

# İÇİNDEKİLER

## ÖNSÖZ

## İÇİNDEKİLER

### BÖLÜM 1. GİRİŞ

#### 1.1. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNİN PLANLAMA VE PROJELENDİRME ESASLARI

##### 1.1.1. Genel

##### 1.1.2. Atıksu Arıtma Tesislerinin Tasarım Süreci

##### 1.1.3. Tasarım İçin Girdi (Başlangıç) Verilerinin Belirlenmesi

###### 1.1.3.1. Debi

###### 1.1.3.2. BOI/KOI değerleri

###### 1.1.3.3. N/P değerleri

###### 1.1.3.4. Çıkış suyu kalitesi değerleri

##### 1.1.4. Akım Diyagramının Belirlenmesi

##### 1.1.5. Ünitelerin Sayı ve Boyutlarının Belirlenmesi

##### 1.1.6. Tesisin Yerleşim Planının Belirlenmesi

##### 1.1.7. Tesisin Hidrolik Tasarımının Yapılması

##### 1.1.8. Tesisin Konstrüktif/ Mekanik/ Elektrik Tasarımının Yapılması

##### 1.1.9. Tesisin Maliyeti Analizi (Metraj-Keşif)

### BÖLÜM 2. FİZİKSEL ARITMA

#### 2.1. FİZİKSEL ARITMA ÜNİTELERİNİN TASARIMI

##### 2.1.1. Giriş

##### 2.1.2. Izgara ve Elekler

###### 2.1.2.1. Genel bilgi

###### 2.1.2.2. El ile temizlemeli ızgaralar

###### 2.1.2.3. Mekanik temizlemeli ızgaralar

###### 2.1.2.4. Tasarım esasları

##### 2.1.3. Elekler

###### 2.1.3.1. Genel Özellikler

###### 2.1.3.2. Elek tasarımı

###### 2.1.3.3. Izgara ve eleklerde tutulan katı maddelerin uzaklaştırılması

##### 2.1.4. Kum Tutucular

###### 2.1.4.1. Genel bilgiler

###### 2.1.4.2. Tasarım esasları

###### 2.1.4.3. Kum tutucularda tutulan malzemenin uzaklaştırılması

##### 2.1.5. Yüzdürme

###### 2.1.5.1. Genel bilgiler

###### 2.1.5.1.1. Yer çekimi kuvvetinin etkisiyle olan yüzdürme

###### 2.1.5.1.2. Hava katkılı yüzdürme sistemleri

###### 2.1.5.1.3. Elektro yüzdürme

###### 2.1.5.2. Tasarım esasları

- 2.1.6. Çökeltim Havuzları
  - 2.1.6.1. Genel bilgiler
    - 2.1.6.1.1. Yatay akımlı çökeltim havuzları
    - 2.1.6.1.2. Düşey akımlı çökeltim havuzları
  - 2.1.6.2. Tasarım esasları
  - 2.1.6.3. Çökeltim havuzlarında tutulan katı maddelerin uzaklaştırılması

## 2.2. FİZİKSEL ARITMA EKİPMANLARI

- 2.2.1. Kapaklar
- 2.2.2. Izgaralar
  - 2.2.2.1. Çubuk ızgaralar
  - 2.2.2.2. Tambur ızgaralar
  - 2.2.2.3. Band ızgaralar
  - 2.2.2.4. Step ızgara
  - 2.2.2.5. Elekler
- 2.2.3. Kum Tutucu Ekipmanları
  - 2.2.3.1. Dikdörtgen planlı kum tutucular
  - 2.2.3.2. Daire planlı kumtutucular
- 2.2.4. Çöktürme Tankı Sıyırıcıları
  - 2.2.4.1. Dairesel havuz sıyırıcıları
    - 2.2.4.1.1. Döner köprülü sıyırıcılar
    - 2.2.4.1.2. Merkezden tahrikli sıyırıcılar
  - 2.2.4.2. Dikdörtgen havuz sıyırıcıları

## BÖLÜM 3. KİMYASAL ARITMA

### 3.1. KİMYASAL ARITMA

- 3.1.1. Giriş
- 3.1.2. Kimyasal pıhtılaştırma ve Yumaklaştırma
  - 3.1.2.1. Tanımlar
  - 3.1.2.2. Kolloidal sistemler
  - 3.1.2.3. Kolloidlerde elektrostatik kuvvetler ve enerji
  - 3.1.2.4. Atıksu arıtımında destabilizasyon
  - 3.1.2.5. Yumaklaştırmada kullanılan yardımcı maddeler
    - 3.1.2.5.1. Aktif silika
    - 3.1.2.5.2. Sentetik organik polimerler
- 3.1.3. İkincil Arıtma Çıkış Suyunun Kireçle Arıtımı ve Rekarbonasyon
  - 3.1.3.1. Giriş
  - 3.1.3.2. Arıtma sistemleri
  - 3.1.3.3. Kireçle arıtma örnek çalışmaları
  - 3.1.3.4. Rekarbonasyon ünitesi
- 3.1.4. Klorlama
  - 3.1.4.1. Klorun hidrolizi
  - 3.1.4.2. HOCl'un iyonizasyonu
  - 3.1.4.3. Hipoklorit çözeltileri
  - 3.1.4.4. Klor ve klor bileşiklerinin diğer reaksiyonları
    - 3.1.4.4.1. Hipoklorit çözeltilerinin bozunması
    - 3.1.4.4.2. Kloröz asit ve kloritlerin reaksiyonları

- 3.1.4.4.3. Klor dioksit reaksiyonları
- 3.1.4.4.4. Klorat reaksiyonları
- 3.1.4.5. Su arıtımında klorun indirgenmesi
  - 3.1.4.5.1. Klor ihtiyacı
  - 3.1.4.5.2. Temel anorganik reaksiyonları
  - 3.1.4.5.3. Organik bileşiklerle indirgenme
  - 3.1.4.5.4. Amonyak ile reaksiyonlar

## 3.2. KİMYASAL ARITMA ÜNİTELERİNDE KULLANILAN KİMYASALLARIN ÖZELLİKLERİ, KULLANIM VE SAKLAMA KOŞULLARI

- 3.2.1. Arıtma Tesislerinde Kullanılan Kimyasal Maddeler
  - 3.2.1.1. Çöktürme-yüzdürme amacıyla kullanılan kimyasallar
    - 3.2.1.1.1. Koagulanlar
    - 3.2.1.1.2. Flokulanlar
  - 3.2.1.2. pH ayarlama amacıyla kullanılan koagulanlar
  - 3.2.1.3. Dezenfeksiyon amacıyla kullanılan kimyasallar
- 3.2.2. Kimyasal maddelerin ambalajları, depolama ve dozlanması
  - 3.2.2.1. Ambalajlar
  - 3.2.2.2. Depolama ve çözelti hazırlama üniteleri

## BÖLÜM 4. BİYOLOJİK ARITMA

### 4.1. AKTİF ÇAMUR SÜRECİNİN İŞLETİLMESİ

- 4.1.1. Giriş
- 4.1.2. Sürecin Tanıtılması
  - 4.1.2.1. Arıtım mekanizması
  - 4.1.2.2. Karbonlu organik maddelerin giderimi
  - 4.1.2.3. Azotlu maddelerin giderimi (nitrifikasyon)
  - 4.1.2.4. Verim
  - 4.1.2.5. Süreç modifikasyonları
- 4.1.3. Karbon Gideriminde Süreç Kontrolü
- 4.1.4. Azot Gideriminde Süreç Kontrolü
- 4.1.5. Sürecin İşletilmesi
  - 4.1.5.1. Sürecin işletim modunun değiştirilmesi
  - 4.1.5.2. Sisteme verilen hava miktarının ayarlanması
  - 4.1.5.3. Mevsimlik ayarlamalar
  - 4.1.5.4. Yüklemelerdeki sık değişimlere sürecin tepkisi
  - 4.1.5.5. Enerji tasarrufu
- 4.1.6. Sürecin İzlenmesi
- 4.1.7. Aksaklıkların Saptanması
  - 4.1.7.1. Aksaklık saptama testleri
    - 4.1.7.1.1. Karışık sıvı çökebilirlik testi
    - 4.1.7.1.2. Mikroskopik muayene
    - 4.1.7.1.3. Çamur örtü seviyesi
    - 4.1.7.1.4. Karışık sıvı solunum hızı
    - 4.1.7.1.5. Nitrifikasyon hızı
    - 4.1.7.1.6. Amonyak profili
  - 4.1.7.2. İşletme sorunları ve çözüm yöntemleri

- 4.1.7.2.1. İpliksi bakterilerin neden olduđu köpürme
- 4.1.7.2.2. İpliksi bakterilerin neden olduğu şişkin çamur
- 4.1.7.2.3. Çözüm yöntemleri

## 4.2. BİYOLOJİK AZOT-FOSFOR GİDERİMİ

- 4.2.1. Nitrifikasyon
- 4.2.2. Denitrifikasyon
- 4.2.3. Biyolojik Azot Giderim Prosesleri
- 4.2.4. Biyolojik Fosfor Giderimi (BPG)
- 4.2.5. Biyolojik Fosfor Giderim Prosesleri

## BÖLÜM 5. ARITMA ÇAMURLARININ BERTARAFI

## BÖLÜM 6. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE LABORATUAR YÖNETİMİ

## BÖLÜM 7. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE POMPA, MİKSER VE HAVALANDIRMA EKİPMANLARI

## BÖLÜM 8. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE İNŞAAT TEKNİĞİ VE UYGULAMALARI

### 8.1. GİRİŞ

### 8.2. KAZI YAPILMASI

### 8.3. ZEMİN ISLAHI ve TEMEL SİSTEMLERİ

### 8.4. BETON ve BOTONARME

- 8.4.1. Betonun Hazırlanışı
- 8.4.2. Betonun Taşınması
- 8.4.3. Betonun Kalıplara Yerleştirilmesi ve Kalıp Sistemleri
- 8.4.4. Betonun Korunması
- 8.4.5. Beton Çeliği
- 8.4.6. Beton Derzleri
- 8.4.7. Zeminde ve Yer altı Suyunda ki Zararlı Kimyasallara Karşı Betonun Korunması
- 8.4.8. Proses Yapılarında Su Sızdırmazlığı
  - 8.4.8.1. Betonun Sızdırmazlığı
  - 8.4.8.2. Derz Yerlerinde Su Sızdırmazlığı
  - 8.4.8.3. Proses Boru Giriş ve Çıkışları

### 8.5. BORULAMA

### 8.6. ÇEVRE DÜZENLENMESİ ve GERİ DOLGU

## BÖLÜM 9. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE ELEKTRİK VE OTOMASYON

### 9.1. ATIK SU ARITMA TESİSİNDE ORTA GERİLİM SİSTEMİ

### 9.2. ATIK SU ARITMA TESİSİNDE ALÇAK GERİLİM SİSTEMİ

### 9.3. ATIK SU ARITMA SİSTEMLERİNDE OTOMASYON ÇÖZÜMLERİ

#### 9.3.1. Otomasyon Sistemi Yerleşim Şeması ve Mimik Diyagramı

#### 9.3.2. Otomasyon Uygulamaları

##### 9.3.2.1. Ön Arıtma bölümünde uygulanabilecek otomasyon çözümleri:

###### 9.3.2.1.1. Havuzların Taşma Kontrolü

###### 9.3.2.1.2. pH Kontrolü

##### 9.3.2.2. Havalandırma havuzunda uygulanabilecek otomasyon çözümleri

##### 9.3.2.3. Çamur susuzlaştırma bölümü otomasyon örneği

#### 9.3.3. SCADA Sistemi ve özellikleri

## BÖLÜM 10. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE İŞLETME YÖNETİMİ

### 10.1. GİRİŞ

### 10.2. ÜRETİM SÜRECİNİN BİLEŞENLERİ

### 10.3. PROSES SEÇİMİ , PLANLAMA VE PROJELENDİRME

### 10.4. PERSONEL SAYISI VE NİTELİĞİ

### 10.5. İŞLETME YÖNETİMİ

### 10.6. BAKIM ONARIM İŞLEMLERİ

### 10.7. ATIKSU ARITMA TESİSLERİNDE TUTULACAK KAYITLAR

## BÖLÜM 11. ATIKSU ARITMA TESİSLERİ TANITIMI

### 11.1. İZMİR BÜYÜK KANAL PROJESİ VE ATIKSU ARITMA TESİSLERİ

#### 11.1.1. GİRİŞ

#### 11.1.2. BÜYÜK KANAL PROJESİNİN TARİHÇESİ VE KAPSAMI

#### 11.1.3. BÜYÜK KANAL PROJESİNİN BİLEŞENLERİ

##### 11.1.3.1. Toplama Sistemi

##### 11.1.3.2. İzmir Atıksu Arıtma Tesisi

###### 11.1.3.2.1 Ön Arıtma Üniteleri

###### 11.1.3.2.2 Ön Çökeltme Tankları

###### 11.1.3.2.3 Biyolojik Arıtma Üniteleri

###### 11.1.3.2.4 Çamur Tasfiye Sistemi

###### 11.1.3.2.5 Arıtma Çamurunun Kullanılabilmesi İçin Çalışmalar

###### 11.1.3.2.6 Arıtma Tesisi Çıkış Suyunun Kullanma Alanları

###### 11.1.3.2.7 Arıtma Çamuru ve Arıtılmış Suyun Tarımda Kullanımı

##### 11.1.3.3 Güneybatı Atıksu Arıtma Tesisi

- 11.1.3.3.1 Terfi Merkezi ve Kaba Izgaralar
- 11.1.3.3.2 İnce Izgaralar ve Havalandırmalı Kum Tutucular
- 11.1.3.3.3 Anaerobik Tanklar (Bio-fosfor Tankları)
- 11.1.3.3.4 FeCl<sub>3</sub> Tankları
- 11.1.3.3.5 Havalandırma Havuzları
- 11.1.3.3.6 Çökeltim Havuzları
- 11.1.3.3.7 Çamur Susuzlaştırma
- 11.1.3.3.8 Deniz Deşarj Hattı

#### 11.1.4. SONUÇ