamurlar, kireç stabilizasyon işlemine tabi tutulacaktır. Çamurlar, kireç işleminden sonra, pompa ile sistemden uzaklaştırılacaktır.

4.3.9. U.V. Dezenfeksiyon ünitesi

Atıksu dezenfeksiyonu, atıksu içeriğindeki bütün mikroorganizmaların yok edilmesi veya devre dışı bırakılmasından ziyade, patojen mikroorganizma sayısının atıksu veya çamur arıtımı için belirlenen belli bir değerin altına düşürülmesi veya aktivitesinin azaltılmasıdır. Sterilizasyon ise tüm mikroorganizmaların imha edilmesi ya da ortadan kaldırılmasıdır.

En son deşarj yeri mevsimsel akışlı olan kuru dere yatağıdır.

Çizelge 4.6. Ceylanpınar'ın planlanan projeye göre arıtılmış su karakteri

<u>I. KADEME 2024 YILI İÇİN:</u>	
$Q_{pro} = 372 \text{ m}^3/\text{sa}$	
I. Kademe Tasarımda Kullanılan Kirletici Yükleri	
BOI	300 mg/L
KOI	650 mg/L
AKM	390 mg/L
TN	40 mg/L
TP	10,4 mg/L

Çizelge 4.7. Ceylanpınar'ın atıksu karakteri

Sektör: Evsel Nitelikli Atıksular (Sınıf 3: Kirlilik Yükü Ham BOİ Olarak 600-6000 Kg/Gün'den Büyük, Nüfus=10000-100000)			
Parametre	Birim	Kompozit Numune (2 saatlik)	Kompozit Numune (24 saatlik)
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	(mg/L)	50	45
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	(mg/L)	140	100
Askıda Katı Madde (AKM)	(mg/L)	45	30
pH	-	6-9	6-9

4.3.10. İşletme problemleri ve öneriler

Ceylanpınar atıksu arıtma tesisi devreye alındıktan hemen sonra dizayn hatasından dolayı aşırı miktarda koku problemi yaşanmış olup, tesis civarında yaşayan insanların tepkisi üzerine by-pass edilmiştir.

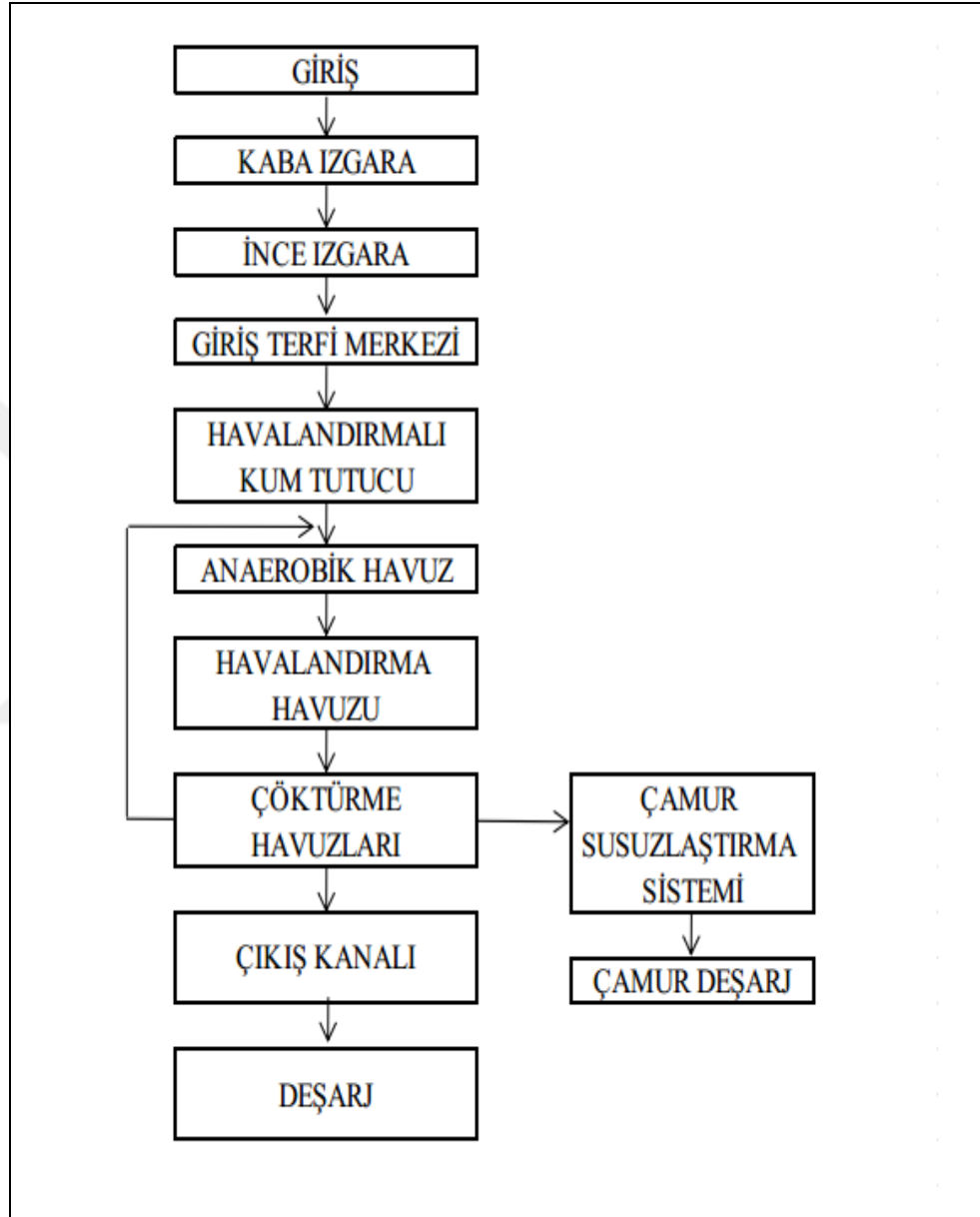
Ceylanpınar'da bulunan atıksu arıtma tesisi hiç çalıştırılmadığı için işletme problemi adına herhangi bir veri bulunmamaktadır. Öneri olarak; yapılması planlanan Atıksu Arıtma tesisinin yapım işi ivedilikle bitirilip işletmeye başlatılması gerekmektedir. . Bunun yanı sıra tesis çalışmaya başladıktan sonra oluşacak olan %25 kuru madde oranındaki çamurun bertarafı için bir çamur yönetim planı oluşturulmalıdır.

4.4. Şanlıurfa Bozova

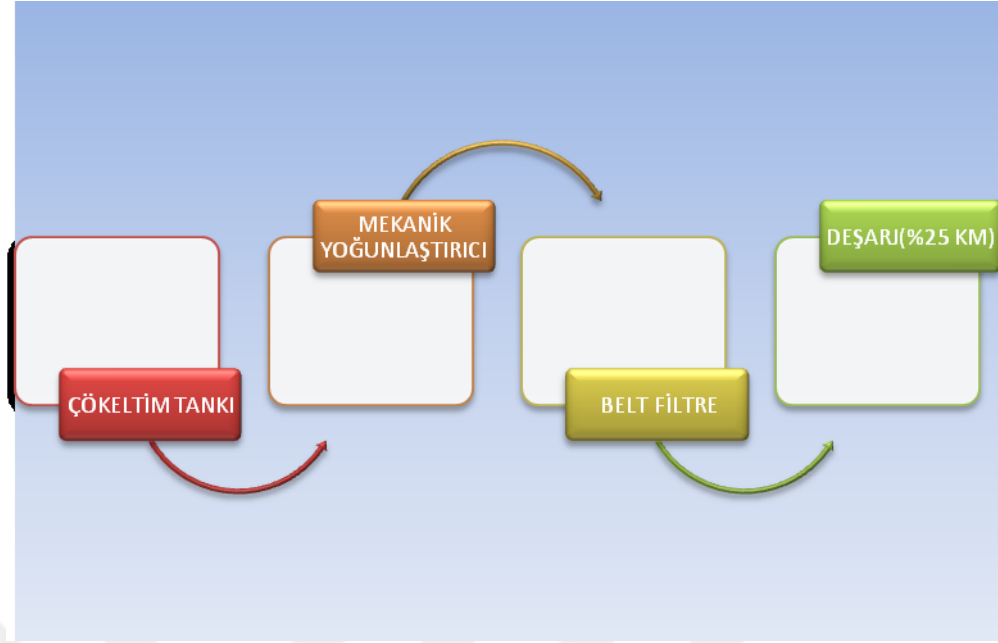
Tesisin yapım işinde sona gelinmiş olup 2017'nin başlarında devreye alınması planlanmaktadır. Tesis devreye alındıktan sonra bir yıl boyunca inşaatını yapan firma (İMT MÜHENDİSLİK) tarafından işletildikten sonra ŞUSKİ'ye devredilecektir.

Bozova ilçesi, içme ve kullanma suyu temin edilen Atatürk Baraj Gölü orta mesafeli koruma alanı içerisinde yerleşmiş olan bir ilçe olması nedeniyle, atıksularının arıtılması çok önemlidir. Bozova Belediyesinin 2013 de İller Bankasına

müracaat etmesiyle, Ankara Nallıhan'a uygulanan tip proje Bozova için revize edilerek, projesi Ocak 2015 de tamamlanmış, tesis ve ana kollektör hattı yapım için ihale edilmiştir. Tesisin mekanik montajı tamamlanmış olup Ocak 2017 itibariyle test çalışmalarına başlanacaktır.



Şekil 4.19. Bozova AAT atıksu akış şeması



Şekil 4.20. Bozova AAT çamur akış şeması

Arıtma tesisi 2028 ve 2048 yılları olmak üzere 2 kademede inşa edilecektir. Bu nedenle proses tasarımları bu kademe yıllarındaki hidrolik ve kirlilik yükleri dikkate alınarak yapılmıştır. Arıtma prosesi biyolojik azot ve fosfor giderimi yapan uzun havalandırılmalı aktif çamur sistemidir. Şekil 4.4.1 ve Şekil 4.4.2 de tesisin akış şemaları verilmiştir. Bozova Arıtma Tesisi Projeksiyonu: 2028 yılı:16.137 kişi 2048 yılı:22.849 kişidir.

Tesisin üniteleri; Terfi merkezi, kaba ızgara, ince ızgara, kum tutucu, tesis girişinde debi ölçer, tesis çıkışında debi ölçer ve numune alma yapısı, debi dağıtma ve toplama yapıları, havalandırma havuzları, çökeltme havuzları, çamur yoğunlaştırıcılar ve çamur susuzlaştırma ünitesi olarak belirlenmiştir.

4.4.2. Giriş terfi merkezi

Ön arıtma ünitelerinden sonra giriş terfi merkezi projelendirilmiştir. Bu terfi merkezinde dalgıç pompalar kullanılacaktır.

4.4.3. Kaba ızgara yapısı

Kaba Izgara Sayısı = 1 adet
Çubuklar arası mesafe = 0,03 m
Çubuk kalınlığı = 0,01 m seçilmiştir.

4.4.4. İnce ızgara yapısı

İnce Izgara Sayısı = 1 asıl, 1 yedek. (mekanik temizlemeli)
Çubuklar arası mesafe = 0,01 m
Çubuk kalınlığı = 0,01 m

4.4.5. Havalandırmalı kum tutucular

Izgaraların sonrasına, iki adet havalandırmalı kum tutucu projelendirilmiştir. 1. Kademe (2028 Yılı) için ikinci havuz yedek olarak kullanılacak olup, 2. Kademe (2048 Yılı) için ise her iki havuz devreye girecektir. Kum tutucuların tasarımında ATV Standartları kullanılmıştır. Kum her bir havuza yerleştirilecek olan kum pompaları vasıtasıyla uzaklaştırılacaktır. Havalandırmalı kum tutucuda yağ kanalı bölümü yapılmayacaktır.

4.4.6. Biyolojik arıtma

Bu tesiste mikroorganizmalar kullanılarak biyolojik arıtma yapılacaktır. C giderimine dayalı biyolojik arıtma gerçekleşecektir.

4.4.7. İleri fosfor ve azot giderimi yapan aktif çamur sistemi

Biyolojik aktif çamur sisteminin tasarlanmasında ATV 131 E standartları esas alınmıştır. Standard ATV-DVWK-A 131 E'nin çözümünü yapan Belebungs-Expert programı bu projenin biyolojik reaktörlerinin ve son çökeltme havuzlarının boyutlandırılmasında kullanılmıştır.

Kum tutucular sonrasında biyolojik fosfor giderimi yapan anaerobik havuzlar bulunacaktır. Azot giderimi için eşzamanlı denitrifikasyon prosesi seçilmiştir. Seçilen biyolojik arıtma prosesi uzun havalandırmalı azot-fosfor giderimi prosesidir.

4.4.8. Çökeltme havuzu

1.kademe (2028 Yılı) için son çökeltme tankı 2 adet yapılacaktır. Çökeltme tanklarının çapı 9 m seçilmiştir.

4.4.9. Çamur giderimi

Tesisten uzaklaştırılacak fazla çamur geri devir ve fazla çamur terfi merkezinden pompa vasıtasıyla alınarak belt filtre binasına alınacaktır. Çamur binasına alınan çamur önce mekanik yoğunlaştırıcıdan ve daha sonra ise belt filtrelerden geçerek susuzlaştırılacaktır. Mekanik çamur yoğunlaştırıcılara giren çamurun katı madde oranı % 1 olarak kabul edilmiş ve bu oranın belt filtre girişinde % 4'e, çıkışında ise % 25'e çıkacağı düşünülerek hesap yapılmıştır. Bu esnada çamur şartlandırıcı olarak katyonik polielektrolit kullanılacaktır.



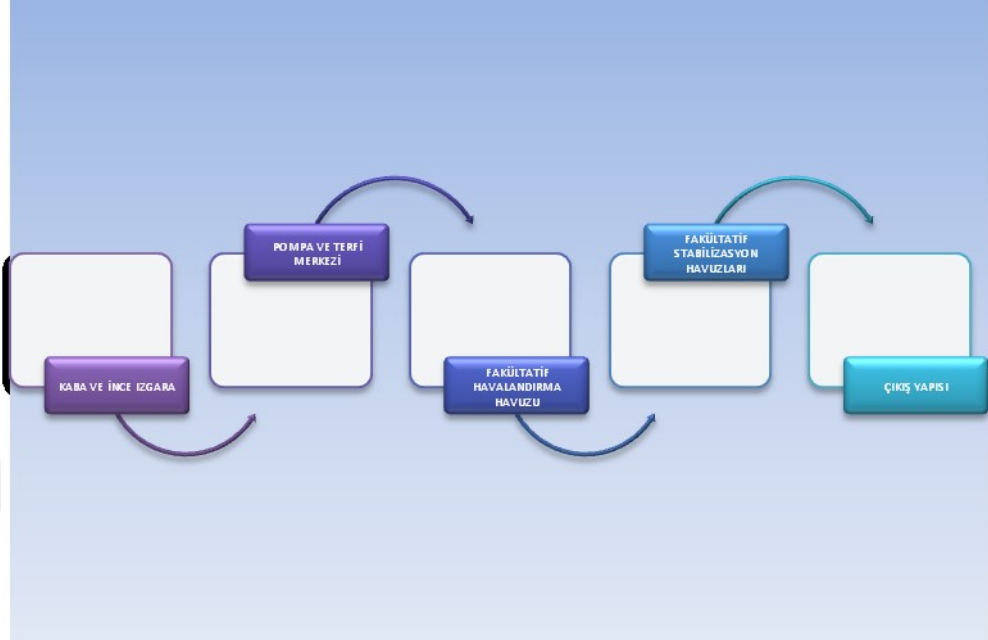
Şekil 4.21. Bozova'ya yapılan arıtma tesisi

4.3.10. İşletme problemleri ve öneriler

Bozova'da yapımı devam eden atıksu arıtma tesisi daha çalıştırılmadığı için işletme problemi adına herhangi bir veri bulunmamaktadır. Öneri olarak; inşaatı devam eden Atıksu Arıtma tesisinin yapım işinin ivedilikle bitirilip işletmeye başlatılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra tesis çalışmaya başladıktan sonra oluşacak olan %25 kuru madde oranındaki çamurun bertarafı için bir çamur yönetim planı oluşturulmalıdır.

4.5. Şanlıurfa Akçakale

4.5.1. Akış şeması



Şekil 4.22. Akçakale A.A.T. akış şeması

Tesis GAP bölge kalkınma idaresi başkanlığı tarafından yaptırılmış ve 2002 yılında işletmeye başlanmıştır. Tesisin tipi biyolojik arıtma tesisidir.

Tesis ileride 2 kademeye çıkarılabilecek şekilde projelendirilmiştir. İlk kademe için ortalama atıksu debisi günlük 8232 m^3 olarak hesap edilmiştir.

2016 Haziran ayında ŞUSKİ tarafından; bütün havuzlar tahliye edilip, 6 yıl boyunca fakültatif havalandırma havuzu dibinde birikmiş olan ve yapıldığı tarihten şimdiye kadar fakültatif stabilizasyon havuzları dibinde birikmiş olan çamurlar kurutularak kamyon ve yükleyici vasıtasıyla havuzlardan uzaklaştırılmıştır. Bunun yanı sıra aynı anda tesisteki eskiyen ve betonu tahrip olmuş olan giriş yapısı revize edilerek yeni beton dökülüp kullanılabilecek hale getirilmiş olup, havuzlardaki aaretörlerin boyanması ve savakların yenilenmesi işi de yapılmıştır. Ayrıca tesisin aydınlatma sistemi ve tabelaları da yenilenmiştir. Bu işlemler hizmet alım ihalesi ile bir firmaya yaptırılmış olup yaklaşık 5 ay sürmüştür.

4.5.2. Arıtma tesisi üniteleri

Tesiste bulunan tüm üniteler şunlardır;

Giriş yapısı

Kaba ızgara

İnce ızgara

Parshall savağı

Pompa istasyonu ve terfi sistemi

Fakültatif havalandırmalı havuz

Fakültatif stabilizasyon havuzu

Çıkış yapısı

Trafo ve jeneratör binası

4.5.3. Kaba ızgara

Çubuk aralığı 5 cm olan ve 8 cm genişliğine sahip kaba ızgaralar vardır. Izgaralar elle temizlemeli olup çıkarılan atıklar ince ızgara atıkları ile beraber uzaklaştırılmaktadır.

4.5.4. Mekanik ince ızgara

2 adet mekanik temizlemeli ince ızgara bulunmaktadır. Izgara kanal genişliği 71cm, çubuk aralığı 25mm, çubuk boyutları 10*50mm lamadır. Mekanik ince ızgaralar otomatik olarak mekanik temizleme özelliğine sahiptir.

4.5.5. Parshall savağı

Atıksu arıtma tesisine gelen debiyi ölçmek amacıyla parshall savağı mevcuttur.

4.5.6. Pompa istasyonu ve terfi sistemi

Giriş yapısındaki su seviyesinin yükselmesine bağlı olarak otomatik devreye giren 3 adet pompa bulunmaktadır.

4.5.7. Fakültatif havalandırma havuzu

18600 m³ hacme sahiptir. Suyun derinliği 2.5 metredir. Havuzda suyun bekleme süresi 2.25 gündür.

Bu havuz BOİ'si 251 mg/l olan atıksuyun BOİ'sini 103 mg/l'ye düşürerek yüzde 59'luk arıtma verimi sağlamaktadır.

Bu havuzda 5 adet dubalı tip yüzeysel havalandırıcı bulunmaktadır. Bu havalandırıcılar sadece kış aylarında 4 ay çalıştırılmaktadır. Yazın ise çıkış suyunun kalitesine göre çalışma gereken durumlarda devreye alınacaktır.

4.5.8. Fakültatif stabilizasyon havuzu

Arıtma tesisinde 2 adet paralel stabilizasyon havuzu bulunmaktadır. Bu havuzlarda su derinliği 2.6 metre hacmi ise 129500 m³dür. Stabilizasyon havuzlarında bekleme süresi 15.7 gündür.

Bu havuzlar BOİ'si 103 mg/l olan atıksuyun BOİ'sini 27.3 mg/l'ye düşürerek yüzde 74'lük arıtma verimi sağlamaktadır.

4.5.9. Çıkış yapısı

Arıtma tesisinde arıtılan su çıkış yapısında toplanmaktadır. Bu yapıdan çıkan su 2079 metrelik açık kanal ile son deşarj yeri olan cullap deresine boşaltılmaktadır.



Şekil 4.23. Akçakale arıtma tesisi

4.5.10. İşletme problemleri ve çözüm önerileri

Tesiste karşılaşılan işletme problemleri;

- Debinin fazla gelmesi: Tesis debisi önceden hesaplanan 2007 nüfusuna göre seçilmiş olup $8.232 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'dür. Fakat yapılan debi ölçüm çalışmalarının ortalamasına göre tesise şu anda gelen günlük debi $16000 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'dür. Dolayısıyla tesis gelen atıksuyun tamamını alamamaktadır.

Tesisin ikinci etabı şu anda proje aşamasındadır. ŞUSKİ tarafından yaptırılacak olan ikinci etaptan sonra, tesis gelen atıksuyun tamamını arıtabilecektir.

*Çözüm önerisi olarak; yapılması gereken ikinci etap tesisin ivedi bir surette hayata geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca İkinci olarak Akçakale Atıksu Arıtma Tesisi 2022 yılında uygulanacak olan 'Kentsel Atıksuların Arıtılması' yönetmeliğindeki kriterlere uyabilmesi hususunda gerekli revize işlemlerinin yapılması gerekmektedir.

-Koku ve sinek problemi: Tesiste özellikle yaz aylarında ve havuzlarda çamur birikimi fazla olduğunda koku ve sinek problemi yaşanmaktadır.

*Çözüm önerisi olarak; Havuzlardaki çamur birikiminden dolayı koku ve sinek problemini engellemek için düzenli olarak çamur çekimi yapılmalıdır.

- Giriş yapısının bozulması: Tesisin giriş yapısı olan ve ızgaraların bulunduğu yapının tabanındaki beton tamamen dağılmış ve toprak altında kalmıştır. Bu sebepten dolayı, özellikle yağışlı havalarda ızgara atıklarının toplanması ve tesisten uzaklaştırılması çok zor olmaktadır. 2016 yılı haziran ayında bu yapı tekrardan beton dökülerek ve etrafı duvar ile çevrilerek revize edilmiştir.

- Çıkış yapısının tahrip edilmesi: Tesise gelen atıksu arıtıldıktan sonra 2079 metrelik açık kanal ile son deşarj yeri olan cüllap deresine boşaltılmaktadır. Bu kanal yerden yarım metre yükseklikten gitmektedir. Kanalin etrafındaki tarla sahipleri sulama yapmak maksadı ile bu kanalı kırmış olup çok defalar tamir edilmesine rağmen bu yapı muhafaza edilememiştir. Çıkış kanalı tahrip edilmiş olduğundan tesisten çıkan arıtılmış su hemen çıktığı noktadan Cüllap deresinin küçük bir koluna deşarj edilmektedir.

*Çözüm önerisi olarak; bu çıkış hattı iptal edilerek, arıtılan su tesisin hemen yanından geçen cüllap deresinin kolu olan dereye, dere ıslahı yapıldıktan deşarj edilmelidir.

- Tel örgülerin devamlı kesilmesi: Akçakale atıksu arıtma tesisi Suriye sınırının hemen yanında olduğu için, sınırdan kaçak geçişler tesis üzerinden yapılmaktadır. Kaçak geçiş yapan kişiler, tesisin etrafındaki tel örgülerini keserek içeri girmektedir. Bu teller çok defalar onarıldığı halde muhafaza edilememiştir.

*Çözüm önerisi olarak; Tesisin etrafındaki bu teller kaldırılarak yerine duvar inşa edip duvarın üstüne dikenli tel takılması daha sağlam ve tesis açısından daha

koruyucu olacaktır. Bu şekilde duvar yapıldıktan sonra belli noktalara kamera sistemi kurarak devamlı izlenmesi yapılmalıdır.

-Kablo tesisatının tahrip olması: Terfi pompalarının elektrik iletimini sağlayan kablo tesisatı fareler tarafından tahrip edilmektedir.

*Çözüm önerisi olarak; Tesiste belirli noktalara haşarat zehri koyulmalı ve aylık olarak genel ilaçlama işlemi yapılmalıdır.

-By-pass hattı problemi: Tesisteki havuzların dibindeki çamurun temizlenmesi için By-pass edilmesi gerekmektedir. By-pass hattı havuzdan aldığı suyu tesisin girişine nakletmektedir. Fakat bu hattın giriş kısmı havuzun alt seviyesine göre çok yüksekte kalmaktadır. Bu nedenle havuzun içindeki su seviyesi çok indirilemeyip By-pass işlemi tam gerçekleştirilememektedir. By-pass hattı girişinin altında kalan su ya kurutma yolu ile veya pompalama yolu ile havuzdan uzaklaştırılmaktadır. Bu ise havuzun boşalma süresinin uzamasına neden olmaktadır.

*Çözüm önerisi olarak; Mevcut havuzların By-pass hattının değiştirilmesi mümkün değildir. Fakat ikinci etap yapılırken bu sorun göz önünde bulundurulmalı ve aynı problem yaşanmaması için gerekli önlemler alınmalıdır.

4.6. Şanlıurfa Birecik

Merkez Nüfusu = 42.492 kişidir.(TÜİK-2015). Kanalizasyon sistemi mevcut olup Arıtma Tesisi bulunmamaktadır. Terfi merkezinde toplanan atıksular Fırat nehrine deşarj edilmektedir. Şekil 4.6.1 de Birecik ilçesinin atıksularının Fırat nehrine boşaldığı noktanın resmi verilmiştir.



Şekil 4.24. Birecik atıksuyunun Fırat'a boşaldığı yer

4.6.1. Öneriler

Şu anda İllerbankası tarafından AAT yapımı için Birecik'te fizibilite çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmaların hızlandırılması ve AAT'nin ivedilikle hayata geçirilmesi gerekmektedir.

4.7. Şanlıurfa Halfeti

Merkez Nüfusu = 8.514kişidir.(TÜİK-2015). Arıtma Tesisi bulunmamaktadır. Yaklaşık 10 adet foseptik çukurda toplanan atıksular buradan sonra dereye deşarj edilmektedir. Eski Halfeti'nin atıksuları ise Fırat nehrine deşarj edilmektedir.

Halfeti Atıksu Arıtma tesisi yapımı için İller Bankasından kredi başvurusu yapılmış ve müspet cevap alınmıştır. 2017 yılı içinde projesi yapılarak uygulamaya konulması planlanmaktadır.

4.8. Şanlıurfa Harran

Merkez Nüfus = 8.333kişidir.(TÜİK-2015). Atıksu Arıtma Tesisi bulunmamaktadır. Kanalizasyon sistemi ile toplanan sular dereye deşarj edilmektedir.

4.8.1. Öneriler

Harran ve Halfeti gibi nüfusu düşük olan ilçelerde en uygun arıtma tekniği arazide arıtma prosesi gibi görünmekte ancak, arazi fiyatlarının yüksekliği, birinci sınıf tarım arazileri olması ve muhtemel işletme sorunları (tıkanma v.b.) gibi nedenlerle, ileri biyolojik arıtma tekniklerinin uygulanması gerekmektedir. Harran ilçesinde atıksular sulama drenaj kanallarına deşarj edilmektedir. Halfeti de ise hassas alan olan Halfeti Baraj Gölüne deşarj edilmektedir. Bu nedenlerle bu ilçelere en modern arıtma tesisleri kurulmalıdır.

4.9. Şanlıurfa Hilvan

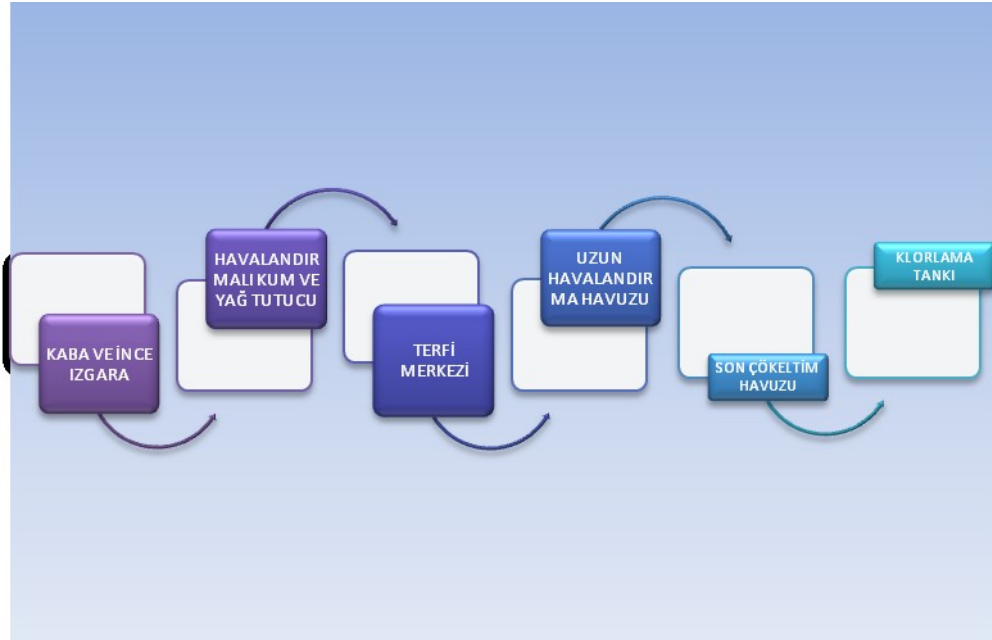
Merkez Nüfusu = 23.365dir. Şu anda toplanan atıksular ilçe dışında dereye deşarj edilmektedir.

Hilvan ilçesi atıksuları, içme ve kullanma suyu temin edilen Atatürk Baraj Gölüne arıtılmadan deşarj edilmektedir.Bu sorunu çözmek için Hilvan Belediyesi İller Bankasına müracaat ederek atıksu arıtma tesisinin projesini yaptırarak inşasına başlamıştır. Tesis 2016 sonu itibariyle tamamlanmış ve devreye alınmaya yüklenici firma tarafından başlanmıştır. Yaklaşık 30.000 m² arazi üzerine yapılan Tesis iki kademeli (I. Kademe: 2028, II. Kademe: 2048) olarak planlanmıştır. Tesiste karbon ve kısmi azot giderimi sağlayacak Uzun Havalandırılmalı Aktif Çamur Prosesi seçilmiştir. Tesiste; kaba ızgara, ince ızgara, havalandırılmalı kum ve yağ tutucular, havalandırma havuzu, son çökeltim havuzları bulunmaktadır. Çamur tasfiyesi olarak, yoğunlaştırma ve mekanik susuzlaştırma üniteleri tasarlanmıştır.

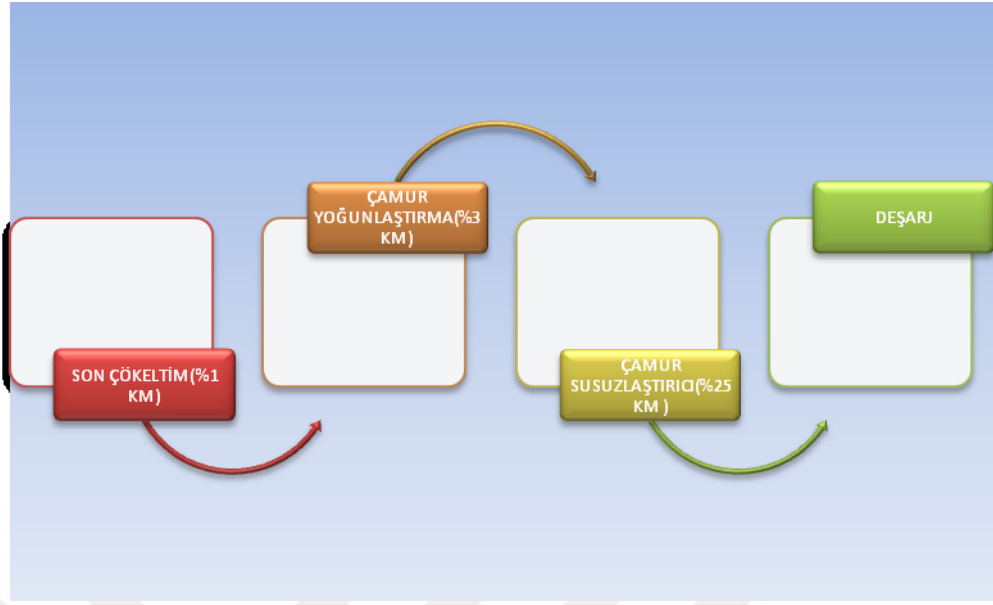
Yapımı yeni bitmiş olan tesisin provizyonu şu şekildedir;

Arıtma Tesisi Tipi	: Uzun Havalandırılmalı Aktif Çamur
1. Kademe (2028 Yılı) nüfusu	: 35.000 kişi
2. Kademe (2048 Yılı) nüfusu	: 55.000 kişi
1. Kademe (2028 Yılı) Debisi	: 5760 m ³ /gün
2. Kademe (2048 Yılı) debisi	: 9051 m ³ /gün

4.9.1. Akış şeması



Şekil 4.25. Hilvan AAT atıksu akış şeması.



Şekil 4.26. Hilvan AAT çamur akış şeması.

4.9.2. Havalandırma havuzu

Atıksu Arıtma Tesisi prosesi “*Uzun Havalandırmalı Aktif Çamur*” olarak seçilmiştir. Havuz geometrisi olarak Oksidasyon Hendeği seçilmiştir. Bu geometri sayesinde havuz içerisinde oluşturulacak oksik ve anoksik bölgelerde Nitrifikasyon ve denitrifikasyon prosesleri gerçekleştirilerek azot giderimi de sağlanacaktır.

Aerobik bölgede BOI_5 giderimi yanı sıra nitrifikasyon prosesi (azotun önce nitrit daha sonra nitrata oksitlenmesi); anoksik bölgede ise nitrata indirgenmiş olan azot giderimi gerçekleşmektedir.

Havuzların boyutlandırılması organik yük miktarına göre yapılmaktadır. Boyutlandırmanın 2. Kademe dikkate alınarak 4 adet havuz olarak yapılması diğer işletim aşamalarındaki esneklik için uygun görülmüştür.

4.9.3. İşletme problemleri ve öneriler

Test çalışmaları devam eden tesis ivedilikle düzene oturtulmalı ve yönetmeliğin istediği şekilde arıtımı sağlamalıdır. İşlemeye alındıktan sonra muhtemel ortaya çıkması beklenen iki temel sorun görülmektedir.

- Yapımı tamamlanan atıksu arıtma tesisinin biyolojik kısmı sadece karbon ve kısmi azot giderimi sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. 2022 yılında yürürlüğe girecek Kentsel Atıksularının Arıtımı Yönetmeliğinin Toplam Azot ve Toplam Fosfor giderimi gereksinimlerini tesis sağlayamayacaktır.

- Beltpress filtre ile %25 katı madde içerikli susuzlaştırılmış çamur elde edilecek tesiste, çamur için nihai bir bertaraf tesisi tasarlanmamıştır. Bu sebepten dolayı hızlı bir şekilde çamur yönetim planının hazırlanması gerekmektedir.

4.10. Şanlıurfa Suruç

Merkez Nüfusu = 51.964 kişidir.(TÜİK-2015). Toplanan atıksular stabilizasyon havuzunda bekletildikten sonra dereye deşarj edilmektedir. Şu anda mevcut olan havuzların Projesi 1979 yılında yapılmış ve inşaatı 1982 de tamamlanarak hizmete alınmıştır.



Şekil 4.27. Suruç stabilizasyon havuzu

Ayrıca Onbirnisan mahallesinde arazide arıtma prosesi bulunmaktadır. Bu yapıda foseptik çukurundan sonra taşlık bir alandan geçirilen atıksu bu taşların üzerine serilen toprakta yetiştirilen sazlıklar vasıtasıyla arıtılır. Bu şekilde doğal arıtma gerçekleşmektedir.

Onbirnisan; Şanlıurfa İli, Suruç ilçesine bağlı bir belde belediyesi iken, Şanlıurfa İlinin Büyükşehir olması nedeniyle 2014 yılında mahalle olmuştur. Belde Belediye Başkanlığı döneminde, 2009 yılında (2009 TUİK Adrese Dayalı Nüfus Sayımı sonuçlarına göre 4763 kişi) arıtma tesisi kararı alınmış ve beldenin atıksuları yapay sulak alan ile arıtılmak üzere projesi yapılmıştır. İl Çevre Müdürlüğü tarafından projesi onaylanmış ve Belediye imkanları ile inşaatı planlanandan uzun sürede ve proje eksikliklerle uygulanmıştır.

Onbirnisan arıtma tesisi şu anda çalışamaz haldedir. Sebebi ise; tesisin yerleşim alanı etrafı tarım arazileri olup, sulama yapıldığı zamanlar tesise gelen aşırı çamurlu drenaj suları engellenememiş ve tesisin başındaki 4 gözlü fosseptik tankı gerekli sürelerle boşaltılmamış, bu nedenlerle tesis tıkamış ve aşırı yağış ve sulama olduğu zamanlar bataklık görünümüne çevrilmiştir. Şekil 4.10.2. de tesisin mevcut durumu resmedilmiştir.



Şekil 4.28. Onbirnisan arazide arıtma

4.10.1. İşletme Problemleri Ve Öneriler

Suruç Atıksu Arıtmada karşılaşılan problemler;

Proje ömrünü tamamlamıştır.

Kentsel altyapı projeleri (kanalizasyon, arıtma v.b.) tasarlanırken; inşaat, enerji, işletim, bakım, personel gibi birden fazla maliyet unsuru göz önüne alınarak, en fazla 35 yıl süre proje ömrü belirlenmelidir.

Mevcut stabilizasyon havuzlarından oluşan proje sahası incelendiğinde kanalların çökmüş, beton duvarların kullanılamaz hale geldiği gözükmektedir. Ayrıca zemin, kil ve beton şeritlerle kaplandığı için sızdırmazlığın tam olarak sağlanamadığı düşünülmektedir.

Suruç Belediyesi atıksu arıtma tesisi projesi 35 önce yapılmıştır. Yeni bir projenin hazırlanması ve inşası dikkate alındığı zaman, ivedilikle yeni bir projenin yapılması gerekmektedir.

Suruç Atıksu Arıtma Tesisi deşarj kriterlerini sağlayamamaktadır.

2022 yılında Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinin yerine geçerek, daha sıkı deşarj standartlarını beraberinde getirecektir. Deşarj limitleri Tablo 1 ve Tablo 2 de verilmiştir.

Suruç Belediyesi Atıksu Arıtma tesisi fakültatif stabilizasyon havuzlarından oluşmakta olup Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliğinin hükümlerini yerine getiremeyecektir. Stabilizasyon havuzları sıcak iklimlerde, düşük nüfuslu yerleşim yerleri için (<2000) yaygın olarak kullanılan bir atıksu arıtım metodu olmasına rağmen, özellikle yaz aylarında toplam askıda katı madde konsantrasyonunun (genellikle çökmeyen alg nedeniyle) 100 mg/L'nin üzerine çıkarak arıtılmış suyun kalitesini bozması sistemin en önemli dezavantajıdır. Özel hükümde sunulan katı deşarj standartlarının uygulanmaya başlanması durumunda, stabilizasyon havuzları ihtiyaçları karşılayamamaktadır. Stabilizasyon havuzu çıkışında özellikle yaz aylarında yüksek alg konsantrasyonu sebebiyle alıcı ortamda istenmeyen durumlar oluşturmakta ve deşarj standartlarının sağlanmasında zorluklarla karşılaşmaktadır.

Kurak ve yarı kurak iklime sahip olan yerleşim alanlarında tarımsal sulama amaçlı atık suların kullanılmak istenmesi durumunda, stabilizasyon havuzu çıkış sularının ilave bir arıtmadan geçirilerek iyileştirilmesi ve en önemlisi de askıda

bulunan alg'in giderilmesi gerekmektedir. Literatürde, stabilizasyon havuzu çıkış sularının kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmüştür. Bunlar arasında, santrifüj, mikro-elekten geçirme, koagülasyon-flokülasyon en yaygın olarak kullanılan metotlardır. Fakat kullanılan bu metotlar her ne kadar etkili olsa da işletim veya kurulum maliyetlerinin yüksek olması veya uzman eleman gerektirmesi bu metotların kullanımını zorlaştırmaktadır. Bilindiği üzere, stabilizasyon havuzlarının asıl kullanım amacı düşük maliyetli işletimleri ve uzman eleman gerektirmemesidir.

Bunun yanı sıra sadece karbon kaynaklı kirliliklerin gideriminde kısmen etkili olabilecek stabilizasyon havuzları, nütrient olarak adlandırılan azot ve fosforun gideriminde yetersiz kalacaktır. Bu nedenle; hem karbon hemde azot ve fosfor giderimi sağlayabilecek ileri arıtma sistemli bir arıtma tesisinin Suruç'a yapılması gerekmektedir.

Stabilizasyon havuzları yüksek arazi gereksinimi olan tesislerdir.

1990 yılında GAP İdaresi tarafından hazırlanan raporda Suruç İlçesi Atıksu Arıtma Tesisinin için 2014 yılında artan nüfusa cevap vermesi için yeni altı adet stabilizasyon havuzunun eklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Eklenecek havuzların 2020 yılında tesisi 756600 m² olması gerektiği belirtilmiştir. Stabilizasyon havuzları arazi sorununun olmadığı küçük yerleşim alanları için uygulanabilir bir arıtma alternatifi olmasına rağmen, gereksinim duyduğu arazi ihtiyacının fazla olması ve dolayısıyla getirebileceği yüksek kamulaştırma bedeli nedeniyle Suruç için uygun değildir.

Yukarda belirtilen 3 nedenden dolayı 1982 yılında faaliyete giren Suruç Atıksu Arıtma Tesisinin güncelliğini yitirmiştir. Mevcut tesis çevrenin korunumu sağlanamayacak ve iyileştirme için yapılacak çalışmalarla kamu kaynakları boşa harcanacaktır. Bu sebepten dolayı Yönetmeliğin istediği şartları yerine getirebilmek için Suruç'a aktif çamur sistemine sahip yeni bir ileri biyolojik atıksu arıtma tesisi yapılmalıdır.

Onbirnisan'daki Doğal Arıtma prosesi ise ciddi bir revize işleminden sonra, daha titiz bir şekilde tekrar işletilmeye başlanmalıdır.

4.11. Şanlıurfa Viranşehir

Merkez Nüfusu = 104.033kişidir. Atıksu Arıtma Tesisi bulunmamaktadır. Mevcut durumda Kanalizasyon sistemi ile toplanan evsel atıksular, Curcup Deresine deşarj edilmekte ve ardından Aslanbaba Akarsuyu ile birleşmektedir.



Şekil 4.29. Viranşehir atıksu deşarj noktası

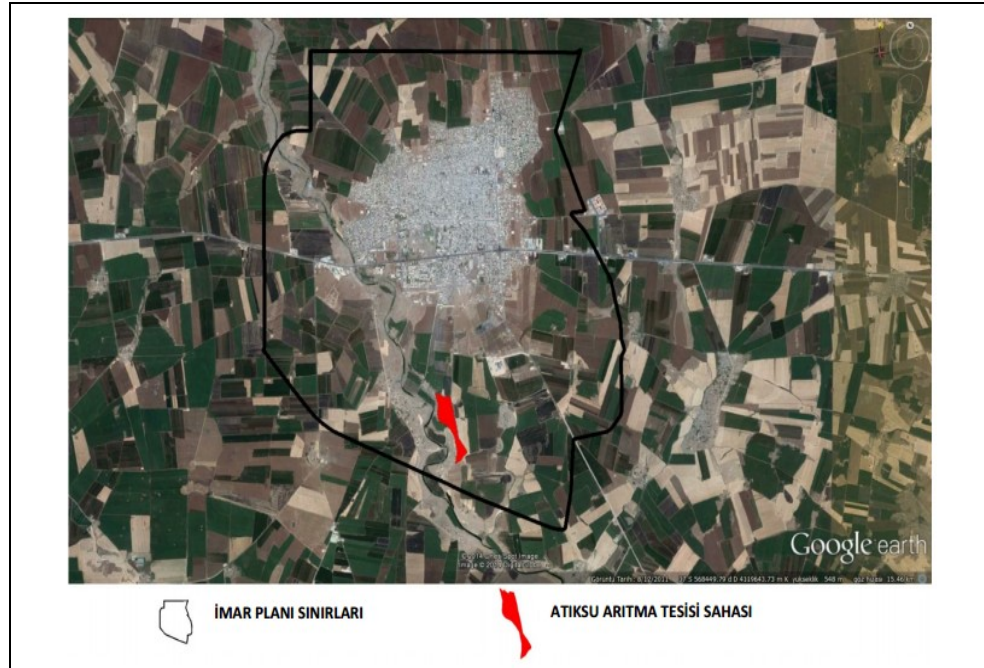
Viranşehir'e atıksu arıtma tesisi yapılması için Avrupa Birliği'nin finansal desteği ile Grontmij Mühendislik Müşavirlik ve Tasarım Ltd. Şti. tarafından hazırlanan bir master plan projesi bulunmaktadır. Bu projeye göre arıtma prosesi şöyledir;

Atıksu arıtma proseslerinin seçimi, hem alıcı su ortamın hassasiyet seviyesiyle hem de Viranşehir'in çıkış suyu yönetim stratejisi ile yakından ilgilidir. Daha önce de belirtildiği üzere, arıtılan atıksuların hassas olarak nitelendirilen Curcup Çayı'na deşarj edilmesi planlanmaktadır. Ayrıca, Viranşehir'i çevreleyen arazilerin tarım alanı niteliğine sahip olması nedeniyle, AAT çıkış suyunun sulamada kullanılması için bir potansiyel bulunmaktadır. Böyle bir durumda, ilave üçüncül arıtma prosesleri uygulanması gerekecektir.

Sonuç olarak, Viranşehir AAT, aşağıdaki başlıca arıtma ünitelerini içerecektir:

- Ön-Arıtma/Birincil Arıtma;
- İkincil/İleri/Üçüncül Arıtma N ve P giderimi ve çıkış suyunun yeniden kullanılabilmesi için ilave arıtma dahil;
- Çamur Arıtımı.

Atıksu arıtma tesisinin yapımı için gerekli arazi 2010 yılında Hazine Müsteşarlığı tarafından Viranşehir AAT'nin yapımı için tahsis edilmiştir.



Şekil 4.30. Yapılması planlanan Viranşehir AAT sahası

4.11.1. Öneriler

Viranşehir AAT için Avrupa Birliği'nin finansal desteği ile GrontmijMühendislik Müşavirlik ve Tasarım Ltd. şti. tarafından hazırlanan master plan projesi hızlı bir şekilde hayata geçirilmelidir. Ayrıca bu tesis için de oluşacak çamurlar için Çamur Yönetim Planı oluşturulmalıdır.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Genel olarak Şanlıurfa ilinin şu andaki atıksu arıtma tesisleri yetersiz olsada, hemen hemen bütün ilçelerinde atıksu arıtma tesisi yapım aşamasındadır. Bu tesislerin yöre şartlarına en uygun şekilde yapılması ve en verimli şekilde işletilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmada genel olarak ortaya çıkarılan problemler ve çözüm önerileri;

5.1. Arıtma Tesislerinin Yetersizliği

Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesinin sorumlu olduğu sınırlar içerisindeki atıksuların arıtılma yüzdesi hesaplandığında %2' lik bir oran karşımıza çıkmaktadır(Arıtma hizmeti verilen nüfusun, Arıtma hizmeti verilmeyen nüfusa oranı). Bu oran TÜİK verilerine göre ise Türkiye genelinde %68 seviyesindedir. Bu durum Şanlıurfa ilinin bu konuda çok gerilerde olduğunu göstermektedir. Bu yüzden Şanlıurfa ili için yapılması planlanmış olan atıksu arıtma tesislerinin ivedilikle projelendirilip inşaatına başlanmalıdır. Ayrıca atıl durumda bulunan Ceylanpınar ve Suruç atıksu arıtma tesislerinin revize işlemleri yapıp işletilebilir hale getirilmelidir.

5.2. Arıtma Tesislerinin Projelerindeki Hatalar

Arıtma tesislerinin işletilmesi bu tesislerin projelendirilmesinden daha müşküldür Dinçer (1987).Bu sebepten ötürü; Atıksu Arıtma Tesislerinin çoğu proje ve yapım aşamasında olan Şanlıurfa İli için; işletme problemlerinin azaltılması adına Fizibilite, Etüt ve Proje çalışmalarının titizlikle yürütülmesi gerekmektedir. Şanlıurfa'da işletmede olan tesislerde en çok karşılaşılan; Saman problemi, Yanlış nüfus hesabı kaynaklı kapasite yetersizliği gibi işletme problemlerinin çoğunun yanlış projelendirmeden kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Bunları ayrı ayrı ele alacak olursak;

5.2.1.Arıtma tesislerinin kapasite yetersizliği

Projeden kaynaklı kapasite sorunu Siverek ve Merkez Atıksu Arıtma Tesislerinde görülmektedir.

Siverek Atıksu Arıtma Tesisi; 85.000 E.N.(eşdeğer nüfus)'a göre yapılmış olup 2025 yılına kadar yeterli olacağı düşünülmüştür. Halbuki şu anda tesise bağlı olan nüfus TÜİK-2015 verilerine göre 135.000 kişidir.(TÜİK-2015). Dolayısı ile tesis tam kapasite çalışmasına rağmen gelen atıksuyun tamamını arıtamayıp By-pass etmek durumunda kalmaktadır.

Merkez Atıksu Arıtma Tesisi için; TÜİK verilerine göre Şanlıurfa kent merkezini oluşturan Eyyübiye, Haliliye ve Karaköprü merkez ilçelerinin 2015 yılı nüfus değeri 636.097 kişidir. Şanlıurfa, Suriye'ye sınırı olan bir il olması nedeniyle yoğun Suriyeli mülteci göçüne maruz kalmaktadır. Mültecilerin bir kısmı Türkiye Cumhuriyeti AFAD İdaresi tarafından yapılan Çadırkentlerde barındırılmasına rağmen yaklaşık 300 000 mülteci Şanlıurfa il merkezinde barınmaktadır. Bu rakam, TÜİK in nüfus verilerinde görünmediğinden, atıksu arıtma tesisine gelecek muhtemel atıksu debisi, projeksiyon debisinden çok daha fazla olacaktır. Bu da arıtma tesisinin sağlıklı çalışmasını engelleyecek ve bir kısım atıksu arıtılmadan by-pass edilmek durumunda kalınacaktır.

Suriyeli mültecilerin nüfusundan kaynaklı debi artışı ve buna bağlı olarak atıksu arıtma tesisine gelen aşırı yük problemi Akçakale Atıksu Arıtma Tesisinde de benzer şekilde gözlemlenmiştir.

5.2.2. Tesislerin fizibilite çalışmalarının düzgün yapılmamış olması

Fizibilite çalışmalarının titizlikle yapılmaması sonucu; arıtma tesisine gelen atıksuyun karakterlerine uygun arıtma prosesi bulunmadığı için işletme problemleri yaşanmaktadır. Örneğin; Siverek İlçesinde hayvancılık yaygın olduğu için, Siverek A.A.T.'ye gelen atıksuyun içerisinde büyük miktarlarda saman bulunmaktadır. Bu saman tesisteki pompa, masaratör v.s. ekipmanların tıkanmasına sebep olmaktadır. Eğer

fizibilite çalışmaları gerçeği gösterecek şekilde düzgün yapılmış olsa idi karşılaşılan saman problemi ek filtreleme prosesleri koyularak ortadan kaldırılabilirdi.

5.2.3. Arıtma veriminin yönetmeliğin istediği standartları karşılamaması

Kentsel Atıksuların Arıtılması Yönetmeliğine göre; Belediyeler en geç 2022 yılına kadar atıksu arıtma tesislerini ileri biyolojik arıtma tesisi olarak yapılandırmalıdır. Şanlıurfa da yapılan tesisler bahsi geçen tarihe çok yakın yapılmış olmasına rağmen yönetmeliğin istemiş olduğu Azot ve Fosfor giderimi özelliğine sahip değildir.

Çözüm önerisi olarak; 2022 yılına kadar atıksu arıtma tesislerinde uyulması gereken ‘Kentsel Atıksuların Arıtılması’ yönetmeliğine uyabilmek için o tarihe kadar BİYO-P havuzları eklenmelidir. Yönetmeliğe göre olması gereken değerler ise aşağıdaki gibidir.

Çizelge 5.1. Kentsel Atıksu Arıtım Tesislerinden İleri Arıtıma İlişkin Deşarj Limitleri

Parametreler	Konsantrasyon	Minimum arıtma verimi(%)	Referans Ölçüm Metodu
Toplam fosfor	2 mg/l P (10000-100000 E.N.) 1 mg/l P (100 000 E.N.’den fazla)	80	Moleküler absorpsiyonspektrofotometre
Toplam azot ¹	15 mg/l N (10000-100000 E.N.) 10 mg/l N (100 000 E.N.’den fazla) ²	70-80	Moleküler absorpsiyonspektrofotometre

Ayrıca 23 Aralık 2016 Cuma günü yayınlanan 29927 sayılı ‘Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi Ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik’ de bütün Türkiye genelinde Kentsel Hassas alanlar belirlenmiştir. Bu yönetmeliğin Madde 10 (2) bendinde geçen ‘Kentsel hassas alanlarda uygulanacak tedbirleri ihtiva eden eylem planları, bu Yönetmeliğin yayımından sonra Bakanlık ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile müştereken 6 ay içinde hazırlanır ve yayımlanır.’ İbaresine göre; 2017 mayıs ayına kadar, bu bölgeleri korumak adına mevcut yönetmeliklerin istediği deşarj standartlarından daha hassas standartlar belirleneceği beklenmektedir. Bu sebepten dolayı çıkacak olan yeni yönetmeliğin

isteyeceği deşarj standartlarını da göz önünde bulundurarak yeni tesislerin planlanmasına yön verilmelidir.

5.3. Proses ve İşletme İle İlgili Problemler

Bütün belediyeler için büyük problem oluşturan ve Şanlıurfada işletilecek olan atıksu arıtma tesislerinden de çıkacak olan arıtma çamurları hakkında genel bir Çamur Yönetim Planı oluşturulmalıdır.

Şanlıurfa'da Merkez A.A.T. ve Akçakale A.A.T. haricindeki yapılmış olan ve yapımı devam eden tesislerin projelerinde; üretilen çamurun %25 kuru madde oranına getirildikten sonra nasıl bertaraf edileceği belirlenmemiştir. Katı Atık Düzenli Depolama Yönetmeliğine göre atıksu arıtma çamurlarının kuru madde oranının %50' ye getirilmeden katı atık depolama alanına dökülmesi yasaktır. Bu problemin çözümü adına uygulanabilecek farklı opsiyonlar vardır. Bunlar;

- Tesislere Solar ısıtmalı çamur kurutma yatağı (açık yada kapalı tip) kurup; çamur kuru madde oranı % 50'ye çıkarıldıktan sonra katı atık depolama tesisine göndermek.

- Tesislere Endüstriyel çamur kurutma sistemi kurarak, çamur kuru madde oranını %90'lara kadar çıkararak, oluşan kuru maddeyi gübre olarak veya çimento fabrikası ve benzeri fabrikalara göndererek yakıt olarak kullanmak.

- Şanlıurfa merkezde veyahut ilçe arıtma tesislerinin hepsine yakın olacak şekilde orta noktada çamur kurutma merkezi kurarak tesislerde oluşan çamurları buraya nakledip, kuruttuktan sonra yakıt veya gübre olarak kullanmak.

- Yönetmeliğin izin verdiği ölçüde kuru madde oranına getirdikten sonra oluşan çamuru direkt olarak, yada pamuk sapı, fıstık kabuğu ve benzeri maddelerle karıştırıldıktan sonra tarımda gübre olarak kullanmak. (Şu anda tesis içerisinde deneme alanları oluşturulmuş olup çamurun bitkiler üzerindeki etkileri araştırılmaktadır.)

5.4. Finansal Problemler

Atıksu arıtma tesislerinin gerek yapımı, gerekse işletimi için yüksek maliyetler gerekmektedir. Belediyeler genelde bu maliyeti karşılamakta zorluk çektiklerinden dolayı bu tesislerin inşaatını Bakanlık, İllerbankası gibi başka kurumlara yaptırmaktadır. Bu kurumlar ise; işletme konusunda çok tecrübeli olmadıklarından ve yerel bölgeye fazla hakim olmadıklarından, Bölgeye tam uyumlu olmayan ve işletme bakımından problem çıkartacak tip projeleri uygulamaya almaktadırlar.

Bahsi geçen problemin çözüm önerisi olarak; 2872 sayılı Çevre Kanununun ilgili fıkrasında; ‘Atıksu altyapı sistemlerini kullanan ve/veya kullanacaklar, bağlantı sistemlerinin olup olmadığına bakılmaksızın, arıtma sistemlerinden sorumlu yönetimlerin yapacağı her türlü yatırım, işletme, bakım, onarım, ıslah ve temizleme harcamalarının tamamına kirlilik yükü ve atıksu miktarı oranında katılmak zorundadırlar. Bu hizmetlerden yararlananlardan, belediye meclisince ve bu maddede sorumluluk verilen diğer idarelerce belirlenecek tarife göre atıksu toplama, arıtma ve bertaraf ücreti alınır. Bu fıkra uyarınca tahsil edilen ücretler, atıksu ile ilgili hizmetler dışında kullanılamaz.’ İbaresini geçmektedir. Çevre Kanununda da geçtiği üzere belediyeler atıksu için aldıkları ücretleri başka yerlerde kullanmayıp; arıtma tesislerinin yapımı ve işletilmesinde kullanmalıdır. Böylelikle; kendi işletme koşullarına uygun daha kullanışlı tesisler inşa edilip, tecrübeli ve eğitimli personeller tarafından işletilebilecektir.

KAYNAKLAR

- ARCEİVALA, S. J., 2002. Çevre Kirliliği Kontrolünde Atıksu Arıtımı. Tata McGraw –Hill Publishing Company Limited, 550s.
- BAHAR ARITMA SİSTEMLERİ, 2014. Ceylanpınar Atıksu Arıtma Tesisi ve/veya Derin Deniz Deşarjı Projesi Onay Formu. Şanlıurfa, 140s.
- COWİ., 2011. Wastewater Treatment Plant and Collector Lines Feasibility Study for Şanlıurfa Municipality Final Feasibility Report – Appendices. Ş. urfa, 137s.
- ÇEVRETED, 1996. Atık su Arıtma Tesislerinin İşletilmesi Seminer Kitabı. Çevre Teknolojileri Uygulayıcıları Derneği Yayınları, İstanbul, 164s.
- DERİN, O., ARTAN N., 1994. Modelling of Activated Sludge Systems. Technomic Publishing Company, Lancaster, 589s.
- GRADY, L., DAİGGER G.T., and LİM H.C., 1999. Biological Wastewater Treatment. Marcel Dekker Inc., New York, 355s.
- İDOL ÇEVRE, 2015. Hilvan (Şanlıurfa) Atıksu Arıtma Tesisi A Etapı Proje Raporu. Şanlıurfa, 120s.
- İLERİ, R., 2000. Çevre Biyoteknolojisi, Değişim yayınları, Adapazarı, 661s.
- İLLER BANKASI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 1989. Atık su Arıtma Tesisleri Proses, İşletme, Bakım El Kitabı. İller Bankası, U.N.D.P ve W.H.O İşbirliği, Sempozyum Kitabı, Ankara, 608s.
- İMT MÜHENDİSLİK, 2016. Bozova Atıksu Arıtma Tesisi Kesin Proje Raporu.
- KRİNTON, C., 1994. Ön Arıtma Olarak Biyolojik Arıtma. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 200 s.
- METCALF, and EDDY, 1991. Wastewater Engineering, Treatment, Disposal and Reuse. McGraw-Hill international Editions, Third Edition. 340s.
- MUSLU, Y., 1994. Kullanılmış Suların Arıtılması, İTÜ Yayınları, Sayı:1535, İstanbul, 855 s.
- ÖZTÜRK, İ., 2005. Atıksu Arıtımın Esasları. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını, İstanbul, 459s.
- SAMSUNLU, A., 2011. Atıksuların Arıtılması. Birsen Yayınevi, İstanbul, 647s.
- SİMAŞ, 2002. Akçakale Atıksu Arıtma Tesisi Bakım Ve İşletme Klavuzu. Şanlıurfa, 110s.
- SYED, R.Q., 1999. Wastewater Treatment Plants, Planning, Design, and Operation. Technomic Publication, United States, 1107s.
- ŞAHİN F. D., 2007. Atıksu Çamurlarının Arıtımı ve Uzaklaştırılması. Çevre ve Orman Bakanlığı Yayını, İstanbul, 350s.
- TÜNAY, O., 1996. Çevre Mühendisliğinde Kimyasal Prosesler. İTÜ Yayınları, Sayı: 1582, İstanbul, 160 s.
- UYANIK, S., 2007. Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü Atıksu Arıtma ve Araştırma Merkezi Proje Bilgilendirme Kitapçığı. http://ilan.harran.edu.tr/aritma_tesisi_brosur.pdf.
- VA TECH WABAG GmbH., 2013. Siverek Atıksu Arıtma Tesisi İşletme ve Bakım Klavuzu. Şanlıurfa, 119s.
- YILMAZ, M., 1998. Çevre Mühendisliğinin Esasları. 1. Baskı, İTÜ Yayınları, İstanbul, 350s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Yavuz Selim BOYACI
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Malatya-1986
Telefon : 0507 681 70 20
e-mail : y.selim20@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı İlçe İl	Bitirme Yılı
Lise	: Turgut ÖZAL Merkez Malatya	2002
Üniversite	: Harran Üniv. Müh. Fak. Çevre Müh. Böl.Merkez Ş.urfa	2009
Yüksek Lisans	: Harran Üniv. Fen Bil. E. Çev. Müh. A.B.D. Merkez Ş.urfa	2017

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Kurum	Görevi
2015	Ş.Urfa Büyükşehir Beld.	Çevre Mühendisi

UZMANLIK ALANI: Arıtma Tesisleri İşletme

YABANCI DİLLER: İngilizce

