

T.C.

EGE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**ARITMA TESİSLERİNİN YAPIM VE İŞLETMESİNDE
KARŞILAŞILAN RİSKLERİN TESPİT EDİLMESİ VE
FARKLI RİSK DEĞERLENDİRMESİ
METOTLARININ UYGULANMASI**

Salih Deniz ISLAKOĞLU

Danışman: Doç. Dr. Fatih PERÇİN

İş Güvenliği Anabilim Dalı

İş Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

İzmir

2019

Salih Deniz ISLAKOĞLU tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “Arıtma Tesislerinin Yapım ve İşletmesinde Karşılaşılan Risklerin Tespit Edilmesi ve Farklı Risk Değerlendirmesi Metotlarının Uygulanması” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş vetarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı

:

.....

Raportör Üye

:

.....

Üye

:

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Aritma Tesislerinin Yapım ve İşletmesinde Karşılaşılan Risklerin Tespit Edilmesi ve Farklı Risk Değerlendirmesi Metotlarının Uygulanması” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

11/09/2019

Salih Deniz ISLAKOĞLU

ÖZET**ARITMA TESİSLERİNİN YAPIM VE İŞLETMESİNDE
KARŞILAŞILAN RİSKLERİN TESPİT EDİLMESİ VE FARKLI
RİSK DEĞERLENDİRMESİ METOTLARININ UYGULANMASI**

ISLAKOĞLU, Salih Deniz

Yüksek Lisans Tezi, İş Güvenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatih PERÇİN

Eylül 2019, 69 sayfa

Tez kapsamında İzmir'in en büyük yüzeysel su kaynağı olan Tahtalı Barajı'ndan içme suyu elde eden Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi bünyesindeki mevcut riskler tespit edilmiş, proses ve ortam çalışma koşulları açısından risk değerlendirmesi metotları bütünlük olarak uygulanmıştır.

Proses açısından incelenirken, HAZOP metodu kullanılmış, basınç ve akış parametreleri değerlendirilmiştir. Ortam ve çalışma koşulları açısından ise FINE – KINNEY metodu kullanılmıştır ve kaldırma araçları, kaynak işleri, elektrik işleri, kimyasallarla çalışma, yüksekte çalışma, kapalı alanda çalışma, laboratuvar çalışmaları, klorlama varil deposu ve filtre pres ekipmanları gibi birçok tehlike faktörü değerlendirilmiştir.

Bu bütünlük çalışma, risklerin tespit edilmesi ve bertaraf edilmesi açısından maksimum faydayı getirmiş, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının tesisini kolaylaştıracak, alınacak önlemleri de içeren bir eylem kılavuzu ortaya konulmuştur.

Anahtar sözcükler: İş güvenliği, Risk değerlendirmesi, Tehlikeli durum, İçme suyu arıtma tesisi

ABSTRACT

DETERMINATION OF RISKS ENCOUNTERED IN THE CONSTRUCTION AND OPERATION OF TREATMENT PLANTS AND IMPLEMENTATION OF DIFFERENT RISK ASSESMENT METHODS

ISLAKOĞLU, Salih Deniz

MSc in Occupational Safety

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih PERÇİN

September 2019, 69 pages

Within the scope of the thesis, the existing risks within the Tahtalı (Görece) Drinking Water Treatment Plant, which obtains drinking water from the Tahtalı Dam, which is the largest surface water source of Izmir, have been identified and the risk assessment methods have been applied integrally in terms of process and environment working conditions.

In terms of process, HAZOP method was used, pressure and flow parameters were evaluated. In terms of environment and working conditions, FINE - KINNEY method was used and many dangerous factors such as lifting tools, welding works, electrical works, working with chemicals, working at height, working indoors, laboratory works, chlorination barrel storage and filter press equipment were evaluated.

This integrated work has brought maximum benefit in terms of identifying and eliminating risks, and an action guide has been put forward including the measures to be taken to facilitate the establishment of healthy and safe working environments.

Keywords: Occupational safety, Risk assessment, Hazardous situation, Drinking water treatment plant

ÖNSÖZ

Günümüzde hala çalışma ortamı içerisinde hem işçileri hem de çevreyi korumayı arttıracak bilgiye ve analitik kapasiteye fazlasıyla ihtiyaç vardır. Bu nedenle İş Güvenliği Anabilim Dalı'nda aldığım eğitimi çalışma alanım ile birleştirme fırsatı bulmak ve bu alana bir miktar bilgi ekleyebilmek şahsım adına çok değerlidir...

İZMİR

11/09/2019

Salih Deniz ISLAKOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği.....	4
2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği'nin Tarihsel Gelişimi.....	4
2.1.2. Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliği	5
2.2. Risk Değerlendirmesi.....	6
2.2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği	6
2.3. Arıtma Tesisleri'nde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar	10
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	11
3.1. Gereç	11
3.1.1. Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi.....	11

3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. HAZOP metodu.....	20
3.2.2. FINE-KINNEY metodu.....	21
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA.....	27
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	29
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	30
TEŞEKKÜR	32
ÖZGEÇMİŞ.....	33
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İzmir İli İçme Suyu Kaynakları Dağılımı.....	2
Şekil 3.1. Tahtalı İçme Suyu Sistemi	11
Şekil 3.2. Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi Akım Şeması.Girişkaskat havalandırma ünitesi (a), kimyasal dozlama üniteleri (b), durultucu ünitesi (c), filtre ünitesi (d), son kimyasal dozlama (e) ve çamur susuzlaştırma üniteleri (f).	12
Şekil 3.3. Giriş Kaskat Havalandırma Ünitesi.....	13
Şekil 3.4. Klor Tankları	14
Şekil 3.5. Kimyasal Dozlama Boruları	15
Şekil 3.6. Durultucu.....	16
Şekil 3.7. Durultucu savakları	16
Şekil 3.8. Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi Laboratuvarı	19
Şekil 3.9. FINE – KINNEY metodu örnek uygulama ve referans tablosu.....	22

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1. Son 10 Yıla Ait İçme Suyu Arzı Miktarları(İBB, 2017).....	1
--	---



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

DSİ	Devlet Su İşleri
HAZOP	Hazardand Operability Studies
ILO	International Labour Organization
ISO Standardization	International Organization for
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İZSU	İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi
MSDS	Material Safety Data Sheet
SGK	Sosyal Güvenlik Kurumu
WHO	World Health Organization

1. GİRİŞ

Su, canlıların temel yaşam kaynağı olmasının yanı sıra tarih boyunca medeniyetlerin kurulup gelişmesinde önem arz etmiştir. Günümüze kadar varlık gösteren medeniyetlerin çoğunluğu suyun bulunduğu alanlarda gelişmiştir. Tarihi belgelerde İzmir'in kurulduğu yer olarak geçen Smyrna antik kentinin Bayraklı Çayı'nın hemen yanında, İzmir'in bilinen ilk yerleşim yeri olan Yeşilova Höyüğü'nün ise Manda Çayı'nın kıyısında yer alması bunun örneklerinden birer tanesidir (İBB 2017; Karadaş, 2014).

İlk çağlardan itibaren besin maddesi olan su; yüzyıllar içerisinde kültürel bir meta haline gelmiş ve ekolojik, toplumsal vb. niteliklere sahip bir değer halini almıştır. Bu durum su yönetimi alanında kurumsallaşmayı kaçınılmaz hale getirmiş ve 1987 yılında İZSU Genel Müdürlüğü'nün kuruluşu ile başlayan ve 1990'lı yılların sonlarına dek süren çalışmalar, İzmir kentinde daha büyük atılımlar için ortam hazırlamıştır. Bu nedenle su yönetimi alanında 1987-2000 yılları "Hazırlık Dönemi", 2000 yılından günümüze devam eden süreç ise "Atılım Dönemi" olarak adlandırılmaktadır. Atılım dönemi faaliyetleri; içme suyu faaliyetleri, atık su faaliyetleri, çevreci faaliyetler ve teknolojik faaliyetleri kapsamaktadır (İBB, 2017).

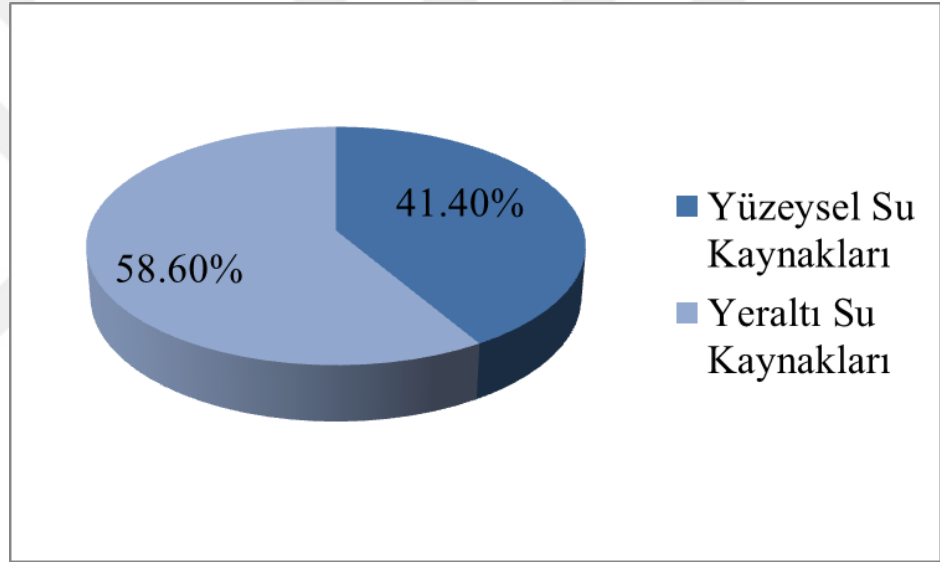
İzmir'in içme suyu faaliyetleri kapsamında; kentin günlük su ihtiyacı, yeraltı su kaynakları (derin kuyular) ile yüzeysel su kaynaklarından (barajlar, kaptajlar) karşılanmaktadır. Hizmet alanı kapsamındaki tüm yerleşim yerlerine içme suyu temin edilmekte ve dağıtılmaktadır. 2018 yılı içerisinde; Balçova, Bayraklı, Buca, Bornova, Çiğli, Gaziemir, Güzelbahçe, Karabağlar, Karşıyaka, Konak, Narlıdere'den oluşan 11 ilçeyi kapsayan eski metropol alanı için üretilen su miktarı 229.309.910 m³'dür (İBB, 2017; İBB-İZSU, 2019) (Tablo 1.1).

Tablo 1.1. Son 10 Yıla Ait İçme Suyu Arzı Miktarları (İBB, 2017).

Yıl	Yıllık Miktar (m ³ /yıl)	Günlük Miktar (m ³ /gün)	Saniyelik Miktar (L/s)
2009	184.481.003	505427	5850
2010	188.799.293	517258	5987
2011	190.512.247	521951	6041

2012	190.602.597	522199	6044
2013	188.511.523	516470	5978
2014	191.224.051	523902	6064
2015	204.464.376	560176	6484
2016	216.971.270	594442	6880
2017	224.751.150	615757	7127
2018	229.309.310	628245	7271

2018 yılı verilerine göre İzmir eski metropol alanına su sağlayan kaynakların %58,6'sı yeraltı su kaynaklarından, %41,40'ı ise yüzeysel su kaynaklarından oluşmaktadır (İBB, 2017; İBB-İZSUa, 2019; İBB-İZSUB 2019) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. İzmir İli İçme Suyu Kaynakları Dağılımı.

İzmir'in içme suyu temininde yeraltı su kaynaklarından Sarıkız, Gökusu, Menemen ve Halkapınar bölgelerindeki derin kuyular aktif olarak kullanılırken, İzmir'e su sağlayan toplam 6 adet de baraj bulunmaktadır. Yüzeysel su kaynakları olarak geçen bu barajlardan 104.579.913 m³/yıl arıtılmış su üretilmiştir (İBB, 2017; İBB-İZSU,2019a; İBB-İZSUB, 2019).

İZSU Genel Müdürlüğü'nün atılım döneminin dikkat çeken detaylarından birisi içme sularının uluslararası standartları karşılayan bir kaliteye kavuşmuş olmasıdır. Bu gelişmede en büyük pay ise içme suyu arıtma tesislerine aittir. Hazırlık döneminde Balçova Barajı'nda kurulan arıtma tesisiyle başlamış ve en büyük yüzeysel su kaynağı olan Tahtalı Barajı'ndan içme suyu elde eden Tahtalı

(Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi ile atılım döneminde hız kazanarak devam etmiştir (İBB, 2017; “İBB-İZSUa, 2019; İBB-İZSUB, 2019). Yapılan, yapılmakta olan ve planlanan içme suyu ve atık su arıtma tesisleri ile İzmir'in arıtmalar konusunda Avrupa ile yarışacak sayıya ve kaliteye ulaşması arıtmalara iş sağlığı ve güvenliği açısından önem verilmesi gerekliliğini doğurmuştur.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), ülkelerdeki çalışma yasalarını ve pratikteki standartlarını geliştirmek amacıyla kurulan bir kuruluştur. Bu alanda dünyadaki en önemli oluşum olan ILO'nun güncel verilerine göre;

- Her 15 saniye yaklaşık 160 iş kazası gerçekleşmektedir.
- Her gün yaklaşık 6.400 kişi meslek hastalıkları ya da iş kazaları nedeniyle hayatını kaybetmektedir (ILO, 2019).

Türkiye'de bu alandaki istatistikler, Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) tarafından yayımlanmaktadır. 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 Sayılı İSG Kanunu'na göre bir iş kazası veya meslek hastalığı durumu söz konusu olduğunda, 3 iş günü içerisinde işveren tarafından SGK'ya bildirilir. SGK verilerine göre Türkiye'de 2016 yılında meydana gelen kayıtlı yaklaşık 286 bin iş kazasının, 87 bini 50'den az işçi çalıştıran işyerlerinde meydana gelmiştir. Hayatını kaybeden 1.405 kişinin, 855'inin iş sağlığı güvenliği kurulu kurulması zorunlu olmayan (çalışan sayısı 50'den az) işyerlerinde çalışmakta oldukları tespit edilmiştir (SGK, 2016). Bu istatistikler yalnızca kayıtlı olan vakalara dayanmaktadır. Son ve gerçek rakamları göstermemekle birlikte iş sağlığı ve güvenliğinin önemine, her iş kolu için yapılacak risk değerlendirmelerine ve eylem kılavuzlarına duyulan ihtiyaca işaret etmektedir.

Bu ihtiyaçlar göz önünde bulundurularak planlanan tez çalışması kapsamında; İzmir'in en büyük yüzeysel su kaynağı olan Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi bünyesindeki mevcut riskler tespit edilmiş, proses ve ortam çalışma koşulları açısından farklı risk değerlendirmesi metotları bütünlük olarak uygulanmış, risklerin bertaraf edilmesi ve alınacak önlemleri de içeren bir eylem kılavuzu ortaya konulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş sağlığı ve güvenliği (İSG), iş yerinde çalışanların refahını ve sağlığını olumsuz etkileyebilecek, işin yapılması ile ilgili oluşabilecek tehlikelerden ve sağlığa zarar verebilecek koşullardan korunmak, özetle sağlıklı ve düzgün bir çalışma ortamı temin etmek için yapılan bilimsel çalışmalardır. İSG'nin temel hedefi çalışanları işyerinde gerçekleşebilecek kazalardan ve meslek kaynaklı hastalıklardan korumaktır ancak, bununla birlikte iş yeri güvenliğinin ve dolayısıyla üretimin devamlılığının da sağlanmasını amaçlar (Alli, 2008).

İş sağlığı ve güvenliği uygulamaları, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından, işin insana uyarlanması ve her çalışanın işine adapte edilmesi şeklinde tanımlanmıştır (ILO, 2018; ILO, 2019; "WHO, 2019).

2.1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği'nin Tarihsel Gelişimi

Günümüzde bağımsız bir bilim dalı olarak tanımlanan İSG, bu aşamaya gelene kadar farklı gelişme dönemlerinden geçmiştir. Sanayi Devrimi ile birlikte ortaya çıkan korunmasız ve uzun saatler devam eden çalışma koşulları bir dönüm noktası olarak rapor edilmektedir. Çalışma ilişkilerinin niteliğinin tamamen değiştiği bu dönemden ötürü, dünyada İSG'nin gelişimini, sanayi devriminden önceki ve sonraki dönem diye ikiye ayırmak mümkündür (Çetindağ, 2010; Çiçek ve Öçal, 2015).

Tarım devrimi sonrasında insanın yerleşik hayata geçişi, çalışma hayatına dair büyük dönüşümlere sebep olmuştur. Tarihin bu döneminden itibaren zorlayıcı çalışma koşulları ve işler sebebiyle yaşanan sağlık sorunları ile ilgili kayıtlar tutulmaya başlamıştır. M.Ö. 2600'lü yıllarda Antik Mısır'da yaşayan İmhotep, Mısır piramitlerinin yapımı esnasında gerçekleşen kazalarda birçok kişinin hayatını kaybettiğine yönelik tespitlerde bulunmuştur. M.Ö. 2000'li yıllarda Babil döneminde, Hammurabi Kanunlarında işi yaptıran kişinin ortaya çıkacak olumsuz sonuçlardan sorumlu tutulduğu hükümler hayata geçirilmiştir (Çiçek ve Öçal, 2015).

İlk yazılı kaynaklar verimli çalışma için özel beslenmekle ilgili tespitlerde bulunan Yunanlı Herodot'a dayandırılmaktadır. Hipokrat ise madenlerdeki kurşun zehirlenmeleri üzerinde durmuştur. İSG ile ilgili ciddi düzenlemelerin ilki Percival Pott'un baca temizleyen işçilerin sıklıkla kansere yakalanmaları konusunda yapmış olduğu çalışmalar sonucunda 1788'de İngiliz Parlamentosu'ndan Baca Temizleyicileri Yasası'nın çıkmasıdır (Çetindağ, 2010; Çiçek ve Öçal, 2015).

Sanayi Devrimi sonrasında üretim tekniklerinde ve çalışma ilişkilerinde meydana gelen köklü değişimler; yeni sağlık ve güvenlik sorunlarını beraberinde getirmiştir. Sosyal güvenlik kavramının ve ilkelerinin yaygınlaşması da bu döneme denk gelmiştir, sigorta kurumları kurulmuş, iş kazalarına ve meslek hastalıklarına yönelik sigorta uygulamalarına başlanmıştır (Çetindağ, 2010; Çiçek ve Öçal, 2015).

1919 yılında kurulan ve Türkiye'nin bir üyesi olduğu Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), ülkelerdeki çalışma yasalarını ve pratikteki standartlarını geliştirmek için oluşturduğu uluslararası sözleşmeler ile İSG alanındaki sorunların çözümüne önemli katkılar sağlamıştır.

2.1.2. Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliği

Türkiye'de sanayileşme hareketleri Cumhuriyet döneminde başlamıştır. Bu nedenle İSG alanındaki düzenlemeler daha çok bu dönemde yapılmıştır. Ancak Osmanlı Tanzimat ve Meşrutiyet dönemlerinde de yoğunlukla çalışılan kömür madenleri ile ilgili bazı düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. 1865 yılında Ereğli'de kömür havzalarında çalışan kişiler için "Dilaver Paşa Nizamnamesi" uygulanmış ve günlük çalışma süresi maksimum 10 saat olarak belirlenmiştir. 1869 tarihli "Maadin Nizamnamesi" ise madenlerde doktor ve eczane bulundurulmasını zorunlu hale getirmiş, kaza geçiren işçilere ve ailelerine işverence tazminat ödenmesi ve kusuru olan işverenin para cezasına çarptırılması gibi düzenlemeler yapmıştır (Çetindağ, 2010; Çiçek ve Öçal, 2015).

1900'lü yıllara gelindiğinde ise ilk olarak "Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun" ile 18 yaşından küçük kişilerin madenlerde çalıştırılması yasaklanmıştır. Cumhuriyet'in ilanından sonra, 1936

tarihinde çıkarılan 3008 sayılı İş Kanunu, Türkiye'deki ilk iş kanunu olma özelliği taşımaktadır. Avrupa Birliğine uyum sürecinde 2003 yılında kabul edilen 4857 sayılı İş Kanunu'ndan sonra 20 Haziran 2012 tarihinde kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği alanında özelleşmiş ilk yasal düzenleme olmuştur (İSG, 2012).

2.2. Risk Değerlendirmesi

Risk değerlendirme çalışmaları, İSG araştırmalarında çok önemli bir unsurdur. 2018 yılından beri kullanılan ve uluslararası bir İSG standardı olan ISO 45001'de risk, işle ilgili tehlikeli olayların meydana gelme olasılığı ve bu olay veya maruziyetten kaynaklanabilecek yaralanma ve hastalığın ciddiyetinin bir kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır. Risk değerlendirmesi ise riskin büyüklüğünün hesaplanması ve tolere edilip edilemeyeceğine karar verilmesi süreci olarak tanımlanmıştır. Zararın oluşmasından önce tehlikelerin tespit edilmesi, kritiklik seviyelerinin belirlenmesi ve her seviye için ihtiyati planların hazırlanması önemli aşamalardır. Tehlike tespiti ve risk değerlendirmesi süreçlerini başarılı bir şekilde yönetebilecek operasyonlar, maddi ve manevi zararları azaltmaktadır (ILO, 2019; Kokangül vd., 2017).

Risk değerlendirmesi 5 temel adımda gerçekleştirilir.

1. Tehlikelerin tespit edilmesi
2. Risklerin tespit edilmesi ve derecelendirilmesi
3. Kontrol önlemlerine karar verilmesi
4. Önlemlerin uygulanması
5. Risk değerlendirmesinin izlenmesi ve tekrar edilmesi

Risk değerlendirmesinde bir dizi nitel (Ör: HAZOP), nicel (Ör: FINE-KINNEY) ve hibrit risk değerlendirme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin bazıları sadece bir risk puanı vermesine rağmen, diğer yöntemler risk puanları ve her bir tehlikenin risk sınıflarını verir.

2.2.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği

20.06.2012 tarihinde kabul edilen ve 30.06.2012 tarihli - 28339 sayılı resmi gazetede yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında;

bütün işletmelerde risk değerlendirmesi zorunlu hale gelmiştir. İSG Kanunu'nun 10. ve 30. Maddelerine dayanılarak hazırlanan İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği ile işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliği yönünden yapılacak risk değerlendirmesinin usul ve esasları düzenlenmiştir (İSG, 2012; Resmi Gazete, 2019).

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'ne göre kabul edilen tanımlar ve bazı önemli maddeler aşağıda belirtilmiştir (İtalik bölümler yönetmelikten değiştirilmeden alınmıştır);

Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli tehlike olarak adlandırılır.

Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali ise risktir.

Ramak kala olay: İşyerinde meydana gelen, çalışan, işyeri ya da iş ekipmanını zarara uğratma potansiyeli olduğu halde zarara uğratmayan olaylar ramak kala olaylar olarak adlandırılır.

Önleme: İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümünü ifade eder.

Kabul edilebilir risk seviyesi: Yasal yükümlülüklerle ve işyerinin önleme politikasına uygun, kayıp veya yaralanma oluşturmayacak risk seviyesidir.

Risk değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır (İSG,2012; Resmi Gazete, 2019).

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 5;

İşveren; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk

değerlendirmesi yapar veya yaptırır. Risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmiş olması; işverenin, işyerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması yükümlülüğünü ortadan kaldırmaz. İşveren, risk değerlendirmesi çalışmalarında görevlendirilen kişi veya kişilere risk değerlendirmesi ile ilgili ihtiyaç duydukları her türlü bilgi ve belgeyi temin eder.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 6;

Risk değerlendirmesi, işverenin oluşturduğu bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Risk değerlendirmesi ekibi aşağıdakilerden oluşur.

- a) İşveren veya işveren vekili*
- b) İşyerinde sağlık ve güvenlik hizmetini yürüten iş güvenliği uzmanları ile işyeri hekimleri*
- c) İşyerindeki çalışan temsilcileri*
- d) İşyerindeki destek elemanları*
- e) İşyerindeki bütün birimleri temsil edecek şekilde belirlenen ve işyerinde yürütülen çalışmalar, mevcut veya muhtemel tehlike kaynakları ile riskler konusunda bilgi sahibi çalışanlar.*

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 7;

Risk değerlendirmesi; tüm işyerleri için tasarım veya kuruluş aşamasından başlamak üzere tehlikeleri tanımlama, riskleri belirleme ve analiz etme, risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması, dokümantasyon, yapılan çalışmaların güncellenmesi ve gerektiğinde yenileme aşamaları izlenerek gerçekleştirilir.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 10;

Risklerin kontrolünde şu adımlar uygulanır.

- a) Planlama: Analiz edilerek etkilerinin büyüklüğüne ve önemine göre sıralı hale getirilen risklerin kontrolü amacıyla bir planlama yapılır.*
- b) Risk kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamen bertaraf edilmesi, bu mümkün değil ise riskin kabul edilebilir seviyeye indirilmesi için aşağıdaki adımlar uygulanır.*

1) Tehlike veya tehlike kaynaklarının ortadan kaldırılması.

- 2) Tehlikelinin, tehlikeli olmayanla veya daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi.
- 3) Riskler ile kaynağında mücadele edilmesi.
- c) Risk kontrol tedbirlerinin uygulanması: Kararlaştırılan tedbirlerin iş ve işlem basamakları, işlemi yapacak kişi ya da işyeri bölümü, sorumlu kişi ya da işyeri bölümü, başlama ve bitiş tarihi ile benzeri bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işverence uygulamaya konulur.
- d) Uygulamaların izlenmesi: Hazırlanan planların uygulama adımları düzenli olarak izlenir, denetlenir ve aksayan yönler tespit edilerek gerekli düzeltici ve önleyici işlemler tamamlanır.

Risk kontrol adımları uygulanırken toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmesi ve uygulanacak önlemlerin yeni risklere neden olmaması sağlanır.

Belirlenen risk için kontrol tedbirlerinin hayata geçirilmesinden sonra yeniden risk seviyesi tespiti yapılır. Yeni seviye, kabul edilebilir risk seviyesinin üzerinde ise bu maddedeki adımlar tekrarlanır.

İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği Madde 12;

Yapılmış olan risk değerlendirmesi; tehlike sınıfına göre çok tehlikeli (2 yılda), tehlikeli (4 yılda) ve az tehlikeli (6 yılda) işyerlerinde sırasıyla en geç iki, dört ve altı yılda bir yenilenir.

Aşağıda belirtilen durumlarda ortaya çıkabilecek yeni risklerin, işyerinin tamamını veya bir bölümünü etkiliyor olması göz önünde bulundurularak risk değerlendirmesi tamamen veya kısmen yenilenir.

- a) İşyerinin taşınması veya binalarda değişiklik yapılması.
- b) İşyerinde uygulanan teknoloji, kullanılan madde ve ekipmanlarda değişiklikler meydana gelmesi.
- c) Üretim yönteminde değişiklikler olması.
- d) İş kazası, meslek hastalığı veya ramak kala olay meydana gelmesi.
- e) Çalışma ortamına ait sınır değerlere ilişkin bir mevzuat değişikliği olması.
- f) Çalışma ortamı ölçümü ve sağlık gözetim sonuçlarına göre gerekli görülmesi.

İşyeri dışından kaynaklanan ve işyerini etkileyebilecek yeni bir tehlikenin ortaya çıkması (İSG, 2012; Resmi Gazete, 2019).

2.3. Arıtma Tesisleri'nde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ile İlgili Çalışmalar

Türkiye'de yürürlüğe alınan kanun ve yönetmeliklerin de etkisiyle iş sağlığı ve güvenliği alanına verilen değer gün geçtikçe artmaktadır. Bununla birlikte iş kolları özelinde yapılan çalışmalar günümüzde hala çok sınırlıdır. Bu eksiklikten yola çıkılarak tez kapsamında bugün itibariyle İzmir'in en büyük içme suyu arıtma tesisinin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi yapılmıştır.

Literatür incelendiğinde arıtma tesisi özelinde yapılan az sayıda çalışma göze çarpmaktadır. Bunlardan 2013 yılında Özkars ve Yıldız tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de işletilen atık su arıtma tesislerinde çalışan kişilere anket uygulanmış, 24 adet atık su arıtma tesisinden 234 kişinin cevapları iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmiştir. Çalışanların gerekli koruyucu aşıları olduğu, çalışma alanında gerekli güvenlik levhalarının bulunduğu, İSG ve ilk yardım eğitimlerinin verildiği saptanmış, ancak yine de başta koruyucu eldiven kullanımı olmak üzere kişisel koruyucu donanımların kullanılmasında eksiklikler olduğu tespit edilmiştir (Özkars ve Yıldız, 2013).

2017 yılında Ayyıldız, Afyon Atık Su Arıtma Tesisi'ni Fine-Kinney metodunu kullanarak ortam ve çalışma koşullarından kaynaklanan tehlikeler açısından risk değerlendirmesine tabii tutmuştur (Ayyıldız, 2017).

Başka bir çalışmada; Gaziantep Atık Su Arıtma Tesisi'nde 3 yıl art arda yapılan risk değerlendirmesi çalışmaları sonuçlarıyla birlikte karşılaştırılmıştır (Ulutaşdemir vd., 2019).

Bir diğer çalışmada ise arıtma tesisinde meydana gelen iş kazası neden ve sonuçlarıyla incelenmiş, alınması gereken önlemler ortaya konulmuştur (Gül, 2019).

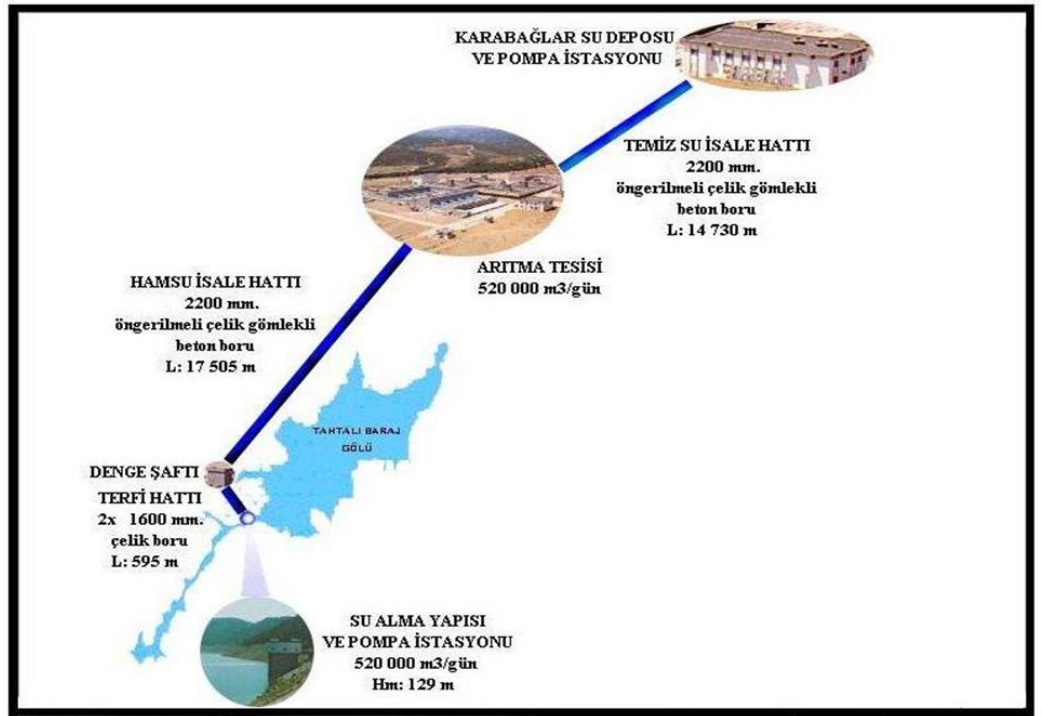
3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Tez kapsamında İZSU Genel Müdürlüğü ile yapılan yazışmalar sonucu gerekli izinler alınmış ve Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi'nin işletmesinde tespit edilen riskler, bütünlük risk değerlendirmesi uygulamalarına tabi tutulmuştur.

3.1.1. Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi

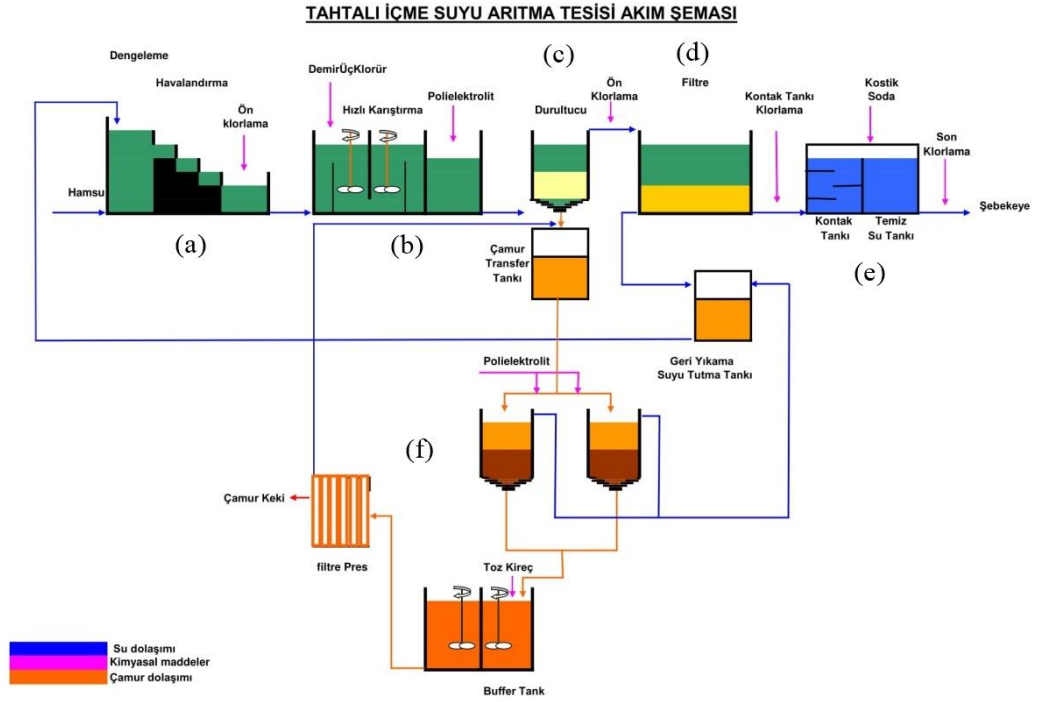
Tahtalı pompa istasyonu, isale hattı ve içme suyu arıtma tesisinin inşaatına 1993 yılında Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından başlanmıştır ve Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi İZSU Genel Müdürlüğü tarafından 27 Ağustos 1997 tarihinde devreye alınmıştır ve o günden bu yana kentin en önemli su kaynağı haline gelmiştir. Menderes ilçesi, Görece Köyü'nün güneyinde bulunan Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi, 520.000 m³/gün kapasiteli olup Tahtalı baraj gölünden alınan suyun, içme suyu standartlarına uygun hale getirilmesini sağlamaktadır (İBB 2017; İBB-İZSUa, 2019; İBB-İZSUb, 2019) (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Tahtalı İçme Suyu Sistemi

Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nin NACE kodu, 42.21.03'tür. Bir Avrupa kimliklendirme sistemi olan bu kod, su arıtma tesisleri için altılı kod sisteminde bu şekilde belirlenmiştir.

Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi; genel olarak giriş kaskat havalandırma ünitesi (a), kimyasal dozlama üniteleri (b), durultucu ünitesi (c), filtre ünitesi (d), son kimyasal dozlama (e) ve çamur susuzlaştırma ünitelerinden (f) oluşmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi Akım Şeması. Giriş kaskat havalandırma ünitesi (a), kimyasal dozlama üniteleri (b), durultucu ünitesi (c), filtre ünitesi (d), son kimyasal dozlama (e) ve çamur susuzlaştırma üniteleri (f).

(a) Giriş Kaskat Havalandırma Ünitesi;

Kaskat havalandırma sistemi kullanılarak atmosferik oksijen (oksijen içeriği %60 doygunluğa ulaşmaya kadar) ham suyun içinde çözündürülmektedir (İBB-İZSU, 2019a; İBB-İZSU 2019b) (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Giriş Kaskat Havalandırma Ünitesi

(b) Ön kimyasal dozlamalar

Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde ön klorlama ve dezenfeksiyon işlemleri için gaz klor kullanılmaktadır ve tesiste 1'er tonluk 70 tane klor tankı bulunmaktadır(Şekil 3.4).Gaz olarak sağlanan klor, klorinatörlerde basınçlı suyun yarattığı vakum etkisiyle ve enjektörler vasıtasıyla klorlama noktalarına (ön ve son) getirilir (İBB-İZSU, 2019a; İBB-İZSU 2019b).



Şekil 3.4. Klor Tankları

İçme suyu arıtımında ve çamur susuzlaştırılmasında, Demir Üç Klorür, Polielektrolit, Kostik Soda, vb. kimyasallar kullanılmaktadır. Bu kimyasalların depolama tankları, hazırlama üniteleri ve dozaj sistemleri kimya binasında bulunmaktadır. Bu bina içerisinden, kimyasalların iletimini sağlayan boruları (Şekil 3.5), servis suyu hatlarını, yangın suyu hatlarını ve elektrik kablolarını içeren teknik galeriye ulaşılmaktadır (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).



Şekil 3.5. Kimyasal Dozlama Boruları

(c) Durultucu Ünitesi;

Durultma işlemi, su kalitesini yükseltmek amacıyla partiküllerin koagülant maddeler sayesinde çöktürülerek sudan uzaklaştırıldığı işlemidir.

Durultucularda (Şekil 3.6) toplama işlemi için savaklar (Şekil 3.7) bulunmakta ve üstte biriken su, bu savaklar ile kanallara alınıp filtrelerere doğru gönderilmektedir (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).



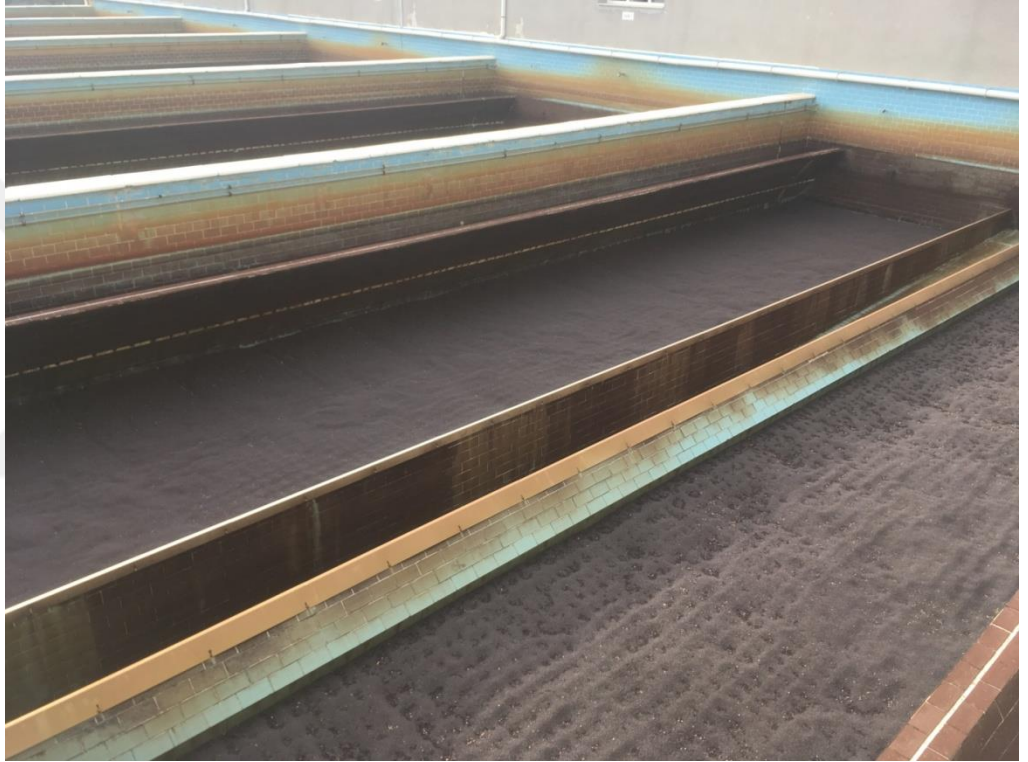
Şekil 3.6. Durultucu



Şekil 3.7. Durultucu savakları

(d) Filtre Ünitesi;

Durulmuş su kanalları vasıtasıyla filtrelere (Şekil 3.8) ulaşan su filtrelere giriş yapar ve kum tabakalı filtrelere girer. Bu esnada küçük tanecikler filtre kumlarının içinde tutulur. Zamanla kum tabakasının boşlukları tıkanır. Bu nedenle PLC kontrollü kumanda sistemi ile geri yıkama işlemi yapılır. Geri yıkama suyu tutma tankında toplanan su, dalgıç pompalar vasıtasıyla seviye kontrollü olarak dengeleme tankına tekrar döndürülerek sisteme geri kazandırılır (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).



Şekil 3.8. Filtrelerin boş hali.



Şekil 3.9. Filtrelerin dolu hali.

(e) Son kimyasal dozlama

Filtreleme işleminden sonra suyun son klorlaması yapılır. Bu işlemin gerçekleştirildiği kontak tankı çıkışında kostik soda dozajı yapılır ve pH ayarı gerçekleştirilir. Suyun arıtma işlemi bu noktada tamamlanır ve temiz su tanklarına ulaşır. Depo çıkışı doğrudan isale hattına bağlıdır ve şehirdeki şebekenin ihtiyacı olan su depodan alınmaktadır (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).

(f) Çamur Susuzlaştırma Ünitesi;

Bu ünite; çamur transfer tankı, çamur yoğunlaştırıcılar, yoğunlaşmış çamur basma ünitesi ve filtre pres binasından oluşmaktadır. Durultucularda oluşan fazla çamur, polielektrolit eklenerek yoğunlaştırıcı ünitesine transfer edilir. Yoğunlaşan çamur pompalar aracılığıyla filtre pres binasındaki karıştırma tankına transfer edilir.

Karıştırma tankında toz kireçle muamele edilen çamur, yüksek basınç pompaları ile filtre preslere basılır ve burada susuzlaştırılarak %35 katı madde oranlı çamur keki haline getirilir. Çamur keki ise kamyonlar ile katı atık depo alanlarına götürülür (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).

Tesisin İşletilmesi ve Suyun Kalitesi

Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi şu anda Gaziemir, Karabağlar, Buca, Bozyaka, Hatay, Basın Sitesi, Yeşilyurt, Limontepe ve şehrin güney aksında kalan diğer semtlere içme suyu vermektedir. Tesisin işletmesi, bakım ve onarımı İZSU personeli tarafından gerçekleştirilmektedir (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).

Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisinde; arıtılan suyun kalitesi Türk Standardı, TS 266'ya uygundur. Ham sudan, arıtılmış sudan ve ünitelerden günlük ve saatlik su ve çamur numuneleri alınıp tesis içindeki laboratuvarlarda (Şekil 3.10) analiz edilmektedir. Ayrıca giriş ve çıkış suyundan alınan numuneler İZSU Merkez Laboratuvarında ve çapraz kontrol amacıyla Sağlık Bakanlığı Hıfzısıhha Enstitüsü Laboratuvarlarında analiz edilmektedir (İBB-İZSU 2019a; İBB-İZSU 2019b).



Şekil 3.8. Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi Laboratuvarı

3.2. Yöntem

Tezin genel kapsamında HAZOP ve FINE – KINNEY metotları risk değerlendirme yöntemleri olarak kullanılmıştır. Proses ile ortam ve çalışma koşullarının birbirinin içine geçen ve ayrılamaz risklere yol açan yapısı düşünüldüğünde uygulanması düşünülen iki risk değerlendirme yönteminin bütünleşik ve koordineli bir biçimde uygulanması gerekli görülmüştür.

Bu bütünleşik çalışma, risklerin tespit edilmesi ve bertaraf edilmesi açısından maksimum faydayı getirmiş, sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının tesisini kolaylaştıracak, iş sağlığı ve güvenliği eylem planlarının oluşturulabilmesini mümkün kılmıştır.

3.2.1. HAZOP metodu

Kalitatif (nitel) risk değerlendirme metotlarından biri olan HAZOP İngilizce “Hazard ve Operability Analysis” teriminin kısaltılması ile oluşturulmuştur. Türkçede tehlike ve işletilebilirlik analizi olarak isimlendirilen ve 1970’li yılların başında kimyasal proses tesislerinin güvenliğini değerlendirmek için ortaya çıkan bu metot ile ilgili ilk bilimsel çalışma 1974 yılında Lawley tarafından yayınlanmıştır (Akman, 2016; Lawley, 1974).

HAZOP analizlerinde tehlikeyi belirlemek için anahtar kelimeler ve proses parametreleri kullanılır. Takım lideri öncülüğünde ve farklı disiplinlerden oluşan uzmanlardan oluşan bir ekip tarafından gerçekleştirilir. Ekip tarafından belirli anahtar kelimeler kullanarak sistemli bir analiz gerçekleştirilir. Çalışmaya katılan herkese belirlenen proses parametrelerinin durumu sorulur, böylece bir prosesdeki sapmaların etkilerinin tespit edilmesi ve sağlıklı ilerleyen prosesle karşılaştırma yapılması mümkün olur. Basınç, sıcaklık, akış vb. proses parametrelerinin durumlarındaki sapmaları normal değerlerle karşılaştırması amacıyla “Fazla”, “Az”, “Hiç” gibi anahtar kelimeler kullanılır. Verilen bu yanıtlara göre ekip değerlendirmesi ile sapmadaki sebepler ve sonuçları belirlenir, alınacak önlemler ve önleyici eylemlere karar verilir (Akman, 2016; Özkılıç, 2005).

3.2.2. FINE-KINNEY metodu

1976'da Kinney ve Wiruth tarafından geliştirilen FINE-KINNEY metodu kantitatif (nicel) bir risk değerlendirme yöntemidir (Kinney ve Wiruth, 1976). Bu yöntemde, risklerin değerlendirilmesinde üç parametre (olasılık, maruz kalma/frekans ve olası zarar/ şiddet) dikkate alınır. Ardından, bu parametrelerin aşağıdaki denklemde gösterildiği gibi çarpılmasıyla bir 'Risk Derecesi' elde edilir.

FINE-KINNEY risk değerlendirme denklemi;

$$**\text{Risk derecesi} = \text{Olasılık} \times \text{Frekans} \times \text{Şiddet}$$

Olasılık, tehlikeli olay meydana geldiği sırada zarar gerçekleşme olasılığıdır. Olasılık değeri 0,2 ile 10 arasındadır. Frekans, tehlikeli olaya zaman içerisinde maruz kalma tekrarıdır. Frekans değeri 0,5 ile 10 arasındadır. Şiddet ise tehlikenin insan veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarardır. Şiddet değeri 1 ile 100 arasındadır. Şekil 3.11'de olasılık, frekans ve şiddet değerlerinin hangi durumlara karşılık geldiği görülmektedir (Ör: Şiddet değeri 100 birden fazla ölümlü kaza veya çevresel felaketi temsil etmektedir) (Şekil 3.11).

Risk değerleri ve değerlendirme sonuçları Şekil 3.11'de detaylı olarak tanımlanmaktadır. Örneğin; risk değerinin 400'den fazla çıktığı durumlarda derhal gerekli önlemler alınmalı, eğer alınamıyorsa hemen iş durdurulmalıdır (Şekil 3.11).

Hesaplanan risk derecesine göre düzeltici ve/veya önleyici kontrol tedbirleri alınır. Bu tedbirler sonucunda şiddet değeri değişmez ancak frekans ve olasılık değerleri azalmaktadır. Kabul edilemez seviyedeki risklerin kabul edilebilir düzeye indirilmesine yardımcı olan bu adım risk değerlendirmesinin en önemli adımlarından biridir ve sonucunda tedbirlerin neler olacağına ve önceliklere karar verilir (Kinney ve Wiruth, 1976; Kokangül vd., 2017).

RİSK DEĞERLENDİRME		Kinney (mathematical risk evaluation)'in metodu temel alınmıştır: RİSK = OLASILIK x FREKANS x ŞİDDET							
OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK tehlikeli olay meydana geldiğinde zararın gerçekleşme olasılığı	10	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeli olaya zaman içinde maruz kalma tekrarı	10	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	100	
10	beklenir, kesin	●	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	●	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	●	
6	yüksek / oldukça mümkün	●	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	●	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	●	
3	olası	●	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	●	15	kalıcı hasarı/aranma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	●	
1	mümkün fakat düşük	●	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	●	7	önemli hasarı/aranma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	●	
0.5	beklenmez fakat mümkün	●	1	seyrek (yılıda birkaç defa)	●	3	küçük hasarı/aranma, dahili ilk yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	●	
0.2	beklenmez	●	0.5	çok seyrek (yılıda bir veya daha seyrek)	●	1	ucuz atlatma / çevresel zarar yok	●	
RİSK DEĞERİ		10000	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU						
400 < R		>	tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir						<
200 < R < 400			esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)						
70 < R < 200			önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)						
20 < R < 70			olası risk, gözetim altında uygulanmalıdır						
R < 20			önemsiz risk, önlem öncelikli değildir						

Şekil 3.9. FINE – KINNEY metodu örnek uygulama ve referans tablosu.

4. BULGULAR

Bulgular ile ilgili tablolar EK başlığı altında verilmiştir.

İlk aşamada arıtma tesisi ortam ve çalışma koşulları açısından gözlenmiş, personel, ekipman ve yapılan işe özgü koşullar göz önüne alınarak öncelikli riskler tespit edilmiştir;

Tesis genelinde filtre pres, klor binası, kum tutucu, geri yıkama suyu tutma tankı, makine atölyesi gibi birçok alanda sabit gezer köprülü vinçler bulunması ve kaldırma operasyonlarının sıklıkla uygulanması dolayısıyla kaldırma araçları ile riskler özel olarak incelenmiştir (Ek 1).Kaldırma araçlarının yıllık periyodik bakımları yapılmaktadır. Ancak periyodik bakım raporlarının takip edilerek eksiklerin giderilmesinde eksiklikler yaşanmakta bu durumda tehlikeli durumlara yol açarak risk oluşturmaktadır. Periyodik bakımların aksatılmadan yapılması ve ilgili raporlamaların arşivlenerek takibinin yapılması ve rapordaki eksikliklerin giderilmesinin risk değerini önemli oranda düşüreceği hesaplanmıştır (Ek 2).

Kaldırma araçlarının kullanım talimatlarının olmaması ise bir başka önemli tehlikeli durumdur (Ek 1). Kullanım talimatlarının hazırlanarak, buradaki yönergeler doğrultusunda kaldırma operasyonunun olduğu bölgede çalışan başkaca personel bulunmaması ve kaldırma araçlarının yalnızca yetkili personelce kullanılması sağlanmalıdır. Halat, mapa ve kanca gibi kaldırma aparatları her kullanımdan önce kontrol edilmeli ve gerekli periyodik kontrolleri yapıp kayıt altına alınmalıdır (Ek 2).

Arıtma tesisinde; kaynak atölyesi başta olmak üzere birçok alanda kaynak işleri yapılması nedeniyle sıcak iş kapsamında olan kaynak işleri, özel olarak risk değerlendirmesine tabii tutulmuştur (Ek 3).

Tesis bünyesinde hem oksijen kaynağı hem de elektrik ark kaynağı yapılmaktadır. Oksijen ve propan tüplerinin istiflenmesindeki eksiklikler tespit edilmiş ve mutlak suretle tüplerin dolu ve boş tüpler ayrı ayrı olacak şekilde dik biçimde istiflenmesi gerektiği düzeltici / önleyici kontrol tedbiri olarak belirlenmiştir. Yine kaynak işinde çalışan personelin oksijen tüpü valflerine temas ederken ellerin yağdan

arındırılmış olması gerektiği bu konuda çalışma alanına yakın el yıkama alanları tesis edilerek, personele eğitimler verilmesi planlanmıştır (Ek 4).

Elektrik ark kaynağı işlerinde her kullanımdan önce izolasyonların mutlak kontrol edilmesi ile ilgili personele eğitim verilmesi ve elektrik kaynağı makinelerinin topraklama ve izolasyon kontrollerinin yetkili personelce takip çizelgesine işlenerek yapılması, düzeltici / önleyici kontrol tedbiri olarak kararlaştırılmıştır (Ek 4).

Gerekli kişisel koruyucu donanımların personele dağıtıldığı ancak kullanımı ile ilgili gerekli kontrollerin yapılması gerektiği saptanmıştır. Kaynak atölyesinde havalandırma sisteminin bulunduğu, periyodik kontrollerinin ise kayıt altına alınması gerektiği tespit edilmiştir (Ek 3, Ek 4).

Elektrik atölyesi ve tesis genelindeki elektrik işleri yine ayrı bir başlık olarak incelenmiş, kimi ekipmanların kaçak akım rölelerinin olmaması, ekli elektrik kablolarının kullanılması ve elektrik panolarının kilitli olmaması gibi tehlike faktörleri belirlenmiştir (Ek 5). Elektrik yangınlarına uygun yangın söndürücü (kuru kimyevi toz içeren) bulunmadığı saptanmıştır. Düzeltici / önleyici kontrol tedbiri kapsamında temini sağlanmalıdır (Ek 6).

İçme suyu arıtma tesisinde yürütülen çalışmalar içerisinde en önemli tehlike faktörlerinden biri de kimyasallarla çalışma alanıdır (Ek 7). Alüminyum sülfat, kostik soda, polielektrolit ve Fe_3Cl gibi birçok zararlı ve zehirli olma riski taşıyan kimyasal madde arıtma prosesinde kullanılmaktadır. Kimyasallara ait MSDS'ler mevcuttur ancak, çalışma alanlarına tüm çalışanların göreceği şekilde asılmalı ve gerekli eğitimler verilmelidir. Gerekli kişisel koruyucu donanımlar, personele verilmiş olup kullanımı denetlenmelidir. Fe_3Cl tanklarının drenaj kanalları mevcuttur. Herhangi bir sızma halinde kullanılmayan tanklara by-pass ve foseptik bağlantıları bulunmaktadır. Kimyasal patlamalarına karşı transfer pompaları bulunmaktadır (Ek 8).

Düzeltilici / önleyici kontrol tedbirleri kapsamında; tüm kimyasalların kullanma tarihleri, kapları ve çevreleri kontrol edilip gerekli önlemler alınmalıdır. Belirlenen periyotlar için; gereken miktarlarda alım yapıp, ihtiyaç fazlası kimyasal bulundurulmaması gerekir. Ayrıca tüm kimyasallar, serin yerde

muhafaza edilmelidir. Çalışanlar ve çevre için risk oluşturmayacak bir şekilde atık yönetimi sağlanmalıdır. Tüm kimyasallar, uygun ve etiketlenmiş kaplarda Saklanmalıdır. MSDS'lerde belirtildiği gibi göz duşları her çalışma bölgesinde tesis edilmelidir (Ek 8).

Giriş havalandırma yapısı, durultma tankları, filtre tankları gibi yüksekte çalışma ve kimyasal depolama tankları ve kimya odası gibi zararlı etkilerin olduğu kapalı alan çalışmalarını da gerektiren arıtma tesisi; bu iki tehlikeli durum açısından da risk değerlendirmesine tabii tutulmuştur (Ek 13, Ek 15).

Yüksekte çalışma açısından; mevcut tanklar üstünde güvenli yürüme ve ulaşım yolları olduğu tespit edilmiş, bakım ve onarım çalışmaları sırasında çalışan personelin düşmesini önleyici tripot sistemlerin kullanıldığı görülmüştür. Yüksekte çalışılan alanlardaki mevcut korkulukların kontrol edilerek eksikliklerinin giderilmesi ise; düzeltici / önleyici kontrol tedbiri olarak ortaya konmuştur (Ek 14).

Kapalı alan çalışmalarındaki en önemli eksiklik; gaz ölçümlerinin yapılmaması ve giriş çıkış kayıtlarının tutulmasındaki eksiklikler olup, düzeltici / önleyici kontrol tedbiri olarak önerilmiştir. Kapalı alanlarda yapılan sıcak işlerde (kesme, kaynak vs.) seyyar aspiratörler kullanılmakta olup, doldurulan sıcak iş izni formları kayıt altına alınmalıdır (Ek 16).

Arıtma tesisi giriş ve çıkış numunelerinin analiz edildiği laboratuvar bölümü; ayrı olarak ele alınmış, kimyasallara maruziyet, kimyasalların depolama şartları ve atıkların yönetilmesi en önemli tehlikeli durum ve risk faktörleri olarak öne çıkmıştır (Ek 17). Gerekli kişisel koruyucu donanımlar (laboratuvar önlüğü, çalışma şekline uygun ve dayanıklı eldivenler, koruyucu gözlükler) eksiz kullanılmalı, laboratuvardaki çeker ocak filtrelerinin bakım ve temizlikleri düzenli olarak yapılıp kayıt altına alınmalıdır. Laboratuvar atıklarının biriktirilmesi ve bertarafında kimyasal etkilere dayanıklı kaplar kullanılmalı, bu kaplar sızdırmaz olmalı ve iyi havalandırılan bir yerde muhafaza edilmelidir (Ek 18).

İkinci aşamada ise arıtma tesisi; proses açısından incelenmiş, tesis akım şeması üstünden akış ve basınç parametreleri seçilerek HAZOP metodu ile risk değerlendirmesi yapılmıştır.

Fe₃Cl dozlama borularında akışın az olması halinde sebeplerin; borularda tıkanıklık olması veya dozlama pompalarında arıza olması olabileceği belirlenmiştir. Akışın az olması sonucunda ise Fe₃Cl dozlamasının eksikliğinden dolayı koagülant madde oluşumunun gerçekleşmeyeceği ve filtrasyonun istenilen şekilde olamayacağı ortaya konmuştur. Bu duruma önlem olarak, boruların düzenli aralıklarla bakımlarının yapılması ve gerekli görülmesi halinde yenilenmesi, pompaların ise periyodik bakım ve onarımlarının yapılması kararlaştırılmıştır. Bu doğrultuda periyodik bakım ve onarım takip çizelgesi hazırlanacak ve yetkili personel tarafından doldurulacaktır (Ek 19).

Fe₃Cl dozlama borularında akışın fazla olması ise dozlama borularının vanalarında arıza olması veya otomasyonda hata gerçekleşmesi halinde olabilir. Aşırı dozlama sonucu filtrasyon sırasında filtrelerin tıkanması sonucu ortaya çıkar. Önlem olarak ise vanaların periyodik bakım ve onarımları düzenli olarak yapılmalı ve otomasyon gözden geçirilmelidir (Ek 19).

Fe₃Cl dozlama borularında akışın fazla ya da az olması ya da olmaması durumları benzer şekilde polielektrolit dozlama boruları ile çamur transfer borularında da olabilir. Bu durum çamur yoğunlaşmasının gerçekleşmemesi ve çamurun uzaklaştırılmaması gibi sonuçlara yol açar. Önlem olarak benzer şekilde boru, vana ve pompaların düzenli bakım ve onarımları yapılmalı, gerekli yenilemeler gerçekleştirilmelidir (Ek 20).

Basınç parametresi ile çalışılırken fark basınç ölçerlerde okunan basınç değerleri ele alınmıştır. Basıncın yüksek olması geri yıkama prosesinin geç devreye girmesi ve filtrelerin kirlenerek yeterli filtrasyonun gerçekleşmemesi sonuçlarına yol açar. Bu durum fark basınç ölçerlerde arıza olması nedeniyle gerçekleşir. Önlem olarak fark basınç ölçerlerinin bakım ve kontrollerinin bir takip çizelgesi hazırlanarak düzenli yapılması düşünülmüştür. Ters biçimde basıncın düşük olması halinde ise geri yıkama prosesi erken devreye girerek gereksiz şekilde tesis kapasitesinin altında çalışmaya başlar (Ek 21).

5. TARTIŞMA

Tez kapsamında içme suyu arıtma tesislerinde riskler ve risk değerlendirme yöntemleri tespit edilirken proses ile ortam ve çalışma koşullarının birbirinden ayrı gibi gözükken ama iş sağlığı ve güvenliği yönünden ele alındığında birbirinin içine geçen ve bütünleşik olarak ele alınması gereken faktörler olduğu ortaya konmuştur. İçme suyu arıtma tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği açısından önemi de bu iki başlık altında değerlendirilmiştir.

Günümüzde iş sağlığı ve güvenliği değerlendirmeleri ve uygulamaları genellikle çalışma koşulları ile sınırlandırılmaktadır. Örneğin Afyon Atık Su Arıtma Tesisi'ni Fine-Kinney metodunu kullanarak ortam ve çalışma koşulları açısından risk değerlendirmesine tabii tutan bir çalışma bulunmaktadır (Ayyıldız, 2017). Sınırlı sayıda mevcut olan diğer çalışmalar incelendiğinde prosesi de içeren bütünleşik bir değerlendirme bulunmamaktadır, dolayısıyla düzeltici önleyici tedbirleri içeren bir eylem kılavuzu ortaya konulamamıştır. Oysa özellikle içme suyu arıtma tesislerinde proses en önemli basamakların başında gelmektedir. Proses sonucunda üretilen temiz ve sağlıklı içme suyunun ortaya çıkması süreci hata kabul etmeyecek bir süreçtir. Bu nedenle proses özelindeki risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi; bir içme suyu arıtma tesisi açısından en önemli gerekliliktir. Arıtma prosesinin uygulanması sırasında birçok kimyasal maddenin kullanımı ve arıtmanın doğrudan halk sağlığını etkilemesi arıtma sürecinde birçok riski beraberinde getirmektedir.

Arıtma tesisi; proses açısından incelenirken HAZOP metodu kullanılmış, akış ve basınç kaynaklı parametreler değerlendirilmiştir (Ek 19-22). Arıtma prosesi göz önüne alındığında arıtma sonrası çıkış suyu değerlerinin istenilen seviyelere getirilememesine sebep olabilecek mekanik arızalar ve otomasyon eksiklikleri, HAZOP yöntemi uygulanarak risk değerlendirmesine tabi tutulmuş, düzenli bakımların yapılması ve otomasyonda yapılan kimi düzeltmeler ile önlem alınmış ve risk seviyeleri düşürülmüştür.

Ortam ve çalışma koşulları açısından değerlendirilirken ise FINE – KINNEY metodu kullanılmıştır (Ek 1-18). Kaldırma araçları, kaynak işleri, elektrik işleri, kimyasallarla çalışma, yüksekte çalışma, kapalı alanda çalışma, laboratuvar

çalışmaları, klorlama varil deposu ve filtre pres ekipmanları gibi birçok tehlike faktörü özel olarak risk değerlendirmesine tabii tutulmuş, düzenli bakım ve kontrollerin yapılması, çalışma ortamında yapılan kimi düzenlemeler ile başlangıçtaki risk seviyelerinin oldukça aşağı seviyelere düştüğü görülmüştür.

Özellikle büyük kapasiteli arıtma tesislerinin derin filtre ve çökeltme havuzları içermesi, basınçlı birçok ekipmanın mevcut olması ortamı çalışan personel açısından oldukça tehlikeli hale getirmektedir. Çalışanlar kapalı alanlarda ve yüksekte çalışma, kimyasallara sürekli maruziyet, elektrik ve kaynak işleri vb. tehlikeli durum ve risk faktörlerine maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle Tahtalı özelinde yapılan bu çalışmanın genişletilerek her tesise uygun ve ihtiyaca göre güncellenebilir bir formatta pratikte kullanılması önem arz etmektedir.

Bu tez çalışması göstermiştir ki; prosesin yalnızca üretim açısından değil insan sağlığı ve güvenliği açısından da başarılı olabilmesi için çalışmanın ve çalışma ortamının emniyetinin sağlanması en önemli gerekliliktir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez kapsamında, günümüz itibariyle İzmir'in en büyük yüzeysel su kaynağı olan Tahtalı Barajı'ndan içme suyu elde eden Tahtalı (Görece) İçme Suyu Arıtma Tesisi özelindeki riskler tespit edilmiş, proses ve ortam çalışma koşulları açısından farklı risk değerlendirmesi metotları uygulanmıştır. Sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulmasını kolaylaştıracak bir eylem kılavuzu ortaya konulmuştur.

İBB'ye bağlı olan İZSU'nun Avrupa standartlarına ulaşan arıtma tesisi prosesi ve sayısı düşünüldüğünde, iş sağlığı ve güvenliği eylem kılavuzlarının ve çalışma prosedürlerinin tesislerin özel koşullarına göre güncellenerek uygulanması büyük önem arz etmektedir ve çalışma sonucunda önerilmektedir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

İSG, 2012.6331 Sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu. Resmi Gazete , Ankara.

Akman, A. 2016. Kimya Sektöründe Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) Analizi, 3(2), 59–74.

Alli, B. O. 2008. Fundamental Principles of Occupational Health and Safety (2nd press).

Ayyıldız G. 2017. Atık Su Arıtma Tesisinde Risk Analizi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Çetindağ, Ş. 2010. İş Sağlığı ve Güvenliği'nin Tarihsel Gelişimi ve Mevzuattaki Güncel Durum, 1–6.

Çiçek, Ö., Öçal, M. 2015. "Dünyada ve Türkiye’de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi. Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi", 5(11), 106–129. <http://dergipark.gov.tr/hakisderg/issue/24441/259080>.

Gül, E. 2019. "Arıtma Tesislerinde Meydana Gelen Kazalar ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Alınması Gerekli Tedbirler", İSMMMOM Mali Çözüm 29(151), 241 - 254.

İBB, 2017. İzmir’de Suyun Serüveni. İBB Yayınları, İzmir.

ILO, 2018. International Labour Organisation, Occupational safety and health in public health emergencies.

Erzurumluoğlu, B., Köksal, K., Gerek, H., 2016. "İnşaat Sektöründe Fine-Kinney Metodu Kullanılarak Risk Analizi Yapılması", TMMOB, İnşaat Mühendisleri Odası yayınları, 137–146.

ILO, 2019. International Organization for Standardization. 2019. www.iso.org

İBB-İZSU 2019a. Büyükşehir Belediyesi Araştırma Raporları, 2019.

İBB-İZSU 2019b. Büyükşehir Belediyesi, Su Arıtma Dairesi Başkanlığı, Ön izleme araştırma raporları, 2019.

Karadaş, A. 2014. "İzmir'in Bilinen İlk Yerleşmesi Yeşilova Höyüğü'nde Jeoarkeoloji ve Paleocoğrafya Araştırmaları", Ege Coğrafya Dergisi, 1(23), 43–55.

Kinney, G. F., Wiruth, A. D. 1976. Practical Risk Analysis for Safety Management, (June).

Kokangül, A., Polat, U., Dağsuyu, C. 2017, "A new approximation for risk assessment using the AHP and Fine Kinney methodologies", Safety Science, 91, 24–32.

Lawley, H. G. 1974. "Operability Studies and Hazard Analysis. Chemical Engineering Progress, (70), 105–116.

Özkılıç, Ö. 2005. İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri. Türk-ış yayını. [http:// www. onderakademi. net/ blog/kitaplar/risk-degerlendirme-kitabi.pdf](http://www.onderakademi.net/blog/kitaplar/risk-degerlendirme-kitabi.pdf)

Özkars, Y., Yıldız S. 2013. "Türkiye'deki atıksu arıtma tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi", Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 29(3):254-261.

Resmi Gazete. 2019. <http://www.resmigazete.gov.tr/>

Ulutaşdemir N., Özmusul B., Öztürk Çopur E. 2019. "Gaziantep'te Merkez Atıksu Arıtma Tesisinde Üç Yıllık Risk Değerlendirmesi Analizi", Sağlık Akademisi Kastamonu, 2019, 4(1): 22-33.

World Health Organization. 2019. <https://www.who.int/>

SGK (Sosyal güvenlik Kurumu) 2016. İşçi sağlığı ve iş güvenliği oda raporu, TMMOB raporları. <http://mmo.org.tr>.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca bana desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Fatih PERÇİN'e, tezin yazımı sırasında akademik deneyimi ile önemli katkılar sunan, hayatımı her daim anlamlı kılan sevgili eşim Dr. Yasemin ÖZTEMUR ISLAKOĞLU' na, tez çalışması için gerekli izinleri veren ve çalıştığım kurum olan İZSU Genel Müdürlüğü'ne, tez kapsamında incelenen Tahtalı İçme Suyu Arıtma Tesisi ile ilgili ihtiyaç duyduğum bilgileri ve çalışma olanağını sağlayan İZSU Su Arıtma Dairesi Başkanlığı ve çalışanlarına ve aileme teşekkür ederim.

11/09/2019

Salih Deniz ISLAKOĞLU

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Salih Deniz ISLAKOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Gönen 25.02.1989

Medeni Hali: Evli

EĞİTİM BİLGİLERİ

2016 - 2019 Ege Üniversitesi İş Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı

2007 - 2014 Dokuz Eylül Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

2006 - 2007 İzmir Kız Lisesi

2003 - 2006 İzmir Atatürk Lisesi

İŞ/STAJ DENEYİMİ

2018 Ocak - ... Kontrol Mühendisi - İzmir Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Yatırım ve İnşaat Dairesi Başkanlığı

2017 Şubat - 2017 Kasım Kalite Kontrol / Kalite Güvence Mühendisi - Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş. - Star Rafineri Projesi

2015 Haziran – 2016 Mayıs Saha Mühendisi - Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş. - TANAP Trans Anatolian Doğalgaz Boru Hattı Projesi Lot 3

2014 Temmuz - 2015 Haziran Kalite Kontrol / Kalite Güvence Mühendisi - Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş. - BTC Boru Hattı Tamir Hizmetleri Projesi

2013 Yaz Dönemi Part Time Çalışma - İki Artıbir Mimarlık Mühendislik Hizmetleri İnşaat Sanayi Tic. Ltd. Şti.

2013 Yaz Dönemi Şantiye Stajı - MŞB İnşaat Turizm Sanayi ve Tic. A.Ş. - Karaoğlu İnşaat Malzemeleri Prefabrik Depo İnşaatı Şantiyesi

2012 Yaz Dönemi Büro Stajı - Methal İnşaat Taahhüt Mühendislik Hizmetleri İnşaat Malzemeleri San. ve Tic. Ltd. Şirketi

2012 Yaz Dönemi Fabrika Stajı - Kudret Tuğla Sanayi ve Tic. A.Ş. - Üretim ve Kalite Kontrol Birimleri

2012 İstanbul Yapı Fuarı - Yem Kitabevi

2007 - 2012 İzmir Yapı Fuarı - Yem Kitabevi

KURS, SEMİNER, ETKİNLİK

2019 Yapım İşleri Sözleşme ve Hakediş Uygulamaları Eğitimi/ İZSU

2017 Tahribatsız Muayenelere Giriş / Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş.

2017 Kaynak Dikişleri Hataları ve Kaynak Yöntemleri / Tekfen İnşaat ve Tesisat A.Ş.

2017 İlk Yardım Eğitim Programı / Sarızeybek İlk Yardım Eğitim Merkezi

2016 Ultrasonik Muayene Seviye-1 Eğitimi / TÜV SÜD TEKKON

2016 Magnetik Parçacık Muayenesi Birleşik Eğitim (Seviye-1 + Seviye-2) / TÜV SÜD TEKKON

2009 1. Genç-İMO Yaz Eğitim Kampı

2009 İnşaat Mühendisleri Odası 2. Öğrenci Üye Kurultayı

2009 Türkiye İnşaat Mühendisliği Öğrencileri Buluşması (TİMÖB)

KİŞİSEL YETKİNLİKLER

Sertifikalar:

Magnetik Parçacık Muayenesi Seviye-2

Ultrasonik Muayene Seviye-1

İlkyardımcı Belgesi

Yabancı Dil:

İngilizce

EKLER

Ek 1. Arıtma Tesisinde Kaldırma Araçları ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 2. Arıtma Tesisinde Kaldırma Araçları ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 3. Arıtma Tesisinde Kaynak İşleri ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 4. Arıtma Tesisinde Kaynak İşleri ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 5. Arıtma Tesisinde Elektrik Tesisatı ve Panoları ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 6. Arıtma Tesisinde Elektrik Tesisatı ve Panoları ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 7. Arıtma Tesisinde Kimyasal Çalışma ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 8. Arıtma Tesisinde Kimyasal Çalışma ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 9. Arıtma Tesisinde Klorlama Varil Deposu ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 10. Arıtma Tesisinde Klorlama Varil Deposu ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 11. Arıtma Tesisinde Filtre Pres ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 12. Arıtma Tesisinde Filtre Pres ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 13. Arıtma Tesisinde Yüksekte Çalışma ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 14. Arıtma Tesisinde Yüksekte alışma ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 15. Arıtma Tesisinde Kapalı Alanda alışma ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

Ek 16. Arıtma Tesisinde Kapalı Alanda alışma ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 17. Arıtma Tesisinde Laboratuvar ile İlgili Risk Değerlendirme Tablosu

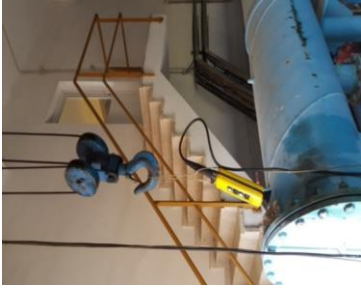
Ek 18. Arıtma Tesisinde Laboratuvar ile İlgili Riskler İçin Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı

Ek 19. Akışmaz ve fazla olduğu durumlar için sebep, sonuç, önlem ve nerileri içeren HAZOP analizi sonuçları

Ek 20. Akışın az ve fazla olduğu durumlar için sebep, sonuç, önlem ve nerileri içeren HAZOP analizi sonuçları

Ek 21. Basıncındşk ve yüksek olduğu durumlar için sebep, sonuç, önlem ve nerileri içeren HAZOP analizi sonuçları


Ek 22. Akışın olmadığı ve az olduğu durumlar için sebep, sonuç, önlem ve nerileri içeren HAZOP analizi sonuçları

Uyumsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler						
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
 <p>Kaldırma ve iletme ekipmanlarının periyodik kontrolleri, makine mühendisleri, makine veya metal eğitimi bölümü mezunu teknik öğretmenler ya da makine teknikerleri tarafından azami yılda bir kez yapılmalıdır. Periyodik kontrol raporları takip edilmeli ve arşivlenmelidir.</p>	Tesis İSG Uzmanı			1	1	40	40	Olası Risk
Periyodik kontrol raporlarında belirtilen eksiklikler giderildikten sonra raporlar yeniden düzenlenmelidir.	Tesis İSG Uzmanı			1	1	40	40	Olası Risk
Halatların periyodik kontrolleri, bakım ve onarımları haftalık, aylık ve yıllık olarak yapılmalı ve kontrol tabloları oluşturularak kayıt altına alınmalıdır.	Tesis İSG Uzmanı			2	1	40	80	Önemli Risk
Kaldırma araçları operatör haricinde yetkisiz kişiler tarafından kullanılmamalıdır. Gerekli yerlerde işaretçi kullanılmalıdır. Saha içi iletişim sağlanmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
Uygun talimatlar oluşturulmalı ve çalışanlar tarafından rahatlıkla okunabilecek yerlere asılmalıdır.	Tesis İSG Uzmanı			1	1	40	40	Olası Risk
Kaldırma aparatları (mapa ve halatlar) her kullanımdan önce kontrol edilmelidir. Zincir kancaları kilitlenebilir olmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
Yük kaldırılmadan önce gerekli tedbirler alınmalı, kaldırma işleminin yapılacağı alan boşaltılmalı ve bariyerlenmelidir.	Tesis saha mühendisi			1	1	40	40	Olası Risk

Ek 3

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespiti Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Siddet	Risk Değeri	Dümm Değeri
2	Arıtma Tesisi / Kaynak Atölyesi	Kaynak İşleri	Periyodik Bakım ve Onarımların Yapılmaması	Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Kaynak Personeli	-	1	3	40	120	Önemli Risk
			Kullanma Talimatlarının Olmaması	Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Kaynak Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Tüplerin Uygunuz İstiflenmesi	Patlama / Yangın / Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	1	3	40	120	Önemli Risk
			Alev Geri Tepme Ventilasyonunun Olmaması / Bozuk Olması	Patlama / Yangın / Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Oksijen Tüplerinin Yağı Elle Açılp Kapatılması	Patlama / Yangın / Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Kaynak Yapılan Alanlarda Yanıcı - Tutuşturucu Maddeler Bulunması	Patlama / Yangın / Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Elektrod Tabancasının Yalıtımının Olmaması ya da Eksik Olması	Elektrik Çarpması / Yaralama / Ölümlü	-	Kaynak Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Topraklama Kablosunun Olmaması veya Yerinden Çıkması	Elektrik Çarpması / Yaralama / Ölümlü	-	Kaynak Personeli	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Kaynak Makinesi Enerji Kablosunun Eskimiş Olması	Elektrik Çarpması / Yaralama / Ölümlü	-	Kaynak Personeli	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Akkor Halinde Çapak Sıranması	Yüzde ve vücutta yanık oluşması / Göze gelmesi halinde körlük	KKD'ler çalışmalara teslim edilmiş olup, kullanımı takip edilmelidir.	Kaynak Personeli	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Basınçlı Gaz Tüpleri ile Yapılan Çalışmalardan Sonra Hortum İçerisinde Gaz Kalması	Patlama / Yangın / Yaralama / Ölümlü / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Kaynak Dumanı Solunması	Meslek Hastalığı	Kaynak Atölyesinde Havalandırma Sistemi Mevcuttur.	Kaynak Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Kızılözesi ve Morötesi İşma Nedeniyle Radyasyon	Gözlerde meslek hastalığı oluşumu / Yüzde ve tene yanık oluşması / Uzun süreli maruziyette meslek hastalığı	KKD'ler çalışmalara teslim edilmiş olup, kullanımı takip edilmelidir.	Kaynak Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk

Ek 4

Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler					
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Risk Değer	Durum
	Tesis ISG Uzmanı			1	1	40	Olası Risk
Tüm kaynak makinesi ve ekipmanlarının periyodik kontrol ve bakımları yapılarak, kayıtları aynaya alınmalıdır.	Tesis ISG Uzmanı			1	1	40	Olası Risk
Uygun talimatlar oluşturulmalı ve çalışanlar tarafından mahlükle okunabilecek yerlere asılmalıdır.							
Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Md.105 "Tüplerin devrilmemesi ve dökmesi için gerekli önlemler alınmalı ve tehlike anında kolayca sökülebilecek şekilde bağlanmalıdır. Koryucular kaputlar kapatılmadan tüplerini yeri değiştirilmemelidir. Depolama alanı belirlemeli ve tüpler boş ve dolu olarak ayrı istiflenmelidir.				2	1	40	Önemli Risk
Her kullanımdan önce ve periyodik olarak alev geri tepme ventillerinin kontrolü yapılmalıdır.	Tesis ISG Uzmanı			2	1	40	Önemli Risk
Vaflere temas edilmeden önce eller iyice temizlenerek yağdan arındırılmalıdır. Çalışma alanlarına yakın el yıkama alanları tesis edilmeli, ilgili personel bu konuda gerekli eğitim verilmelidir.	Tesis ISG Uzmanı			2	1	40	Önemli Risk
Aşındırıcı sıvı veya yanıcı, tuzlu ortam malzemeler kaynak yapılan yerlerden uzaklaştırılmalı, yangın söndürütçüler kolay ulaşılabilecek mesafede bulundurulmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
Elektrod tabancasının tutma kısmı kontrol edilerek deformasyon olması halinde değiştirilmeli veya yalıtım tekrardan yapılmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
Kaynak makinesi çalıştırılmadan her defasında izolasyonlar kontrol edilmelidir. Takip öznelgesi hazırlanarak, elektrik kaynak makinelerinin izolasyon ve topraklama kontrolleri yetkili personel tarafından yapılmalı ve öznelgeye işlenmelidir.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
Şebeke bağlantısının yapıldığı besleme kablosunun bağlantı yeri her kullanımdan önce kontrol edilmeli, deformasyon halinde yenilenmeli veya onarılmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
Kıssel Koruyucu Donanımların İşyerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik							
EK-3.6. Md. E1, kol ve vücut korumasına uygun kaynak işlerinde çalışmalarda alete dayanıklı gövsenin sağlanması, kaynakçı eldiveni, önüğü ve yüz koruyucusu verilmesi ve kullanılması sağlanmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	2	15	Olası Risk
Her kullanımdan önce ve periyodik olarak şalomalara kontrolü yapılmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
Kaynak yapılan alanlarda uygun bir havalandırma sistemi bulundurulmalı, sistemin periyodik kontrolleri yapılmalıdır. Uygun koruyucu maske kullanımı sağlanmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk
İşme ve radyasyon sebebiyle oluşabilecek meslek hastalıklarını giderilebilecek amacıyla yapılan işe uygun standartlarda KKD'ler zimmetsiz tutulmalı ve teslim edilerek kullanımı sağlanmalıdır. Çalışanlar tehlikeler ve korunma yolları hakkında bilgilendirilmeli, talimatlar oluşturulmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	1	40	Önemli Risk

Ek 7

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Behiren Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespiti Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Ölülük	Risk Degrtesi	Durum	
4	Arıtma Tesisi	Kimyasallarla Çalışma	Yangın, Patlama, Patlama	Yangın/ Yaralanma / Ölüm / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	2	40	Esaslı Risk	
			MSDS Raporlarının Bulunması ya da Göçürür Yerlere Asılması	Yangın/ Yaralanma / Ölüm / Maddi Hasar / Meslek Hastalığı	Kimyasallara ait MSDS'ler mevcuttur.	Tüm çalışanlar	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Solumun, Sındırım ve Cilt Yoluyla Buluşma	Yaralanma / Ölüm / Meslek Hastalığı	KKD'ler çalışmaları teslim edilmiş olup, kullanımı takip edilmektedir.	Kimyasal Dozlarına ile Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Tehlikeli Kimyasalların Depo ve Aktış Hatlarının MSDS'lere Göre İşletmemesi	Yangın/ Yaralanma / Ölüm / Maddi Hasar	-	Tüm çalışanlar	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Tasma Havuzu veya Drene Hat Bağlantısının Olanması	Yangın/ Yaralanma / Ölüm / Maddi Hasar	Fe3Cl Tanklarının Kanalları Mevcuttur. Padmalara Karşı Transfer Pompası Bulunmaktadır. Kapak Halinde Eski Tanklara Eyle Pass ve Foseptiğe Bağlantı bulunmaktadır.	Tüm çalışanlar	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Alüminyum Sülfat	Yaralanma	-	Kimyasal Dozlarına ile Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Potalektrolit	Yaralanma	-	Kimyasal Dozlarına ile Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Kostik Soda	Zehirlenme / Yaralanma / Ölüm	-	Kimyasal Dozlarına ile Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Fe3Cl	Yaralanma	-	Kimyasal Dozlarına ile Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk




Ek 8

Uyumsuzluk Giderme Faaliyet Planı				Faaliyetlerden sonraki Hedefler				
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri Puanı	Durum
	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	1	15	80	Önemli Risk
<p>Çalışanlar ve Çevre için Risk Oluşturmayacak Bir Şekilde Alınmalıdır ve Atık Yönetimi Oluşturulmalıdır. Çalışanların KKD Kullanmaları Sağlanmalı, Bu Durum Denetlenmelidir. Tüm Kimyasallar Uygun ve Etiketlenmiş Kaplarda Saklanmalı ve Depolanmalıdır. Yangın Hidrant Sistemlerinin Kullanabilirliği Denetlenmeli, Önünde Engel yaratabilecek nesnelere kaldırılmalıdır.</p> <p>Kimyasal Dökülme Ve Sızıntılarında, Çevreye ve Yaşayan Canlı Nüfusuna En Az Zarar Verecek Şekilde Tüm Tedbirler Alınmalıdır. Kimyasal Depolarının Delinme Ve Taşma İhtimaline Karşı Depo Etrafına Taşma Havuzu Yapılması veya Taşkın Olması Durumunda Kimyasalın Taşma Havuzundan Drene Olabileceği Hat Bağlantısı veya Zemin Altı Menhol Yapılmalıdır. Taşma Havuzunun Tüm Yüzeyleri Kimyasallarla Tepkimeye Girmeyecek Malzeme ile Kaplanmalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
Depolama Koşullarına Uygun Saklanmalı, Ortamın Havalandırması Yapılmalı ve Çalışanlara Periyodik Eğitimler Verilmelidir.	Tesis saha mühendisi			2	2	15	60	Olası Risk
Belirtilen Taşma Ve Depolama Şartlarına Uyulmalıdır. Uygun KKD Kullanılmalı, Yere Dökülmesi Halinde Hazırda Bulundurulacak Emici Malzeme ile Emdirilerek Kaygan Yüzey Oluşması Önlenmelidir. Polielektrolit Torbaları Taşırken Elle Taşma Yönetmeliğine Uyulmalıdır.	Tesis saha mühendisi			2	2	15	60	Olası Risk
<p>Kullanma Tarihleri, Kapları Ve Çevreleri Kontrol Edilip Gerekli Önlemler Alınmalıdır. Malzeme Güvenlik Formu Tedariçilerden Sağlanmalı Ve Kullanıldığı ya da Depolandığı Mahallerde Görüntü Şekilde Asılmalıdır. Belirlenen Periyotlar için gereken miktar kadar alım yapıp ihtiyaç fazlasının bulundurulmaması gerekir. Ayrıca Serin Yerde Muhafaza Edilmelidir. Çalışanlar Ve Çevre için Risk Oluşturmayacak Bir Şekilde Alınmalı ve Atık Yönetimi Oluşturulmalıdır. Tüm Kimyasallar Uygun ve Etiketlenmiş Kaplarda Saklanmalıdır. Çalışanların KKD Kullanmaları Sağlanmalı, Bu Durum Denetlenmelidir. Kişisel Koruyucu Donanım Kullanmadan Çalışması ve Müdahale Edilmesi Engellenmelidir. MSDS' de Belirtildiği Gibi Göz Duşu Bulundurulmalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			2	2	15	60	Olası Risk
<p><u>İşyeri Bina Ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik.</u> EK-1 İşyeri Bina ve Eklentilerinde Uygulanacak Asgari Sağlık ve Güvenlik Şartları</p> <p>Merdivenler 41 -"Merdivenlerin: İşyerinin Büyüklüğüne, Yapılan İşin Özelliğine, İşyerinde Bulunabilecek Azami Kişi Sayısına Göre, Ateşe Dayanıklı Yanmaz Malzemeden, Sağlam, Yeterli Genişlik ve Eğimde, Etrafı Dişmelere Karşı Uygun Korkuluklarla Çevrili Olması Sağlanır." Merdivenler, İlgili Meszumatın Öngördüğü Hükümler Esas Alınarak Sağlık ve Güvenlik Yönteminden Risk Oluşturmayacak Şekilde Yapılır. Kimyasalın Sahip Olduğu Riskler Gözönüne Alınarak Aktarma ve Depolama Kurallarına Uyularak Gerekli Güvenlik Önlemleri Alınmalı, KKD Kullanılmadan Çalışma Yapılmamalı ve Müdahale Edilmemelidir.</p>	Tesis saha mühendisi			2	2	15	60	Olası Risk

Ek 9

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespit Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
5	Aritma Tesisi	Klorlama Varil Deposu	Havalandırma Fanlarının, Algrlama Dedektörlerinin Ve Klor Ölçüm Sistemlerinin Çalışmaması	Zehirlenme / Yaralanma / Ölümler	İşletme sorumlusu mühendisler tarafından doldurulan bakım kontrol çizelgeleri mevcuttur. Sistemin otomatik çalışmaması durumunda elle de çalıştırılabilmektedir.	Klorlama deposunda görevli personel	-	2	1	40	80	Önemli Risk
			Klor Gazı Kaçağı Ve Yetersiz Müdahale Önlemleri	Zehirlenme / Yaralanma / Ölümler	-	Klorlama deposunda görevli personel	-	2	3	40	240	Esaslı Risk
			MSDS Raporlarının Uygun Ve Görünür Yerde Bulunmaması	Zehirlenme / Yaralanma / Ölümler	-	Klorlama deposunda görevli personel	-	2	3	40	240	Esaslı Risk
			Klor Tanklarının Yuvarlanması	Yaralanma	-	Klorlama deposunda görevli personel	-	2	3	15	90	Önemli Risk

Ek 10

Uygunsuzluk Giderme ve Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler						
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Siddet	Risk Değeri	Durum
 <p>Klor Depolama Ve Kullanma Yerleri İyi Havalandırma Şartlarına Sahip Ve Yangına Karşı Güvenlik Tedbirleri Alınmış Alanlar Olarak Belirlenmelidir. Havalandırma Sistemin Periyodik Kontrolleri Yetkili Kişilerce Yapılmalıdır. Çalışanların KKD Kullanmaları Sağlanmalı, Bu Durum Denetlenmelidir. Klor Gazı Kaçağına Tek Başına Müdahale Edilmemelidir. Yardımcı En Az Bir Kişi Bulunmalıdır. Klor Kaçağında Hiçbir Zaman Su Kullanılmamalıdır. Su Yangın Esnasında Sadece Klor Tanklarını (eğer kaçak yok ise) Soğutmak İçin Kullanılmamalıdır. Klor İçeren Alanlarda ve Yakınında Çalışanlar, Klor Ekipmanlarının Güvenli Bir Çalışma Düzeninde Bulduğundan, Tüm Ekipmana Ait Düzenli Bakımın Gerçekleştirildiğinden, Ekipmanları İdare ve Servis İçin Gerekli Düzeneklerin Bulduğundan Emin Olmalı Ve Kişisel Koruyucu Ekipmana Ulaşım Noktalarından Haber Dar Olmalıdır. Koruyucu Ekipmanlar, (Oksijen Tüptü Maske, Düşük Ölçüde Klor İhtiva Eden Atmosferde Kullanılabilen Maskeler Ve Koruyucu Elbiseler) Kolayca Erişilebilecek Yerlere Koyulmalıdır. Klor Gazı Sızıntısına Acil Müdahale Edilmesi Gerekli Durumlarda Kullanılmak Üzere Deponun Yanında Solunum Sedleri (Oksijen Tüpleri Ve Maskeleri) Hazır Ve Kullanılabilir Durumda Bulundurulmalıdır. Her Kimyasal İçin Malzeme Güvenlik Formu Tedarikçilerden Sağlanmalı Ve Kullanıldığı ya da Depolandığı Mahallerde Görünür Şekilde Asılmalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			1	1	40	40	Olası Risk
 <p>Klor İçeren Alanlarda ve Yakınında Çalışanlar, Klor Ekipmanlarının Güvenli Bir Çalışma Düzeninde Bulduğundan, Tüm Ekipmana Ait Düzenli Bakımın Gerçekleştirildiğinden, Ekipmanları İdare ve Servis İçin Gerekli Düzeneklerin Bulduğundan Emin Olmalı Ve Kişisel Koruyucu Ekipmana Ulaşım Noktalarından Haber Dar Olmalıdır. Koruyucu Ekipmanlar, (Oksijen Tüptü Maske, Düşük Ölçüde Klor İhtiva Eden Atmosferde Kullanılabilen Maskeler Ve Koruyucu Elbiseler) Kolayca Erişilebilecek Yerlere Koyulmalıdır. Klor Gazı Sızıntısına Acil Müdahale Edilmesi Gerekli Durumlarda Kullanılmak Üzere Deponun Yanında Solunum Sedleri (Oksijen Tüpleri Ve Maskeleri) Hazır Ve Kullanılabilir Durumda Bulundurulmalıdır. Her Kimyasal İçin Malzeme Güvenlik Formu Tedarikçilerden Sağlanmalı Ve Kullanıldığı ya da Depolandığı Mahallerde Görünür Şekilde Asılmalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk
 <p>Klor Silindiri Üzerindeki Etiketleme Ve Kodlar Uygun Olarak Yapılmalı, Silindirler Hareketli Ekipman Ya Da Araçlarla Temas Sonucu Kazalara Karşı Sabitlenmelidir.</p>	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	1	15	30	Olası Risk

Ek 11

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespit Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
6	Arıtma Tesisi	Filtre Press	Gürültü	Meslek Hastalığı	-	Ekipmanla Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Metal Gövdeli Makinelerin Gövde Topraklaması ve Kontrolünün Olmaması	Elektrik Çarpması / Yaralanma / Ölüm	-	Ekipmanla Görevli Personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Periyodik Kontrolünün Olmaması	Uzun Kaybı / Yaralanma / Ölüm	Periyodik kontroller yapılmakta ve kayıt altına alınmaktadır.	Ekipmanla Görevli Personel	-	3	2	40	240	Esaslı Risk
			Çalışma ve kullanım talimatının olmaması	Yaralanma	-	Ekipmanla Görevli Personel	-	3	3	15	135	Önemli Risk

Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler						
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Siddet	Risk Değeri	Durum
<p>Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik Kapsamında; Çalışanların Maruz Kaldığı Gürültü Düzeyi, Gereken Durumlarda Gürültü Ölçümleri Yapılarak Belirlenmeli, Gürültünün Kaynağında Yok Edilmesi Sağlanmalı, Bunun Sağlanmadığı Durumlarda İzole Edilmesi ve En Son Aşamada İşe Kişisel Koruyucu Donanımlarla Gürültünün Çalışan Üzerine Sağlık Etkilerinin Azaltılması Sağlanmalıdır.</p> <p>Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği; Ek-4 Yapı Alanları İçin Asgari Sağlık Ve Güvenlik Şartları Madde 22 - "Elektrikle Çalışan İş Ekipmanlarının Gövde Güvenlik Topraklaması Yapılır." İfadesine Uyulmalıdır.</p> <p>Periyodik kontrol raporlarında belirtilen eksiklikler giderildikten sonra raporlar yeniden düzenlenmelidir.</p> <p>Talimatlar Hazırlanarak Çalışanlara Tebliğ Edilmelidir.</p>	Tesis saha mühendisi			2	1	15	30	Olası Risk
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	1	40	80	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	1	15	30	Olası Risk



Ek 13

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespit Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
7	Aritma Tesisi	Yüksekte Çalışma	Nesne Düşmesi	Yaralanma / Ölüm / Maddi Hasar	-	Çalışma alanında görevli personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Çalışanın Düşmesi	Yaralanma / Ölüm	Tripotlar mevcut	Yüksekte çalışan personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Korkuluk Olmaması	Yaralanma / Ölüm	-	Yüksekte çalışan personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Düşme Önleyici Paraşüt Tipi Emniyet Kemeri Bağlama Noktaları ve Yaşam Halatı (Life Line) Bulunmaması	Yaralanma / Ölüm	Eksik ve kusurlu korkulukların tamamlanması için çalışmalar yapılmaktadır.	Yüksekte çalışan personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk

Uyunsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler						
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
<p><u>İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları</u> Yönetmeliği;</p> <p>EK-I Ulaşım Yolları - Tehlikeli Alanlar</p> <p>Madde 40 - Yüksek Geçit, Platform veya Çalışma Sahanelerinin Serbest Bulunan Bütün Tarafları ile Çalışanların Yüksekten Düşme Riskinin Bulunduğu Yerlere, Düşmelere Karşı Uygun Korkuluklar Yapılır. Bu Korkuluk ve Ara Elemanlarının Yükseklikleri, Dayanımı ve Açıklıkları Çalışma Alanının Güvenliğini Sağlayacak ve Buradan Düşme Riskini Ortadan Kaldırarak Nitelikte Olur.</p> <p>EK - II İş Ekipmanının Kullanımı ile İlgili Husuların 4. Madde "Yüksekte Yapılan Geçici İşlerde, İş Ekipmanlarının Kullanımı" ile İlgili Hükümlere Uyulmalı ve Güvenli Çalışma Ortamı İçin Gerekti Önlemler Alınmalı ve Çalışanlara Yüksekte Güvenli Çalışma Yöntemleri Konusunda Eğitim Verilmelidir."</p> <p>Denilmekte Olup Tesis Genelinde Tanklar ve Havuz Kenarlarından Zeminde veya Havuz Düşme, Kaygan ve Islak Zeminlerde Takılma Düşmelerin Önlenmesi İçin Standartlara Uygun Korkuluklar, Gerekti Uyarı ve İkaz Levhaları Bulunmalıdır. Görevli Yetkili Olmayan Personel Yüksekte Çalışmamalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk



Ek 15



No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespit Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
8	Arıtma Tesisi	Kapalı Alanda Çalışma (Çökelme tankları, filtreler, menfezler, kimyasal depolama tankları)	Kapalı Alana Girilmeden Önce Gaz Ölçümü Yapılmaması	Yangın/ Patlama/ Yaralanma / Zehirlenme / Ölüm / Maddeli Hasar	-	Kapalı alanda çalışan personel	-	2	2	100	400	Esaslı Risk
			Giriş-Çıkışların Emniyet Önlemleri Alınmadan Yapılması	Yangın/ Patlama/ Yaralanma / Zehirlenme / Ölüm / Maddeli Hasar	-	Kapalı alanda çalışan personel	-	2	3	40	240	Esaslı Risk
			Yetersiz Işıklandırma	Yaralanma	-	Kapalı alanda çalışan	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Kapalı Alanlarda Sıcak İş İzin Formu Doldurulmadan Çalışmaya Başlanması	Yangın/ Patlama/ Yaralanma / Zehirlenme / Ölüm / Maddeli Hasar	Kapalı alanlarda sıcak işler için seyyar aspiratör bulunmamaktadır.	Kapalı alanda çalışan personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Havalandırmanın Yetersiz Oluşu	Yangın/ Patlama/ Yaralanma / Zehirlenme / Ölüm / Maddeli Hasar	-	Kapalı alanda çalışan personel	-	3	3	40	360	Esaslı Risk

Uygunsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler							
Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum	
<p>Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri</p> <p>Yapı İşlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönetmeliği; EK – 4 Yapı Alanları İçin Asgari Sağlık Ve Güvenlik Şartları Madde 37-"Zehirli Veya Zararlı Madde Bulunması Muhtemel veya Oksijen Düzeyi Yetersiz Veya Parlayıcı Olabilecek Bir Ortama Girmek Zorunda Kalan Çalışanların, Herhangi Bir Tehlikeye Maruz Kalmalarını Önlemek Üzere Kapalı Ortam Havası Kontrol Edilir ve Gerekli Tedbirler Alınır. " Tesis Operatörlerinin, Çalışanlarına Söz Konusu Sınırlanmış Alanlara Girişleriyle İlgili Gerekli Ekipmanları Temin Etmiş Olması Gerekir. Bu Ekipmanlar; Ölçüm ve Kontrol Cihazları, Havalandırma Cihazları (Zararlı Alanın Atmosferini Giderici ya da Kontrol Eden), Gerekli Durumlarda Haberleşme Cihazları, Kişisel Koruyucu Ekipmanlar, Gerekli Durumlarda Aydınlatma Cihazları, Gerekli Durumlarda Giriş Yetkisi Bulunmayanlar Önleyici Bariyerler, Güvenli Giriş ve Çıkış İçin Merdiven, Kot Farklı Olan Noktalarda Düşmelere Bağlı Kazaları Önleyici Donanım, Acil Durum ve Kurtarma Ekipmanları Kement ve Çekme Tertibatı, Hava Teneffüs Aparatı, Sedye ve Diğer Ekipmanlardır. Kapalı Alanlarda Çalışmaya Başlamadan Önce Steak İş İzin Formu Doldurularak Yangın Tüpi Bulundurulmalıdır.</p>	Tesis saha mühendisi			1	2	100	200	Esaslı Risk	
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk	
	Tesis saha mühendisi			2	2	15	60	Olası Risk	
	Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk	
		Tesis saha mühendisi			2	2	40	160	Önemli Risk



Ek 17

No	Değerlendirilen Bölüm	Yer/ İş Ekipmanı	Belirlenen Tehlike Kaynakları / Tehlikeler	Tespit Edilen Riskler	Mevcut Önlemler	Kimler Etkilenebilir ?	Mevcut İş Kazası Var mı?	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Değeri	Durum
9	Arıtma Tesisi	Laboratuvar	Kımyasalara Maruz Kalma	Zehirlenme / Ölüm / Meslek Hastalığı	-	Laboratuvar Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk
			Depolama Şartlarına Uyulmaması	Yaralanma	-	Laboratuvar Personeli	-	3	3	15	135	Önemli Risk
			Çeker Ocakların Filtrelerinin Düzenli Olarak Temizlenmemesi	Zehirlenme / Ölüm / Meslek Hastalığı	-	Laboratuvar Personeli	-	2	3	40	240	Esaslı Risk
			Laboratuvar Atıkları	Zehirlenme / Ölüm / Meslek Hastalığı	-	Laboratuvar Personeli	-	3	3	40	360	Esaslı Risk

Uyumsuzluk Giderme Faaliyet Planı		Faaliyetlerden sonraki Hedefler							
	Düzeltilici / Önleyici Kontrol Tedbirleri	Sorumlu	Hedef tarih	Gerçekleşen Tarih	Frekans	Olasılık	Şiddet	Risk Degeri	Durum
	Gerekli Korumucu Ekipmanları (Laboratuvar Önlüğü, Uygun Eldivenler Ve Sıçramaya Karşı Emniyet Gözlükleri) Kullanılmalı, Sıçrama Öngörülen Bir Tehlikeye Yüz Korumucu Maske Takılmalıdır. Sıcak Yüzeyle Temas Etmeden Önce Uygun Eldiven Takılmalıdır.	Laboratuvar sorumlusu			2	1	40	80	Önemli Risk
	Kimyasallar ve Malzemeler MSDS Formunda Belirtilen Şartlarda Depolanmalı ve İstiflenmelidir.	Laboratuvar sorumlusu			2	2	15	60	Olası Risk
	Filtreler Kontrol Edilerek Düzenli Olarak Temizlenmeli, Kayıt Altına Alınmalıdır.	Laboratuvar sorumlusu			2	2	40	160	Önemli Risk
	Laboratuvar Atıklarının Biriktirilmesinde Kimyasal Etkilere Dayanıklı Kaplarla İşe Başlanmalıdır. Bütün Kaplar Sızdırmaz Olmalı, İyi Havalandırılan Bir Yerde Muhafaza Edilmelidir.	Laboratuvar sorumlusu			2	1	40	80	Önemli Risk

Ek 19

No	Parametre	Kılavuz Kelime	Sebeup	Sonuç	Önlem	Öneri
1	Akış	Az	1-Fe3Cl dozlama borularında tıkanıklık olması 2-Fe3Cl dozlama pompalarında arıza olması	1-Fe3Cl dozlamasının eksik olması dolayısıyla koagülant madde oluşmaması ve yeterli filtrasyonun gerçekleşmemesi	1- Düzenli aralıklarla boruların bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli. 2-Pompaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı.
2	Akış	Fazla	1- Fe3Cl Dozlama borularının vanalarında arıza olması 2- Otomasyon hatası	1- Aşırı dozlama sonucu filtrasyon sırasında filtrelerin tıkanması	1-Vanaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır. 2-Otomasyon gözden geçirilmelidir.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı.

Ek 20

No	Parametre	Kılavuz Kelime	Sebeup	Sonuç	Önlem	Öneri
3	Akış	Az	1-Polielektrolit dozlama borularında tıkanıklık olması 2-Polielektrolit dozlama pompalarında arıza olması	1-Polielektrolit dozlamasının eksik olması dolayısıyla çamurun yoğunlaşmaması ve sudan uzaklaştırılmaması.	1- Düzenli aralıklarla boruların bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli. 2-Pompaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı.
4	Akış	Fazla	1- Polielektrolit dozlama borularının vanalarında arıza olması 2- Otomasyon hatası	1- Aşırı dozlama sonucu filtrasyon sırasında filtrelerin tıkanması	1-Vanaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır. 2-Otomasyon gözden geçirilmelidir.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı.

Ek 21

No	Parametre	Kılavuz Kelime	Sebeup	Sonuç	Önlem	Öneri
5	Basınç	Yüksek	1- Fark basınç ölçerlerde arıza olması	1-Geri yıkama prosesinin geç devreye girmesi	1- Düzenli aralıklarla fark basınç ölçerlerin bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıpı doldurulmalı.
6	Basınç	Düşük	1- Fark basınç ölçerlerde arıza olması	1- Geri yıkama prosesinin erken devreye girmesi	1- Düzenli aralıklarla fark basınç ölçerlerin bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıpı doldurulmalı.

Ek 22

No	Parametre	Kılavuz Kelime	Sebeup	Sonuç	Önlem	Öneri
7	Akış	Yok	1-Çamur transfer pompalarında arıza olması 2- Çamur transfer borularının tıkanmış olması	1-Çamur uzaklaştırılmasının gerçekleşmemesi 2- Filtre presin çalışmaması	1- Düzenli aralıklarla boruların bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli. 2-Pompaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı.
8	Akış	Az	1-Çamur transfer pompalarında arıza olması 2- Çamur transfer borularının tıkanmış olması 3-Sudaki çamur miktarının az olması	1- Çamur susuzlaştırma ünitesinin ve filtre presin verimsiz çalışması, arıza yapması 2- İş gücü kaybı, verimsizlik	1- Düzenli aralıklarla boruların bakımları yapılmalı, gerekli görülürse yenilenmeli. 2-Pompaların periyodik bakım ve onarımları yapılmalıdır.	Periyodik bakım ve onarım çalışmaları için takip çizelgesi hazırlanmalı ve yetkili personel tarafından takibi yapıp doldurulmalı. Sudaki çamur oranı, çamur uzaklaştırmasını gerektirmiyor olabilir. Polielektrolit dozlaması durdurulmalı ve çamur ünitesi devre dışı bırakılmalı