

**TÜBİTAK****MARMARA BİLİMSEL VE ENDÜSTRİYEL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ****KİMYA ARAŞTIRMA BÖLÜMÜ**

Bu rapor MPEAE ile destekleyici çalışmada
aktedilen sözleşmede belirtilen gizlilik
şartlarına tabidir.

**TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ**

**SOMERBANK - MANNESMAN ENDÜSTRİYEL ATIKSU
ARITIM SİSTEMİ TASARIMI PROJESİ
SONUÇ RAPORU**

Gürkan DÜMLÜ, Rasim İLHAN

Proje Kod No: 07 51 29 84 01

Yayın No: 142.

GEBZE - KOCAELİ

MAE MATBAASI - GEBZE

628.33-11:628.54
D 888 s

TÜRKİYE
BİLİMSEL VE TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

SOMERBANK - MANNESMAN ENDÜSTRİYEL ATIKSU
ARITIM SİSTEMİ TASARIMI PROJESİ
SONUÇ RAPORU

Gürkan DÜMLÜ, Rasim İLHAN

Proje Kod No: 07 51 29 84 01

YAYIN NO: 142

Aralık 1984

17/107 Başar, Haziran 1989

628.33+628.5(047.3)=943.5

DUM

1984

Dumlu, Gürkan - Rasim İlhan

SÜMERBANK-MANNESMAN endüstriyel arıksu arıtım
sistemi tasarımı projesi sonuç raporu. Gebze,
MBRAE Mat., 1984.

II-7s., 3 tablo, 4°.

TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma
Enstitüsü Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü.

Proje Kod No: 07 51 29 84 01. Yayın No: 142.

Konu: 1)Arıtma-atık suları 2)Atık sular-arıtılması
3)Çevre kirlenmesi 4)Çevre sağlığı

628.33+628.5(047.3)=943.5

DUM

1984

Dumlu, Gürkan - Rasim İlhan

SÜMERBANK-MANNESMAN endüstriyel arıksu arıtım sistemi tasarımı projesi sonuç raporu. Gebze, MBRAE Mat., 1984.

II+7s., 3 tablo, 4^o.

TÜBİTAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Kimya Mühendisliği Araştırma Bölümü.

Proje Kod No: 07 51 29 84 01. Yayın No: 142.

Konu: 1)Arıtma-atık suları 2)Atık sular-arıtılması
3)Çevre kirlenmesi 4)Çevre sağlığı

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
I. GİRİŞ	1
II. ENDÜSTRİYEL ATIKSULARIN TANIMLANMASI	3
III. ARITIM SİSTEMİ ÖNERİSİ	5
KAYNAKLAR	7

I. GİRİŞ

SOMERBANK-MANNESMAN fabrikası atıksuları, Şubat 1984 döneminde bir proje çalışması çerçevesinde tarafımızdan incelenmiş ve önemli kirletici parametreler açısından karakterize edilmiştir. Bu incelemenin bulguları aşağıda özetlenmiştir.

- a) Tesisin şehir şebekesinden çeşitli kullanımlara yönelik olarak aldığı ortalama temiz su miktarı $2637 \text{ m}^3/\text{gün}$ 'dür.
- b) Günde 26.7 m^3 kazan suyu ve 2466 m^3 soğutma suyu pompa çukurunda toplanmakta, bu çukurda biriken ve boruların üzerindeki toz ve topraktan kaynaklanan çökelek, çamur pompaları vasıtası ile alınarak, Belediye'ce gösterilen dolgu yerlerine dökülmektedir. Atık sular ise günde 2493.5 m^3 olarak sel kanalına deşarj edilmektedir. Proje çalışması sırasında analiz sonuçları, bu atıksu kaynağının kirlilik arz etmediği ve direkt deşarjında sakınca olmadığı sonucunu vermektedir.
- c) Günde 4.050 m^3 olan sülfürik asitli banyo proses suları, atıksu toplama havuzlarına deşarj edilmekte, bilahare mobil tankerle atıksu döküm yerine taşınmaktadır. Bu atıksuların araziye deşarjının da bir önlem olamayacağı tarafımızdan öngörülmüştür. Bu amaçla önerilen asit gençleştirme tesisi, "Standart Messo" firmasına ihale edilmiştir. Böylelikle bir geri kazanma uygulaması ile deşarj ortadan kaldırılacaktır. Bu arıtım uygulaması, yabancı bir taahhüt şirketince yönlendirildiğinden, bu proje çalışmasına konu olmamıştır. Ancak tesis işler hale geldiğinde tarafımızdan deneysel olarak incelenecektir.
- d) Soğutma sularından ve temizleme sularından oluşan proses atıksuları içinde düzensiz ve kesikli deşarj uygulanmaktadır. Çeşitli analizlerde, çinko ve yağ parametreleri açısından kirli bulunan bu atıksu kaynağının, fiziko-kimyasal bir arıtmıdan geçirilmesi gerekmektedir. Bu proje çalışmasında bu endüstriyel atık suların arıtımı amaçlanmaktadır.

- e) Tesis bünyesinde 121.5 m³/gün olarak oluşan evsel atıksular ise bir fosseptik sonrasında deşarj edilmektedir. Evsel atıksu kaynağının da biyolojik bir arıtıma tabi tutulması gereklidir. Bu proje endüstriyel atıksulara yönelik olduğundan, evsel atıksu arıtımı konusuna değinilmemiştir.

Sonuç olarak, bu proje çalışması "d" şıkında belirlenen endüstriyel atıksu kaynağına yönelik arıtım önlemlerini içermektedir. Asit gençleştirme tesisinin de inşası ile birlikte fabrikanın endüstriyel atıksu kirlenme sorunu kalmayacaktır.

II. ENDÜSTRİYEL ATIKSULARIN TANIMLANMASI

Önceki çalışmada proses atıksuları kanalında, kompozit örnekleme esasından yapılan incelemelerde bulunan sonuçlar TABLO 1' de verilmiştir.

TABLO 1. Endüstriyel atıksuların özellikleri (1)

PARAMETRE	ÖRNEKLEME I	ÖRNEKLEME II
pH	6.17 - 6.18	3.15
BOI ₅ , mg/l	18.1	10
KOI , mg/l	79	110
Toplam katı, mg/l	2433	867
Asılı katı, mg/l	170	97
Uçucu asılı katı, mg/l	110	75
Toplam fosfor, mg/l	0.5	0.33
Yağ ve gres, mg/l	23.3	180
Nikel, mg/l	0.051	-
Demir, mg/l	74 - 83	-
Kurşun, mg/l	0.26 - 0.39	0.38
Krom, mg/l	< 0.1	-
Kadmiyum, mg/l	< 0.02	-
Bakır, mg/l	< 0.1	-
Çinko, mg/l	62 - 70	20

Proses atıksuları görüldüğü gibi, alıcı ortama deşarj kalite ölçütleri kriter olarak alındığında, pH, yağ ve buna bağlı olarak Kimyasal Oksijen İhtiyacı, çinko parametreleri açısından direkt deşarj edilemeyecek ölçüde kirli gözük-mektedir. Nitekim çinko kaynağını incelemek üzere yapılan çalışma sonuçla-rında, atıksu kanalına önemli miktarlarda çinkonun yer yıkamaları dolayısı ile karıştığı, bu olayın da siklon sisteminin etkin çalışmamasından kaynak-landığı saptanmıştır (TABLO 2).

TABLO 2. Çeşitli kaynaklarda çinko ve KOI analiz sonuçları

PARAMETRE	GALVANİZ BANYOSU	SOĞUK ÇEKME	ATIKSU KANALI
KOI, mg/l	3110	846	1356
Çinko, mg/l	160.6	5.38	309.1

Yer yıkamanın yapılmadığı ve yüzey drenajının olmadığı yağsız bir havada . atıksu kanalında bulunan sonuçlar ise TABLO 3' te görülmektedir.

TABLO 3. Proses atıksu kanalında analiz sonuçları

KAYNAK	KOI,mg/l	ÇİNKO, mg/l	YAĞ, mg/l	ASKIDA MADDE, mg/l
Proses atıksu kanalı	203	10.1	266.6	127

Bu atıksu karakterizasyonuna göre arıtım sistemi tasarımına esas oluşturacak bulgular şöyle özetlenmiştir :

1. 20 - 25m³/gün dolaylarında olan proses atıksuları, kesikli ve düzensiz bir deşarj özelliği göstermektedir.
2. Önemli kirletici parametreler, pH, yağ ve çinko'dur.
3. Çinkonun önemli bir kaynağı çevre yıkama suları olup, siklonların verimsiz çalışması dolayısı ile oluşan döküntülerden kaynaklanmaktadır. Benzer nitelik yağ sızıntıları için de geçerlidir. Bu nedenle, siklonların onarılıp etkin çalışır hale getirilmesi, yer temizliğinde kuru temizliğe yönelinmesi, kirlilik yükünü ve arıtım maliyetini önemli ölçüde azaltacaktır.
4. Homojen olmayan deşarj özelliği nedeni ile kirletici parametreler aralık değerleri itibarı ile tanımlanmıştır.
pH = 3.0 - 6.0 Yağ = 180 - 270 mg/l Çinko = 20 - 300mg/l

III. ARITIM SİSTEMİ ÖNERİSİ

Önerilen endüstriyel atıksu arıtım sistemi aşağıdaki işlevleri yerine getirebilmek üzere tasarlanmıştır.

1. Atıksu deşarjı kesikli ve düzensiz olduğundan en az 2 günlük dengeleme,
2. pH aralığı 6.5 - 8 olacak şekilde pH ayarlama ve nötralizasyonu,
3. Çinko miktarı < 2 mg/l olacak şekilde fiziko-kimyasal çöktürme,
4. Yağ miktarı < 10 mg/l olacak şekilde yağ giderme.

Bu fonksiyonlar, ülkemiz için en iyi uygulanabilir teknoloji bazından ele alınmış ve fabrikanın kendi olanakları ile oluşturulacağı kaydı ile, aşağıda sistem önerileri ardışık olarak geliştirilmiştir.

YAĞ TUTUCU

Yağ giderimi atık sularda ilk işlem olarak uygulanacaktır. Bu amaçla şu anda kullanılan polimer esaslı yağ sıyırıcı sistemden, bir tane daha ithal edilip (planlanmıştır) kanala yerleştirilecektir. Bu ileri teknoloji ile arzulanan yağ giderimi kolaylıkla sağlanacaktır.

ÇİNKO ÇÖKTÜRME

Çinko çöktürme işleminin yapılması için gerekli çöktürme tankı, halihazırda mevcuttur. Asitli suların depolandığı atıksu toplama havuzları, asit geliştirme tesisi devreye girdiğinde çinko çöktürme, pH ayarlama ve dengeleme işlemine tahsis edilecektir. Bu havuzların şimdiki hacimleri fazlası ile üretilen proses için yeterlidir. Prosesin uygulama kademeleri (2) ;

1. Günlük deşarj sonucunda oluşan atıksular homojenlik sağlamak üzere 30 dakika karıştırılacaklardır. Bu arada elektrod yöntemi ile otomatik olarak atıksuyun çinko içeriği saptanacaktır. Çinko içeriğinde süreklilik mev-

cut olmadığından bu otomatik analiz yönteminin kullanılması kaçınılmazdır.

2. Ortamın pH'sı kireçle 8.5'a ayarlanacak ve karıştırma işlemi 30 dakika daha sürdürülecektir.
3. Çinkonun çöktürülmesi amacı ile kullanılacak reaktif katı ve partiküler halde FeS çamurudur. (mg/l Zn için kullanılması gerekli FeS miktarı 1.35 mg'dır. Güvenlik nedeni ile bu değerin yaklaşık 3 katı alınarak, gerekli FeS miktarı 4 mg olarak bulunur. Bu durumda minimum ve maksimum çinko içeriği ve 25 m³/gün debi kabulüne göre hesap yapılırsa ;

Minimum çinko halinde :

Çinko = 20 mg/l

Debi = 25 m³/gün

1 mg/l çinko için = 4mg FeS

20 mg/l çinko için = 80mg FeS

25m³ için = 2000 gram veya 2kg FeS

Maksimum çinko halinde :

Çinko = 300 mg/l

Debi = 25 m³/gün

1 mg/l çinko için = 4 mg FeS

300 mg/l çinko için = 1200 mg FeS

25 m³ için = 30 kg FeS

Bu hesap yöntemi ile, çinko ölçülerek ve debi, işlem sırasında havuzdaki hacim olarak kabul edilerek, gereken miktarda FeS katı halde ilave edilir ve 30 dakika karıştırılarak iyice dağılma sağlanır.

4. Flok oluşumu ve iyi çökelmenin sağlanması için çok düşük hızda 10 dakika daha karıştırmaya devam edilir.
5. Çökelek oluşması için 1 saat daha beklenir. Berrak üst kısımda yine çinko ölçümü ile bu değerin < 2 mg/l olup olmadığı kontrol edilir. Arzu-

lanan değere ulaşılmamışsa kalan çinko üzerinden yapılacak hesap ile, çöktürme işlemi tekrarlanır.

pH AYARLAMA VE DENGELEME

pH ayarlama ve dengeleme işlemi çinkonun çöktürüldüğü, atıksu toplama havuzlarında kendiliğinden gerçekleşecektir. Bu amaçla;

1. En iyi dengeleme süresi olarak 2 gün seçildiğinde, atıksu toplama havuzlarından birinde çöktürme işlemi yapıldıktan sonra, diğerinin bekletme havuzu olarak kullanılması uygundur. Bu iş için gerekli 50 m³ hacim atıksu toplama havuzlarından ikisinde de rahatlıkla sağlanmaktadır.
2. Nihai deşarj öncesi pH ayarlama işlemi yapılacaktır. Bu amaçla dengeleme tankına otomatik pH ölçüm ve dozajlama cihazı ilavesi gereklidir. pH ayarlama amacı ile kireç veya konsantre H₂SO₄ kullanılacak olup, seçilen pH aralığı 6.5 - 8'dir.

KAYNAKLAR

- 1) DÜMLÜ, G., ve diğerleri, SÜMERBANK-MANNESMAN Çevre Kirliliği Projesi - Sonuç Raporu, Kimya Bölümü yayını No: 118, Şubat 1984 (TUBİTAK-MAE yayını).
- 2) SCOTT, M.C., "An EPA demonstration plant for heavy metals removal by sulfide precipitation", Proc. 2nd Conf. on Advanced Pollution Control for the metal finishing industry, EPA. 600/8 - 79 - 014, vs. Environ. Prot. Agency, Cincinnati, pp. 106 - 113.