



**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinin Atık Su Arıtma Tesisi Fizibilite Raporu





**T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI**



TÜRKÖĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNİN ATIK SU ARITMA TESİSİ Fizibilite Raporu



2021
TEMMUZ



Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı
2020 Yılı Fizibilite Desteği Kapsamında

TÜRKÖĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİNİN
ATIKSU ARITMA TESİSİ FİZİBİLİTE RAPORU

TÜRKÖĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Alt Yüklenici

SUMA MÜHENDİSLİK

KAHRAMANMARAŞ
TEMMUZ 2021



Yayının Adı: Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinin
Atık Su Arıtma Tesisi Fizibilite Projesi
Yayının Konusu: Altyapı
Sayfa Sayısı: 56

Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı

İletişim: Haraparası Mah. Yavuz Sultan Selim Cad.
Birinci Tabakhane Sk. No:20 Antakya / HATAY 31060
Tel: +90 (326) 225 14 15
Fax: +90 (326) 225 14 52
e-posta: bilgi@dogaka.gov.tr
web Adres: www.dogaka.gov.tr

Yayın içerisinde kısmen ya da tamamen yayınlanması ve çoğaltılmasının fikri mülkiyet hukukuna tabidir. Kaynak gösterilmek kaydı ile Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı yayınları üçüncü kişilerce kullanılabilir.

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	ETÜT-FİZİBİLİTE RAPORU	1
1.1	GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	BÖLGENİN TANITIMI.....	1
2.1	KISA TARİHÇE	1
2.2	TÜRKÖĞLU İLÇESİNİN COĞRAFİ KONUMU.....	2
2.3	NÜFUS	4
2.4	JEOLJİK YAPI.....	4
2.5	SİSMİK DURUM	5
2.6	JEOMORFOLOJİK VE TOPOĞRAFİK EŞİKLER.....	6
2.7	ULAŞIM	7
BÖLÜM 3	TÜRKÖĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NİN TANITIMI.....	8
3.1	TÜRKÖĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ	8
3.2	ALTYAPI	8
3.3	KANALİZASYON ŞEBEKESİ.....	8
3.4	YAĞMURSUYU ŞEBEKESİ	9
3.5	İÇMESUYU	10
3.6	ELEKTRİK ALTYAPISI.....	10
3.7	DOĞALGAZ DAĞITIM ŞEBEKESİ	10
3.8	PARSELASYON PLANI	11
3.9	PARSELLERİN TAHSİS DURUMU	12
3.10	SEKTÖREL DAĞILIM.....	13
BÖLÜM 4	ATIKSU DEBİSİNİN TESPİTİ VE KARAKTERİZASYON ÇALIŞMALARI	14
4.1	GENEL	14
4.2	ATIKSU MİKTARI VE KARAKTERİZASYONU	14
4.3	ANKET ÇALIŞMALARI	15
4.3.1	Faaliyette Olan Firmaların Proses Bilgileri.....	18

4.3.2	Anket Çalışması Verileri ile Atıksu Debi Hesabı.....	23
BÖLÜM 5	ARITMA TESİSİ YERİ VE DEŞARJ STANDARTLARI	27
5.1	ARITMA TESİSİ YERİ VE ALICI ORTAM	27
5.2	DEŞARJ STANDARTLARI	28
BÖLÜM 6	ATIKSU ARITMA TESİSİ PROSESLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	30
6.1	ATIKSU ARITMA TESİSİ PROSESLERİ.....	30
6.2	PROSESLERİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	31
6.2.1	Uzun Havalandırmalı Klasik Aktif Çamur.....	31
6.2.2	Ardışık Kesikli Reaktör (AKR) Teknolojisi	32
6.2.3	Membran Biyoreaktör (MBR) Prosesi	32
6.2.4	Harekeli Yatak Biyofilm Reaktör (MBBR)	33
6.2.5	Entegre Edilmiş Sabit Filmde Büyüyen Aktif Çamur Sistemi (IFAS)	34
6.3	ATIKSULARIN KİMYASAL ARITILABİLİRLİĞİ	38
6.4	ARITMA SİSTEMİ SEÇİMİ.....	38
6.5	ATIK ÇAMURLARIN YÖNETİMİ	39
6.6	PROSES SEÇİM ESASLARI.....	39
6.6.1	Arıtılmış Su Kriterleri	39
6.6.2	Atıksu Karakterizasyonu	40
6.6.3	Çamur Arıtımı ve Bertarafı	41
BÖLÜM 7	SEÇİLEN PROSESE AİT GENEL TANIMLAR.....	44
BÖLÜM 8	ÜNİTE AÇIKLAMALARI VE KONSEPT DİZAYN VERİLERİ	47
8.1	FİZİKSEL ARITMA	47
8.1.1	Kaba Izgara Ünitesi	47
8.1.2	Terfi Havuzu	47
8.1.3	Kompakt Ön Arıtma	48
8.1.4	Dengeleme Havuzu.....	48
8.1.5	Terfi Merkezi	49
8.2	KİMYASAL ARITMA ÜNİTESİ	50

8.2.1	Hızlı Karıştırıcılar	50
8.2.2	Yavaş Karıştırıcılar	51
8.2.3	Kimyasal Çöktürme Havuzları.....	52
8.3	BİYOLOJİK ARITMA ÜNİTESİ	52
8.3.1	Biofosfor (Anaerobik) Havuzları	52
8.3.2	Proses Havuzları	53
8.3.3	Son Çökeltme Havuzları	53
8.4	ÇAMUR ARITMA.....	54
8.4.1	Çamur Dengeleme Havuzu.....	54
8.4.2	Çamur Susuzlaştırma Binası	54
8.4.3	Geçici Çamur Depolama Alanı.....	54
8.5	GERİ DEVİR VE FAZLA ÇAMUR POMPA İSTASYONU	55
8.6	UV SİSTEMİ	56

TABLolar

Tablo 1. Kahramanmaraş Meteorolojik Verileri.....	4
Tablo 2. Türkoğlu OSB Tahsis Edilen Parseller	12
Tablo 3. Türkoğlu OSB Sektörel Dağılım Tablosu (Mevcut Durum'2020)	13
Tablo 4. Örnek Atıksu Analizlerine Göre Ortalama Kirlilik Yükleri.....	15
Tablo 5. Türkoğlu OSB Firma Anket Tablosu ⁽¹⁾	16
Tablo 6. OSB Firmalarının Tam Kapasite Çalıştığı Durumda Çalışan Kaynaklı Debi Hesabı.....	24
Tablo 7. OSB Firmalarının Tam Kapasite Çalıştığı Durumda Proses Kaynaklı Debi Hesabı.....	25
Tablo 8. OSB Toplam Alanına Göre Debi Hesabı	26
Tablo 9. Karışık Endüstriyel Atıksuların Alıcı Ortama Deşarj Standartları (Küçük ve Büyük Organize Sanayi Bölgeleri ve Sektör Belirlemesi Yapılamayan Diğer Sanayiler)	29
Tablo 10. Azot ve Fosforun Birlikte Giderildiği Proseslerin Karşılaştırılması	36
Tablo 11. Biyolojik Proseslerin Alternatiflerinin Karşılaştırılması	38
Tablo 12. OSB Kanala Deşarj Kabul Kriteri ile Arıtma Tesisi Deşarj Verim Tablosu...	45
Tablo 13. Kimyasal Atıksu Arıtma Ünitelerinin Tasarım Değerleri	50
Tablo 14. Hızlı Karıştırma Havuzuna Ait Bilgiler	51
Tablo 15. Yavaş Karıştırma Havuzuna Ait Bilgiler	51

ŞEKİLLER

Şekil 1. Türkoğlu İlçesi Uydu Görüntüsü	2
Şekil 2. Kahramanmaraş (Türkoğlu-Narlı) Yakın Dolayının Jeolojik Haritası	5
Şekil 3. Türkiye Deprem Haritası	6
Şekil 4. Türkoğlu OSB Mevcut Kanalizasyon Deşarj Noktası	9
Şekil 5. Türkoğlu OSB Parselasyon Planı	11
Şekil 6. Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi Mevcut Parsel Durumu	12
Şekil 7. Türkoğlu OSB’de Mevcut Endüstriyel Yüzdelik Dağılım Grafiği.....	13
Şekil 8. Zeytinyağı Üretim Prosesleri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)	22
Şekil 9. Sektörlere Göre Mevcut Çalışan Sayısı.....	23
Şekil 10. Arıtma Tesis Sahası Uydu Görüntüsü	27
Şekil 11. Biyolojik Arıtma Prosesleri.....	30
Şekil 12. Klasik Aktif Çamur Prosesi Akım Diyagramı	32
Şekil 13. Ardışık Kesikli Reaktör (AKR) Sistemi Akış Diyagramı	32
Şekil 14. Membran Biyoreaktör (MBR) Prosesi Genel Akış Diyagramı	33
Şekil 15. Hareketli Yatak Biyofilm Reaktör (MMBR) Prosesi Genel Akış Diyagramı	34
Şekil 16. IFAS Prosesi Genel Akış Diyagramı.....	35
Şekil 17. Türkoğlu OSB Atıksu Arıtma Tesis Proses Akım Şeması	46
Şekil 18. Kompakt Ön Arıtma.....	48

KISALTMALAR

A ₂ O	Anaerobik/Anoksik/Oksik Prosesi
AKM	Askıda Katı Madde
AKR	Ardışık Kesikli Reaktör
ATV-131 E	Alman ATV Standartları,
BOİ	Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı
DAF	Dissolved Air Flotation

DIN	Alman DIN normları
IFAS	Entegre Edilmiş Sabit Filmde Büyüyen Aktif Çamur Sistemi
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MBBR	Hareketli Yatak Biyofilm Reaktör
MBR	Membran biyoreaktör
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
rbCOD	Kolay Parçalanabilen Çözünmüş Organik Madde
RS	Geri Devir Oranı
SBR	Sequencing Batch Reactor
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
TKN	Toplam Kjeldalh Azotu
TP	Toplam Fosfor
UCT	University of Cape Town Prosesi
UV	Ultraviyole
VFA	Uçucu Yağ Asiti
VIP	Virginia Initiative Plant prosesi

BÖLÜM 1 ETÜD-FİZİBİLİTE RAPORU

1.1 GİRİŞ

Etüd-Fizibilite raporu, Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü ile SUMA Mühendislik Müşavirlik İnş. Taah. İç ve Dış Tic. Ltd. Şti arasında 16.10.2020 tarihinde imzalanan sözleşmeye dayanarak hazırlanmıştır.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinin mevcut durumu, genişleme sahaları ve sektörlere ait bilgiler ile saha çalışmaları dikkate alınarak fizibilite raporu ve arıtma tesisinin taslak boyutlandırması yapılmıştır. Atıksu Arıtma Tesisleri projelerinde uygulanmakta olan standartlar, tasarım kriterleri ve proje esasları ‘Seçilen Prosese Ait Genel Tanımlar’ başlığı altında verilmiştir.

BÖLÜM 2 BÖLGENİN TANITIMI

2.1 KISA TARİHÇE

Türkoğlu’nun yaklaşık 160 yıllık bir geçmişi vardır. Türkoğlu’nun ilk sakinleri Oğuzların Avşar boyuna mensup Tecirli aşiretidir. Tecirli aşireti Tombak, Nadir, Ericcek köyleri ile Çukurova arasında göçebe bir hayat yaşıyorlardı. Tecirlielerin bu göçebe yaşamları geliş ve gidişlerde çevreye zarar verince, çevre sakinlerinin şikâyetleri artar. Osmanlı Devleti Tecirlieleri zorunlu iskâna tabi tutmuştur. Uzun uğraşlar sonucunda Tecirlieler bulundukları yere zorla bugünkü ilçe merkezine yerleştirilmişlerdir. Hala bu döneme ait yapılar mevcuttur.

İlçenin eski adı “Eloğlu”dur. Eloğlu ismi verilmesinin çeşitli rivayetleri vardır. Sonradan geldiği için çevre sakinleri tarafından yabancı anlamında ”Eloğlu” denilmiştir. El kelimesinin devlet anlamı da vardır. Devlet zoruyla yerleştirildiklerinden dolayı Eloğlu'nun devletoğlu anlamı da vardır.

Eloğlu Mondros Ateşkes Antlaşması'ndan sonra Fransız işgaline uğrayan Maraş ile aynı güzergâhta olduğundan zaman zaman işgale ve mezalime uğramıştır. Toplu katliamlara maruz kalmış ve Ermeniler Fransızlara rehberlik yapmıştır. Eloğlu bir ara bu mezalimlerden dolayı boşaltılmıştır. Bu sırada Fransızlar merkez Ulu Camii’nde ikame etmişlerdir. Eloğlu son olarak 11 Şubat 1920 tarihinden sonra Fransızlar Maraş’tan çekilirken mezalime uğramıştır. Fransızlar çevre çeteleri ile beraber bu bölgeden uzaklaştırılmıştır. 12 Şubat 1920 Tarihinde Fransızlar bu bölgeden İslahiye doğrultusunda tamamen ayrılmışlardır.

Eloğlu 1944 yılına kadar köy statüsünde kalmış, 1944 yılında nahiye olmuştur. 11 Şubat 1960 tarihinde dönemin başbakanı Adnan Menderes'in ziyareti ardından ilçe ve adının da Türkoğlu olmasına karar verilir. 20 Nisan 1960 tarihli 7033 sayılı yasa ile Kahramanmaraş ilinin 6. ilçesi olur.



Şekil 1. Türkoğlu İlçesi Uydu Görüntüsü

2.2 TÜRKOĞLU İLÇESİNİN COĞRAFİ KONUMU

Türkoğlu ilçesi, Akdeniz bölgesinin Adana bölümünde yer almaktadır. Kahramanmaraş ili idari sınırları içerisinde kalan ilçenin toplam alanı 685 km²'dir. İlçenin denizden yüksekliği ortalama 500 metredir. Kahramanmaraş merkez ilçesinin 22 km güneyinde bulunan Türkoğlu ilçesi, güneyinde Gaziantep iline bağlı Nurdağı ilçesi, batısında Osmaniye iline bağlı Bahçe ve Düziçi ilçeleri doğudan da Kahramanmaraş iline bağlı Pazarcık ilçeleriyle komşudur. Türkoğlu'nun matematiksel koordinatları 37 24 kuzey enlemi ile 36 51 doğu boylamındadır. Türkoğlu'nun batısında fazla yüksek olmayan dağlar ve yaylalık alanlar yer almaktadır. Kuzeybatısında Kemalim Dağları, Güneybatısında ise Toros Dağları'nın devamı olan Nurdağı ile çevrilidir. Türkoğlu Nur Dağları'nın doğusundaki uzantısı olan İmalı Dağı'nın doğu eteklerinde kurulmuştur. Türkoğlu'nda iki önemli ova bulunmaktadır. Bunlardan ilki ilçenin üzerinde kurulu bulunduğu Türkoğlu Ovası'dır. Türkoğlu Ovası ilçenin doğusunda kuzey güney

doğrultusunda uzanmaktadır. Diğer önemli ovası ise Türkoğlu'nun güneyindeki Sağlık (Gavur Gölü) Ovasıdır.

İklim ve Bitki Örtüsü

İlçenin iklimi, Akdeniz iklimi etki alanı içerisindedir. Kahramanmaraş'ta yükseltiye bağlı olarak bitki örtüsü de değişmektedir. Çalı Formasyonu, Orman Formasyonu ve Alpin Formasyonu olarak üç çeşit bitki Formasyonu görülmektedir. Bunlardan Çalı Formasyonu 500-1200 metreler arasında yer almaktadır. Türkoğlu İlçesi'nin denizden yüksekliğinin ortalama 500 m olduğu göz önünde bulundurulduğunda bölgede Çalı Formasyonu görülmektedir. Karışık çalılardan meydana gelen bu bitki örtüsüne Maki Formasyonu denir. Maki Formasyonu içinde, Kermes meşesi (*Quercus coccifera*), Mazi meşesi (*Q. Infectoria*), Laden (*Ciftus salvifolius*), Sandal (*Arbutus andrachne*), Zeytin (*Olea europa*), Diş budak (*Fraxinus ornus*), Sumak (*Rhus coriaria*), Akça Kesme (*Phillyrea latifolia*), Karaçalı (*Paliurus spinachristi*), Erguvan (*Cercis siliquastrum*) gibi ağaç türlerine rastlanır. Kızılçam ormanlarının tahripleri sonucunda ortaya çıkan Kermes meşeleri daha çok plato alanlarında görülen Maki Formasyonunun önemli bir üyesidir.

Kahramanmaraş ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 16.6 °C'dir. Yıllık ortalama yağış miktarı 719.7 mm'dir. 4 mm yağışla Temmuz yılın en kurak ayıdır. Ortalama 130.6 mm yağış miktarıyla en fazla yağış Aralık ayında görülmektedir.

Tablo 1. Kahramanmaraş Meteorolojik Verileri

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1930 - 2019)												
Ort. Sıcaklık	4.7	6.1	10.3	15.0	19.9	24.8	28.2	28.3	24.9	18.7	11.7	6.6	16.6
Ort. En Yüksek Sıcaklık	9.2	11.0	15.9	21.1	26.7	31.9	35.6	36.0	32.5	25.9	17.7	11.1	22.9
Ort. En Düşük Sıcaklık	1.3	2.3	5.7	9.8	13.9	18.6	22.1	22.2	18.3	12.8	7.0	3.2	11.4
Ort. Yağışlı Gün	10.9	11.1	10.9	9.8	7.3	2.2	0.4	0.4	1.9	5.8	7.5	10.6	78.8
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1930 - 2019)*												
En Yüksek Sıcaklık	18.7	25.3	29.8	36.0	39.3	42.0	45.2	44.4	42.5	37.2	29.6	24.0	45.2
En Düşük Sıcaklık	-9.0	-9.6	-7.6	-1.8	4.7	6.6	12.4	12.5	4.0	0.0	-4.4	-7.6	-9.6

Akarsu ve Göletler

İlçenin en önemli akarsuyu ilçe sınırları içinden geçen Aksu Nehri'dir. Diğer önemli akarsuyu İmalı Deresi'dir. İmalı Deresi üzerinde Kızıleniş Göleti sulama amaçlı yapılmış olup halen kullanılmaktadır. İmalı Deresi Türkoğlu'nun merkezinden geçerek Aksu Nehri'ne ulaşmaktadır.

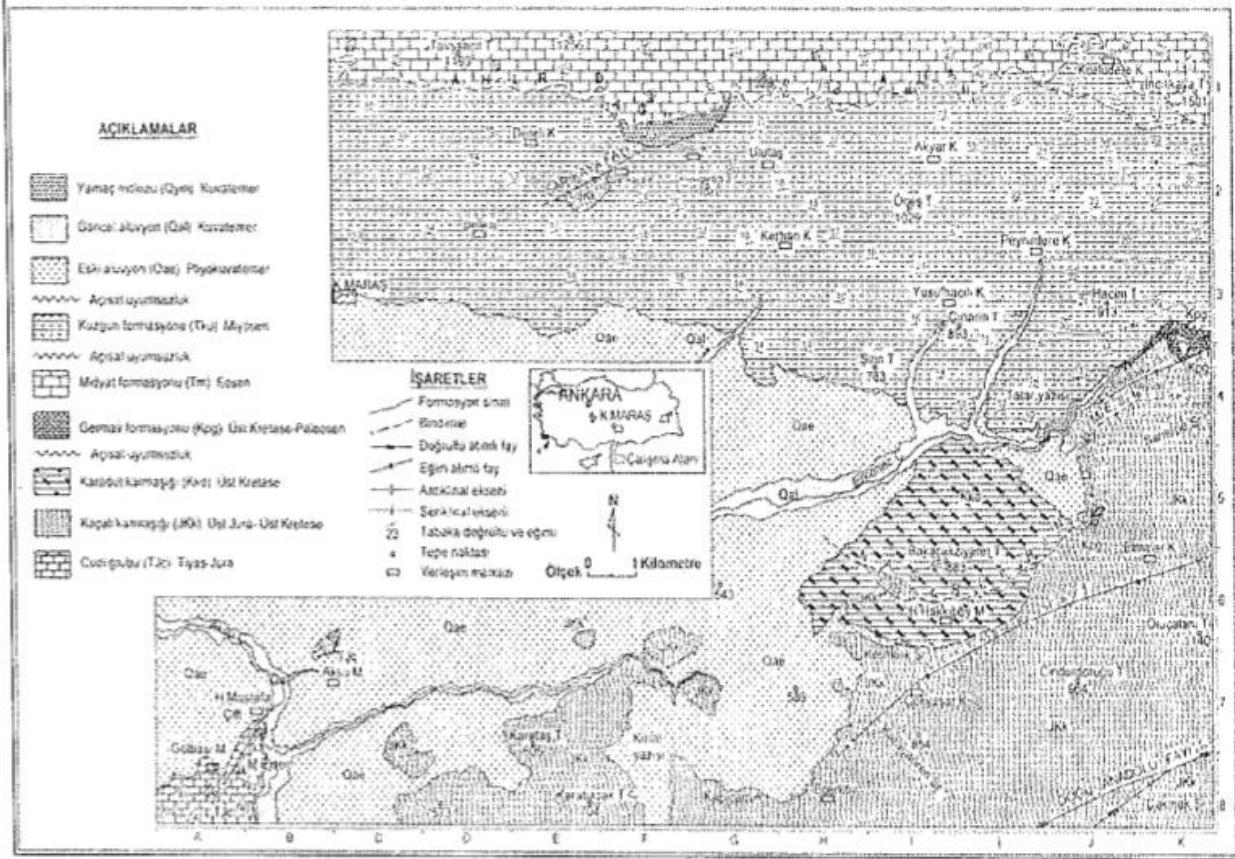
2.3 NÜFUS

TÜİK verilerine göre Türkoğlu ilçe nüfusu 2019 yılında 77.112 kişidir.

2.4 JEOLJİK YAPI

Kahramanmaraş Türkoğlu ve yakın dolayının inceleme alanında, Triyas-Jura yaşlı Cudi grubu karbonatları, Üst Kretase yaşlı Karadut ve Koçali allohtonları, Kastel Çanağı'nın otokton birimlerinden olan Germav formasyonu, bölgeye Ahır Dağı Bindirmesi ile yerleşen Eosen yaşlı Midyat formasyonu, Tersiyer kenar havzası çökellerinden olan

Kuzgun formasyonu ve bütün bu birimleri açısız uyumsuzlukla örten alüvyonlar yer almaktadır. Bölgede, öncelikle gelişmiş doğu-batı uzanımlı kıvrımlar ile bunlardan sonra gelişmiş olan kuzey-güney uzanımlı küçük kıvrımcıklar, sürüklenimler ve doğrultu atımlı faylar görülmektedir. İnceleme alanında, Arabistan levhasının kuzeye doğru hareketine bağlı olarak gelişen Ahır Dağı bindirmesi ile dünyadaki belli başlı kırık sistemlerinden biri olan Doğu Anadolu Fay sistemi gibi genç tektonizma ürünü yapısal ögeler gözlenmektedir.

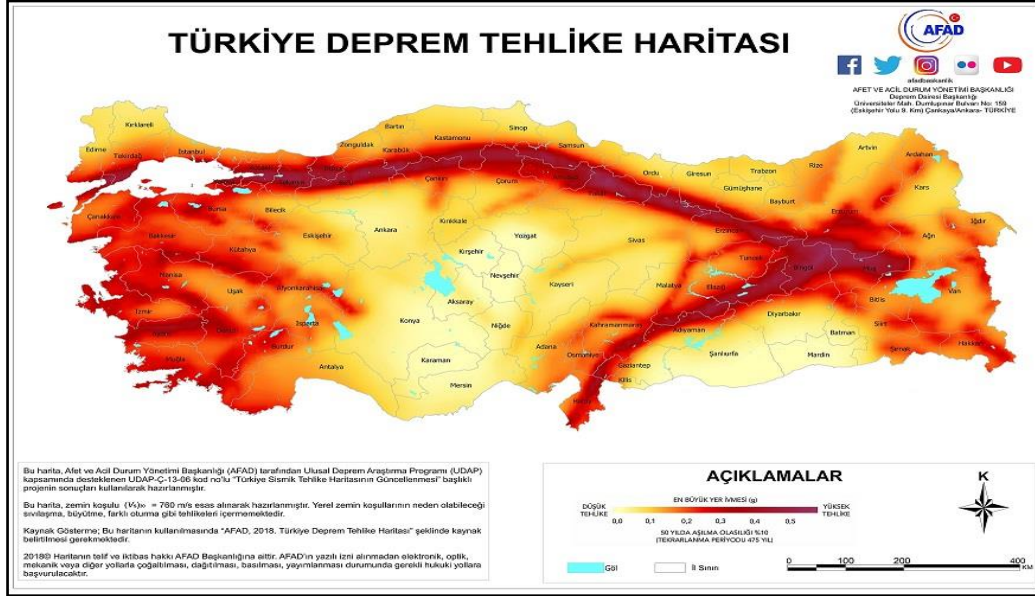


2.5 SİSMİK DURUM

Türkoğlu ve çevresi Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre 1. Derece deprem bölgesi içerisinde bulunmaktadır. Yapılacak her türlü yapı ve tesisi için, Bayındırlık ve İskan Bakanlığının yayınladığı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" kurallarına uyulmalıdır.

Türkiye'nin en etkin iki ana fay kuşağından birini oluşturan Doğu Anadolu Fayı; Karlıova'nın doğusunda Kargapazan yöresinde, Kuzey Anadolu Fayı ile kesişme yerinden başlayıp kuzeydoğudan, güneybatıya doğru uzanır. Karlıova, Göynük, Bingöl,

Gökdere, Palu, Hazar (Gölcük) Gölü, Pütürge, Sincik, Çelikhan, Erkenek, Gölbaşı, Pazarcık üzerinden geçerek Kahramanmaraş eklemiyle birleşir ve ayrıca Kahramanmaraş güneydoğusunda bir çatallanmaya uğrayarak Amanos Dağları'nın doğu sınırını oluşturan Ölü Deniz Fayı ile Türkoğlu yakınında karşılaşır.



Şekil 3. Türkiye Deprem Haritası

2.6 JEOMORFOLOJİK VE TOPOĞRAFİK EŞİKLER

Türkoğlu, Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. Yönetim bakımından Kahramanmaraş iline bağlıdır. İlçe merkezi il merkezine 23 km uzaklıkta olup Akdeniz 'den yaklaşık 100 km içeride yer almaktadır. En önemli ulaşım şekli karayolu ulaşımıdır. Kahramanmaraş-Adana karayoluna ve Kahramanmaraş-Adana demir yoluna cephelidir. Türkoğlu ilçe merkezine 5 km uzaklıkta olup otoban ağına ulaşımı 20 km 'dir. En yakın havalimanına uzaklığı 30 km olup İskenderun limanına yaklaşık 150 km uzaklıktadır. Türkoğlu Lojistik merkezine uzaklığı ise 5 km 'dir. İlçenin matematiksel koordinatları 37 24 kuzey enlemi ile 36 51 doğu boylamındadır. İlçenin Yüzölçümü 705 km² olup rakımı ortalama 500 metredir.

Organize Sanayi Bölgesi 481 ile 514 kotları arasında bulunmaktadır. Arazinin büyük kısmı ortalama %0-10 ve bir kısmı %10-20 ve %20-30 eğim değerlerine sahiptir. Planlama alanını içerisine alan bölge genelinde mostra veren jeolojik formasyonlar yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı filit, kuvarsit, dolomitik kireçtaşı, kumlu şeyler, mesozoyik yaşlı kireçtaşı ve kalkışistler, Eosen yaşlı kireçtaşları, miyosen yaşlı kilaşı,

kum taşı ve çakıltaşları(fliş) Pliyosen yaşlı konglomeralar, Kuvaterner yaşlı yamaç molozu ve alüvyonlar ile magmatik kökenli ofiyolitler ve bazaltlar olarak sıralanabilir.

2.7 ULAŞIM

Nur Dağlarının doğu kenarında bulunan Türkoğlu, Kahramanmaraş'ı Hatay ve Osmaniye'ye bağlayan kara ve demiryolunun bu sahadan geçmesi nedeniyle önemli ulaşım avantajlarına sahiptir.

Türkoğlu İlçesinin önemli il merkezlerine uzaklıkları şöyledir.

Türkoğlu-Kahramanmaraş	: 24 km
Kahramanmaraş -İstanbul	: 1.023 km
Kahramanmaraş -Ankara	: 581 km
Kahramanmaraş -İzmir	: 1.088 km
Kahramanmaraş -Antalya	: 796 km

BÖLÜM 3 TÜRKOĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ'NİN TANITIMI

3.1 TÜRKOĞLU ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi, hizmet kalitesini ve çeşitliliğini sürekli artırmak misyonu ile fiziki altyapısı, sunduğu hizmetler ve kalitedeki istikrarı ile Türkiye'nin önde gelen Organize Sanayi Bölgelerinden olma vizyonunu benimsemektedir. Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi'nin yer seçimi 08.10.2008 tarihinde 1280 dönüm alanda yapılmıştır.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgemizin 29 adet 83 hektar olan sanayi parselleri son yapılan imar plan değişikliği ile birlikte 31 adet 96 hektara ulaşmış ve sanayi parsellerinin tamamı tahsis edilerek 10 adet sanayi parseli üretimde 4 adet sanayi parseli üretim aşamasında 17 adet sanayi parseli ise inşaat aşamasındadır.

Bölgede beklenen yatırım miktarı yaklaşık 900 milyon TL'dir. Yatırım alanı olarak ayrılan parsellerde yapılan yatırımcı taleplerinde ağırlıklı olarak tekstil, gıda, mobilya, metal, ahşap işleri, plastik ambalaj gibi alanlarda 3000-3500 kişi civarında istihdam beklenmektedir.

3.2 ALTYAPI

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesindeki katılımcılara sunduğu hizmetler arasında; elektrik/su, atıksu arıtma, yol, güvenlik, alt yapı donelerinin hazırlanması, yeni yapı, tevsii, tadilat, yapı kullanma izin ve ruhsatlarının verilmesi, tesis kontrolleri, proje kontrolü ve inşaat ruhsatlarının yanı sıra, belediye ile koordineli çalışarak, ilaçlama, genel temizlik ve çöp toplama yer almaktadır. Yapılan görüşmelerde, mevcut hizmetlere sürekli yeni hizmetler eklemek için çalışmaların devam ettiği belirtilmiştir.

3.3 KANALİZASYON ŞEBEKESİ

Mevcut durumda Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinde kanalizasyon hatları ve kolektör hattının inşaatı tamamlanmış ve bölge içerisindeki mevcut tesislerin kullanımına sunulmuştur. Organize Sanayi Bölgesi alanında toplam 2.928 metre uzunluğunda Ø200, Ø300, Ø400 ve Ø500 mm HDPE borulardan oluşan kanalizasyon hattı bulunmaktadır. OSB içinde toplanan atıksu, arıtma tesisine Ø500 mm 164 metre uzunluğundaki boru ile ulaşacaktır. Arıtma Tesisinde arıtılan atıksular Kuru dere vasıta Aksu çayına deşarj edilmektedir.

Kanalizasyon şebeke metraj bilgisi aşağıda verilmektedir;

Ø200 mm 1.543 metre

Ø300 mm 747 metre

Ø400 mm 474 metre

Ø500 mm 164 metre



Şekil 4. Türkoğlu OSB Mevcut Kanalizasyon Deşarj Noktası

3.4 YAĞMURSUYU ŞEBEKESİ

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi içerisinde yağmursuyu şebekesi uzunluğu toplam 4.076 metredir.

Yağmursuyu şebeke metraj bilgisi aşağıdaki gibidir.

Ø300 mm 1.686 metre

Ø400 mm 437 metre

Ø500 mm 356 metre

Ø600 mm 118 metre

Ø800 mm 932 metre

Ø1000 mm 547 metre

3.5 İÇMESUYU

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi içmesuyunu bölgede bulunan kuyulardan sağlamaktadır. 4 adet kuyudan isale hatlarıyla 1.500 m³'lük depoda toplanan içmesuyu, 4.529 metre uzunluğundaki içmesuyu şebekesi ile temin edilmektedir.

İçmesuyu şebeke metraj bilgisi aşağıdaki gibidir.

Ø110 mm 1.223 metre

Ø125 mm 1.046 metre

Ø140 mm 1.253 metre

Ø160 mm 540 metre

Ø315 mm 467 metre

3.6 ELEKTRİK ALTYAPISI

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi elektrik enerjisi ihtiyacı için, TEİAŞ'a bağlı Kılılı Trafo Merkezinden bölgeye Türkoğlu OSB tarafından 2x(3x477) MCM İletkenli özel Enerji Nakil Hattı çekilmiştir. Elektrik dağıtım lisansı bulunduğu OSB içi elektrik dağıtımı, arıza ve bakımları OSB Müdürlüğü elektrik birimlerince yapılmaktadır. Halihazırda 10 adet yatırımcıya abonelik yapılmış olup kurulu elektrik altyapısı bilgisi aşağıdaki gibidir.

TEİAŞ ile 16 MW üzerinden anlaşma.

20 adet trafo ve toplam 42.330 KVA kurulu trafo gücü

Havai hatlarının uzunluğu 9.800 m

Yeraltı hatlarının uzunluğu 4.853 m

46 adet demir ve betonarme direk

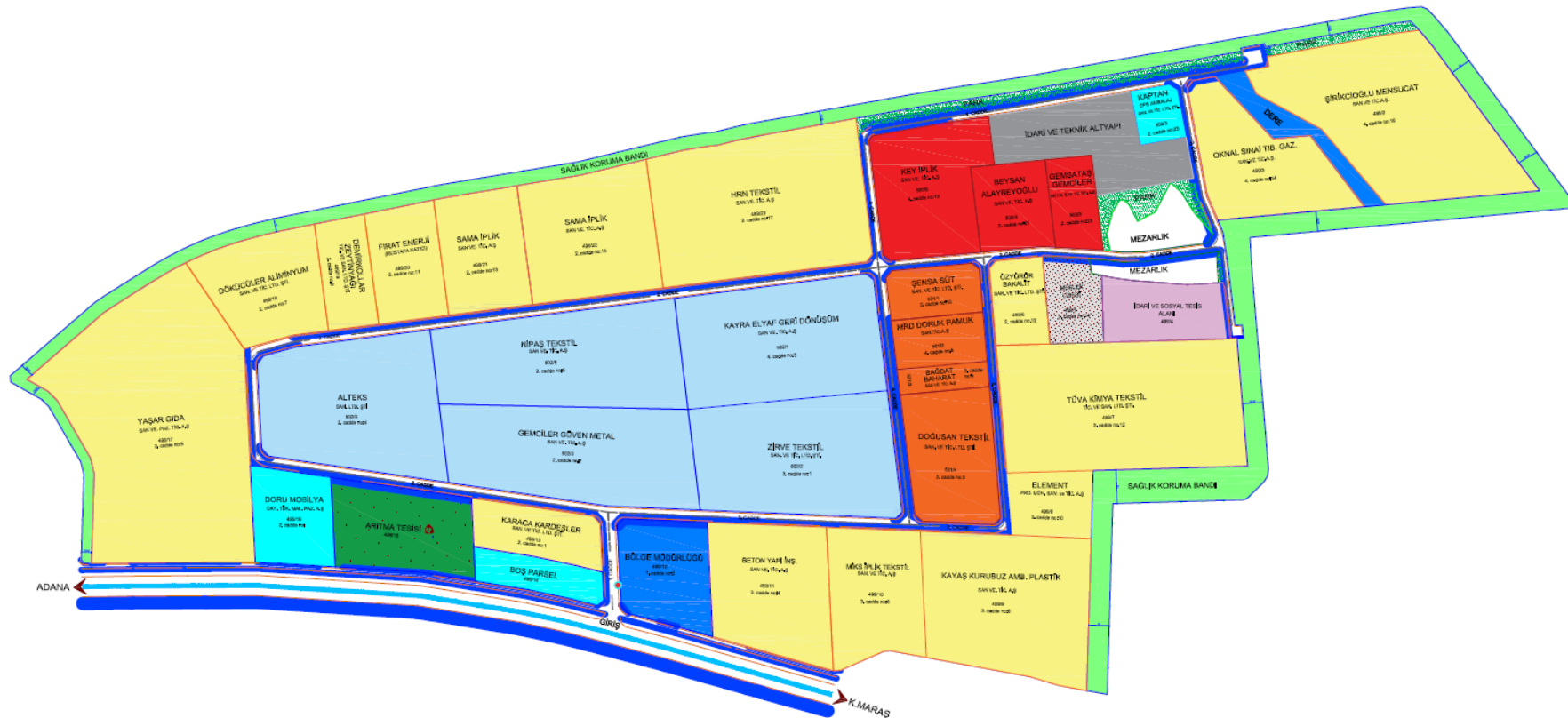
255 adet iç ve dış aydınlatma armatürü

3.7 DOĞALGAZ DAĞITIM ŞEBEKESİ

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinde doğalgaz şebekesi altyapısı mevcut değildir. Fakat yapılan görüşmeler neticesinde en geç 2022 yılına kadar doğalgaz altyapısı yapılacaktır.

3.8 PARSELASYON PLANI

Türkoğlu Organize Sanayi Bölge Müdürlüğünden alınan parselasyon planı Şekil 5 ile gösterilmektedir.



Şekil 5. Türkoğlu OSB Parselasyon Planı

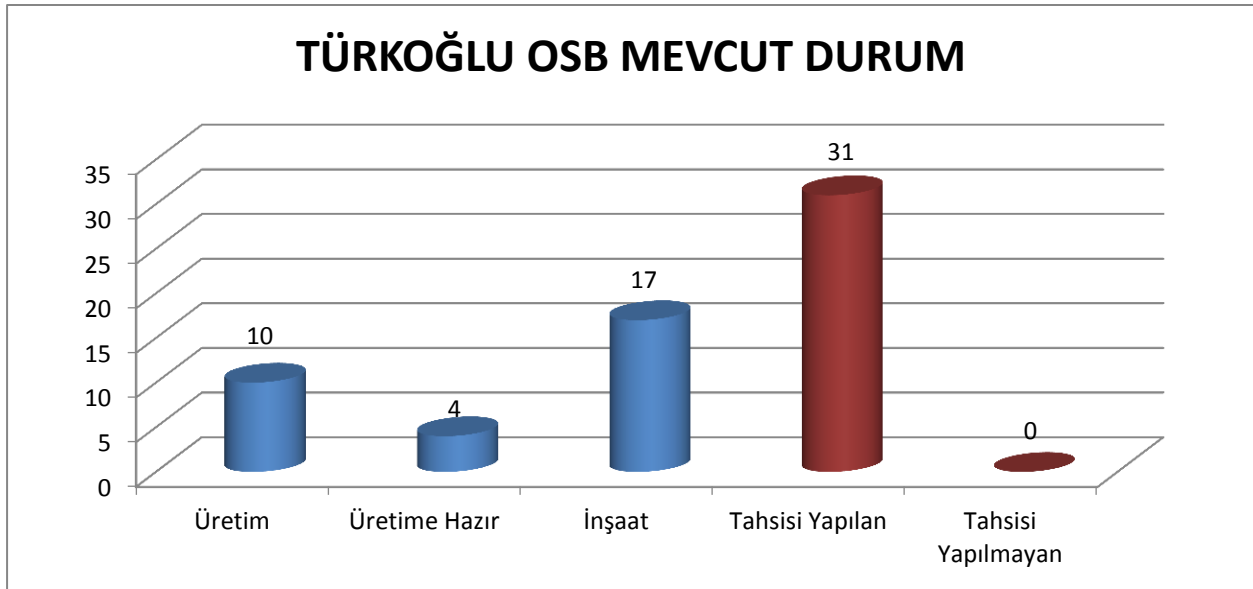
3.9 PARSELLERİN TAHSİS DURUMU

Toplam Sanayi Parseli Sayısı	31
Toplam Ortak Donatı Parsel Sayısı	7
OSB'nin Büyüklüğü (m ²)	1.280.000
Toplam Sanayi Alanı (m ²)	830.000
Toplam Sanayi Alanı (%)	65

Türkoğlu OSB’de mevcut durumda üretim aşamasında olan 10 firma, üretime hazır 4 firma, inşaat aşamasında olan 17 firma vardır. Proje aşamasında olan firma ise bulunmamaktadır. Tahsis edilen parsellerin sayısı Tablo 2 ile verilmektedir.

Tablo 2. Türkoğlu OSB Tahsis Edilen Parseller

Mevcut Bölge	
	Adet
Üretim	10
Üretime Hazır	4
İnşaat	17
Proje	-
Tahsisi Yapılan	31
Tahsisi Yapılmayan	-



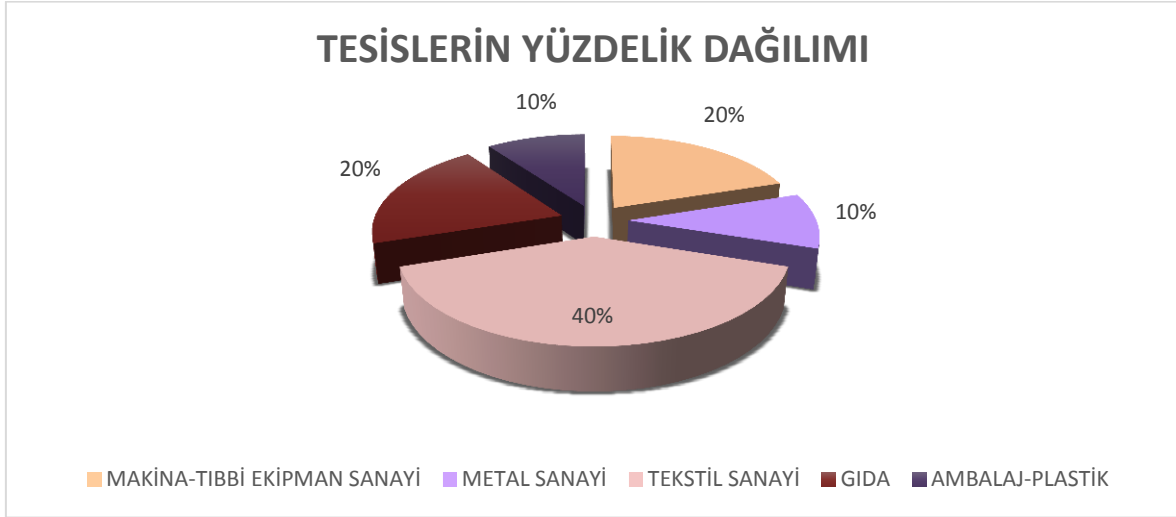
Şekil 6. Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi Mevcut Parsel Durumu

3.10 SEKTÖREL DAĞILIM

Türkoğlu OSB’de tahsis edilen sanayi parsellerinin sektörlere göre dağılımı şu şekildedir.

Tablo 3. Türkoğlu OSB Sektörel Dağılım Tablosu (Mevcut Durum’2020)

SEKTÖR	FAAL İŞYERİ	SANAYİ İÇİNDEKİ ORANI	MEVCUT İSTİHDAM
MAKİNA- TIBBİ EKİPMAN SANAYİ	2	20%	57
METAL SANAYİ	1	10%	25
GIDA	2	20%	50
AMBALAJ-PLASTİK	1	10%	150
TEKSTİL SANAYİ	4	40%	830
TOPLAM	10	100%	1.112
MEVCUT ALAN, OSB DOLULUK ORANI	44%		



Şekil 7. Türkoğlu OSB’de Mevcut Endüstriyel Yüzdelik Dağılım Grafiği

Türkoğlu OSB’de faaliyet gösteren tesislerin yüzdelik dağılımı Şekil 7 ile gösterilmektedir. Bahsi geçen şekildeki yüzdelik dağılıma bakıldığında sanayi alanı içerisinde faaliyet gösteren en büyük yüzdelik dağılıma sahip sektör 40% ile Tekstil Sanayidir.

BÖLÜM 4 ATIKSU DEBİSİNİN TESPİTİ VE KARAKTERİZASYON ÇALIŞMALARI

4.1 GENEL

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan işletmelerin dökümü, bu işletmelerde çalışan kişi sayısı, vardiya bilgileri, işletmelerde olası kapasite artırımları sonrasında çalışacak personel sayısı, su tüketimi, tüketilen suyun kaynağı, gelecekteki su tüketimi, işletmelerden halihazırda atılan atıksu miktarları ve gelecekte atılacak atıksu miktarları ve bu işletmelerde herhangi bir ön arıtma bulunup bulunmadığı ve işletmelerle ilgili diğer notlar raporun bu bölümünde ele alınacaktır.

4.2 ATIKSU MİKTARI VE KARAKTERİZASYONU

Organize Sanayi Bölgesinde su ihtiyacı, yerleşim alanının nüfusuna, iklimine, yaşam standartlarına ve sanayi tesislerinde üretilen mamullerin türleri gibi birçok etkene bağlı olarak değişmektedir. Genellikle sanayi tesislerinde sanayi suyu, içme suyu ve kullanma suyundan daha önemli rol oynamaktadır. Bu bakımdan kasaba ve şehirlerde su ihtiyacının tespitinde kabul edilen "insan başına günlük tüketimi" esasını organize sanayi bölgeleri için uygulamaya imkân yoktur. Bu nedenle organize sanayi bölgesinde, brüt birim alana düşen ortalama su tüketimini belirleyerek su ihtiyacı tespitinin buna göre yapılmasının daha uygun olacağı kabul edilmektedir.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölge Müdürlüğü bünyesinde faaliyet gösteren işletmelere ait su temini şebekeden ve kuyudan sağlanmaktadır.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinde raporun önceki kısımlarda belirtildiği gibi, farklı sektörlerde işletmeler bulunmakta olup, her işletmede üretimde kullanılan su tüketimleri farklı olması nedeniyle, bunları ayrı ayrı incelemek doğru olmayan bir yaklaşım olduğundan bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

Saha çalışmasında atıksu karakterinin örneklendirilmesi amacıyla deşarj noktasından numune alınarak analiz yapılması istenmiş ancak deşarj borusunda su akışı görülememesi nedeniyle yapılamamıştır. OSB bünyesindeki kurulu tesisler faaliyete başladığı dönemde atıksu numunesi alınarak SKKY Tablo.19 'a göre analiz yaptırılması ve bu fizibilite raporunda ön görülen kirlilik yüklerinin doğruluğunun değerlendirilmesi konusunda OSB yönetimi ve personeline gerekli bilgilendirme yapılmıştır.

Atıksu karakterizasyonu verilerinin yeterli olmaması nedeniyle, T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile görüşmeler yapılarak, benzer büyüklükteki ve benzer sektörlerin yer aldığı diğer Organize Sanayi Bölgeleri atıksularına göre Tablo 4 ile verilen değerler baz

alınarak proses seçimi ve dizaynı yapılması uygun görülmüştür.

Atıksu Arıtma Tesisi aşağıda verilen parametrelere ve kirlilik konsantrasyonlarına göre dizayn edilecektir.

Tablo 4. Örnek Atıksu Analizlerine Göre Ortalama Kirlilik Yükleri

PARAMETRE	BİRİM	ANALİZ SONUC
pH		6-9
KOİ	mg/L	1200
BOİ	mg/L	600
AKM	mg/L	500
YAĞ-GRES	mg/L	200
TOPLAM AZOT	mg/L	60
TOPLAM FOSFOR	mg/L	12

4.3 ANKET ÇALIŞMALARI

Atıksu Arıtma Tesisi Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinde bulunan farklı işletmelerden (karma OSB) kaynaklanan atıksuların arıtımı için yapılacağından hammadde ürün atıksu ilişkisi irdelenmemiştir.

Yapılan anket çalışmaları aşağıdaki tabloda listelenmiş, anketler ise Ek-1’de sunulmuştur.

Tablo 5. Türkoğlu OSB Firma Anket Tablosu⁽¹⁾

FİRMA SAYISI	FİRMA ADI	ÜRETİM SEKTÖRÜ	ÇALIŞAN İŞÇİ SAYISI	VARDİYA SAYISI	SU TEMİN ŞEKLİ			MEVCUT KAPASİTE YÜZDESİ	DURUMU (PROJE/ ÜRETİM)
					Şebekeden (m ³ /gün)	Kuyudan (m ³ /gün)	Toplam (m ³ /gün)		
1	Dökücüler Alüminyum Profil	Profil Üretimi	25	3	-	100	100	60%	ÜRETİM
2	Nipaş Tekstil	Tekstil-İplik	130	3	-	20	20	65%	ÜRETİM
3	Şirikcioğlu Mensucat	Yün-İplik	560	3	-	200	200	90%	ÜRETİM
4	KAYRA Elyaf Geri Dönüşüm A.Ş.	Tekstil	60	3	1	-	1	70%	ÜRETİM
5	Element Proje San. Tic. A.Ş.	Kazan İmalatı	42	-	-	4	4	70%	ÜRETİM
6	Beysan Alaybeyoğlu İnş. Mad. AŞ.	Mensucat-Dokuma-Ca m-Elyaf	80	3	6	-	6	25%	ÜRETİM
7	Kayaş Kurubuz Ambalaj	Kurubuz-Ambalaj-Plas tik Bardak	150	3	15	-	15	50%	ÜRETİM
8	Oknal Sinai Tıbbi Gaz	Okijen tüpü dolumu	FOSEPTİĞİ VAR. KANALİZASYONA VERMİYOR.						
9	Demirkollar Zeytinyağı	Zeytinyağı üretimi	20	3	20	-	20	50%	ÜRETİM
10	Karaca Kardeşler	Süt ve Süt Ürünleri	GEÇİCİ OLARAK FAALİYET DIŞI.						
11	Yaşar Gıda (Teknik Tekstil)	Tekstil-Dokuma	30				0	5%	ÜRETİME HAZIR



FİRMA SAYISI	FİRMA ADI	ÜRETİM SEKTÖRÜ	ÇALIŞAN İŞÇİ SAYISI	VARDİYA SAYISI	SU TEMİN ŞEKLİ			MEVCUT KAPASİTE YÜZDESİ	DURUMU (PROJE/ ÜRETİM)
					Şebekeden (m ³ /gün)	Kuyudan (m ³ /gün)	Toplam (m ³ /gün)		
TOPLAM			1.112		42	324	366		

(1) Toplam faal fabrika sayısı 10 Adet olup, tabloda anket çalışmasına katılım sağlayan firmalar yer almaktadır.

Not: OSB tarafından bölgede denim-kot, boyama sektörü gibi yüksek debide atıksu çıkaracak tesislere ruhsat izni verilmeyecektir.

Mevcut firmaların hiçbirinde prosten kaynaklı atıksu oluşmamaktadır. Oluşan atıksular çalışan kaynaklıdır.

4.3.1 Faaliyette Olan Firmaların Proses Bilgileri

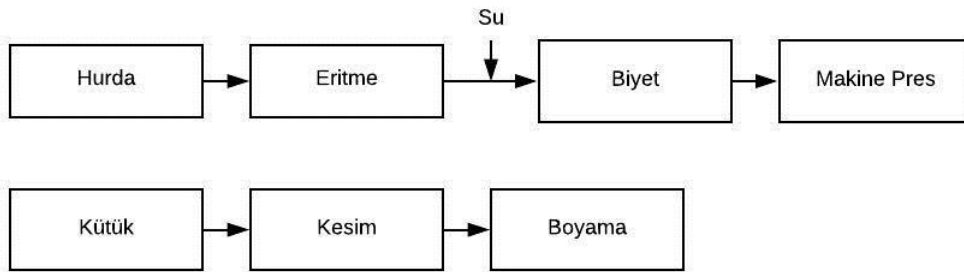
Anket çalışmaları yapılmış firmalara ait üretim bilgileri aşağıda özetlenmiştir.

1-DÖKÜCÜLER ALÜMİNYUM PROFİL

Dökücüler Alüminyum, alüminyum profil ihtiyaçlarına hizmet vermektedir. Kahramanmaraş Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet göstermektedir. Firma dökümhane, ekstürüzyon ve boyahaneden oluşan modern bir tesis ile hizmet vermektedir.

Başlıca ürünler, alüminyum kapı ve pencere profilleri, cephe sistemleri, mobilya profilleri, duş ve küvet kabini profilleri, reklâm profilleri, muhtelif sanayi profilleri, standart profiller, plastik lambri profilleri ve plastik panjur profilleri olup, ayrıca müşterilerin taleplerine göre siparişe yönelik de hizmet verilmektedir.

İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda gösterilmektedir.



2-NİPAŞ TEKSTİL

NİPAŞ Ailesi 16 seneyi aşkın süredir her geçen gün artan üretim kapasitesi, koşulsuz çalışan, tedarikçi, müşteri memnuniyeti ve bilgi birikimi ile Türk tekstil sektöründe özgün bir model olmayı başarmıştır. Farklı elyaflardan farklı numaralarda ürettiği ipliğe "bilgi yüklemeyi" başaran kurum, gerek yurt içi gerekse de uluslararası pazarlarda sadece kalite ile değil aynı zamanda güven ve istikrar ile özdeşleşmiştir. Son teknoloji ile donanımlı modern üretim salonları, nitelikli iş gücü ve stratejik pazarlama anlayışı ile her geçen gün büyümeyi ve "iplik üretiminde" referans bir merkez olmak amaçlanmaktadır.

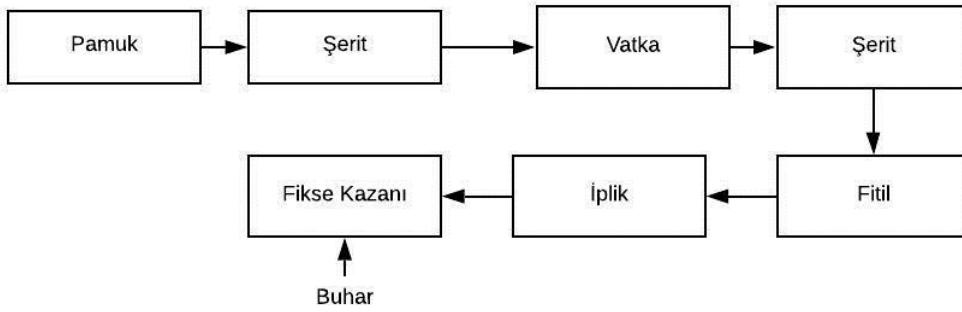
İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda verilmektedir.



3-ŞİRİKÇİOĞLU MENSUCAT

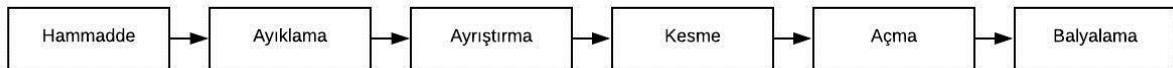
Şirikçioğlu Mensucat; tekstil sektöründe Kahramanmaraş'ta 1996, Kayseri'de 2013 tarihinden bu yana tekstil sektörünün ring, open end, tekstürize iplik, poy, ham dokuma, non denim ve denim dokuma alanlarında faaliyet gösteren ve 162.000 iğlik ring, 20.692 rotor open end, 2.632 iğlik tekstüre kapasitesi ile günlük 300 ton iplik, aylık 9 milyon metre Denim ve Non Denim Kumaş Tasarım, Üretim ve Satışında tüm dünyaya 2.900 kişilik kadrosu ile hizmet vermektedir.

İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda verilmektedir.



4-KAYRA ELYAF GERİ DÖNÜŞÜM A.Ş.

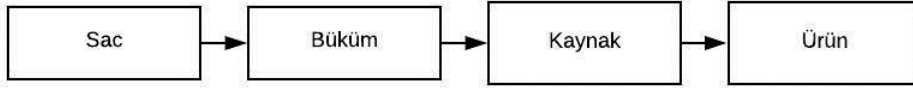
Kayra Elyaf Geri Dönüşüm A.Ş., bünyesinde 60 çalışanı ile tekstil sektöründe faaliyet göstermektedir. Hammadde olarak tekstil atığı kullanmakta olup üstübü açma ve elyaf açma yapmaktadırlar. Mevcut üretim kapasitesi 70% olup prosesten kaynaklı atıksu oluşumu yoktur. İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda verilmektedir.



5-ELEMENT PROJE SAN. TİC. A.Ş.

Element Proje San. Tic. A.Ş., bünyesinde 42 çalışanı ile kazan imalatı yapmaktadır. Mevcut üretim kapasitesi 70% olup prosesten kaynaklı atıksu oluşumu yoktur.

İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda verilmektedir.



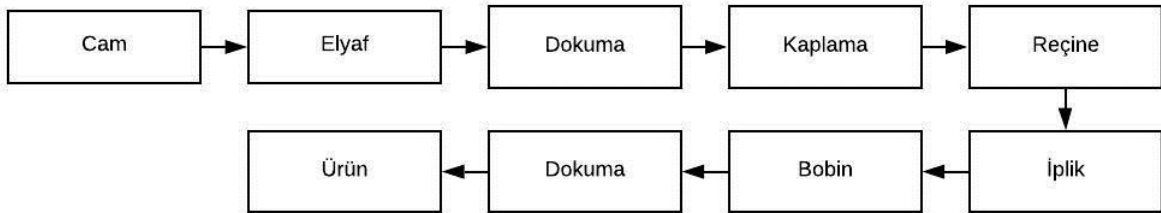
6-BEYSAN ALAYBEYOĞLU İNŞ. MAD. AŞ.

Alaybeyoğlu ailesinin 1980 yılında kurmuş olduğu Beysan Alaybeyoğlu İnş.Mad.San Ve Tic A.Ş, faaliyetine ilk olarak Kahramanmaraş'ta, tuğla imalatı ile başlamıştır.

Kurulduğu günden bu yana, son teknoloji kullanarak bölgenin en kaliteli tuğlasını üretmeyi misyon haline getiren firma, aynı prensiple tarım, süt hayvancılığı ve makine imalatı ile faaliyet konularını arttırmıştır.

Uzun yıllar sonunda , inşaat sektöründe edindiği birikimi yalıtım sektörüne de aktarmayı hedefleyen BEYSAN A.Ş., son olarak 2010 yılında Kahramanmaraş ilinde, 10.000 m² kapalı alan olmak üzere, toplam 15.000 m²lik alanda “BEYPAN” markası ile Ekstrudepolistrenısı yalıtım levhası (XPS) üretimine başlamıştır.

İşletmede gerçekleşen proses akım diyagramı aşağıda verilmektedir.



7-KAYAŞ KURUBUZ AMBALAJ

2007 yılında faaliyet göstermeye başlayan KAYAŞ, termoform ve enjeksiyon makine parkını ve kapasitesini, sleeve etiket ve baskı makinaları ile birlikte her sene artırmaktadır. Firmada ambalaj, granülden mamüle dönüştürülerek insanların sofrasına kadar ulaşmaktadır. Bünyesinde 150 çalışanı ile ambalaj imalatı yapman firmanın mevcut üretim kapasitesi 50% olup prosesten kaynaklı atıksu oluşumu yoktur.

8-OKNAL SİNAİ TIBBİ GAZ

OKNAL A.Ş, 1991 yılında %100 yerli sermaye ile Kahramanmaraş'ta kurulmuştur.

Kuruluşundan itibaren hedeflerini genişleterek Kahramanmaraş dışında İstanbul, Ankara, Hatay, Kırıkkale, Adana ve Almanya 'da da şubeler açarak hizmet vermektedir.

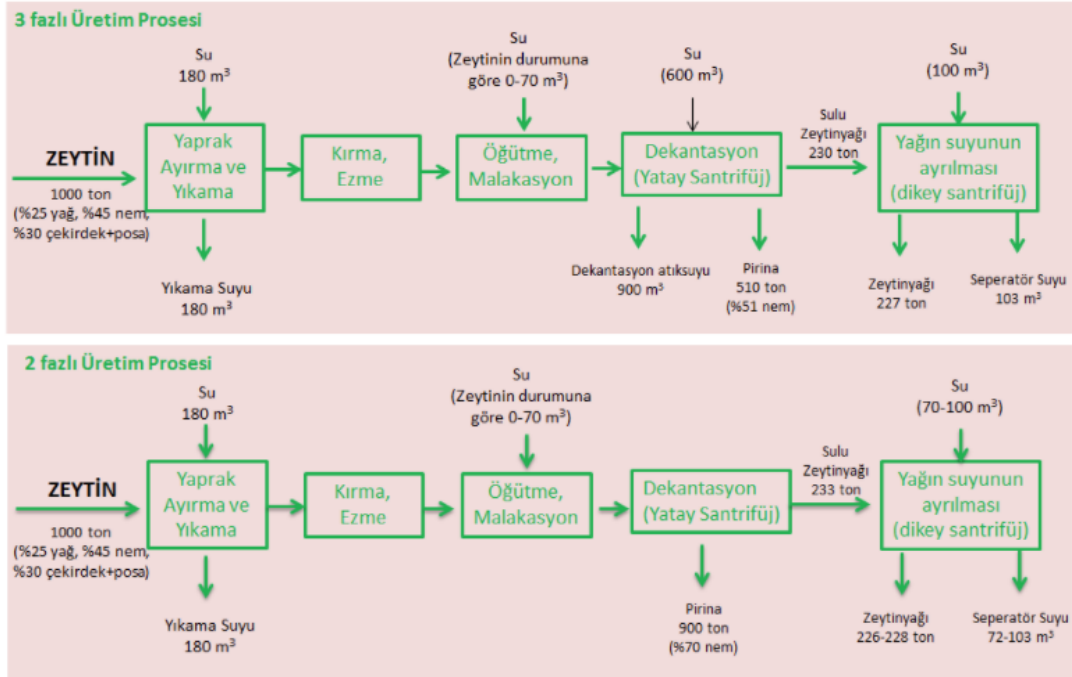
OKNAL A.Ş., 2017 yılı başlarında Kahramanmaraş'ta hizmete aldığı hava ayrıştırma tesisi ile sıvı azot, sıvı argon, sıvı oksijen üretimine başlayarak sınai gaz üreticileri arasında yerini almıştır. Üretilen sıvı, gaz ürünlerinin dışında sektörün ihtiyaç duyduğu diğer tüm endüstriyel gazların temini, dağıtımı ve bunlarla hazırlanan karışım gazlarının dolumu, dağıtımı ve satışı yurt çapında yapılmaktadır. Bunların yanında kriyojenik sıvı gaz depolama tankları, sıvı karbondioksit depolama tankları, her tipte basınçlı kaplar, yangın söndürme ürünleri, kurubuz üretimi ve satışı da yapılmaktadır. Gıda ve temizlik sektöründe yoğun olarak kullanılan kurubuz üretiminde öncü olan OKNAL A.Ş. ülkemizde açık ara lider konumdadır. Kriyojenik sıvı gaz depolama tankları ve diğer basınçlı kapları Türkiye dışında Avrupa ve Ortadoğu ülkelerine de ihraç etmektedir. Sınai gaz ihracatında da (sıvı azot, sıvı argon, sıvı oksijen, sıvı karbondioksit ve diğerleri) başı çeken OKNAL A.Ş. konusunda ihracat lideridir. Üretimini yapmış olduğu gazlar sağlık bakanlığının medikal üretim izinlerine sahip olup, ülkemiz sağlık sektörüne de önemli hizmetler sunmaktadır. Bünyesinde 15 çalışanı ile sınai gaz imalatı yapman firmanın mevcut üretim kapasitesi 40% olup kendi fosseptiğine sahiptir ve kanalizasyona atıksu vermemektedir.

9- DEMİRKOLLAR ZEYTİNYAĞI

1960'lı yıllarda faaliyet göstermeye başlayan Demirkollar Zeytinyağı, Kahramanmaraş'ta sektöründe ilklere imza atmaya devam etmektedir. Firmanın amacı bölgedeki zeytinlerden elde edilen ürünlerin (zeytin ve zeytinyağı) kalitesini tüm yurda tanıtmak ve şehrin adını da zeytin ve zeytinyağı sektöründe duyurmaktır. Zeytinyağı kategorisinde değişen müşteri beklentileri doğrultusunda yeni ürün çalışmalarını sürdüren Demirkollar Zeytinyağı, Remzi Bey markası ile zeytinyağını şehrin marketlerinde raflara yerleştirmeye başlamıştır. Yetiştiricilikten paketlemeye kadar olan uygun üretim uygun teknoloji ile gerçekleştirilmektedir.

Firma, zeytinyağı üretim prosesinde 2 fazlı ve 3 fazlı üretim yapmaktadır. 3 fazlı üretim prosesinde, dekantasyon atıksuyu, pirina ve yağ olmak üzere 3 ayrı faz oluşurken; 2 fazlı üretim prosesinde, sulu pirina ve yağ olmak üzere 2 ayrı faz oluşmaktadır. 3 fazlı üretimde, dekantöre su ilave edilir ve bu su zeytin özsuyunun bir kısmını da alarak sistemi karasu olarak terk eder. 2 fazlı üretimde ise dekantöre su ilavesi yoktur ve zeytin

özsuyu pirina içinde kalır. 3 fazlı üretimden kaynaklanan karasu ayrı toplanmakta olup kanalizasyona verilmemektedir. Üretim proseslerine göre oluşan ürünler ve atıksu miktarları şematik olarak aşağıdaki şekil üstünde gösterilmiştir.



Şekil 8. Zeytinyağı Üretim Prosesleri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)

Zeytinyağı üretiminde kullanılan su miktarı, oluşan atıksuların miktarı ve karakterizasyonu üretim prosesine göre değişiklik göstermektedir. Buna göre;

1000 ton zeytinin işlenmesi için 3 fazlı üretimde ortalama;

- Toplam su kullanımı yaklaşık 880-950 m³,
- Atıksu miktarı yaklaşık 1200 m³ (yıkama+dekantör +seperatör atıksuyu).

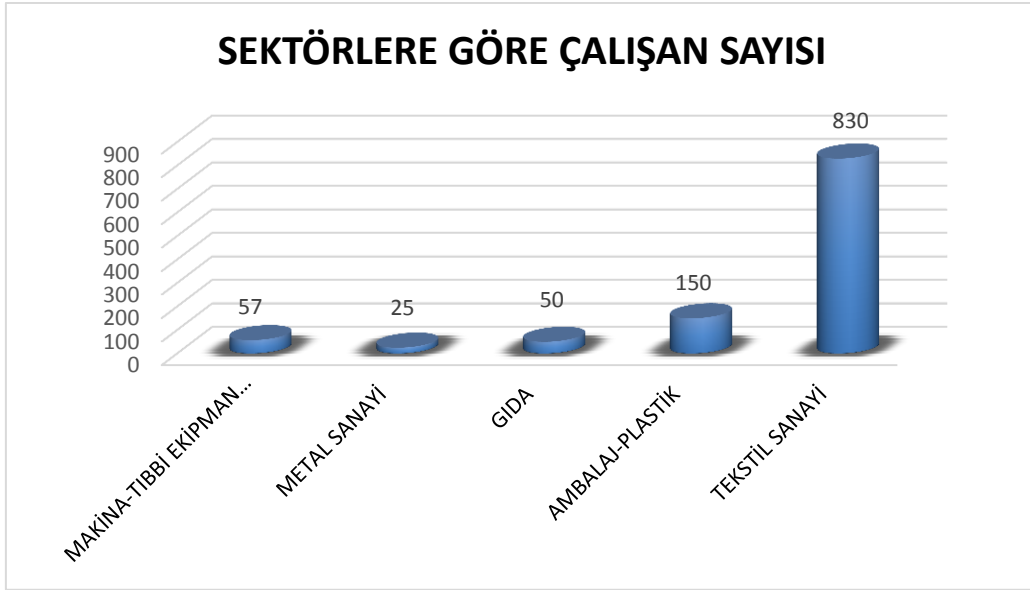
1000 ton zeytinin işlenmesi için 2 fazlı üretimde ortalama;

- Toplam su kullanımı yaklaşık 250-350m³,
- Atıksu miktarı yaklaşık 250-280 m³ (yıkama+seperatör atıksuyu).

Verilen bilgiler doğrultusunda Demirkollar Zeytinyağı, ortalama 100 ton/gün zeytin işlemektedir. 3 fazlı üretimden kaynaklı karasunun ayrı toplandığı ve kanalizasyona verilmediği göz önünde bulundurulduğunda, firma yaklaşık 20 ton/gün atıksu oluşturmaktadır.

4.3.2 Anket Çalışması Verileri ile Atıksu Debi Hesabı

Firmamız tarafından yürütölmüş anket çalışması ve tesislerden elde edilen verilere göre çalışan sayısı ve sanayi kategorisine göre dağılımı aşğıdaki grafik ile verilmektedir.



Şekil 9. Sektörlere Göre Mevcut Çalışan Sayısı

Mevcut durumda çalışan sayısı 1.112 kişi olarak belirtilmiştir. OSB müdürlüğünce projelendirilecek atıksu arıtma tesisine ait kapasite kararı alınarak uygulama projeleri bu debi doğrultusunda yapılacaktır.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı şartnamelerine göre 1 vardiya çalışan işletmelerde 80 lt/kişi.gün, 2 vardiya çalışan işletmelerde 120 lt/kişi.gün, 3 vardiya çalışan işletmelerde 150 lt/kişi.gün alınmalıdır.

Güvenli tarafta kalınarak Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı şartnameleri dikkate alınmış olup, Türkoğlu OSB’de mevcut tesislerin vardiyalarına göre bu değer 150 lt/kişi.gün kabul edilmiştir.

Firmalarda çalışan kaynaklı oluşan atıksu miktarları ve faaliyet oranının 100% olması durumunda oluşacak atıksu miktarı hesaplanarak Tablo 6 ile verilmektedir. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda mevcut kapasitede çalışan kaynaklı oluşan atıksu miktarı 165 m³/gün olup, faaliyet oranının 100% olması durumunda bu değer 341 m³/gün olmaktadır.

Tablo 6. OSB Firmalarının Tam Kapasite Çalıştığı Durumda Çalışan Kaynaklı Debi Hesabı

Firma No	Firma Adı	Çalışan İşçi Sayısı	Çalışan Kaynaklı Atıksu (lt/kişi. gün)	Çalışan Kaynaklı Atıksu (m ³ /gün)	Mevcut Kapasite Yüzdesi	Faaliyet Oranı 100 % Olması Durumunda Oluşacak Atıksu (m ³ /gün)
		a	b	$c = \frac{a \cdot b}{1000}$	d	c/d
1	Dökücüler Alüminyum Profil	25	150	3,8	60%	6,3
2	Nipaş Tekstil	130	150	19,5	65%	30,0
3	Şirikcioğlu Mensucat	560	150	84,0	90%	93,3
4	KAYRA Elyaf Geri Dönüşüm A.Ş.	60	150	9,0	70%	12,9
5	Element Proje San. Tic. A.Ş.	42	150	6,3	70%	9,0
6	Beysan Alaybeyoğlu İnş. Mad. A.Ş.	80	150	12,0	25%	48,0
7	Kayaş Kurubuz Ambalaj	150	150	22,5	50%	45,0
8	Oknal Sinai Tıbbi Gaz	FOSEPTİĞİ VAR. KANALİZASYONA VERMİYOR.				
9	Demirkollar Zeytinyağı	20	150	3,0	50%	6,0
10	Karaca Kardeşler	GEÇİCİ OLARAK FAALİYET DIŞI.				
11	Yaşar Gıda (Teknik Tekstil)	30	150	4,5	5%	90,0
Toplam		1.112		165		341

Firmalarda prosesten kaynaklı oluşan atıksu miktarları ve faaliyet oranının 100% olması durumunda oluşacak atıksu miktarı hesaplanarak

Tablo 7 ile verilmektedir. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda mevcut kapasitede prosesten kaynaklı oluşan atıksu miktarı 230 m³/gün olup, faaliyet oranının 100% olması durumunda bu değer 324 m³/gün olmaktadır.

Tablo 7. OSB Firmalarının Tam Kapasite Çalıştığı Durumda Proses Kaynaklı Debi Hesabı

Firma No	Firma Adı	Anket Sonuçlarına göre Toplam Atıksu Miktarı (m ³ /gün)	Çalışan Kaynaklı Atıksu (m ³ /gün)	Proses Kaynaklı Atıksu (m ³ /gün)	Mevcut Kapasite Yüzdesi	Faaliyet Oranı 100 % Olması Durumunda Oluşacak Atıksu (m ³ /gün)
		e	f	e-f	d	$g = \frac{e - f}{d}$
1	Dökücüler Alüminyum Profil	100	3,8	96,3	60%	160,4
2	Nipaş Tekstil	20	19,5	0,5	65%	0,8
3	Şirikcioğlu Mensucat	200	84,0	116,0	90%	128,9
4	KAYRA Elyaf Geri Dönüşüm A.Ş.	1	9,0	0,0	70%	0,0
5	Element Proje San. Tic. A.Ş.	4	6,3	0,0	70%	0,0
6	Beysan Alaybeyoğlu İnş. Mad. A.Ş.	6	12,0	0,0	25%	0,0
7	Kayaş Kurubuz Ambalaj	15	22,5	0,0	50%	0,0
8	Oknal Sinai Tıbbi Gaz	FOSEPTİĞİ VAR. KANALİZASYONA VERMİYOR.				
9	Demirkollar Zeytinyağı	20	3,0	17,0	50%	34,0
10	Karaca Kardeşler	GEÇİCİ OLARAK FAALİYET DIŞI.				
11	Yaşar Gıda (Teknik Tekstil)	0	4,5	0	5%	0,0
Toplam		366	165	230		324

Türkoğlu OSB Firmalarının mevcut durumda oluşturduğu atıksu faaliyet oranlarının 100% olması durumunda oluşacak atıksu miktarı çalışan kaynaklı 341 m³/gün, prosesten kaynaklı 324 m³/gün olmak üzere toplam 665 m³/gün olarak hesaplanmıştır. Mevcut durumda üretimdeki firmaların toplam parsel alanı 36,7 ha olup, toplam sanayi alanı büyüklüğü ise 83 ha'dır. Mevcut durumda OSB doluluk oranı 44% olup, OSB alanı içerisindeki sanayi parsellerinin tam dolu olduğu durumda oluşacak atıksu debisi Tablo 8 ile verilmektedir. Bu durumda toplam debi 1.503 m³/gün olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 8. OSB Toplam Alanına Göre Debi Hesabı

Faaliyet Oranı 100 % Olması Durumunda (Çalışan + Proses)	Faaliyetteki Firmaların Toplam Alanı	Hektar Birim Debisi	OSB Sanayi Alanı Büyüklüğü	Toplam Debi
665 m³/gün (341 + 324) m³/gün	36,7 ha	18,1 m ³ /ha-gün	83 ha	1.503 m³/gün

Tablo 8’de yapılan hesaplamalara göre sanayi parseli alanı bazında hesaplanan birim debi göz önünde bulundurularak yapılan hesaplamanın daha gerçekçi olduğu görülmektedir.

Projelerin kademelendirme yapılarak dizayn edilmesi gerektiği ve üretimde olmayan firmaların faaliyete geçmesine paralel olarak arıtma tesisi inşaatlarının yapılmasının en doğru çözüm olacağı kanaatine varılmaktadır.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi Atıksu Arıtma Tesisi için imar planında 25,7 dönüm alan ayrılmıştır. Fizibilite raporu çalışmasında “Organize Sanayi Bölgeleri uygulama yönetmeliği Bölüm 4 Madde 36/2” gereğince yapı yaklaşma mesafesi 10 metre alınmış olup ilgili Yönetim Kurulu Kararı EK-3 ile verilmiştir. Buna göre Arıtma Tesisi yapılabilecek faydalı alan 22,4 dönüm alınmıştır.

Küçük ölçekli endüstriyel Atıksu Arıtma Tesisleri için 5 m²/m³-atıksu alan öngörülürse;

$$22.400 \text{ m}^2 \div 5 \text{ m}^2/\text{m}^3 = 4.480 \text{ m}^3$$

Projelendirilecek Atıksu Arıtma Tesisi OSB imar planında ayrılan alana sığmaktadır.

Sonuç olarak yapılacak arıtma tesisinin 1.kademede 1.000 m³/gün ve 2.kademede ilave 1.000 m³/gün olması tercih edilmiştir.

BÖLÜM 5 ARITMA TESİSİ YERİ VE DEŞARJ STANDARTLARI

5.1 ARITMA TESİSİ YERİ VE ALICI ORTAM

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi'nin atıksularının arıtılması için kurulacak olan arıtma tesisi net kullanılabilir alanı 22.400 m²'dir. Şekil 10'de atıksu arıtma tesisi sahası gösterilmektedir. OSB'nin en düşük kot değerlerine sahip (482 m ile 485 m arası) bölgesinde kurulacak olan arıtma tesisi alanı, sağlık koruma bandı ile Organize Sanayi Bölgesinin güney doğusunda bulunmaktadır.

Arazinin eğim yapısının ve sanayi tesislerinin kurulacağı yapı adalarının kotlarının arıtma tesis alanından üst kotlarda bulunması altyapı maliyetlerini düşüreceği gibi bu alanda yapılacak tesislerin de en uygun konumda çalışmasını sağlayacaktır.



Şekil 10. Arıtma Tesisi Sahası Uydu Görüntüsü

5.2 DEŞARJ STANDARTLARI

Türkoğlu OSB Atıksu Arıtma Tesisinde arıtılan atıksu deşarjı OSB yakınındaki kuru dere vasıtası ile Gavur Gölü kurutma kanalına yapılacak, kurutma kanalından Aksu Çayına ulaşacaktır. Atıksu Arıtma Tesis projesinin uygulanacağı alanın havza kullanım durumunun tespiti 23.12.2016 tarihli ve 29927 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Hassas Su Kütleleri ile Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik’te belirlenen Kentsel Hassas Alan veya Az Hassas Su Kütlesi olarak yapılmış olup Kentsel Hassas Alandır. Ek-2 İl Müdürlüğü yerinde inceleme formu Ek-2 ile verilmiştir.

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesinden kaynaklı atıksuların arıtımı için yapılacak Atıksu Arıtma Tesis, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin Tablo 19’da belirtilen Karışık Endüstriyel atıksuların alıcı ortama deşarj standartları kapsamında Küçük ve Büyük Organize Sanayi Bölgeleri ve sektör belirlemesi yapılamayan diğer sanayiler başlığı altında verilen aşağıdaki tablodaki standartları sağlayacaktır.

Tablo 9. Karışık Endüstriyel Atıksuların Alıcı Ortama Deşarj Standartları (Küçük ve Büyük Organize Sanayi Bölgeleri ve Sektör Belirlemesi Yapılamayan Diğer Sanayiler)

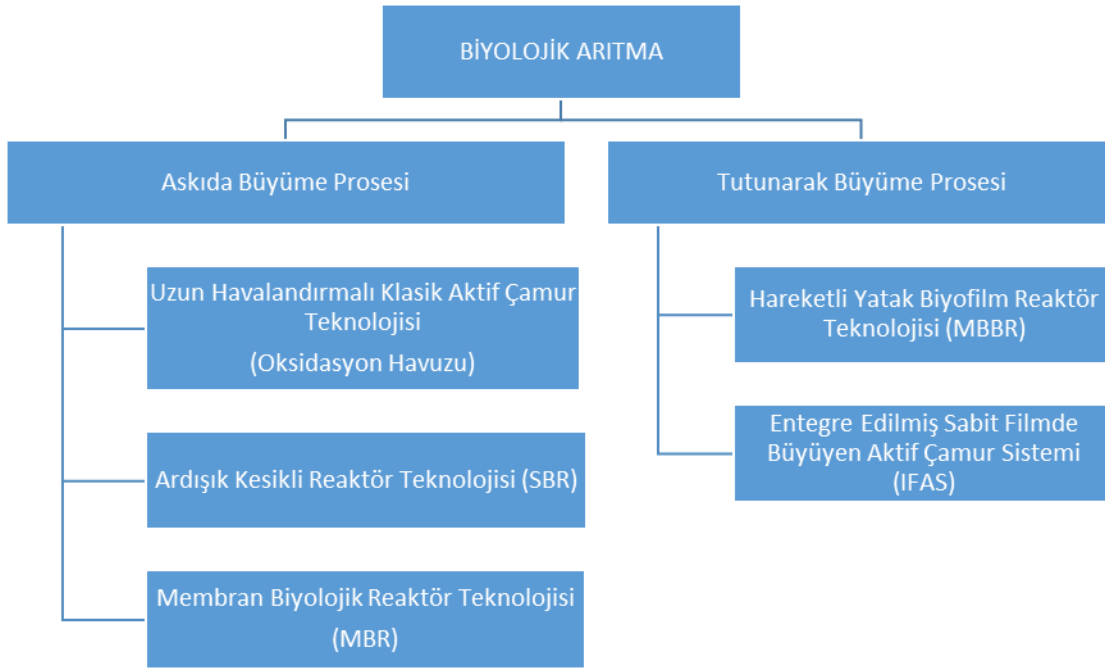
PARAMETRE	BİRİM	KOMPOZİT NUMUNE 2 SAATLİK	KOMPOZİT NUMUNE 24 SAATLİK
KİMYASAL OKSİJEN İHTİYACI (KOİ)	(mg/L)	400	300
ASKIDA KATI MADDE (AKM)	(mg/L)	200	100
YAĞ VE GRES	(mg/L)	20	10
TOPLAM FOSFOR	(mg/L)	2	1
TOPLAM KROM	(mg/L)	2	1
KROM (Cr ⁺⁶)	(mg/L)	0.5	0.5
KURŞUN (Pb)	(mg/L)	2	1
TOPLAM SİYANÜR (CN ⁻)	(mg/L)	1	0.5
KADMIYUM (Cd)	(mg/L)	0.1	-
DEMİR (Fe)	(mg/L)	10	-
FLORÜR (F ⁻)	(mg/L)	15	-
BAKIR (Cu)	(mg/L)	3	-
ÇİNKO (Zn)	(mg/L)	5	-
CİVA (Hg)	(mg/L)	-	0.05
SÜLFAT (SO ₄)	(mg/L)	1500	1500
TOPLAM KJELDAHL-AZOTU (*)	(mg/L)	20	15
BALIK BİYODENEYİ (ZSF)	-	10	10
pH	-	6-9	6-9
(Ek satır:RG-24/4/2011-27914)	(Pt-Co)	280	260

(*) (Ek açıklama:RG-24/4/2011-27914) Atıksularının miktarca %20'sinden fazlası deri sektöründen kaynaklanan Karışık Endüstriler için Tablo 12'de yer alan TKN parametreleri uygulanır.

BÖLÜM 6 ATIKSU ARITMA TESİSİ PROSESLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

6.1 ATIKSU ARITMA TESİSİ PROSESLERİ

Atıksuların arıtılması için genel proses seçimi birçok faktöre dayanılarak yapılır. Arıtma prosesleri, eğer sadece inorganik ve kaba maddeleri tutmaya yönelikse ilk arıtma; eğer askıda maddeleri de ayırabiliyorsa birinci derece arıtma; çözünmüş organik maddeleri arıtabiliyorsa ikinci derece arıtma; azot ve/veya fosforu arıtabiliyorsa üçüncü derece arıtma ve daha yüksek kalitede çıkış suyu üreten daha gelişmiş arıtma prosesleri ise ileri arıtma olarak tanımlanmaktadır. Biyolojik arıtma prosesleri Şekil 11 ile gösterilmektedir.



Şekil 11. Biyolojik Arıtma Prosesleri

Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi için arıtma prosesleri düşünülürken aşağıdaki hususların göz önüne alınması gerekir.

- Alıcı ortamın faydalı kullanım amacı
- Ulusal yasa ve yönetmelikler
- Uluslararası anlaşmalar ve standartlar
- Çevresel etkiler
- Ekonomik fizibilite

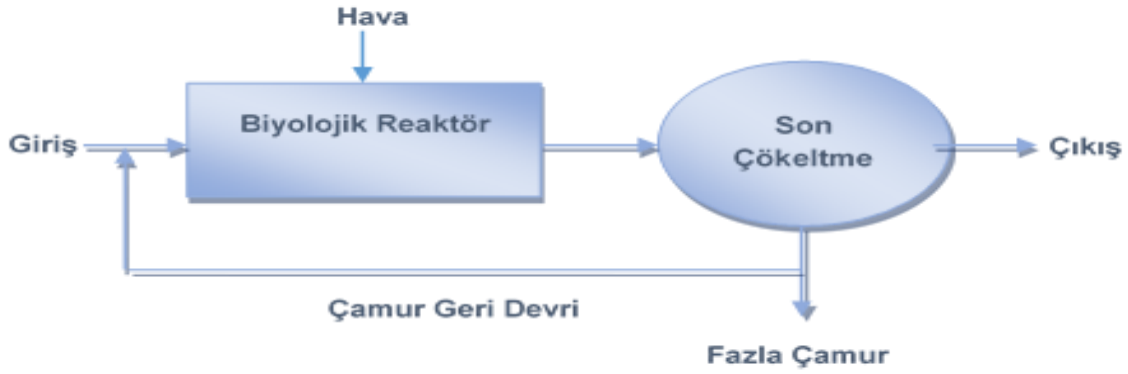
- İşletme ve bakım kolaylıkları
- Proses esnekliği, daha ileri derece arıtmalara kolaylıkla geçilebilmesi
- Arazi ihtiyacı
- Ülke içindeki uygulamalar ve deneyim
- Güvenilirliği ve denenmişliği

6.2 PROSESLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

6.2.1 Uzun Havalandırmalı Klasik Aktif Çamur

Uzun havalandırmalı klasik aktif çamur sistemi yüksek oranda organik madde içeren atıksuların arıtımı sonrası düşük karbon konsantrasyonlarının elde edilmesini sağlayan bir prodestir. Şekil 12’ de akış diyagramı verilen sistemde, fiziksel işlemlerden geçirilen atıksu doğrudan biyolojik artıma prosesine tabi tutulmak üzere havalandırma havuzlarına alınır. Havalandırma havuzu olarak adlandırılan biyolojik reaktörlerde difüzör veya yüzeysel aeratörler vasıtasıyla yapılan havalandırma ve oksijen ilavesi ile mikroorganizmaların atıksu içindeki çözünmüş ve kolloidal yapıdaki organik maddeleri ayrıştırarak arıtma işlemini gerçekleştirmesi sağlanır. Atıksular havalandırma tankından sonra son çökeltme tankına alınarak, mikroorganizmaların tankın dibine çökerek arıtılmış sudan ayrımı gerçekleştirilir. Uzun havalandırmalı aktif çamur prosesinin uygulanmasının en önemli avantajı uygulanan yüksek çamur yaşına bağlı olarak, çamur stabilizasyonunun biyolojik reaktörde gerçekleşmesi ve çamur arıtımı için ilave stabilizasyon proseslerine gerek kalmayıdır.

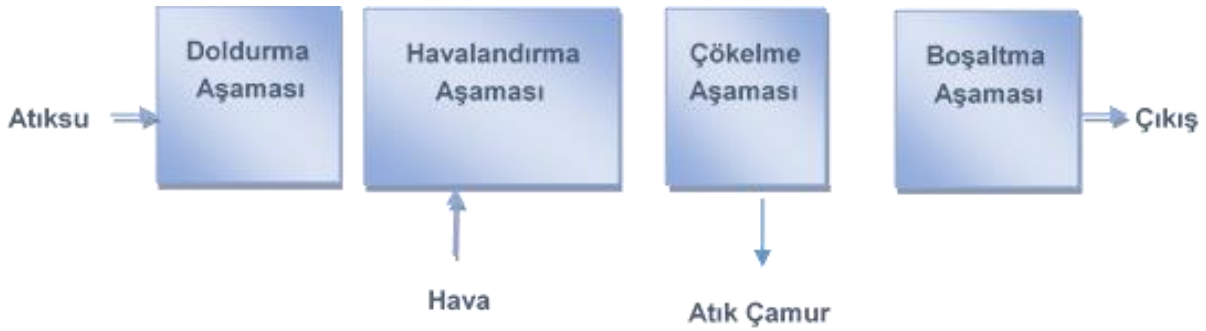
Havalandırma tankında sabit mikroorganizma konsantrasyonunun sürekliliği, son çökeltme tankında çökelmiş çamurun bir kısmının havalandırma tankına geri devri ile gerçekleştirilir. Sistemde oluşan fazla çamur ise çamur arıtma işlemlerine tabi tutulmak üzere sistemden uzaklaştırılır.



Şekil 12. Klasik Aktif Çamur Prosesi Akım Diyagramı

6.2.2 Ardışık Kesikli Reaktör (AKR) Teknolojisi

SBR (Sequencing Batch Reactor) sistemi doldur-boşalt prensibi ile çalışır. Uzun havalandırmalı klasik aktif çamur sisteminden farklı olarak hem biyolojik reaksiyonlar ile organik madde giderimi hem de biyokütlenin çökeltilmesi aynı tank içinde meydana gelir. Böylece biyokütleyi sudan ayırmak için ek bir çökeltme havuzuna gerek kalmaz. Ardışık kesikli reaktörler belirli bir periyotta doldurulur ve boşaltılırlar. Doldurma fazı tamamlandıktan sonra, reaktör arıtma girişindeki değişikliklerden etkilenmez ve havalandırmalı reaksiyon fazının süresi ile çökeltme ve boşaltma fazlarının süresi arıtma amacına bağlı olarak değiştirilebilir. SBR sistemi akış şeması ile verilmiştir.

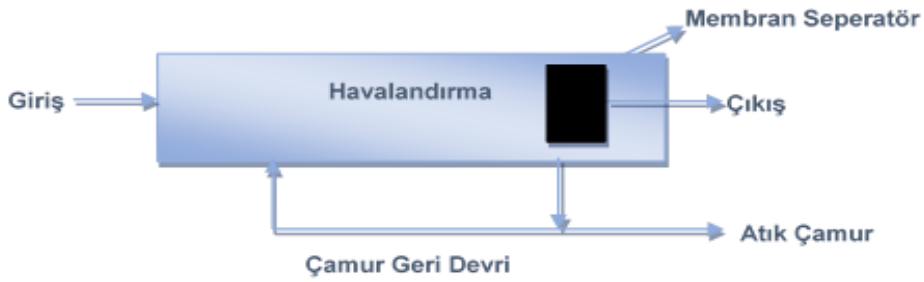


Şekil 13. Ardışık Kesikli Reaktör (AKR) Sistemi Akış Diyagramı

6.2.3 Membran Biyoreaktör (MBR) Prosesi

Membran biyoreaktör sistemi esasında aktif çamur proseslerinin gelişmiş bir şeklidir. Atıksu arıtımında arıtılmış su ve biyokütlenin düşük basınçlı membran filtrasyon ile ayrıldığı, askıda büyümlü biyolojik arıtma sistemleridir. MBR'ler biyolojik arıtmanın sağlandığı bir biyoreaktör ve ardından fiziksel ayrılmanın sağlandığı bir filtrasyon

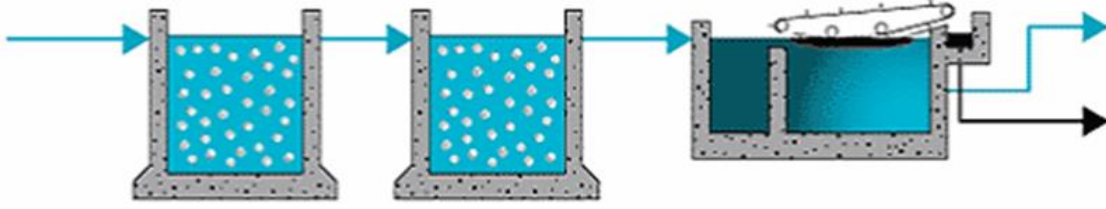
ünitesinden (ultrafiltrasyon veya mikrofiltrasyon) oluşur. MBR sisteminde sağlanan yüksek biyokütle konsantrasyonu ile arıtma için gerekli hidrolik bekletme süresi düşük olduğundan klasik aktif çamur sistemlerine kıyasla daha küçük reaktör hacmi gerektirir. Biyokütle ayırımı mikro veya ultrafiltrasyon ile gerçekleştiği için aktif çamurun çökelebilde özelliğinden bağımsızdır ve son çökeltme ihtiyacı olmadığından çamur şişmesi, filamentli büyüme gibi çökeltim problemleri ile karşılaşmaz. Yüksek biyokütle konsantrasyonlarından dolayı sisteme fazla organik yükleme yapılabilir. Şekil 14'te akış diyagramı verilmiştir.



Şekil 14. Membran Biyoreaktör (MBR) Prosesi Genel Akış Diyagramı

6.2.4 Harekeli Yatak Biyofilm Reaktör (MBBR)

MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) teknolojisi Norveç ve İsveç'te geliştirilmiş olup patentlerle korunan bir teknolojidir. Prensip olarak polietilen maddesinden üretilen özkütleleri suya yakın olan yüksek yüzey alanı sağlayan taşıyıcıların üzerinde biyofilm oluşması ve bu taşıyıcı maddelerin havuz içerisinde devamlı olarak hareketli tutulmasını esas alır. Şekil 15'de akış diyagramı verilen MBBR sisteminde bakteriler aktif çamur sistemlerinde olduğu gibi floklarda değil taşıyıcılar üzerinde büyürler ve taşıyıcılar süzgeçler ile havuz içinde tutulurlar. Taşıyıcılar üzerinde oluşan çamur koparak havuzdan ayrılır. Bu noktadan sonra klasik yer çekimli çöktürme tanklarından verim alınamadığı için hava ile yüzdürme (DAF) ile çamur sistemden alınır. Çamuru sistemden almak için farklı yöntemler de kullanılabilir. MBBR prosesi aktif çamur sistemi ile birlikte de kullanılabilir. Bu durumda MBBR prosesinde tam giderim olarak organik madde giderimi ve kalan organik madde MBBR'ı izleyen aktif çamur havuzunda giderilir.



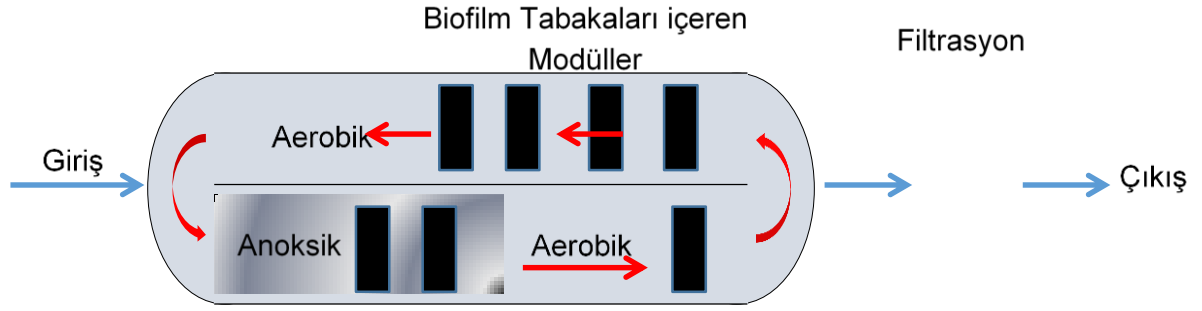
Şekil 15. Hareketli Yatak Biyofilm Reaktör (MMBR) Prosesi Genel Akış Diyagramı

6.2.5 Entegre Edilmiş Sabit Filmde Büyüyen Aktif Çamur Sistemi (IFAS)

Entegre edilmiş sabit filmde büyüyen aktif çamur sistemi (Integrated Fixed Film Activated Sludge Process-IFAS), askıda çoğalan klasik aktif çamur sistemine biofilm tabakalarının entegrasyonu ile elde edilmiş hibrit bir sistemdir.

IFAS prosesinin klasik aktif çamur sisteminden farkı, biyokütlenin tümü askıda değil havalandırma havuzuna entegre edilmiş bir medya üzerinde tutunarak büyümesidir. Biyolojik reaktör içerisinde mikroorganizmalar hem askıda hem de film tabası üzerinde tutunarak çoğalmakta, böylelikle daha yüksek biyokütle konsantrasyonları sağlanmaktadır. IFAS, yeni bir tesis tasarımında kullanıldığı gibi, mevcut klasik aktif çamur sistemlerinin genişletilmesinde veya tesis kapasitesinin arttırılmasında da kullanılan verimli bir sistemdir (Gellner, 2013).

Havalandırma havuzları sonrasında atıksu biyokütle karışımı filtrasyon veya ihtiyaç olması durumunda son çökeltme tankları kullanılarak ayrılmaktadır. IFAS prosesi uygulaması konvansiyonel arıtma sistemlerine oranla daha düşük alan ihtiyacı, yüksek organik madde ve nütrient giderim verimi sağlanabilen sistemlerdir. Ayrıca, sistemde bulunan yüksek konsantrasyonlu ve gelişmiş yapıdaki biyokütle, debi ve organik yük miktarı salınımlarını kaldırabilmektedir. Ancak, sistemin çok fazla uygulama örneği olmaması ve endüstriyel nitelikli atıksularda görülebilecek toksik yüklemelere karşı dirençli olmaması kullanımını sınırlandırmaktadır. Sisteme ait proses akışı Şekil 16'de gösterilmiştir.



Şekil 16. IFAS Prosesi Genel Akış Diyagramı

Yukarıda belirtilen proseslerin avantajları ve dezavantajları Tablo 10'de belirtilmiştir. Azot ve fosfor gideriminin gerçekleştirildiği proseslerin karşılaştırılması ve proses seçimine esas olacak değerlendirmeler yapılacaktır.

Tablo 10. Azot ve Fosforun Birlikte Giderildiği Proseslerin Karşılaştırılması

Proses	Avantajları	Dezavantajları
UZUN HAVALANDIRMALI AKTİF ÇAMUR SİSTEM	- İşletmesi en kolay sistemdir. - Yaygın kullanımı olduğu için kalifiye elemanın tesiste istihdamı kolaylaştırmaktadır. - Uzun süreli bir havalandırma yapıldığından çamurdaki katı madde yeterli derecede mineralize olurlar. - Çıkış çamuru çürütme işlemine tabi tutulmadan kurutulabilir. - Toksik maddelere karşı dirençli bir sistemdir. - Debi ve Yük değişikliklerinde karşı esnek olan bir sistemdir.	- İlk yatırım maliyetleri yüksektir. - Bekletme süreleri büyük olduğu için hacim olarak yer kaplamaktadır. - Sistemdeki aktif çamur bozulması halinden tekrardan sistemi eski haline getirme süresi uzundur.
ARDIŞIK KESİKLİ REAKTÖR (AKR) (SBR)	- Pik debilerden etkilenmediği için BOİ yüklerini çıkış suyu kalitesinden bozulma olmadan tolere edebilir - Atıksuyun debisi düşük olduğu durumlarda seviye sensörü kullanılarak fazla enerji harcanması engellenmiş olur. - Reaksiyon ve çökeltme fazları aynı reaktörde gerçekleştiği için ayrı bir çökeltim tankına gerek yoktur. - Çökeltme tankı ayrı olmadığı için çamur geri devri yapılmaz. - Nitrifikasyon, denitrifikasyon veya herhangi bir kimyasal madde ilave yapılmadan fosfor giderilebilir.	- Yüksek debilerde tank sayısı artmaktadır. - Çıkış suyu kalitesi güvenli boşaltmaya bağlıdır. - Reaksiyon ve çökeltim fazları aynı tankta olduğu için tank ebatları büyüktür.
MBR SİSTEM	- Organik madde giderimin de yüksek verimlilik, düşük çamur çıkış suyunun yüksek kalitede dezenfeksiyonu. - Reaktör için ihtiyaç duyulan alanın küçük olması.	- Hassas yapıları nedeni ile suyun ıslah edilip arıtmaya verilmesi gerekmektedir. - İlk yatırım ve işletme maliyetleri yüksektir.

Proses	Avantajları	Dezavantajları
MBBR SİSTEM	Tank kapasitesinin küçük olması ve son çökeltim havuzunun olmaması.	- Türkiye'de uygulama alanı az olduğu için kalifiye eleman istihdamı zordur. - İlk yatırım maliyetleri yüksektir.
IFAS SİSTEM	Tank kapasitesinin küçük olması ve son çökeltim havuzunun olmaması.	Türkiye'de uygulama alanı az olduğu için kalifiye eleman istihdamı zordur.
	Yüksek biyokütle konsantrasyonu sayesinde arıtma verimi yüksek, debi ve organik yük salınımına dirençlidir.	İlk yatırım maliyetleri yüksektir.

Yukarıdaki karşılaştırma tablosu değerlendirildiğinde öne çıkarılan yorumlar aşağıda özetlenmiştir;

- Proseslerin işletme kolaylığı ve güvenilirliği açısından bakıldığında, uzun havalandırmalı aktif çamur prosesinin dizayn, işletme kolaylığı ve proses güvenilirliği açısından öne çıktığı görülmektedir.
- SBR sisteminin dizayn ve işletme sistemi açısından diğer proseslerle farklılık gösterdiği ve nispeten küçük tesisler için uygun bir alternatif olduğu görülmektedir.
- Mevcut tesisin uzun havalandırmalı aktif çamur prosesi olduğu göz önünde bulundurulduğunda yeni tesisinde uzun havalandırmalı aktif çamur prosesi yapılarak işletilmesinin daha kolay olacağı ortaya çıkmıştır.
- MBR, MBBR ve IFAS reaktörlerin kapladığı alan küçük olmasına rağmen işletmesi zor ve ilk yatırım maliyeti yüksek olacağı ortaya çıkmıştır.

Tablo 11. Biyolojik Proseslerin Alternatiflerinin Karşılaştırılması

KAVRAM	Önem Derecesi	Uzun Havalandırmalı Klasik Aktif Çamur Proses	Ardışık Kesikli Reaktör Proses	MBR Prosesi	MBBR Prosesi	IFAS Prosesi
Deşarj Standartlarını	20	5	5	5	5	5
Yatırım Maliyetleri *	15	4	5	3	2	2
Elektrik ve Bakım	15	3	4	2	1	2
Çamur Bertaraf Maliyetleri	15	4	3	4	5	5
Debi ve Yük Değişimlerine	15	4	4	2	5	5
İşletme ve bakım kolaylığı	10	4	1	2	3	3
Toksik maddelere karşı	5	4	2	2	4	3
Arazi gereksinimleri	5	2	3	4	5	4
Ortalama		3,95	3,75	3,15	3,7	3,75

6.3 ATIKSULARIN KİMYASAL ARITILABİLİRLİĞİ

Atıksu karakterizasyonu incelendiğinde Türkoğlu Organize Sanayi Bölgesi Atıksu karakterinin tekstil boyası, mandıra, mezbaha, meyvesuyu gibi yüksek kirletici konsantrasyonuna sahip içeriğe sahip olmadığı görülmektedir. Bu nedenle özel bir arıtılabilirlik çalışması yapılmamıştır.

6.4 ARITMA SİSTEMİ SEÇİMİ

Standart olarak endüstriyel atıksu arıtma tesisi prosesinde yer laması gereken kimyasal arıtma üniteleri ve dozlama sistemi öngörülmektedir. Gerekmesi halinde kullanılmak üzere kimyasal arıtma üniteleri by-pass hattı dizayn edilerek işletme maliyeti minimize edilecektir. Mevcut tesisin çıkış değerleri, Bilim ve Sanayi Bakanlığı mevcut atıksu arıtma tesisi envanteri ve tecrübeleri ışığında fiziksel + kimyasal + biyolojik arıtma tesisi dizaynı ile atıksuyun SKKY Tablo 19 değerlerinde arıtılabileceği öngörülmektedir.

6.5 ATIK ÇAMURLARIN YÖNETİMİ

Çamur arıtma, atıksu arıtma tesislerindeki en karmaşık işlemlerden birisidir. Ortaya çıkan çamur miktarı, atıksuyun %1 ile %6'sı gibi düşük bir yüzdesini içermekle beraber, çamur arıtma ünitelerinin yatırım bedeli ve işletme maliyeti toplam maliyetin önemli bir kısmını kapsamaktadır. Bu yüzden en uygun çamur arıtma metodunun seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Genel olarak atık yönetiminde; öncelikle atık oluşturmamak ya da atık oluşumunu minimize etmek, sonra mümkünse geri kazanılmasının sağlanması, eğer geri kazanılamıyorsa da çevreye uyumlu olarak bertaraf edilmesi esastır. Çamur, geri kazanılacaksa toprakta kullanımı, çimento fabrikalarında ek yakıt olarak kullanımı ve anaerobik çürütücüler ile enerji kazanımı yöntemleri, çevreye uyumlu olarak bertarafında ise düzenli depolama ve kurutma/yakma yöntemleri araştırılmalıdır.

Genel olarak pompalar ile sistemden alınan çamur ilk olarak yoğunlaştırılır, susuzlaştırılır ve ardından çamur yönetimi kapsamında seçilen çamur stabilizasyonu, kurutma ve nihai bertaraf yöntemlerinden geçirilerek uzaklaştırılır.

6.6 PROSES SEÇİM ESASLARI

Bu bölümde süreç seçimine esas kriterler değerlendirilerek bunun ışığında proses seçimi yapılacaktır. Proses seçiminde en belirleyici parametreler; arıtılmış su kriterleri, atıksu karakterizasyonu ve çamur arıtım/bertaraf yöntemidir. Aşağıda bu parametrelerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

6.6.1 Arıtılmış Su Kriterleri

Yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği gibi, hedeflenen arıtılmış su kalitesinde karbonlu organik madde yanında azot giderimi de öngörülmüştür. Arıtılmış su kriterlerinden karbon (BOİ ve KOİ) giderimi, azot giderimini sağlayan tüm proseslerde kritik görülmemekte, emniyetli olarak istenilen hedefler gerçekleşmektedir. AKM kriteri ise, çamurun çökelme özelliği ve son çökeltme tankı dizaynı ile ilgilidir. Çökeltme tankının doğru tasarlanması ve normal işletme şartlarında AKM deşarj standartları da rahatlıkla sağlanabilmektedir. Azot parametresinin istenilen düzeyde arıtılabilmesi, proses seçiminin, dizaynının ve tesis işletmesinin doğru yapılabilmesi ile mümkün olabilmektedir. Aşağıda giriş atıksu karakterinin etkisi hakkında daha detaylı bilgi verilmiş, süreç seçimi bu değerlendirmeler ışığında yapılmıştır.

6.6.2 Atıksu Karakterizasyonu

Yukarıda söz konusu edilen bütün proseslerin azot ve fosfor giderim verimleri, atıksuyun C/N/P oranından etkilenmektedir. Bu oranlar proses seçiminde ve tesisin dizaynında belirleyici rol oynamakta; dolayısıyla, gerçekçi olarak belirlenmiş giriş atıksu karakterlerinden yola çıkmak önem kazanmaktadır. Giriş suyunun KOİ/TKN, KOİ/TP, BOİ/TKN ve BOİ/TP oranlarına bağlı olarak bazı proses modifikasyonları azot-fosfor giderimin de iyi verim sağlarken, bazıları proses gereği istenilen verimi sağlamakta yetersiz kalır. Azot ve fosfor gideriminin gerçekleşeceği tesislerde bu oranların minimum olarak, BOİ:TP = 20:1 – 25:1 ve BOİ:TKN = 2:1 – 3:1 mertebelerinde olması istenir. Düşük BOİ:TP oranları, atıksuda yeterli organik madde olmamasından dolayı fosfor giderim veriminin düşmesine; düşük BOİ/TKN ise denitrifikasyon kapasitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Örneğin ön çökeltme tankı sisteme ilave edilmemeli varsa by-pass veya çok kısa bekletme sürelerinde çalıştırılmalıdır. Ayrıca atıksuyun uçucu yağ asidi (VFA) vb. kolay parçalanabilen çözünmüş organik madde (rbCOD) içeriği de özellikle biyolojik fosfor giderim veriminde belirleyici etkindir. Fosfor giderimini sağlayan Poly-P bakterilerinin bünyelerinde polifosfat depolayabilmeleri, atıksu içerisinde düşük molekül ağırlıklı organiklerin (rbCOD) varlığına/miktarına bağlıdır. Dolayısıyla proses seçiminde atıksuyun KOİ, BOİ, TN ve TP parametrelerinin birbirleri ile oranları dikkate alınmalı; diğer taraftan, proses dizaynı/boyutlandırma ise KOİ'nin çözünmüş, partiküler, biyolojik olarak parçalanabilen ve inert kısmının oranları belirlenerek yapılmalıdır.

Nitratin anaerobik bölgeye verilmesi ile hem buradaki anaerobik şartlar bozulmaya uğrar (anoksik olabilir) ve proses verimi önemli derecede düşer, hem de burada nitratin oksidasyonu (denitrifikasyonu) sırasında, fosfor depolayan bakterilerin kullanacağı kolay parçalanabilen çözünmüş organik madde (VFA vb.) kullanılır. Böylelikle geri devir edilen nitrat, girişteki Toplam BOİ₅/Toplam fosfor oranını ve VFA miktarını düşürür. Eğer bu oran zaten düşük ise ($\leq 20:1$), prosesin fosfor giderim verimi azalır. Öte yandan, UCT ve VIP proseslerinde çamur geri devri anoksik bölgeye yapılır; burada denitrifiye olan anoksik akım anaerobik reaktöre beslenir. Bu prosesler normal şartlarda anoksik tankta nitrat konsantrasyonunu oldukça düşürerek, buradan yapılan geri devir işlemi ile anaerobik tankta VFA vb. azalmasına neden olmazlar. Sözü edilen bu mekanizmanın sonucunda UCT ve VIP prosesleri, fosfor giderim verimleri açısından atıksuyun düşük Toplam BOİ₅/Toplam Fosfor oranından diğer proseslere (A²O, Modifiye Bardenpho vb.) göre daha az etkilenirler.

Toplam BOI_5 /Toplam Fosfor oranı 25:1 değerinin üstündeyse, anaerobik bölgeye nitrat geri devri ciddi bir problem yaratmaz. Bu durumda A^2O prosesinin kullanılması uygun görülebilir. Toplam BOI_5 /Toplam Fosfor oranı 20:1'e eşit veya az ise VIP veya UCT proseslerinden biri tercih edilmelidir (Daigger ve Polson, 1991). Ayrıca, UCT prosesi için bu oran, bir başka literatürde (Metcalf ve Eddy, Inc., G.Tchobanoglousv.d., 2003) 20-25 olarak verilmiştir.

Hassasiyeti yüksek yerlere deşarj yapacak tesisler için çok sıkı azot ve fosfor deşarj standartlarının sağlanması istenebilir. Eğer çok düşük azot çıkış değerleri ve orta ile düşük arasında fosfor çıkış değerlerinin elde edilmesi hedeflenirse, 5-kademeli Bardenpho prosesinin kullanımı uygundur. Bu proses ile ideal şartlarda 3 mg/lit mertebelerinde çıkış azot değerleri sağlanabilir. Ancak A^2O prosesinde olduğu gibi 5-Kademeli Bardenpho sistemi de atıksudaki Toplam BOI_5 /Toplam Fosfor oranı 20:1'den düşük ise olumsuz yönde etkilenir (Daigger ve Polson, 1991).

Azot gideriminin de 3-5 mg/lit. gibi iddialı hedefler belirlenmemişse, orta dereceli azot giderimleri için A^2O , UCT veya VIP prosesleri tercih edilebilir. Bu proseslerden hangisinin tercih edilmesi gerektiği, istenilen fosfor giderim verimine ve atıksuyun Toplam BOI_5 /Toplam Fosfor oranına bağlıdır. Genellikle A^2O prosesinin fosfor giderme kapasitesi UCT ve VIP sistemlerinden düşüktür. Toplam BOI_5 /Toplam Fosfor oranı düşük ise UCT ve VIP prosesleri, yüksek ise A^2O prosesi tercih edilir.

Atıksuyun TP/KOI oranına bağlı olarak, $TP/KOI > 0,017 - 0,020$ ise, çıkış 1,0 mg/lit mertebesinde çıkış TP değeri sağlamak için biyolojik fosfor gideriminin yetersiz kalacağı ve kimyasal madde katkısı gerekeceği söylenebilir.

Özet olarak, proses seçimi öncesinde atıksu karakterizasyonu analizler yapılarak belirlenmiştir. Su tüketimi değerlerinde gerçekçi yaklaşımlarda bulunarak atıksu karakterinin mümkün olan en gerçekçi şekilde tahmini sağlanmıştır. Proje raporunun ilgili bölümlerinde atıksu karakterizasyonu ile ilgili değerler, yapılan kabuller ve yaklaşımlar verilmiş; bunların ışığında proses seçimine ve tasarıma esas atıksu karakterizasyonu belirlenmiştir.

6.6.3 Çamur Arıtımı ve Bertarafı

6.6.3.1 Çamur Stabilizasyonu

Bölüm 6.3 ile anlatıldığı gibi biyolojik arıtma teknolojisi olarak seçilen uzun havalandırılmalı aktif çamur teknolojisi sayesinde çamur, uzun havalandırma havuzları

içerisinde stabilize edilmiş olacaktır. Bu nedenle çamur stabilizasyonu için ilave bir üniteye ihtiyaç duyulmamaktadır.

6.6.3.2 Çamur Susuzlaştırma

Arıtma çamurlarının nihai bertarafını kolaylaştırmak ve uzaklaştırılacak çamur miktarını azaltmak için içeriğindeki katı madde miktarının artırılması ve su muhtevasının azaltılması gerekmektedir. Susuzlaştırma işlemi ile çamur içeriğindeki suyun azaltılması ve böylelikle hacminde belirgin bir azalma sağlanması mümkündür.

Susuzlaştırma işleminde çamura basınç ya da santrifüj kuvveti etkisi ile çamur içindeki su azaltılır, bu işlem sırasında verim artışı için katyonik polielektrolit gibi kimyasal madde ilavesi gibi uygulamalar yapılmaktadır.

Çamur susuzlaştırma için kullanılan başlıca teknolojiler aşağıda sıralanmıştır;

- Filtre Pres Ekipmanı
- Belt Pres Ekipmanı
- Santrifüj (Dekantör) Ekipmanı

Günümüz santrifüj dekantör teknolojileri ile kuru madde ihtiva oranı %0,8 seviyelerinden çamurun özelliğine bağlı olarak %25 seviyelerine kadar kolaylıkla çekilebilmektedir. Aynı zamanda bu teknolojinin Türkiye’de birçok farklı imalatçı tarafından imal edilmesi teknolojinin yaygın olarak kullanımını sağlamaktadır. Bu da servis ve bakım kolaylığı getirmektedir. Diğer teknolojiler ise artık yerini santrifüj dekantöre bırakmıştır. Bu sebeple çamur susuzlaştırma teknolojisi olarak santrifüj dekantör ekipmanı seçilmiştir.

6.6.3.3 Çamur Kurutma

Kurutma, arıtma çamurlarının nihai bertarafı öncesi içerisindeki su miktarının azaltılması ile çamur tonajının etkin bir şekilde azaltılması için uygulanması gereken bir işlemdir. Çamurun kurutulması için çamur içerisindeki suyun buharlaştırılması gerekmektedir. Çamur içerisindeki su farklı özellikler gösterdiği için genel olarak iki ana kısımda düşünülmektedir. Bunlar katı taneciklere bağlı olmayan serbest su ve buharlaştırılması zor olan bağlı su kısmıdır. Her çamur kurutma prosesi, çamur kompozisyonu ve çamurdaki suyun dağılımı sebebiyle farklılıklar göstermektedir. Nihai çamur bertaraf yöntemine göre farklı nem içeriklerine sahip çamur eldesi için hem doğal hem de mekanik susuzlaştırma ve kurutma yöntemleri geliştirilmiştir (Salihoğlu & Pınarlı, 2007).

Çamur kurutmanın avantajları koku probleminin az olması, büyük hacimlerdeki ıslak çamur miktarını azaltması sayesinde nakliye, işleme ve depolama maliyetlerinin önemli ölçüde düşmesidir.

Diğer metotlarla karşılaştırıldığında arıtma çamurunun kuru halde olmasının en büyük avantajı ise son ürünü kullanabilme imkanındır. Bunlar:

- Çimento tesislerinde, enerji tesislerinde ve yakma tesislerinde enerji olarak kullanılması,
- Üst toprak peyzajı, dolgu ve düzenli depolama için kullanılması olarak sayılabilir.

Çamur kurutma için kullanılan başlıca teknolojiler;

- Termal Kurutma ve
- Solar Kurutmadır.

6.6.3.4 Düzenli Depolama Sahasına Gönderilmesi

Düzenli depolama, katı atıkların ve arıtma çamurlarının halk sağlığı ve güvenliğine zarar vermeyecek şekilde depolanması ve üzerlerinin örtülmesi işlemidir. Suyu alınmış ve serbest su ihtiva etmeyen arıtma çamurları tek başına veya evsel katı atıklarla karıştırılarak depolanabilirler. Atıksu arıtma tesisinden çıkan arıtma çamurunun, taşıma lisansı olan firmalara gönderilerek ilgili yönetmelik kapsamında bertarafı sağlanacaktır.

6.6.3.5 Çimento Fabrikalarında Yakılmak Üzere Gönderilmesi

Kurutma işlemi yapıldıktan sonra belli bir kuruluğa ulaşmış olan çamur, özelliğine bağlı olmakla beraber, kalorifik değeri yüksek ve çimento fabrikalarında yakıt olarak kullanılabilir kalite ve içeriktedir. Arıtma tesisi civarındaki çimento fabrikalarında istenilen çamurun minimum kalorifik değer 2.700-3.000 kCal aralığında olduğu bilinmektedir.

BÖLÜM 7 SEÇİLEN PROSESE AİT GENEL TANIMLAR

Hedeflenen arıtılmış su kalitesi parametrelerine bağlı olarak Kimyasal arıtma sonrası tasarlanacak azot ve fosfor giderimli ön denitrifikasyonlu aktif çamur modellemesi sonucu, arıtma tesisi prosesi uygun çalışma koşullarını ve deşarj standartlarını sağlayacaktır.

Planlanan AAT için tasarlanacak Fiziksel Ön Arıtma + Kimyasal Arıtma + Biyolojik Arıtma üniteleri:

Fiziksel Arıtma Üniteleri

- Sepet Izgara
- Pompa İstasyonu
- Kompakt Ön Arıtma
- Dengeleme Havuzu

Kimyasal Arıtma Üniteleri

- Koagülasyon ve Flokülasyon Havuzları
- Kimyasal Çöktürme Havuzu ve Kimyasal Çamur Pompa İstasyonu

Biyolojik Arıtma Üniteleri

- Bio-P Havuzu
- Havalandırma Havuzu
- Son Çökeltme Havuzu
- Geri Devir ve Fazla Çamur Pompa İstasyonu
- Köpük Pompa Haznesi

Çamur Arıtma Üniteleri

- Fazla Çamur Dengeleme Havuzu
- Dekantör Besleme Pompa Odası
- Çamur Susuzlaştırma (Santrifüj Dekantör) ve Geçici Depolama Sahası
- Süzüntü Suyu Terfi Haznesi

UV Dezenfeksiyon Ünitesi

Yardımcı Üniteler

- Atölye ve Kimyasal Hazırlama Binası
- Debi Ölçüm ve Numune Alma

- Yönetim Binası

Biyolojik arıtma için Denitrifikasyon/Nitrifikasyon + Fosfor arıtımı prosesi seçilmiştir. Bu proses birbirini sırayla takip eden birer anaerobik, anoksik ve aerobik havuz ile bir çökeltme havuzundan ve çökeltme çamurundan anaerobik havuz girişine akan çamur geri dönüş bağlantısından oluşur.

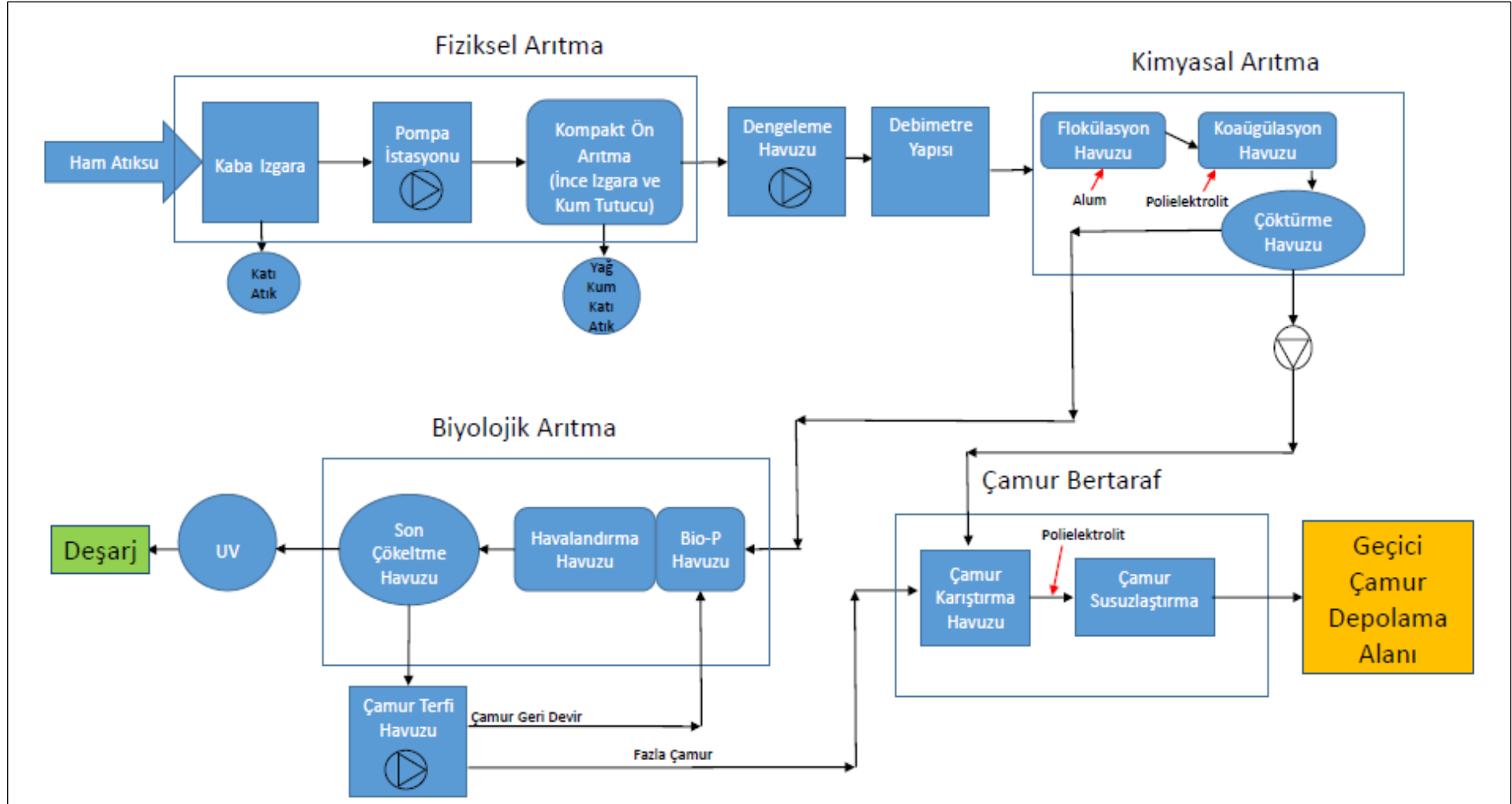
Anoksik ve aerobik havuzlar için Carrousel tipi havuzlar seçilmiştir.

Atıksudaki fosfor bileşiklerinin giderilmesi amacı ile biyolojik prosesin başlangıcında anaerobik bir ortam oluşturulmuştur. Bu bölümde ortamda çözünmüş haldeki BOİ geri devir çamuru ile karıştırılarak polifosfat ihtiva eden mikroorganizmaların polifosfatı hidrolize ederek BOİ kütlesini kendi bünyesine alması amaçlanmıştır. Bu proses ile fosfat hidrolize edilerek inorganik fosfata dönüşür ve sudaki erimiş fosfat miktarı artar.

Oksik (aerobik) bölgede ise bu mikroorganizmalar daha önce absorbe edilmiş BOİ'yi okside ederek sudaki fosfatı giderirler. Aerobik havuzda aynı zamanda organik azot bileşikleri, oksijen yardımıyla sırasıyla nitrit ve nitrata yükseltgenir (Nitrifikasyon). Anoksik bölümde ise denitrifikasyon prosesi gerçekleşir. Denitrifikasyon sırasında gerekli olan karbon ihtiyacını karşılamak için bu ünite nitrifikasyondan önceye konmuş ve nitrifikasyon sonunda havuz çıkışından önce geri dönüş içsel olarak sağlanmaktadır. Neticede karbon, fosfor ve azottan arıtılmış su ile yüksek fosfor ihtiva eden çamur ortaya çıkar.

Tablo 12. OSB Kanala Deşarj Kabul Kriteri ile Arıtma Tesisi Deşarj Verim Tablosu

PARAMETRE	BİRİM	HAM ATIKSU	ARITILMIŞ ATIKSU		GEREKEN ARITMA VERİMİ
			2 SAATLİK	24 SAATLİK	
KOİ	mg/L	1200	400	300	% 70
BOİ	mg/L	600	-	-	-
AKM	mg/L	500	200	100	% 86
YAĞ-GRES	mg/L	200	20	15	% 94
TOPLAM AZOT	mg/L	60	20	10	% 84
TOPLAM FOSFOR	mg/L	12	2	1	% 92



Şekil 17. Türkoğlu OSB Atıksu Arıtma Tesisi Proses Akım Şeması

BÖLÜM 8 ÜNİTE AÇIKLAMALARI VE KONSEPT DİZAYN VERİLERİ

8.1 FİZİKSEL ARITMA

8.1.1 Kaba Izgara Ünitesi

Atıksu, içindeki katı maddelerin ayrılması ve arıtma tesisinin daha sonraki ünitelerindeki ekipmanlara zarar vermemesi için tasarlanmış olan ızgara sisteminden geçirilecektir.

Izgara tipi	: Sepet
Izgara malzemesi	: AISI 304L Perfore
Elek aralığı	: 20 mm
Ekipman adet	: 1 adet (1.kademe) 1 adet (2.kademe)

8.1.2 Terfi Havuzu

Atıksuların cazibe ile aktarılamadığı ya da kot farkı olduğu zaman suyun hidrolik enerji ile taşınması için kullanılan sistemdir. Terfi havuzlarından pompa yardımı ile su istenilen kota iletimi sağlanır.

Giriş terfi pompa istasyonu 2.Kademe maksimum debiyi karşılayacak şekilde dizayn edilecektir. Kaba Izgara Ünitesinden geçen atıksu pompa ile Kompakt Ön Arıtma Ünitesine iletilecektir.

Pompa tipi	: Dalgıç tip
Adet	: 2 (1 asıl + 1 yedek) (1.Kademe) 3 (2 asıl + 1 yedek) (2.Kademe)

Seçilen havuz boyutları;

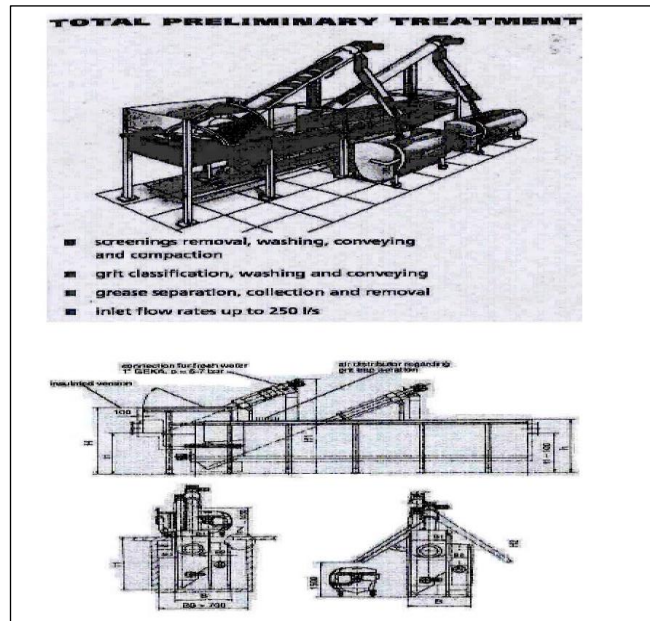
Havuz sayısı	: 1 adet tasarlanmıştır (2.Kademeye göre)
Havuz Tipi	: Dikdörtgen kesitli
Su Yüksekliği, H	: 1,5 m
Havuz Eni, W	: 2,6 m
Uzunluk, L	: 4,2 m

8.1.3 Kompakt Ön Arıtma

Arıtma tesisine gelen atıksudaki kum, çakıl gibi inorganik maddeleri sudan ayırmak ve bunların arıtma tesisinin diğer ünitelerine geçerek ekipmanlara zarar vermesini engellemek amacıyla Kompakt ön arıtma ünitesi kullanılacaktır. Dairesel ızgara ve kum tutucu ile birlikte tek parça olarak AISI 304L malzemeden paket olarak imal edilecektir.

Ayrıca kum tutucuların yüzeyinde toplanan yağ ve yüzücü maddeler atık olarak uzaklaştırılacaktır.

Kum Tutucu ünitesi > 0,2 mm kumları tutacak şekilde imalatçı tarafından dizayn edilecek ve sistem garantisi istenilecektir.



Şekil 18. Kompakt Ön Arıtma

8.1.4 Dengeleme Havuzu

Kompakt ön arıtmadan çıkan atıksu içerdiği kirlilik yüklerinin yüksek salınımlarının dengelenmesi ve kimyasal arıtmaya sabit debide atıksuyun verilebilmesi için dengeleme havuzuna alınacaktır. Dengeleme havuzu içinde çökelmenin önlenerek devamlı karışımın sağlanması için mikser konulacaktır. Atıksu, havuz içindeki pompa istasyonları ile kimyasal arıtma ünitesine terfi edilecektir. Pompa istasyonu gelen ham atıksuyun kimyasal arıtma tesisi çıkışı kalitesinde geldiği durumda kimyasal arıtma kullanılmayacak ve direk havalandırma havuzuna bağlı olacak bir by-pass yapısına sahip olacaktır. Böylece kimyasal olarak gidermek istenen inert maddelerin atıksuda bulunmadığı dönemlerde kimyasal arıtmanın çalıştırılmasına gerek kalmadan işletme devam edebilecektir.

Atıksu Arıtma Sistemlerinde dengelemenin amacı atıksu karakteristik değişikliklerini minimize ederek arıtım kademelerinde optimum şartları sağlanmaktır.

Dengeleme havuzunun amaçları;

Sisteme şok yüklemeyi önlemek amacı ile organik yük dalgalanmalarını yumuşatmak,

Üretim olmadığı zamanlarda sisteme sürekli olarak atıksu sağlamak,

Alıcı ortama daha kontrollü ve çok değişken olmayan su deşarj etmek,

Sisteme yüksek konsantrasyonda toksik girişini önlemek.

Seçilen havuz boyutları;

Havuz sayısı : 2 adet tasarlanmıştır (2.Kademeye göre)

Bir havuz için hesaplanan boyutlar;

Havuz Tipi : Her iki kademede ayrı çalışabilecek dikdörtgen kesitli

Su Yüksekliği, H : 5,00 m

Havuz Eni, W : 8 m

Uzunluk, L : 16 m

Hacim (V) : 640 m³ (1 Havuz hacmi) (1.Kademe)
1.280 m³ (2 Havuz hacmi) (2.Kademede)

Karıştırıcı tipi : Jet Mikser

Adet : 1 adet (1.kademe)
2 adet (2.kademe)

8.1.5 Terfi Merkezi

Atıksu, dengeleme havuzundan pompalar vasıtasıyla hızlı karıştırma havuzlarına iletilir. Giriş pompa istasyonunda kullanılacak olan pompalar, kullanım rahatlığı, işletme ve bakım maliyetlerinin düşük olması sebebi ile dalgıç tip pompa uygun görülmüştür.

Pompa tipi : Dalgıç tip

Adet : 2 adet (1 asıl + 1 yedek) (1.kademe)
4 adet (2 asıl + 2 yedek) (2.kademe)

Debi Ölçümü

Giriş terfi hattı üzerine konulacak ultrasonik debimetre ile tesise gelen atıksu debisi ölçülecektir. Debimetrenin kapasitesi 10 – 200 m³/sa debiyi ölçebilecek şekilde olacaktır.

8.2 KİMYASAL ARITMA ÜNİTESİ

Kimyasal arıtma 3 aşamadan oluşacaktır. Kimyasal arıtmanın ilk aşaması olan hızlı karıştırma havuzlarında, atıksu içine yük dengesini bozmak ve pıhtı oluşturmak amacıyla karıştırılan koagülant kimyasal çözeltilerinin (Alum, Kireç+Kostik) karışımı sağlanır. İkinci aşamasında yavaş karıştırma havuzlarında, pıhtılaşan kolloidal taneciklerin yumaklaşması amacıyla ilave edilen flokülant kimyasal çözeltisinin (Polielektrolit) atıksu ile etkin şekilde karışımı sağlanır. Üçüncü aşamada ise yumaklaşan taneciklerin çökmesi sağlanmaktadır. Projelendirilen kimyasal arıtma ünitesinde bu üç işlem aynı sırayla gerçekleşecektir. Kimyasal arıtma ünitesi koagülasyon, flokülasyon ve çöktürme amacıyla kullanılan havuzlardan oluşacaktır.

Tasarım kriterleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 13. Kimyasal Atıksu Arıtma Ünitelerinin Tasarım Değerleri
(Metcalf&Eddy-2014, Tablo5-10)

Üniteler	Parametre	Aralık
Koagülasyon	Bekletme Süresi (sn)	5-30
	Hız Gradyanı (sn ⁻¹)	500 - 1500
Flokülasyon	Bekletme Süresi (dk)	30 - 60
	Hız Gradyanı (sn ⁻¹)	50 - 100

8.2.1 Hızlı Karıştırıcılar

İnşaatı 2.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe ihtiyacına esas mekanik ekipman temin edilecektir.

Atıksular pH'ı istenen düzeye getirildikten sonra koagülantın dozlandığı Pıhtılaştırma Havuzlarına geçmektedir. Koagülant olarak sık kullanılan maddeler alum, FeCl₃ ve demir sülfattır.

Tablo 14. Hızlı Karıştırma Havuzuna Ait Bilgiler

	1.Kademe	2.Kademe
Ortalama debi (m ³ / gün)	1.000	2.000
Havuz hacmi (net) (m ³)	2,00	4,00
Bekletme süresi (dak)	2,3	2,3
Ünite sayısı	1	2
Havuz eni (m)	1,0	1,0
Havuz boyu (m)	1,0	1,0
Su derinliği	2,00	2,00
Hız gradyanı (sn ⁻¹)	800	800
Karıştırıcı tipi	Türbin	Türbin

8.2.2 Yavaş Karıştırıcılar

İnşaatı 2.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe ihtiyacına esas mekanik ekipman temin edilecektir.

Yumuşaklaştırma sırasında askıda katı maddelerinin koagülant ile maksimum teması sağlanır. Yavaş karıştırma ile taneciklerin koagülanta tutulması kolaylaştırılırken yumuşaklaştırma havuzlarının ortasında dönen yumuşaklaştırıcılarının pedal hızları oluşan yumakları askıda tutmaya yetecek kadar ancak oluşan yumakları parçalamayacak düzeyde olacaktır. Burada ayrıca flok oluşumunun arttırmak için polielektrolit ilavesi de yapılacaktır.

Tablo 15. Yavaş Karıştırma Havuzuna Ait Bilgiler

	1.Kademe	2.Kademe
Ortalama debi (m ³ / gün)	1.000	2.000
Havuz hacmi (net) (m ³)	22 (1 havuz toplamı)	44 (2 havuz toplamı)
Bekletme Süresi (dk)	30	30
Ünite sayısı	1	2
Havuz eni (m)	3,3	3,3

Havuz boyu (m)	3,3	3,3
Su derinliği	2,0	2,0
Hız gradyanı (sn^{-1})	50	50
Karıştırıcı tipi	Türbin	Türbin
Dozlama	Anyonik Polielektrolit	Anyonik Polielektrolit

8.2.3 Kimyasal Çöktürme Havuzları

İnşaatı 1.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe ihtiyacına esas mekanik ekipman temin edilecektir. Kimyasal çöktürme havuzu dizaynı ATV-131 E ve DIN 19552/2-3 Standartlarına göre dizayn edilmiştir. Kimyasal çöktürme havuzu hızlı ve yavaş karıştırıcıdan cazibe ile beslenecektir. Kimyasal Çöktürme havuzlarının tabanına eğim verilmiş ve ortada çamur konileri tasarlanmıştır. Çökelen çamurlar dairesel sıyrıcı yardımıyla çamur konilerine boşaltacaktır.

Ünite sayısı	:	2
Havuz çapı (m)	:	7,5
Bekletme süresi (sa)	:	2,5
Katı madde oranı (%)	:	%3

8.3 BİYOLOJİK ARITMA ÜNİTESİ

8.3.1 Biofosfor (Anaerobik) Havuzları

Anaerobik reaktörde bekleme süresi ATV standartlarındaki tasarıma göre geri devir ile birlikte 0,5-0,75 saat arasında alınmaktadır (ATV-DVWK-A 131E sayfa 26). Geri devir debisi maksimum debinin %75'i olarak hesaplanmalıdır.

Seçilen havuz boyutları;

Havuz sayısı : 1 adet (I.Kademe)

: 2 adet (II.Kademe)

Bir havuz için hesaplanan boyutlar;

Yükseklik, H : 5,00 m

Hacim : 1 adet x (19 m² × 5,00 m) = 95,00 m³ (I.Kademe)

: 2 adet x (19 m² × 5,00 m) = 190,00 m³ (II.Kademe)

8.3.2 Proses Havuzları

İnşaatı 1.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe ihtiyacına esass mekanik ekipman temin edilecektir.

Biyolojik arıtma, nitrifikasyon ve denitrifikasyon olarak iki kademe gerçekleştirilecektir. Nitrifikasyon için gerekli hava miktarı sağlanarak giriş suyundaki amonyum azotu, nitrat azotuna çevrilecektir ve oluşan nitrat, biyolojik oksijen ihtiyacı giderimi için elektron alıcısı olarak kullanılacaktır.

Dizaynda kullanılan kısaltmalar;

Bir havuz için hesaplanan boyutlar;

Havuz sayısı : 2 adet (1.kademe)

Yükseklik, H_{su} : 5,00 m

Genişlik, W : 3,85 m (Her bir kanal için)

Uzunluk, L : 18 m

Yeni Hacim : 2 havuz x ((5,00 m × 3,85 m × 18 m x 2) + (π × 8² / 4) × 5,00 m)
: 1.880 m³

8.3.3 Son Çökeltme Havuzları

Son çöktürme işleminin rolü, suyun havalandırma tankında elde edilen kolloidal aktif çamurdan ayrılması ile birlikte yerçekimi ile çöken çamurun toplanması ve bertaraf edilmesidir. Ayrıştırılan su arıtma tesisi çıkışına yönlendirilecektir. Tabana çöken çamur, merkezden tahrikli gezer köprülere monte edilen sıyrıcılar vasıtasıyla merkeze toplanacak ve cazibe ile geri devir pompa istasyonlarına iletilecektir.

Her bir havuzda yüzen çamurun toplanması için yüzeysel sıyrıcılar, toplama hazneleri

ve iletim hatları planlanmıştır. Toplama haznelerinden köpük pompaları vasıtasıyla ile geridevir terfi merkezine iletilecektir.

$$Q_{\text{maks}} / q_A = 63 \text{ m}^3/\text{sa} / 1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{sa} = 63 \text{ m}^2$$

Toplam alan = $(\pi \times D^2 / 4) \times 1$ havuz, formülünden havuz çapı hesaplanırsa;

Son Çöktürme Havuzu Çapı; $D = 9 \text{ m}$ seçilmiştir.

8.4 ÇAMUR ARITMA

8.4.1 Çamur Dengeleme Havuzu

Çamur dengeleme havuzu 1adet karıştırıcılı olarak 1-2 günlük depolamayı sağlayacak şekilde tasarlanmıştır.

İnşaatı 1.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe mekanik ekipmanı temin edilecektir.

Çamur Dengeleme Havuzu için hesaplanan boyutlar

Havuz sayısı : 1 adet (1.kademe)

: 2 adet (2.kademe)

Yükseklik, H_{su} : 4,0 m

Çap, D : 4,5 m

8.4.2 Çamur Susuzlaştırma Binası

Çamur susuzlaştırma için santrifüj ünitesi kullanılacaktır. Çamur susuzlaştırma santrifüjleri en az $9,50 \text{ kg}/\text{m}^3$ konsantrasyonlu çamuru, %25 konsantrasyona çıkaracak özellikte seçilmiştir.

Seçilen santrifüj birim kapasitesi = $10 \text{ m}^3/\text{saat}$

Seçilen santrifüj adedi = 1 Asıl (I.Kademe)

= 1 Asıl + 1 Yedek (II.Kademe)

8.4.3 Geçici Çamur Depolama Alanı

Geçici çamur depolama alanı, susuzlaştırma ünitesinden çıkan çamurun nihai depolama alanına gönderilmeden önce çamurdaki su miktarını azaltmak üzere serildiği

ve depolandığı yerdir.

Atıksu arıtma tesisinde oluşacak arıtma çamurları dekantör ünitesinde katı kek haline getirildikten sonra, “Atıkların Düzenli Depolanmasına İlişkin Yönetmelik” çerçevesinde yasal bertarafı sağlanacaktır. İnşaatı 2.kademeye göre yapılacaktır.

Geçici Çamur Depolama Alanı Tasarımı

Depolama süresi : 30-50 gün

Çamur serme kalınlığı : 0,40 m

Çamur katı madde içeriği : %25

Depolama alanı ölçüleri:

Gereken Min Alan = 300 m²

Miktar : 1 adet

Toplam depolama alanı için boyutlar;

Uzunluk (L) : 26,00 m

Genişlik (w) : 11,75 m

Seçilen Alan = 305 m²

8.5 GERİ DEVİR VE FAZLA ÇAMUR POMPA İSTASYONU

Geri devir çamuru ve fazla çamur teleskopik vanalarla çökeltme tankının dibinden alınarak ortak pompa haznesine yollanacaktır.

Geridevir ve Fazla çamur pompaları için tek bir bina yapılacaktır. İnşaatı 2.kademeye göre yapılacak olup 1.kademe mekanik ekipmanı temin edilecektir.

Biyolojik Ünitelerde geri devir çamuru ve fazla çamur teleskopik vanalarla çökeltme tankının dibinden alınarak ortak pompa haznesine yollanacaktır. Pompa istasyonunun hacim, pompa sayısı aşağıda hesaplanmıştır.

Geri devir oranı: RS=100%

8.6 UV SİSTEMİ

Arıtılmış su Ultraviyole Ünitesinden geçirilerek dezenfeksiyon sağlanacak ve sonra deşarj edilecektir. Dezenfeksiyon ünitesi ikinci kademe kapasitesine göre tasarlanacaktır. İnşaatı 2.kademeye göre yapılacak olup 2.kademe mekanik ekipmanı temin edilecektir.

Tasarım değerleri aşağıda özetlenmiştir.

UV tipi	: Boru Tip
UV geçirgenliği	: minimum 65%
Çıkış AKM konsantrasyonu	: 5 mg/l (Max)



T.C. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı

Adres: Haraparası Mah. Yavuz Sultan Selim Cad.
Birinci Tabakhane Sk. No:20 Antakya / HATAY 31060
Tel: +90 (326) 225 14 15
Fax: +90 (326) 225 14 52
e-posta: bilgi@dogaka.gov.tr

Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılamaz.