



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KONYA İLİ ATIKSU ARITMA TESİSİ RİSK
DEĞERLENDİRMESİ

Ömer ULUTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Temmuz-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Ömer ULUTAŞ tarafından hazırlanan “Konya İli Atıksu Arıtma Tesisi Risk Değerlendirmesi” adlı tez çalışması 09/08/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan
Prof. Dr. Ali TOR

Danışman
Dr. Öğr. Üy. Gülnihal KARA

Üye
Dr. Öğr. Üy. Süheyla TONGUR

İmza

.....
.....
.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Hakan KARABÖRK
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Ömer ULUTAŞ

Tarih: 09/09/2019



ÖZET

YÜKSEK LİSANSTEZİ

KONYA İLİ ATIKSU ARITMA TESİSİ RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Ömer ULUTAŞ

**Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üy. Gülnihal KARA

2019, 97 Sayfa

**Jüri
Prof. Dr. Ali TOR
Dr. Öğr. Üy. Gülnihal KARA
Dr. Öğr. Üy. Süheyla TONGUR**

Günümüzde İş Sağlığı ve Güvenliği çalışma hayatı için önemli bir sorun olarak göze çarpmaktadır. Gelişen sanayileşmeyle birlikte endüstriyel faaliyetlerden kaynaklanan tehlikelerin meydana getirdikleri risklerin, zararlı etkilerinin değerlendirilmesi, derecelendirilmesi ve önleme, kontrol işlemleriyle kabul edilebilir seviyelere ulaşması amacıyla uygun metotlarla birlikte analizlerinin yapılması gerekmektedir. Kentsel ve endüstriyel faaliyetler sonucu oluşan/oluşacak atıksuların doğaya zarar vermemesi için tüm dünyada çevre politikaları gereği atıksu arıtma tesislerine önemli yatırımlar yapılmaktadır. Söz konusu doğa dostu arıtma tesislerinde iş sağlığı güvenliği kapsamında gerekli tedbirler alınmazsa hem maddi hem de manevi zararlar kaçınılmaz olacaktır. Yapılan bu çalışmada, Konya Atıksu Arıtma Tesisi işletmesinin faaliyetinden kaynaklı tehlikeler belirlenmiş bu tehlikelerin zarar verme potansiyeline bağlı olarak kazalar gerçekleşeceğinde risk seviyelerinin ne boyutlarda olacağı belirlenmiştir. Bu risk analizi çalışması Fine-Kinney yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Söz konusu risk analizi çalışması tamamlandıktan sonra arıtma tesislerinde ne gibi kazalar olabileceği ve bu kazalara yol açan tehditlerin neler olduğu tartışılmıştır. Mevcut faaliyetin güvenli kılınabileceği proaktif yani önleyici ve reaktif yani düzeltici tedbirlere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: atıksu, güvenlik, kaza, risk, sağlık, tehlike

ABSTRACT

MS THESIS

RISK ASSESSMENT OF WASTEWATER TREATMENT PLANT IN KONYA

Ömer ULUTAŞ

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Environmental Engineering**

Advisor: Asst.Prof.Dr. Gülnihal KARA

2019, 97 Pages

**Jury
Prof. Dr. Ali TOR
Asst. Prof. Dr. Gülnihal KARA
Asst. Prof. Dr. Süheyla TONGUR**

Today, Occupational Health and Safety is an important problem for working life. In order to evaluate, grading and reduce the harmful effects of the developing industrialization to acceptable levels through prevention and control processes, it is necessary to analyze the risks posed by industrial activities with the appropriate methods. As a result of environmental policies, high level of investments are made in wastewater treatment plants all over the world in order to prevent the wastewater generated by urban and industrial activities from damaging the nature. If the necessary precautions cannot be taken within the scope of occupational health and safety in these environmentally friendly treatment plants, both material and moral damages will be inevitable. In this study, the hazards arising from Konya Wastewater Treatment Plant's operations and the extent of the risk levels will be determined. This risk analysis is carried out using the Fine-Kinney method. After the completion of the risk analysis study, what kind of accidents may occur in the treatment plants and the threats that cause these accidents are discussed. Suggestions have been made for proactive, preventive and reactive measures, in which the current activity can be secured.

Keywords: accident, danger, health, risk, safety, wastewater

ÖNSÖZ

Canlılar doğarlar, büyürler, yaşarlar en sonunda da ölürler. Tüm canlılarda içgüdüsel olarak korunma hissi bulunur. Allah'ın yarattığı en saygın varlık olan insanda milyonlarca yıl öncesinden günümüze son haliyle kavuşmuş olup her zaman güvenli bir alanda yaşamayı arzu etmiştir. Özellikle sanayi devriminden sonra daha refah şartlarda yaşayabilmek için insanlar kırsal bölgelerden kentlere çeşitli işlerde çalışmak için hızla göç etmişler ancak ne yazık ki daha refah ve güven içinde yaşamaya gelen bazı insanlar iş kazaları yüzünden sağlıklarından hatta canlarından olmuşlardır. Gelişen bilim ve teknolojiyle birlikte bazı işlerde çalışan insanların sağlıklarından olmalarının tesadüf değil tamamen yeterli önlemler alınmadan çalışılması olduğu anlaşılmıştır. Bugün iş yerlerinde çalışma ortamları için çeşitli bilimsel risk analizi metotlarıyla iş kazalarına çözümler sunulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada bir atıksu arıtma tesisi çalışanlarının maruz kalacakları riskler üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu tezi hazırlamamda büyük katkılarından dolayı değerli hocam Dr. Öğr. Üy. Gülnihal KARA hocama teşekkürlerimi saygılarımla sunarım. Ayrıca çalışmamda katkılarını esirgemeyen Konya Atıksu Arıtma Tesisi çalışanlarına teşekkür ederim.

Ömer ULUTAŞ
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği	2
1.1.1. İş sağlığı ve güvenliğinin tarihi	2
1.1.2. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı	3
1.1.3. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi	4
1.1.4. Dünya’da iş sağlığı ve güvenliğinin gelişimi	5
1.1.5. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğinin gelişimi.....	5
1.2.Risk Değerlendirmesi Kavramı	6
1.2.1. Risk analizi ve risk yönetimi sürecinin faydaları.....	7
1.2.2. Tehlikelerin belirlenmesi.....	8
1.2.3. Önlemlerin belirlenmesi ve planlanması	8
1.2.4. Önlemlerin yerine getirilmesi	9
1.3. İş Kazası ve Meslek Hastalığı	9
1.3.1. İş kazasının ekonomiye etkisi.....	11
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	11
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Konya İli Atıksu Arıtma Tesisi Hakkında Genel Bilgi.....	21
3.1.2. Ön kum tutucu	22
3.1.3. Giriş kaba ızgara.....	22
3.1.4. Giriş terfi pompaları.....	23

3.1.5. Kaba ızgara	23
3.1.6. İnce Izgara	23
3.1.7. Havalandırmalı kum-yağ tutucu	24
3.1.8. Kum ayırıcı.....	24
3.1.9. Debi ölçüm kanalı	25
3.1.10. Ön çökeltme havuzu	25
3.1.11. Havalandırma havzuları	25
3.1.12. Son çökeltme havuzları	26
3.1.13. Çamur yoğunlaştırma.....	26
3.1.14. Anaerobik çamur çürütücü.....	27
3.1.15. Çamur susuzlaştırma (dekantör)	27
3.1.16. Desülfürizasyon ünitesi.....	28
3.1.17. Nem giderici.....	29
3.1.18. Gaz balonları.....	29
3.1.19. Gaz motorları	30
3.1.20. Isı kazanları	31
3.2. Fine-Kinney Metodu.....	31
3.2.1. Fine-Kinney metoduyla risk değerlendirmesi.....	32
3.2.2. Fine-Kinney metoduyla araştırma-denetim ve sonuçların değerlendirilmesi	34
4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	36
4.1. Konya atıksu arıtma tesisinde risk değerlendirme yönteminin uygulanması..	36
4.1.1. Konya atıksu arıtma tesisi arıtma proseslerinde risk değerlendirmesi	41
4.1.2. Konya atıksu arıtma tesisinde ofis ortamı için risk değerlendirmesi	54
4.1.3. Konya atıksu arıtma tesisinde iş güvenliği eğitimi için risk değerlendirmesi	55
4.1.4. Konya atıksu arıtma tesisinde acil durum prosedürleri için risk değerlendirmesi.....	56
4.1.5. Konya atıksu arıtma tesisinde kimya bölümü için risk değerlendirmesi	63

4.1.6. Konya atıksu arıtma tesisinde elektrik trafosu bölümü için risk değerlendirmesi.....	64
4.1.7. Konya atıksu arıtma tesisinde bulunan genel kullanım bölümleri için risk değerlendirmesi.....	65
4.1.8. Konya atıksu arıtma tesisinde kullanılan iş aletleri ve ekipmanları için risk değerlendirme sonuçları.....	74
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	86
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	97



SİMGELER VE KISALTMALAR

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
DÖF	: Düzeltici Önleyici Faaliyet
ILO	: Uluslararası Çalışma Örgütü
İKMİH	: İş Kazaları ile Meslek Hastalıkları
İSG	: İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım
RD	: Risk Değerlendirmesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

1. GİRİŞ

İş güvenliğinin tanımıyla ilgili olarak Uluslar Arası Çalışma Örgütü (ILO), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gibi kurumların yanı sıra birçok araştırmacı da çeşitli tanımlamalar yapmıştır. Bu tanımların hepsinin ortak noktası, çalışanları öncelikle iş kazalarından ardından meslek hastalıklarından korumaktır (Dizdar, 2003; Yiğit, 2008).

Hukuki olarak iş güvenliğini, işin yapılması esnasında işçilerin maruz kaldığı tehlikeli durumların tamamen çözülmesi veya azaltılması hususunda, esas olarak işverene, kamu hukuku kapsamında getirilen sorumluluklara ilişkin hukuk kurallarının tamamı olarak tanımlayabiliriz (Ekmekçi, 2005).

Çağdaş hayatta İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kavramı, iş kazaları ile meslek hastalıklarının (İKMH) tanı ve tedavisinin haricinde çalışan sağlığının korunması ve çalışanın sağlığının olumsuz etkileneceği çeşitli tehlikeleri yok etmektir. Bu açıdan, İSG'nin kamu düzeninde caydırıcı yaptırımlarla donatılmış olması gerekmektedir (Bingöl, 2003). İSG'nin öncelikli hedefi çalışanların sağlığını güvene almaktır (Güven, 2006). İSG, tıp bilimlerini, mühendislik bilimlerini ve sosyal bilimleri içinde barındıran çok bilimli bir konudur (TMMOB, 2008). İnsanı korumayı hedefleyen iş güvenliği tekniğinin ayrıca işyerlerindeki makine, hammaddeler, bina ve işletme tesisleri gibi diğer unsurların bozulmaması, zarar görmesini önleyecek tedbirlerin alınması ilgilendiği diğer alanlar olarak tarif edilebilir (Ayhan, 1988).

Zarar ve tehlikeye neden olabilecek duruş ve hallere risk adı verilmektedir. Bunların insan davranışları, makine veya maddeler, çalışma yöntemleri, iş organizasyonu olabildiği görülmektedir. Zararlarda, çalışan insanların kazanma güçlerinin hasar görmesi ve/veya ortadan kalkma durumları, işletmeler içinse ekipman hasarları ve maddi kayıpları söz konusudur. Riskse; tehlike sebebiyle meydana gelen bir vakadan kaynaklı zarar miktarıyla, vakanın meydana gelme ihtimalinin etkilerinin toplamı şeklinde ifade edilmektedir (Sabuncu, 2005).

Risk değerlendirmesi (RD)'nin sağlayacağı faydalar sadece çalışan sağlığı yönüyle kısıtlı değildir. RD sayesinde çalışma ortamının daha sağlıklı ve daha güvenli olması çalışanların iş motivasyonunu arttırıcı bir etkisi olacaktır. Bu sayede çalışanların verimi artacak ve bu sayede iş verimini de arttıracaktır. Bu açıdan RD işveren açısından da oldukça fayda getirmektedir. İş yerlerinin verimliliğinin artması aynı zamanda ülke üretiminde toplu bir verimin artışına sebep olacak ve ülke ekonomisi açısından da fayda sağlayacaktır. RD sayesinde İKMH yönünden mevzuatta uygulanması zorunlu kılınan

hususlar ele alınmış olacak yasal düzenlemelerin getirdiği zorunluluk halleri yerine getirilmiş olacaktır (Bilir, 2005).

Olma olasılığı olan kazalar ve ortaya çıkabilecek tehlikelerin önlenebileceği düşüncesi, 2. Dünya Savaşı sonrası yıllarda önem kazanmıştır. Bu yaklaşım aynı zamanda gelişmiş medeniyetlerde uygulanmakta olup, kuruluşları RD çalışmalarına yönlendirmiştir. Endüstriyel işletmeler çalışanlarının sağlık ve güvenliklerine yönelik negatif etki gösteren birçok tehlike ve risk barındırmaktadır. Bu hususların yok edilmesi veya kabul edilebilir risk seviyelerine indirilerek kontrol altında tutulması zorunlu hale gelmektedir. RD uygulamaları öncül tedbirleri alan çalışmalardır. Herhangi bir İKMH ortaya çıkmadan kaza veya hastalığın meydana gelmesine sebep olacak şartların yok edilmesini temin edecek uygulamaların yapılması işlemleridir (Özkılıç, 2008).

1.1. İş Sağlığı ve Güvenliği

1.1.1. İş sağlığı ve güvenliğinin tarihi

İSG tarihi milattan önceki (M.Ö.) dönemlere kadar uzanmaktadır. Tarih bilgilerine göre; İSG ile ilgili inşaat konusunda kaleme alınan en eski belge M.Ö. 17. yüzyılda Babil Hükümdarı Hammurrabi tarafından uygulanan ‘Hammurabi Kanunları’ muhteviyatında bulunmaktadır (Doğan, 2013).

İSG ile ilgili çalışmalar M.Ö. 3. ve 4. yüzyıllar arasına dayanmaktadır. Hipokrat’ın yaptığı çalışmalarda kurşun elementinin zararlarını açıklamasının yanı sıra iş sağlığının babası olarak adlandırılan İtalyan Bernardino tarafından gelişmesine yol açılan İSG yaklaşımı, 17.yüzyılda iş ve hastalık bağlantısı hakkında gerçekleştirdiği bilimsel çalışmalardan meydana gelmektedir. Bernardino, hastalarına yaklaşırken ayrıntılı çalışma öykülerini irdelemiş ve hastalara çalıştıkları iş alanının sorgulanması gerekliliği üzerinde durmuştur (Özkılıç, 2005a).

Sanayi devrimi ile oluşan zor koşullar İKMH’yi arttırmıştır. İKMH’lerde meydana gelen artış devletlerin bu konu hakkında müdahalede bulunmasını gerektirmiş İSG yönünden tedbirler almışlardır. İlk başlarda çocuk ve kadın çalışanlara yönelik koruyucu amaçla alınan bu tedbirler zamanla tüm çalışanları kapsayacak şekilde mevzuatların oluşmasına sebep olmuştur (Karakule, 2012).

ILO “herkesin yaşam şartlarını sürekli olarak iyileştirmek” amacıyla faaliyetler yürütmüş, sanayi alanında çalışanların çalışma sürelerini düzenleyen ilk sözleşme

oluşturulmuştur. Bu sözleşme işçilerin çalışma koşulları açısından uluslararası atılmış ilk adım sayılmaktadır. Daha sonralarında çalışan annelere ve gece vardiyalarında çalışan kadınlara yönelik, gençler ve çalışma yaşı gibi çalışanların koşulları sözleşmeler ile güvence altına alınmıştır (Kalyoncu, 2007).

Türkiye'nin, ILO'ya üye olma tarihi 1932 yılıdır. Türkiye'de sosyal sigortaların kurulması ve sosyal sigortalara ilişkin temel ilkelerin öngörülmesi ilk kez 1936 tarihli ve 3008 sayılı İş Kanunu ile olmuştur. İkinci Dünya Savaşı'nın patlak vermesi ile öngörülen sistem 1945 yılına kadar sağlanamamıştır (Kaplan, 2013).

Ulusal mevzuatımızda "İş Sağlığı ve Güvenliği" 4857 sayılı İş Kanunu'nda beşinci bölümde 77 nci madde ile 89 uncu madde arasında yer almaktadır. 4857 sayılı İş Kanunu, 10/06/2003 tarihinde yürürlüğe alınmıştır. Bu kanun ile işverenlerle bir iş sözleşmesine göre çalıştırılan işçilerin, çalışma koşulları ve çalışma yerlerine ilişkin hak ve sorumlulukları düzenlenmiştir (Semerci, 2012).

Ülkemizin Avrupa Birliği (AB)'ne entegrasyonu aşamasında, AB mevzuatının Türk mevzuatına dahil edilmesi hususu, ulusal programın sosyal politikalar ve istihdam bölümlerinde öncelikle yapılması gerekenlerin en başında yer almaktadır. En başta yer almasının esas sebeplerinden biride İSG konusudur (Tekinalp ve ark., 2000).

AB Direktifleri, en başta 89/391 sayılı Çerçeve Direktif olmak üzere, birliğin İSG konusundaki kazanılmış bilgilerini içermektedir (Bayram, 2007).

1.1.2. İş sağlığı ve güvenliğinin amacı

Sanayide ileri olan ülkelerde çalışma şartlarının iyileştirilmesi ve işyeri ortamının iyileştirilmesi birinci gereklilik sayılmaktadır. İnsanların yaptıkları işin yapılarına uygun olması gerektiğini esas kabul eden ergonomi bilimi alanına göre, çalışan güvenliği ve çalışma kolaylığını sağlayan tedbirlerin iyileştirilmesi gibi etkin yaklaşımlar gerçekleştirme, araç, gereç ve makine tasarımlarında insan faktörü ön planda tutulmaktadır. Sanayileşme sürecini tam anlamıyla tamamlayamamış ülkelerle, bu atılımı gerçekleştirmiş ve alt yapısını tamamlamış ülkeler incelendiğinde aradaki ana fark verimlilik ve kar konusundaki algıdır. Sanayi konusunda çağın gerektirdiği yerde konumlanabilen ülkelerde de temel amaç verimlilik ve kardır ama aradaki fark; büyük ölçüde insan ve verim kayıplarına neden olan İSG konularına yapılan yatırımdır. Bu yatırımlar konuyu önce insan sonra da verimlilik ve kar olarak sıralar (Yıldırım, 2011).

Kavram olarak birbirinden rahatça ayırmadığımız İSG kavramları gerçekte tekbir kavramı oluşturmaktadır. İş sağlığının ve iş güvenliğinin asıl hedefleri, İKMH'lerin önüne geçip, çalışanların sağlık ve yaşamlarının korunmasıdır. Aynı zamanda iş güvenliği, çalışanların hayatına ve vücut bütünlüğünü bozacak tehlike unsurlarının ortadan kaldırılması ya da en az şiddetle kaza sonuçlarını atlatılabilmesi için mecburen uygulanması gereken teknik kuralları kullanır. İş sağlığı ise daha çok işletmeler ve çalışanların sağlık açısından bir yaşam alanı oluşması için gerekli görülen sağlık kurallarını barındırır (Demircioğlu ve ark., 2002).

İşçilerin güvenliği, üretimin güvelliği, faaliyet yapılan işletmenin güvenliği ve verimlilik artışı şeklinde İSG'nin amacını dört ana başlık altında toplanabilir. İSG, çalışanların sağlığının yanında bütün toplum sağlığını etkileyebilecek risk unsurlarına karşı koruyucu görev üstlenmektedir (Kahraman, 2009).

İş Sağlığı; fiziksel, ruhsal ve toplumsal çerçevede en iyi şartların sağlanmasını ve ideal seviyede sürdürülmesini; çalışma şartları ile faydalanılan alet ve ekipmanlardan dolayı oluşabilecek tehlikelerin önüne geçilmesini ve en aza indirilmesini hedefleyen, çalışanın çalışma yerinde huzur bulabilmesi amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır (Saraç, 1998).

1.1.3. İş sağlığı ve güvenliğinin önemi

İSG kavramları birbirine fazlasıyla yakın ve birbirini tamamlayan iki olgudur. İş sağlığına göre iş güvenliğinin teknik yaklaşıma daha fazla yakın olduğu söylenebilir. Bunun için iş güvenliği uzmanları ülkemizdeki mevzuat gereği teknik elemanlardan oluşmaktadır (Çolak, 2014).

ILO ve WHO 1950 yılında birlikte kurdukları yapıyla işçilerin sağlık yönüyle iyileştirmeleri sağlayacak hedefleri kapsayacak şekilde işçi sağlığı kavramının tanımlamasını yapmışlardır. ILO ve WHO, İSG'yi tanımlarken bütün mesleklerde çalışan işçilerin beden yapılarını, ruhsal yapılarını ve sosyal açıdan iyilik durumlarını olabilecek maksimum seviyeye getirmek, bu seviyenin devamını sağlamak, çalışanların iş koşullarından dolayı sağlık problemleri yaşamamalarını sağlamak, çalışanları iş yapma esnasında sağlıklarını bozacak tehlike unsurlarından savunmak, çalışanları bedensel ve psikolojik olarak uygun işlerde çalıştırmak ve bu hallerin devamını sağlamak olarak tanımlamıştır (Semerci, 2012). İnsanoğlu binlerce yıldan beri iş kazalarına maruz kalmaktadır. Yaşadığımız 21. yüzyılda dahi çalışma hayatının savaş

halinden bile üç kat daha tehlikeli bir halde bulunduğu, içkiden, uyuşturucudan veya savaşlardan kaynaklı ölümlerin oranından daha fazla oranda insanın çalışma hayatında öldüğü görülmektedir. Savaşlar sebebiyle yılda ortalama 50 bin insanın hayatı son bulurken, İKMH nedeni ile her sene ortalama 2 milyon kişinin hayatının son bulduğu belirtilmektedir (Mitchinson ve ark., 2008). İnsanların sağlıklı olma hakkı, temel insan hakkıdır (Demirbilek, 2005). Çalışanların İSG yönünden hakları sosyal devlet statüsünden ortaya çıkan kazanılmış haktır. İSG kavramı, yaşama ve sağlık hakkının uygulamaya koyulmasında etkin rol alır (Süzek, 1985).

1.1.4. Dünya’da iş sağlığı ve güvenliğinin gelişimi

Dünyaki işgücü 2.7 milyar kişiye yakın değerdedir, bu değer bir milyarı okuma yazma bilmeyen kişilerden oluşmaktadır. Evrensel olarak istihdam edilenlerin %80 inden çoğu risk unsuru içeren ortamlarda emek vermektedir. Dünyada, göçmen işçiler 175 milyona ulaşan sayılarıyla işgücü meydana getirmektedirler. 246 milyondan fazla çocuk işçi bulunmaktadır. Dünya genelinde çalışanların sadece %10–15 ine iş sağlığı hizmeti verilmektedir. Bu oran endüstrileşmiş ülkelerde %15–90 dolaylarında gözlenirken gelişmekte olan ülkelerde %1-20 seviyelerindedir. Hizmetlerden faydalanmada adaletsizlik ve eşitsizlik söz konusudur. Kanada, Japonya ve Batı Avrupa ülkelerinde bu oran %70-90 a kadar yükselmektedir. En fazla kapsam dışı kalanlar küçük işletmelerdir (Değer, 2017).

1.1.5. Türkiye’de iş sağlığı ve güvenliğinin gelişimi

Tüm dünyadakine benzer bir süreç ülkemizde de işlemiştir. Osmanlı döneminde diğer ülkelerde olduğu gibi İSG, kömür madenciliği ile doğmuş olup, bu doğrultuda işveren yararına bir takım yasal düzenlemeler yapılmıştır. 1930’lu yıllarda, Türkiye’nin sanayileşme sürecine girmesi ile birlikte, çalışma hayatında İSG önemli bir kavram olmuştur. İSG alanında yapılan çalışmalar ve toplumun bu hususta bilinçlenmesi her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde bazı yapısal düzenlemeler yapılmış ve uluslararası kuruluşlara üye olunmuştur (Güney, 2009).

Mevcutta yürürlükte olan İSG Kanunu ve bu kanuna bağlı bazı mevzuatlar çizelge 1.1 ‘de yer almaktadır.

Çizelge 1.1. Mevzuatlar

Tozla Mücadele Yönetmeliği	Kimyasal Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında	İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği	Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik	Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik
İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmelik	Biyolojik Etkenlere Maruziyet Risklerinin Önlenmesi Hakkında Yönetmelik	6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu	Elle Taşıma İşleri Yönetmeliği	Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik
Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik	Sağlık ve Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği	İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği	İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği	İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik

1.2. Risk Değerlendirmesi Kavramı

Fransızca ‘risque’ kelimesinden dilimize yerleşmiş olan risk kavramı Türk Dil Kurumu Sözlüğü’nde; bir durum sebebiyle zarara maruz kalma tehlikesi olarak tanımlanmaktadır. Bununla beraber; risk, meydana gelen veya gelebilecek olan olay ile bu olay sonucunda ortaya çıkacak olan durumların bileşkesidir (Baysal ve ark., 2006). Risk bir tehlikenin ortaya çıkma olasılığıdır. Tehlike ise hayatın kaçınılmaz bir parçasıdır (Smith, 1996). RD, İSG alanındaki yeni yaklaşımın zeminidir. Günümüzde RD çoğu ülkede İSG uygulamalarının temelini oluşturmuştur ve AB’de İSG mevzuatında RD sürecine büyük önem göstermektedir (Yılmaz, 2010). Sanayinin gelişme göstermesine bağlı olarak gelişen teknoloji, ekonomi ve sosyal koşullarla birlikte insan sağlığı ve çevre açısından tehlike ve risk unsurlarını meydana getirmiştir. İlk zamanlar önemsenmeyen çalışanların sağlık ve güvenliğine yönelik tehlike ve riskler, işletmeyi ve iş verimliliğini olumsuz yönde etkilemeye başlayınca önem kazanmıştır (Geçer, 2004). RD yöntemlerinin iki ana hesaplama veya analiz etme türü bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kantitatif yöntemdir. Kantitatif yöntemlerde risk analizi hesaplanırken sayısal yöntemler uygulanır. Kantitatif yöntemler kendi içerisinde farklı algoritmalara sahip matrisler barındırır. Bir diğer risk hesaplama yöntemi ise kalitatif yöntemlerdir. Bu yöntemde kantitatif yöntemlerin aksine sayısal veriler kullanılmaz. Sayısal verilerin yerine yüksek, az, çok az vb. açıklama getiren ifadelerle

yer verilir. “Ön Tehlike Analizi Metodu”, “FMEA (Olası Hata Türleri ve Etki Analizi)” metodolojisi, “FinneKinney” metodu, “Neden Sonuç Analizi”, “Olursa Ne Olur?” metodu, “Olay Ağacı Analizi” gibi yöntemler RD yöntemlerine örnek olarak gösterilebilir. Bu metotların birbirinden farklı olmasına sebep, en önemli özellikleri kendilerine has risk değeri bulma metotlarıdır (Özkılıç, 2008). 2000-2009 yılları arasındaki bilimsel literatür gözden geçirilerek, çalışma alanlarında risk analizi ve değerlendirme metotları incelenmiş, sınıflandırmış ve karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen literatür taraması, risk analizi ve değerlendirme tekniklerinin kalitatif (niteliksel), kantitatif (niceliksel) ve karma (yarı nicel) teknikler olarak üç ana kategoride sınıflandırıldığını göstermiştir. Kalitatif teknikler hem analitik tahmin süreçlerine hem de güvenlik yöneticilerinin yeteneğine dayanmaktadır. Kantitatif tekniklere göre risk, bir iş yerinde kaydedilen gerçek kazaların verilerinin yardımıyla, matematiksel terimlerle ifade edilebilen bir miktar olarak düşünülebilir. Karma teknikler ise büyük bir karmaşıklık sunmaktadır. İstatistiksel analiz; kantitatif yöntemlerin kullanım sıklığını %65.63, kalitatif yöntemlerin kullanım sıklığını %27.68, karma yöntemlerin kullanım sıklığını %6.70 olarak göstermiş olup, kantitatif tekniklerin risk değerlendirme çalışmalarında en çok tercih edilen yöntemlerdir (Marhavilas ve ark., 2011).

1.2.1. Risk analizi ve risk yönetimi sürecinin faydaları

İşletmelerin yazılı işlem ve politikalarının oluşmasında veya olgunlaşmasında kolaylıklar, İSG konusunda çalışanlar için bilgilendirici kaynak ve daha verimli katılım göstermelerini, işyerindeki yöneticilerin de İSG konularında bilgilenesini ve İSG konusunda uygulanacak hususlar hakkında karar vermelerini, risk analizi süreci ile elde edilen öncelikli sonuçlar sayesinde organizasyon veya iş yerindeki mevcut tehlikeler ve bu tehlikelere karşı alınacak önlemlerin ortaya konulmasını, işletmelerde bulunan risk derecelerinin matematiksel boyutunun hesaplamasında ve göğüs gerilecek risklerin kabul edilebilir seviyede olup olmadığının anlaşılmasını, işyerinde hatalı alınan güvenlik önlemlerinin tespit edilebilmesini, insanlarda hatalı oluşabilecek olan güvenlik bilincinin tespit edilmesini, bütün bu önlemlerin ve güvenlik algısının değerlendirilmesini, iş ortamında kanuni zorunluluklar dâhilinde ve İSG politikası kapsamında başa çıkılabilir seviyeye indirgenmiş risk ile çalışılmasını, iş ortamında

olması gereken DÖF'lerin uygulanmasına imkan verecek bilgilerin kayıt altına alınmasını, neticelerin takip edilmesini ve ölçülmesini sağlar (Özkılıç, 2005b).

1.2.2. Tehlikelerin belirlenmesi

Bu süreç RD için çok önemli bir adımdır. Eğer bir tehlike görmezden gelinmiş ya da tespit edilememiş ise tehlikelerden kaynaklı meydana gelecek riskler değerlendirilemez ve hiçbir önleyici tedbir alınmaz; tehlikenin tespit edilememesinin ya da görmezden gelinmesinin sonuçları çok ağır olabilecektir. Bu sebeple, mevcut ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin detaylı bir şekilde incelenmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur (Birgören ve ark., 2011).

Tehlikelerin belirlenmesi aşamasında, RD ve gerekli kontrol ölçümlerinin yapılabilmesi için tüm istenmeyen olaylar, ölüm, hastalık, yaralanma, hasar veya diğer kayıplara sebebiyet verebilecek durumlar işletme içerisinde tanımlanır (Özkılıç, 2005a).

İşletme geçmişinin incelenmesinde; işletmenin geçmiş kayıtları, daha önce uygulanan RD, çalışanlara ait geçmiş sağlık raporlarının incelenmesi yardımcı olabilir. İşletmenin bugününün değerlendirilmesi; bu süreçte öncelikle değerlendirme yapabilmek adına gerekli bilgiler, işyerinin bina ve sabit tesisleri ile alakalı yapısal bilgiler, işyerinde üretimde uygulanan kimyasal, fiziksel ve biyolojik maddelere ait bilgiler, iş aletlerine ait bilgiler vb. başlıkları altında toplanabilir (Eker, 2013).

İşyeri inceleme esnasında dikkat edilmesi gereken hususlar; organizasyon incelemesi, çalışma çevresi incelemesi, ergonomik şartlar incelemesi, iş ekipmanları incelemesi, bina ve eklentiler incelemesi, iş aktiviteleri incelemesi, imalatçı verilerinin değerlendirilmesi olarak sıralanabilir (Saat, 2009).

Mevzuat gerekliliklerinin irdelenmesi; İSG ile alakalı yasal zorunluluklar ortaya koyulmalı ve bu yasal zorunluluklara uygun olup olunmadığının irdelenmesi gerekmektedir (Eker, 2013).

1.2.3. Önlemlerin belirlenmesi ve planlanması

RD aşaması tamamlandıktan sonra, risk derecesi yüksek olarak belirlenen risklerden başlayarak, en düşük risk derecesine sahip riskler için ayrı ayrı önlemler belirlenir. Bu önlem tedbirleri mevcut riskleri yok etmek amacıyla planlanır. Risklerin tamamen ortadan kaldırılması sağlanamıyor ise risklerin ortaya çıkaracağı zararı

minimum seviyeye indirmek için önlem tedbirleri planlanır. Yani riskler tanımlandıktan sonraki aşama bu risklerin ortadan kaldırılmasına yönelik yöntemlerin ve her bir riskin ortadan kaldırılması için uygulanacak tekniklerin karar verilme aşamasıdır. Risklerden uzaklaşmak, risklerden kaçınmak, riskleri göze almak, riskleri azaltmak risk yönetim teknikleridir (Vaughan ve ark., 1995).

1.2.4. Önlemlerin yerine getirilmesi

Alınacak tedbirler ve kontrol önlemlerinin ilk hedefi tehlikelerin ortadan kaldırılması olmalıdır. Eğer riskler ortadan kaldırılamıyorsa risk şiddetinin ya da tehlikeden kaynaklı risk sayısının azaltılması gerekmektedir. Çalışanların tehlikelerden zarar görmemesi adına KKD'lerin kullanılması en son çare olarak ele alınmalıdır. Öncelikle risklerin ortaya çıkmaları engellenmeli, risklerin düşürülmesi ya da risklerin potansiyel şiddet derecelerinin azaltılması sırası ile hedeflenmelidir (Özkılıç, 2005a).

1.3. İş Kazası ve Meslek Hastalığı

İş kazası, öncesinde planlanmayan, bilinmeyen, kontrol altına alınamayan, genelde kişisel zararlara, alet ve makinelerin zarara uğramasına, üretimin bir süreliğine durmasına ve çevrede bulunan kişilerin zarar görmesine neden olan olay olarak tanımlanabilir (Güney, 2005).

KKD'nin çalışanlar tarafından kullanılmaması, üretimde kullanılan araç ve gereçlerin yanlış kullanımı, gürültülü çalışma ortamı, ısı, ışık, radyasyon gibi çalışma alanının fiziki şartlarının uygunsuz olması, biyolojik faktörler, çalışana zarar veren kimyasal maddeler ve gazlar, narkotik maddeler, çalışanlar ile işveren arasındaki ilişkiler, çalışma baskısı, çalışanlar için uygun olmayan ücret politikaları, vardiya sistemlerinde çalışma saatlerine uyulmaması, aşırı iş yükünün olması gibi hususlar İKMH oluşmasında önemli etkenlerdir. Yani İKMH'lerin oluşması sadece çalışan kişinin yaptığı tehlikeli eylemlerden değil çalışan tehlikeli bir eylem yapmasa dahi İKMH'ler meydana gelebilir. Bu sebeple iş kazası tek bir neden ile ilişkilendirilemez (Aldemir ve ark., 2001).

Meslek hastalıkları, işyeri ortamında mevcut bulunan etmenlerin tesiri ile ortaya çıkan hastalıkların ortak adı olarak tarif edilebilir. Uluslararası kaynaklar sayılan WHO ve ILO meslek hastalıklarını tarif ederken; çalışanın iş hayatında dışarıdan gelen ve

yaptığı iş ile alakalı zarara sebep olan ve bu zarar veren unsurla çalışan bedeni arasında, yani çalışan kişi ile işe mahsus bir sebep sonuç ilişkisi tespit edilmesi söz konusu olan hastalık grupları olarak adlandırmaktadır (Güven, 2011).

Meslek hastalıkları zamanla meydana gelebilmektedir. Zamanla meydana gelmek ile kastedilen, vücutta çalışma zamanında hissedilmese bile gittikçe artarak hastalığın güçlenmesi demektir. İş kazaları ve meslek hastalıklarını ayrı kılan en önemli unsurlardan birisi bu durumdur. İş kazalarında meydana gelen hasar ya da kayıplar anında ya da orta vadede oluşurken meslek hastalıklarının etkileri çok daha uzun sürelerle yayılmaktadır (Uluslan, 1990).

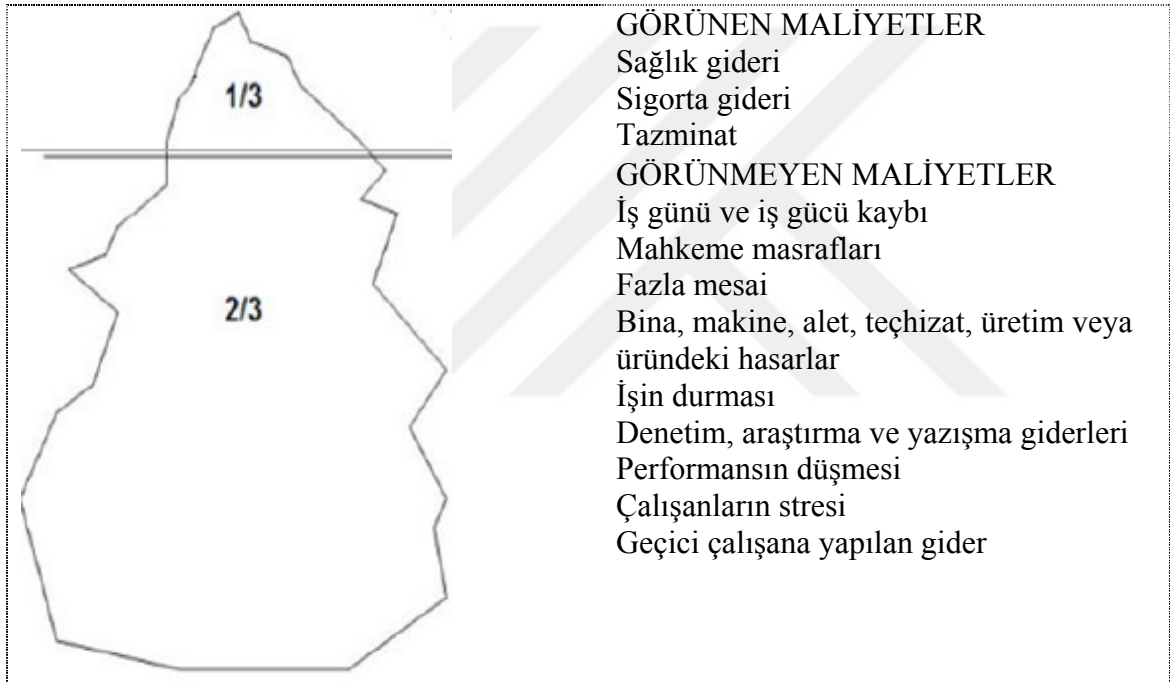
Kazaların meydana gelmeden önce yetersiz denetimi ve kontrolü, eski teknolojinin kullanılması, işyeri eğitimi dahil çalışanların eğitiminin yetersiz olması, çalışanların koruyucu kullanmalarının yetersizliği, çalışanlara verilen koruyucuların titizlikle takip edilmemesi, uygulamalardaki ihmal ve önemsizlik, emniyet ve sağlık koşulları açısından uygun olmayan şartlar, maliyeti düşürme adına deneyimsiz elemanların çalıştırılması, işe yeni başlayan çalışanlara yönelik oryantasyon eğitiminin uygulanmaması, benzer iş kazalarının tekrar etmemesine yönelik gerekli tedbirlerin kaza olmadan önce ve kaza olduktan sonrada sorumlular tarafından yeterli önemle üstünde durulmaması, iş kazalarının artmasına sebep olan temel nedenlerdir (Karakule, 2012).

Kazaları şiddetine göre, uzuv yaralanma şekline göre ve türüne göre kazalar olarak sınıflandırabiliriz. Şiddetine göre kazalar; tedavi gerektirmeyen kazalar, uzun süre işten uzaklaştırmayı gerektiren kazalar, iş görme yetisini kaybetmeye sebep olan kazalar ve sonucu ölüm olan kazalardır. Uzuv yaralanma şekline göre kazalar; omurga, boyun ve kafa yaralanmaları, sırt ve diz yaralanmaları, el, bilek ve kol yaralanmaları, iç organ yaralanmalı kazalardır. Türüne göre kazalar için; makine kaynaklı göze yabancı cisim girmesi, alet ve parça düşmesi, elektrik kaynaklı, sıkışma ve ezilme, ağır yük kaldırma kaza türlerini örnek olarak verebiliriz (Tükez, 2017).

İKMH'lerin önlenmesi için alınacak tedbirler ve uygulanacak çalışmalarla; işletmelerin sağlık giderlerinde ciddi azalmalar olacak, tazminat ödemedi kaynaklanan giderler azalacak, güvenli çalışma koşulları elde edilerek çalışanların ve işin verimliliği artacak, yapılan düzenlemeler sayesinde üretimde kalitenin yükselmesi sağlanacak (Kahraman, 2009).

1.3.1. İş kazasının ekonomiye etkisi

İş kazasının getirmiş olduğu görünmeyen maliyetler görünen maliyetlerden çok daha yüksektir. Görünen maliyetler kaza ya da hastalık sonucu meydana gelen zararların ödenmesi sonucu işletmeye yansıyan maliyettir. Görünmeyen maliyetler ise tamamen tespiti yapılamamış ve sınırlandırılması mümkün olmayan maliyet olarak kabul edilmektedir. İş kazasının toplam maliyetini bir buzdağı olarak düşünürsek görünmeyen maliyetler buzdağının görünmeyen yüzü olarak örneklendirilmesi daha doğru olacaktır (Sulmaz, 2016). Şekil 1.1’de iş kazalarının maliyetlerinde buzdağı teorisindeki görünen maliyetler ve görünmeyen maliyetler anlatılmıştır.



Şekil 1.1. İş kazalarının maliyetlerinde buzdağı teorisi (Sulmaz, 2016)

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu çalışmada Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nin risk değerlendirmesi Fine-Kinney metodu kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla kaynak araştırması yapılırken söz konusu metot kullanılarak risk değerlendirmesi yapılan çalışmaları ve atıksu arıtma tesislerinde meydana gelebilecek kazaları kapsayan risk değerlendirmesi çalışmaları incelenmiştir.

Ayyıldız, (2017) tarafından yapılan çalışmada Afyon Atıksu Arıtma Tesisi'nin işletilmesi esnasında meydana gelebilecek olası tehlikelerin tanımlanması ve bu

tehlikelere yönelik risk unsurlarının değerlendirilmesi, bu şekilde beklenen veya tahmini risklerle alakalı kontrol tedbirlerinin alınmasına yönelik yöntem ve esasların sistemli bir şekilde tespit edilmesini sağlayarak, yaralanmaların ve sağlık sorunlarının en düşük seviyelere indirilmesine yönelik çalışılmıştır. Ayrıca, Afyon Atıksu Arıtma Tesisi'nin Fine-Kinney metoduna göre risk analizi gerçekleştirilmiş olup meydana gelebilecek riskler için önlem alınmaya çalışılmıştır.

Avidor ve ark., (2003) tarafından yapılan çalışma, elektrik dolaplarının yangın başlatıcısı olarak nitelendirilmesi ve kabin içinde bir yangının harici bir yangını başlatma potansiyellerine göre ABD'deki Maryland Üniversitesi tarafından kapsamlı bir araştırma yapıldığına değinmiştir. Yangın tehlikesi için en uygun yakıtın elektrik kablolarının kılıfı olduğu tespit etmişlerdir. Saha çalışmasında da kabloların tamamının plastik menşeli kılıflara sahip olduğu gözlenmiştir. Ülkemizde uygulanan yönetmeliklerde de plastik menşeli kılıflara sahip kablolarda sıcaklık limiti getirilmiş ancak kullanımı konusunda herhangi bir kısıt konulmamıştır.

Kuş, (2019) tarafından yapılan çalışmada, elektrik panolarında meydana gelebilecek yangınlar üzerinde durulmuş ve öngörülebilir riskler değerlendirilerek meydana gelebilecek bir iş kazası riskinin azaltılması üzerinde çalışılmıştır, pano yangınlarından meydana gelebilecek hem maddi hem de manevi kayıpların önlenmesi ve bu konuda nasıl bir risk analizi yapılabileceğini aktarmak hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında Fine-Kinney risk analiz yöntemine göre değerlendirme yapılmıştır. Risk değerlendirme konusunda ülkemizde birçok hata yapıldığı birçok uzman, uygulanacak en uygun yöntemi seçmekten ziyade daha kolay analiz yöntemini seçerek değerlendirme yaptığı, değerlendirme yapılırken de daha önce yaşanan olayların frekans ve olasılıkları göz ardı edildiği belirtilmiş olup, yöntem seçilirken bu kıstaslara dikkat edilmiş, pano yangınlarının geçmişine bakılarak frekans ve olasılık katsayıları da hesap edilerek risk analizi uygulanmıştır. Elektrik kablolarının yangınlarda büyük rol oynadığı, bu kapsamda çok yüksek derecelerde bile yapısını koruyabilen alev iletmez nitelikte kablolar üretildiği, pano içerisindeki PVC kablolar yerine bu tarz kabloların kullanılması gerektiği değerlendirilmiştir.

Özçelik, (2013) mermer ocaklarında yaşanan iş kazalarının önlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmasında Fine-Kinney yöntemini kullanmıştır. İşletmeyi bölümlere ayıran Özçelik, bölümlerin hepsi için tehlike ve risk değerlendirmesi çalışması yapmış; işletmenin büro ve ocaklarında, elektrik enerjisiyle çalışan cihazların bulunduğu bölümlerde, elektriğe bağlı tehlikeleri ve riskleri inceledikten sonra “elektrik” başlığı

altında ayrı bir çalışma daha gerçekleştirmiştir. Böylelikle elektrik enerjisinin bir işletme için tehlike kaynağı olduğunu ve ayrıca incelenmesi gerektiğini de ifade etmiştir.

Coutin ve ark., (2007) pano kapakları ile ilgili yaptığı çalışmada, kapakların açık ya da kapalı olmasının yangın üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde ettiği test sonuçlarına göre, harici bir nedenden meydana gelen yangın olayında pano kapağının kapalı durumda iken pano içerisindeki yangın yükünün %2 ile %11'lik kısmının yandığını ve yangının kısa sürede kendiliğinden söndüğünü gözlemlemiştir. Açık kapılı panolarda ise yangının birkaç dakika içerisinde tüm elektrik bileşenlerine sıçradığını ve pano içerisindeki yangın yükünün tamamının yanarak daha büyük bir yangını başlattığını testlerle ispatlamıştır. Risk değerlendirmeleri sonucunda da 5 panonun 3'ünde pano kapakları riskli bulunmuştur. Bu konuda dikkatli davranılmadığı görülmüştür.

Karakuzu, (2018) tarafından yapılan çalışmada yol inşaatları iş yeri ortamındaki tehlikelerin kazaya neden olmadan belirlenmesini ve risk değerine göre en önemli olandan başlayıp iyileştirmesine yardımcı öneriler sunulmuştur. Risk düzeltici ve önleyici tedbirler, hazırlanan Fine-Kinney uygulamasında ilgili mevzuata göre belirtilmiştir.

Özkars, (2010) tarafından yapılan çalışmada, atıksu arıtma tesislerinin İSG kapsamında mercek altına alınıp söz konusu arıtma tesislerine özel risk analizlerinin yapılarak değerlendirilmesi hedeflenerek Sivas Atıksu Arıtma Tesisi örnek olarak değerlendirilmeye alınmış ve saha, literatür ve laboratuvar araştırmaları yapılmıştır. Toplanan bilgiler ile Sivas Atıksu Arıtma Tesisi'nde İSG kapsamında oluşabilecek kazalara yönelik risk analizleri ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda tesis bütününde İSG anlamında en çok risk taşıyan etkiler sıralandığında en başta temiz olmayan ortam koşulları sebebiyle hastalanmalar yer almış, ekipman tamiri, bakımı ve teknik sorunların çözümünde yapılan çalışmalar ise ikinci sırayı almıştır. Riskleri yok etmek veya etkilerini minimum seviyelere indirmek amacıyla tavsiyelerde bulunulmuştur.

Zhou, (2010) tarafından yapılan çalışmada, parlayıcı gazların depolama sistemlerinin kurulumu sırasında ortaya çıkabilecek riskler değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, gerçek zamanlı risk değerlendirmesi için fuzzy değerlendirme metodu temelli set-pair (SPA) analizi önerilmiştir. SPA ve fuzzy mantık teorisi kullanılarak, kaza olma olasılığı ve kazanın sonuçları değerlendirilerek, risk değeri ya da derecesi

hesaplanabilmiştir. Gerçek zamanlı güvenlik izleme sisteminden gelen verilerin kullanılmasıyla, risk değişimi kaza meydana gelme sürecince açığa çıkarılabilir. Bu çalışmada, yukarıda tanımlanan metot (fuzzy değerlendirme metodu) kullanılarak LPG tankından gaz sızıntısı sonucu meydana gelen VaporCloudExplosion – Buhar bulutu patlaması kazası için risk değerlendirme simülasyonu yapılmıştır.

Boncuk, (2018) tarafından yapılan çalışmada, metal şekillendirme ve kaynak sektörlerinde kullanılan başlıca risk analizi yöntemleri karşılaştırılmıştır. İSG kanununda tanımlanan, kullanılacak materyal ve metotların tanıtılmasının ardından iş güvenliği ve risk değerlendirmesi kavramları irdelenmiş, İSG ile ilgili güncel hukuki düzenlemeler aktarılmıştır. Ardından çalışmada kullanılan L tipi matris analizi, Fine-Kinney yöntemi, Hata Türleri ve Etki Analizi (FMEA) ve Tehlike ve İşletibilme Analizi (HAZOP) yöntemleri tanıtılmış, ardından bu yöntemler doğrultusunda metal ve kaynak sektörünün başlıca faaliyet alanları olan eritme ve arıtma işlemi, kaynak ve kesme, talaşlı imalat, endüstriyel yağlar ve metal işleme sıvıları, zımparalama ve parlatma, dökümcülük, dövme ve presleme, metallerin yüzeyleri ve metali yeniden kazanma işlemleri özelinde değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda metal ve kaynak sektöründe kullanılacak en etkin risk değerlendirmesi yönteminin Fine-Kinney yöntemi olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Güner, (2018) tarafından yapılan çalışmada biyolojik atıksu arıtma tesislerinin işletimi, bakımı ve onarımında, çevre sağlığı ile İSG bakımından birçok tehlike meydana getirmektedir. Yapılan çalışma kapsamında biyolojik atıksu arıtma tesislerinde risk değerlendirme yöntemlerinden birisi olan 5x5'lik bir risk analizi yöntemi matrisi ile değerlendirilme yapılmış ve çevresel açıdan birçok risk faktörü belirlenmiştir.

Ergenç, (2018) tarafından yapılan çalışmada, odun hammaddesi üretim sürecinde motorlu testere kullanılan kesme devirme, dal alma ve boylama aşamalarının içerdikleri olası tehlikeleri belirleme, önem sıralamalarını yapma ve 2 yöntemle risk analizlerini yapıp sonuçları karşılaştırılmıştır. Odun kesim aşaması için hem operatörlerin hem de uzman grubun deneyimlerinden yararlanılarak yapılan risk analizlerinde tanımlanan tehlikelerin risk puanları Fine-Kinney yönteminde L tipi matris yöntemine oranla daha yüksek risk sınıfında ve değişik risk sınıflarında dağılım göstermiştir. Risklerin sınıflarına göre yapılacak eylem planı doğrultusunda Fine-Kinney yönteminin L tipi matris yöntemine göre daha uygun olduğu görülmüştür. Ormancılık sektöründe yer alan diğer faaliyetler için de Fine-Kinney yöntemi

kullanılarak risk analizlerinin yapılması daha hassas bir değerlendirme yapılmasına fırsat sunabileceği yönünde değerlendirilme yapılmıştır.

Bolsu, (2019) tarafından yapılan çalışmada, tespit edilen riskleri yok etmek için ek kontrol proseslerinin yardımına gerek duyulmayan, elindeki önlemlerin sürdürülebileceğini öngören risk değerleri Fine-Kinney metoduna göre %13 iken 5x5 L Tipi Risk Matris metoduna göre %2 olarak bulunmuştur. Bu durum Fine-Kinney metodunda zamanla tehlikenin yarattığı ve/veya yaratacağı riskin farkındalığını yüksek tutmuştur. Tehlikenin meydana gelme olasılığının, tehlike oluştuğunda oluşturabileceği hasarın şiddetinin ve sıklığının bir bütün olarak matematiksel bir sistemle değerlendirildiği Fine-Kinney yönteminin risk değerlendirmesinde daha proaktif bir yaklaşım oluşturduğu gözlemlenmiştir. Fine-Kinney yöntemi ile risklerin belirlenmesinde; “sıklık (frekans)” değerinin değerlendirmeye katılması ile daha gerçekçi sonuçların elde edildiği belirlenmiştir.

Özkars ve ark., (2013) tarafından yapılan çalışmada atıksu arıtma tesislerinde zamansız meydana gelen iş kazalarında çalışanlarda bazı kalıcı hasarlarında meydana geldiği görülmüştür. İSG hususunda tesis çalışanlarının yanında yöneticilerinde bilgilendirilmesi ve önemli takiplerin rutin olarak yapılmasının sağlanması çok önem teşkil ettiği belirtilmiştir. Faaliyette olan atıksu arıtma tesislerinde anket araştırması yaparak tesislerdeki İSG yönünden olası risk unsurları belirlenmiş ve gerekli çalışmaların yapılması adına değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Torun, (1994) tarafından yapılan çalışmada, hijyen sektöründe çalışanların hangi sağlık sorunları yaşayabilecekleri ve kişisel koruyucu malzeme kullanmanın ne kadar önemli olduğu anlatılmıştır. Ankara’da meydana gelen çöp miktarı ve bu çöpler sebebiyle meydana çıkabilecek bulaşıcı hastalık riskleri anlatılmıştır.

Gökoğlu, (2016) tarafından yapılan çalışmada, kanalizasyon tesislerinde yapılan işlerde ortaya çıkabilecek muhtemel risklerin (gastroenterit, weill hastalığı, hepatit, mesleki astım vb. rahatsızlıklar) saptanması ve bu risklere yönelik İSG kapsamında, sağlık gözetimi, kişisel koruyucuların kullanımı, aktif bir havalandırma sisteminin olması ve iş öncesi yapılması gereken gaz ölçümlerinin önemi vurgulanarak gerekli olan çözüm önerileri belirlenmiştir. Ayrıca, bu çalışma vasıtasıyla kanalizasyon işlerinde yapılacak olan çalışmalar için izin formu hazırlanmıştır. Bu form ile öncelikle, çalışacak olan personellerin işe uygunluğu, çalışılacak alanda mevcut olan tehlikelerin değerlendirilmesi ve buna bağlı olarak gerekli önlemlerin alınmasına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Yılmaz, (2019) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'nin en büyük metropol şehri olan İstanbul'un, su ve kanalizasyon işini yapan ve Türkiye'deki çoğu kurumuna örnek teşkil eden, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresinin (İSKİ), 2016 yılında Silivri ilçesine hizmet vermek adına açmış olduğu üç adet İleri biyolojik atıksu arıtma tesislerinde çalışan SCADA operatörlerinin çalışma koşullarında oluşabilecek fiziksel risklerin belirlenmesi ve çalışan operatörlerin daha rahat ve verimli çalışabilmeleri için gerekli önlemler üzerinde durularak ve diğer atıksu arıtma tesislerine örnek teşkil edecek şekilde, SCADA operatörlerinin çalışma koşullarının fiziksel riskler açısından iyileştirilmesine katkı sağlanmıştır. SCADA operatörleri için en tehlikeli fiziksel risklerin gürültü, aydınlatma ve termal konfor olduğunu tespit edilmiştir.

İncesu, (2014) yaptığı çalışmada, İSG açısından Fine–Kinney yöntemi ile ameliyathane çalışanlarına yönelik risk analizi değerlendirmesi yapmış; önleyici bir yaklaşım aracı olan Fine-Kinney yönteminin, ameliyathanenin tüm faaliyet süreçlerinde başarı ile uygulanabilecek bir risk değerlendirme mekanizması olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Türkmen, (2019) tarafından yapılan çalışmada, atıksu arıtma tesislerinde görülen ve görülebilecek iş kazaları, meslek hastalıkları ve tesislerdeki risklerden; oluşan ve oluşması muhtemel problemlerden ve bu bağlamda İSG ile alakalı uyulacak kurallar, alınacak tedbirler ve konuyla ilgili ülkemizdeki mevcut durumdan bahsedilmiştir. Ayrıca ülkemiz ve dünya ülkelerinin İSG tutumları ve mevzuatları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışma ile tüm kuruluşlarda olduğu gibi atıksu arıtma tesislerinde de İSG tedbirlerinin gerekliliğini, tesislerde tedbirsizlik sonucu meydana gelebilecek kazaların ve hastalıkların doğurabileceği sonuçların ciddiyetini, ülkemizde konuyla ilgili mevzuatın durumunu vurgulamak amaçlanmıştır.

Sağlam, (2019) tarafından yapılan çalışmada, içme suyu arıtma tesisinde risk değerlendirmesi yapmak amacıyla tesise uygulanabilirliği açısından tek başına risk analizi yapacaklar için ideal metot olduğu düşünülen L Tipi (5x5) Matris Metodu tercih edilmiştir. Analiz sonuçları değerlendirilerek alınması muhtemel önlemler hakkında önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca tesis çalışanlarına 32 soruluk anket çalışması uygulanarak ve sonuçlar değerlendirilerek çalıştıkları ortamların güvenliğine ilişkin veriler elde edilmiştir.

Orhan, (2016) tarafından yapılan çalışmada, evsel atıksu arıtma tesislerinde iş kazalarına ve meslek hastalıklarına sebep olabilecek fiziksel ve kimyasal riskleri belirlemek, ölçüm çalışmalarıyla risklerin maruziyet seviyelerini tespit etmek ve riskleri

engellemek için çözüme yönelik araştırma yapılması amaçlanmıştır. Söz konusu araştırma kapsamında atıksu arıtma tesisinde ön değerlendirmeler ve tesislerin belirlenen bölümlerde gaz, toz ve gürültü ölçümleri gerçekleştirilmiş ve risk değerlendirme metodlarından biri olan 3T yöntemi kullanılarak risk değerlendirmesi çalışması yapılmıştır. Yüksek seviyedeki risklere kimyasal ve biyolojik etkiler ile fiziksel etkilerin sebep olduğuna, mekanik ve elektrik kaynaklı faktörlerin risk seviyelerinin kimyasal, biyolojik ve fiziksel etkilerin sebep olduğu seviyelerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Erzurumluoğlu ve ark., (2015) tarafından inşaat sektörü üzerine yapılan bir risk değerlendirme çalışmasında son zamanlarda sıkça karşılaşılan kule vinç kaldırma faaliyetlerindeki riskleri analiz etmek için Fine-Kinney metodu tercih edilmiş ve çıkan sonuçlar değerlendirilmiştir. Fine-Kinney metodu ile önleyici ve koruyucu faaliyetlerin etkinliğinin daha kolay değerlendirildiği gözlemlenmiştir.

Renier, (2013) bir çalışmasında, Fine-Kinney metodunun risk belirleme tekniği olmadığını, bu metodun bir risk değerlendirme tekniği olduğu ve risk yönetiminde mantıksal bir sistem oluşturduğunu belirtmiştir.

Reniers ve ark., (2005) tarafından yapılan çalışmada, risk matrisi için risklerin değerlendirilmesi için sistematik bir yaklaşımdır ve bu yaklaşım riskleri, hem olasılık hem de sonuç olarak ve göreceli önem açısından ölçüp sınıflandırmaktadır ifadesine yer verilmiştir. Böyle bir risk değerlendirme metodolojisinin özellikle düşük olasılık yüksek şiddet tehlikeleri durumunda uygulanabileceği ve bir başka çok popüler risk değerlendirme yöntemini Fine-Kinney tekniği olduğu belirtilmiştir. Yöntemin temelindeki düşünce, risk matrisi ile aynı olduğuna, ancak bazı uygulama farklılıkları içerdiği belirtilmiştir.

Hallowell ve ark., (2009) tarafından inşaat sektörü ile ilgili yapılan çalışmada, büyük inşaat projeleri ile ilgili yapılan güvenlik riskleri araştırmalarının, şiddeti yüksek olan tehlikeler üzerinde odaklandığını, ancak sayısal olarak fazla ancak etki olarak zayıf riskler için yapılan çalışmaların sınırlı olduğu söylenmektedir. Bu çalışmada, inşaatlardaki beton kalıp üretimi ile ilgili risklerin bütünsel niceliksel yaklaşımla belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Çalışmada üç temel noktaya dikkat edilmiştir; beton kalıp imalat adımlarının tanımlanması, uygun bir risk sınıflandırma sisteminin seçilmesi, her bir üretim süreci için belirlenen risk sınıflarının, ortalama sıklık ve şiddetin belirlenmesi. Kalıp üretimi sürecinin tanımlanması için, 256 adım/saat boyunca gözlem yapılmış ve belirlenen süreçler, endüstri uzmanları tarafından incelenmiştir.

Olası meydana gelebilecek risk değer aralığını belirlemek için Delphi metodu uygulanarak, ortalama sıklık ve şiddet için bağımsız niceliksel değerlendirme yapılmıştır. Üç tur Delphi metodu uygulaması ile 130 sıklık ve 130 şiddet oranı belirlenmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki, beton kalıp üretimi için 13 temel üretim kalemi bulunmaktadır ve en riskli faaliyetler kalıbın yağlanması, kalıp materyallerini indirme ve kaldırma operasyonları ve vinçle yapılan faaliyetler olarak kayıt edilmiştir.

Jannadi ve ark., (2003) tarafından Suudi Arabistan'da yapılan çalışmada, inşaat sektöründe risk analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada, iş kazaları ve bu kazaların özellikle hangi işi yaparken gerçekleştiği incelenmiştir. Yapılacak işi, çalışılacak sahayı ve benzeri verileri girerek "risk assessor – risk değerlendirici" isimli bir bilgisayar programından faydalanılarak, risk değerlendirme çalışması yapılabileceğinden söz edilmiştir. Söz konusu risk değerlendirme çalışmasının ayrıntılı bir risk analiziyle yapılabileceği ancak işletmenin çok farklılık gösteren her bir faaliyeti için net olarak riskin ne olduğunun bilinmesine gerek olmadığı belirtilmiştir. Bu ayrıntılı çalışmanın pratikte çok uzun süreceğini ve eksik verilerden dolayı yapılmasının neredeyse imkânsız olacağı belirtilmiştir. Gerekenin, İSG hususunda idari kararların alınabilmesi için temel olacak, yeterince güvenilir ve doğruluğu bilinen, inandırıcı neticeler verecek olan bir risk tahmin etme metodu olacağını ifade etmektedir. Bu fikirden hareketle, belirlenmiş bir aktivite ile ilgili riski belirlemek ve olumlu yönde düzeltme yapabilmek için düzeltme faktörünü hesaplayan RAM (risk assessor model) modeli geliştirilmiştir.

Mehrdad ve ark., (2008) tarafından İran Tahran Üniversitesinde tarafından yapılan bir çalışmada, belediye katı atık toplama işini yapan çalışanların etkilendiği tehlikeler değerlendirilmiş ve kas iskelet sistemi hastalıklarına yakalanma oranları üzerinde bir çalışma yapılmıştır. Çalışanların kas iskelet sistemi rahatsızlıklarını öğrenebilmek için yapılan Nordic Soru Listesi anketi, Farsça'ya çevrilerek kullanılmıştır. Ankete katılanlar en az iki yıl boyunca aynı işte çalışan belediyenin katı atık toplama işçileridir. Çalışmaya başlamadan önce, katılımcılara çalışma anlatılmış ve gerekli bilgiler aktarılmıştır. Bu çalışma gönüllük esaslı olarak yürütülmüştür. 235 adet anket dağıtılmış ve 217 çalışan tarafından doldurularak geri dönüş olmuştur (%92 katılım oranı). Katılımcıların yaş ortalaması 30.3, en küçük çalışan 13 yaşında bir çocuktur. Katılımcıların %53'ü eğitimlidir ve %32'si sigara kullanmaktadır. Katılımcıların %65'i (142 kişi), son 12 ay içerisinde daha önce belirlenmiş vücut bölgelerinin 9 undan en az birinde kas iskelet sistemi rahatsızlığı geçirmiştir. Kas ve

iskelet sistemi rahatsızlıklarını işaret etmek için, bu 9 bölge etiketler ve oklar ile anatomik diyagram üzerinde açıkça gösterilmiştir. Rahatsızlıklar, boyun, omuz, dirsek, el bileği, sırtın üst kısmı, sırtın alt kısmı, kalça, bel, dizler ve ayak bileği olarak 9 bölgeye ayrılmıştır. Son 12 ay içerisinde, bu 9 vücut bölgesinde ağrı, sızı veya rahatsızlık geçirip geçirmediği sorulmuştur. Ayrıca tüm katılımcılar, eğitim durumu, iş geçmişleri, yaş, aile durumu, medeni hali, milliyeti ile ilgili alanları da doldurmuştur. Eğitimli bir kişi, anketin doldurulması konusunda katılımcılara yardım etmiştir. Sonuçlar istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Bir sene süresince kas ve iskelet sistemi hastalıkları İranlı ve yabancı alt gruplar için hesaplanmıştır. Her bir vücut bölgesi ve rahatsızlıklar için risk faktörü arasındaki bağlantı, kişinin yaşı esas alınarak çoklu regresyon analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. İstatistik paket programı SPSS V 11.5 kullanılarak analiz edilen verilerin sonuçları 0.05'in altında olanlar, analiz boyunca istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Analiz sonucundan anlaşılmış ki, katı atık çalışanlarının kas ve iskelet sistemi rahatsızlıklarına yakalanması; sigara kullanımı, milliyetleri ve çalışma süresi ile doğrudan bağlantılıdır. Uygunsuz ve yetersiz ekipman nedeniyle atıkların elle toplanması, ağır iş yükü oluşturmuş ve hastalık ihtimalini arttırmıştır.

Waterman, (1995) tarafından İngiltere'de genel sağlık sektöründe ortaya çıkabilecek risklerin analizi yapılmıştır. Çalışmada, denetim listesi, risk değerlendirme formları ve matris metodu kullanılmıştır. Bu çalışmada, hastanelerde bulunan tehlikeler şu şekilde sınıflandırılmıştır; tehlikeli maddeler (örneğin glutaraldehide, cytotoxins, methylmethacrylate, anestetik gazlar ve diğerleri), elle kaldırma işlerinden dolayı meydana gelen tehlikeler ve meslek hastalıkları, raporlanmış kazaların %50'sinin sebebi olarak görülmektedir. Bunların dışındaki tehlikeler, fiziki güvenlik ve şiddet, yangın güvenliği, gıda güvenliği, enfeksiyon ve klinik atıklarından kaynaklanan tehlikeler olarak sınıflandırılmıştır. Bu çalışmada ortaya konulan bu tehlikelerin önüne geçebilmek için alınması gereken idari tedbirler üzerinde durulduğu görülmüştür.

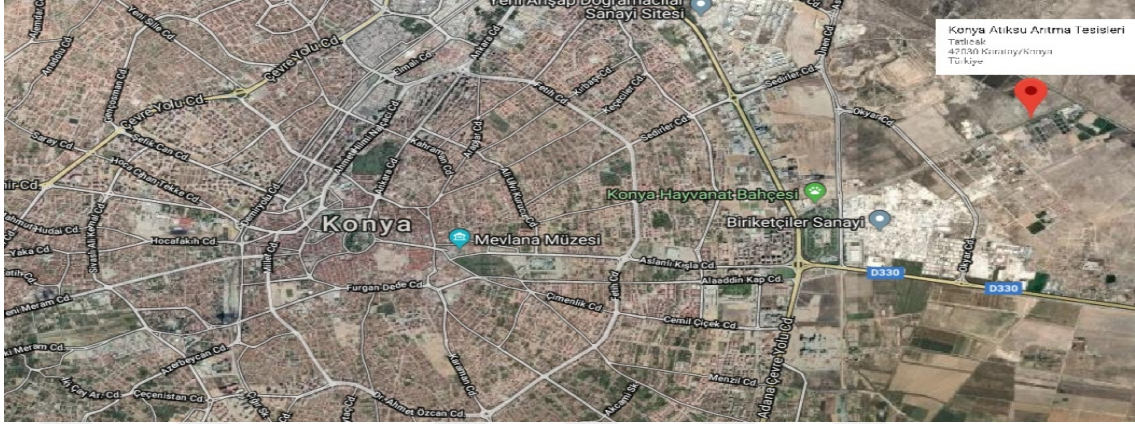
Mungan, (2008) tarafından, Türkiye'de kot kumaşı imalatı yapan bir tekstil fabrikasında risk analizi çalışması yapılmıştır. Çalışma AB'nin Entegre Kirlilik Önleme ve Kontrol Direktifi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın çerçevesi fabrikada bulunan tehlikeli kimyasallardan dolayı oluşması muhtemel bir yangın ya da patlama riski olarak belirlenmiştir. Riskin etki grubu olarak insan seçilmiştir; etki grubunda olan insanlara, fabrika işçileri, fabrikanın etrafındaki sanayi çalışanları ve fabrika çevresinde yaşayan sakinler dâhil edilmiştir. Yarı niceliksel risk analizi için denetim listesi, risk

değerlendirme formları ve matris metodu kullanılmıştır. Fabrikada belirlenen en büyük riskler; toz patlaması, doğalgaz kaynaklı yangın ve patlamadır. Ayrıca, çeşitli sebeplerle, meydana gelebilecek herhangi bir yangın ve patlamanın boyutlarının kısa sürede artabileceği belirlenmiştir. Fabrikanın kimyasal deposunun tesis içinde en yüksek risk değerine sahip olduğu görülmüştür. Toz patlaması ve doğalgaz yangını ve doğalgaz patlaması etki analizini tespit etmek üzere matematiksel modelleme çalışması yapılmıştır. Matematiksel modelleme yapıldıktan sonra, en yüksek risklerin gerçekleştiğinde yarıçapı 700 metreye ulaşabilen bir alanda binaların zarar görebileceği ve insanların yaralanabileceği/ölebileceği anlaşılmıştır. Çalışmanın her basamağı fabrika yönetimi ile paylaşılmıştır. Riski azaltmak için fabrika yönetimine bazı önerilerde bulunulmuş, bu önerilerin bir kısmı hemen tatbik edilmiştir.

Flayeh, (2009) tarafından bir doğalgaz dağıtım sistemindeki İSG kapsamındaki tehlikeleri belirlenmiş ve riskleri değerlendirilmiştir. Çalışmasında, risk değerlendirme formları ve matris metodu kullanılmıştır. Çalışması kapsamında, sistemi toplam 57 adet uygulama sahasına bölebilmştir. Bu alanların her biri ayrı değerlendirmeye alınmış ve toplam 455 adet tehlike belirlenmiştir. Belirlenen tehlikeler için gerçekleştirilen risk değerlendirmeleri neticesinde tehlikelerin 52 tanesinin (%11.4) kabul edilemez risk seviyesine sahip oldukları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında tanımlanan tehlikeler ve risk değerlendirmeleri incelendiğinde, dağıtım sisteminin ve insan faktörünün güvenliğini sağlama bakımından karşılaşılan en önemli unsurun devamlı eğitim olduğu görülmüştür. Risklerin azaltılması noktasında diğer bir husus olarak dağıtım sistemi bileşenlerinin düzenli bakımlarının ve kontrollerinin gerçekleştirilmesidir. Yapılacak tüm iyileştirmelere karşın tehlikelerin ortaya çıkma olasılığının her zaman var olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Konya İli Atıksu Arıtma Tesisi Hakkında Genel Bilgi



Şekil 3.1. Konya ili ve atıksu arıtma tesisi uydu görüntüsü

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'nin 2018 verilerine göre 323,659 kişinin yaşadığı Karatay, 342,315 kişinin yaşadığı Meram ve 64,850 kişinin yaşadığı Selçuklu İlçeleri Şekil 3.1'de uydu görüntüsü yer alan Konya İlının en kalabalık ilçeleridir. Konya Su ve Kanalizasyon İdaresi tarafınca işletilen Konya Atıksu Arıtma Tesisi, Konya ilinde bulunan söz konusu İlçelerden kaynaklı atıksuların ekosistem yararına uygun arıtılması, bertaraf edilecek arıtılmış su ve zararsız hale getirilen arıtma çamuru ile güvenilir çevre şartlarının muhteviyatı amacıyla 16/06/2009 tarihinden itibaren faaliyetine devam etmektedir. Atıksu arıtma tesisi çıkışının deşarjının yapıldığı Keçili Kanalı ile bu kanaldan 122 km mesafe uzaklıkta bulunan Tuz Gölü ve etrafında, ekolojik şartlara olumlu yönde önemli etkiler meydana gelmektedir.



Şekil 3.2. Konya ili atıksu arıtma tesisi uydu görüntüsü

Konya Atıksu Arıtma Tesisi 200,000 m³/gün kapasiteli bir tesistir. Tesiste atıksu arıtımı, çamur arıtımı ve biyogaz arıtımı yapılmaktadır (Koski, 2019). Söz konusu arıtma tesisinin uydu görüntüsü şekil 3.2’de verilmiştir. Atıksular DN 3,000’lik ana kollektör hattı yardımıyla cazibeli olarak tesise gelmektedir. Tesis üniteleri çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Konya atıksu arıtma tesisi üniteleri

	1	Ön kum tutucu
	2	Giriş kaba ızgara (40 mm)
	3	Giriş pompaları
	4	Kaba ızgara (15 mm)
	5	İnce ızgara (6 mm)
Atıksu Arıtımı	6	Havalandırılmalı kum-yağ tutucu
	7	Kum ayırıcı
	8	Debi ölçüm kanalı
	9	Önçökeltme havuzu
	10	Havalandırma havuzu
	11	Son çökeltme havuzu
Çamur Arıtımı	12	Çamur yoğunlaştırma
	13	Çürütücü
	14	Çamur susuzlaştırma (Dekantör)
Biyogaz Arıtımı	15	Desülfürizasyon
	16	Rutubet giderimi
Kojenerasyon Sistemleri	17	Gaz balonları
	18	Gaz motorları
	19	Isı kazanları

3.1.2. Ön kum tutucu

Ön kum tutucu ünitesi ana kollektör hattı üzerinde bulunan ve tesise gelen fazla kumu almak için oluşturulmuş yapıdır. Yapı 2 kanaldan oluşmakta olup, her kanalın alt tarafı iş makinesinin kepçesinin girebileceği şekilde yapılmıştır. Kanalların kum ile dolma durumuna göre iş makinesi ile temizliği yapılır.

3.1.3. Giriş kaba ızgara



Şekil 3.3. Giriş kaba ızgara

Giriş terfi pompalarını korumak ve fiziksel kirlilikleri atıksudan ayırmak için tasarlanmıştır. Tersten taramalı hidrolik sistemdir. Izgara açıklığı 40 mm aralığında olup, 40 mm'den büyük olan bütün atıkları atıksudan ayırır. Izgaranın önünde ve arkasında bulunan seviye sensörlerinin sayesinde otomatik olarak çalışabildiği gibi istenilen zamanda manuel olarak da çalıştırılabilir. Atıksudan ayrılan kirlilikler römorka doldurulup, atık sahasına dökülmektedir. Giriş kaba ızgara ünitesi şekil 3.3'de gösterilmiştir.

3.1.4. Giriş terfi pompaları

Ana kollektör hattı yerin altından geldiğinden atıksuyun işlenebilmesi için terfilendirilmesi gerekmektedir. Bu maksatla 2 hattan oluşan ve toplam 8 adet pompa olan giriş terfi pompa istasyonu, atıksuyu yaklaşık 12 metre kadar yükseltir.

3.1.5. Kaba ızgara

Atıksuyun içerisindeki fiziksel atıkları ayırmak için kullanılan ızgaralardan bir tanesidir. Toplam 5 adet kaba ızgara bulunmaktadır. Tersten taramalı olup, ızgara açıklığı 15 mm'dir. Atıksudan ayrılan kirlilikler römorka doldurulup, atık sahasına dökülmektedir.

3.1.6. İnce Izgara



Şekil 3.4. İnce ızgara

Atıksuyun içerisinde bulunan 6 mm'den büyük fiziksel kirlilikleri toplayan ızgaradır. Step ızgara yapısındadır. Atıksudan ayrılan kirlilikler römorka doldurulup, atık sahasına dökülmektedir. İnce ızgara ünitesi şekil 3.4'de gösterilmiştir.

3.1.7. Havalandırmalı kum-yağ tutucu



Şekil 3.5. Kum yağ tutucu

Atıksuyun içerisindeki kum ve yağı tutabilmek için dizayn edilmiş sistemdir. 2 hattan oluşmakta olup, her hatta 1 adet kum tutucu ve 1 adet yağ tutucu bulunmaktadır. Havuzlar trapez kesitli olup, havuzların orta kısımlarından verilen hava sonucu yağlar yukarıya çıkarken, sirkülasyon şeklinde hareket eden kum ise trapez kanala çarparak ağırlığından dolayı kum haznesine düşer. Yağlar havuzların üzerindeki sıyrıcılar sayesinde yağ haznesine gönderilirken kumlar, pompalar sayesinde kum ayırıcıya gönderilmektedir. Böylece atıksular ile birlikte gelen kum ve yağlar atıksudan ayrılmış olur. Kum-yağ tutucu ünitesi şekil 3.5’de gösterilmiştir.

Su derinliği 1.35 m’yi aşan havalandırmalı kum tutucuların kanalları boyunca çalışanların ya da 3. şahısların kendilerini kurtarabilmeleri için korkuluk bulunmalıdır. Dönen aletlerin çevresinde su seviyesi hizasında emniyet halatları veya çubukları bulunmalıdır. Yatay akışlı havalandırmalı kum tutucularında, akışın aşağı yönüne doğru acil durum çıkışları bulunmalıdır. Söz konusu acil durum çıkışları kum silolarının yakınına yerleştirilmemeli ve sabit tutunma yerleri olmalıdır. Tutunma boruları, iyice gerilmiş kablolar ve dayanma çubukları, çalışanların kendi başlarına kurtulmalarını sağlarlar (Anonim, 2006; Aydın, 2016).

3.1.8. Kum ayırıcı

Kum pompaları sayesinde kum ayırıcılara gelen kumu bol atıksu, burada helezon yardımıyla kumlarından ayrılır, geriye kalan atıksu ise tekrar işlenmek üzere giriş pompa istasyonuna gönderilir.

3.1.9. Debi ölçüm kanalı



Şekil 3.6. Debi ölçüm kanalı

Tesisin daha kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilebilmesi için tesis girişi değerleri önem taşımaktadır. Bundan dolayı debi ölçüm kanalında sürekli olarak debi, pH, iletkenlik ve sıcaklık değerleri izlenmektedir. Konya Atıksu Arıtma Tesisi tamamen biyolojik bir tesis olduğu için biyolojik faaliyetleri durdurabilecek her türlü etmen sistemden uzaklaştırılmaya çalışılır. Özellikle pH değeri bu konuda çok önemlidir. pH değeri 6-9 arasında olması gerekmektedir. Debi ölçüm kanalı şekil 3.6'da gösterilmiştir.

3.1.10. Ön çökeltme havuzu

Bu aşamaya kadar atıksuyun içerisindeki inorganik maddeler yani enerji vermeyecek maddeler atıksudan ayrılmış olup, bundan sonra organik maddelerin ayrılmasına gelmiştir. Ön çökeltme havuzlarında 2 saat bekleme süresi sonunda atıksuyun içerisinde çözünmemiş halde bulunan ve kendiliğinden çökebilen maddeler havuzların dip tarafındaki çamur toplama konik kısmına dolar. Buradan ön çökeltme çamur pompaları sayesinde çamurlar uzaklaştırılırlar. Ön çökeltme havuzu sayesinde hem biyolojik arıtmanın yükü hafifletilmiş olur, hem de çürütücüden elde edilecek biyogaz miktarında artış sağlanmış olur. Dairesel tasarıma ve konik kesit yapıya sahip olan ön çökeltme havuzları, sıyırıcıları sayesinde havuzların tabanında oluşan çamurları dip taraftaki konik çamur toplama haznesine gönderir.

3.1.11. Havalandırma havuzları

Ön çökeltme havuzlarından çıkan atıksu biyolojik olarak işlenmek üzere havalandırma havuzlarına gelir. Havalandırma havuzlarında bulunan bakteriler

atıksuyun içeriğindeki çözünmüş olarak bulunan bileşenleri kendi bünyesine alarak atıksuyu temizlemiştir. Bu işlem için tesiste Modifiye Bardenpho prosesi kullanılmaktadır. Bu prosese göre 4 adet tank bulunmakta olup, atıksu sırasıyla anoksik, oksik, oksik ve anoksik tankları dolaşmaktadır.

3.1.12. Son çökeltme havuzları

Havalandırma havuzlarından çıkan karışık sıvıdaki bakteri kütlesi ile suyun ayrılması için son çökeltme havuzlarına girer. Son çökeltme havuzlarındaki 6 saat bekletme süresi sonunda çıkan su tesisin çıkış suyu haline gelmektedir. Ön çökeltme havuzu ile aynı yapıda olan havuzlarda toplanan çamurlar her bir son çökeltme havuzlarına bağlı olan teleskobik vanalar ile bir hazneye aktarılırlar. Bu haznedeki bulunan kolon tip pompa ile çamur terfilendirilerek havalandırma havuzunun başına gönderilir. Bunun sebebi bakteri konsantrasyonunu belli bir dengede tutabilmektir.

3.1.13. Çamur yoğunlaştırma



Şekil 3.7. Çamur yoğunlaştırma

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde çamuru yoğunlaştırma işlemi graviteli (kendi kendine çökebilme özelliği) yoğunlaştırma havuzlarında yapılmaktadır. Ön çökeltme havuzlarından ve biyolojik arıtma fazla çamurundan gelen çamurlar yoğunlaştırma havuzlarına gönderilirler. Havuzlardaki 28 saat bekletme süresi sonunda çamurun katı madde oranı yaklaşık %0.9'dan %5'e kadar yükseltilir. Böylece daha katı bir malzemeyi çürütücüye gönderme imkanı doğar. Çamur yoğunlaştırma ünitesi şekil 3.7'de gösterilmiştir.

3.1.14. Anaerobik çamur çürütücü



Şekil 3.8. Anaerobik çamur çürütücü

Bu ünitenin amacı çamurun içerisindeki organik madde miktarının düşürülmesi ile çamuru stabil hale getirmektir. Konya Atıksu Arıtma Tesisi'ndeki anaerobik çamur çürütücüler mezofilik proses tipinde seçilmiş olup bekleme süresi 20 gün olarak belirlenmiştir. Bu prosese göre çürütücü içerisindeki çamurun sıcaklığı 35-36 °C olması gerekmektedir. Bu proses aerobik çamur çürütme prosesine göre daha zorlu bir süreç olmasına rağmen, elde edilen biyogazın maddi değeri proses seçiminde etkili olmuştur. Çamur tamamen kapalı bir ortamda çürütüleceği için katı maddelerin tabana çökmemesi adına karıştırma sistemlerine uygun olarak silindirik veya yumurta şeklinde dizayn edilirler. Çürütücülerin içerisinde karışımı sağlamak için draft tüp kullanılmaktadır. Çürütücü içerisindeki çamuru ısıtıp 35-36 °C sıcaklıkta sabit tutabilmek için hem biyogaz hem de doğalgaz ile çalışabilen 2 adet ısı kazanı mevcuttur. Anaerobik çamur çürütücü ünitesi şekil 3.8'de gösterilmiştir.

Atıksu arıtma tesislerinde çamur çürütme ünitelerinde oluşan biyogaz yüksek miktarda metan gazı içerir. Biyogazın stoklandığı tanklar, elde edildiği çamur çürütme kuleleri ve çamurun susuzlaştırılması için gereken enerji kaynağının sağlandığı kojenerasyon ünitesi gibi bölümler atıksu arıtma tesislerinde patlama riskinin olduğu yerlerdir (Anonim, 2014a; 2014b).

3.1.15. Çamur susuzlaştırma (dekantör)



Şekil 3.9. Dekantör

Stabil hale gelmiş çamur taşınabilmesi için katı madde oranının artması gerekmektedir. Çamur susuzlaştırma işlemi ile çamurun katı madde oranı %3.5'ten %25'lere kadar çıkartılmaktadır. Çamur susuzlaştırma işlemi dekantörler ile yapılmaktadır. Dekantörler 3,000 devir/dakika hızla dönen tambur ve helezondan oluşur. Her ikisi de aynı yöne doğru dönerler. Bu sayede çamur ve su birbirinden ayrılmış olur. Dekantör heterojen bir sıvıyı ayırmada kullanıldığı için dekantöre giren susuzlaştırılacak çamura katyonik polielektrolit çözeltisi verilir. Bu sayede heterojen bir çözelti elde edilmiş olur. Çamur susuzlaştırma ünitesi şekil 3.9'da gösterilmiştir.

Atıksu arıtma tesislerinin çamur susuzlaştırma ünitelerinde; floklaşmayı gerçekleştirmek için kimyasal madde olarak katyonik polielektrolit kullanılmaktadır. Bu maddelerle çalışan işçilerde dumanın solunması solunum sisteminde tahrişe, deriyle teması ciltte yanıklara sebep olurken sürekli etkileri sindirim sisteminde rahatsızlıklara yol açar (Bünger ve ark., 2007; Ping ve ark., 2015).

3.1.16. Desülfürizasyon ünitesi



Şekil 3.10. Desülfürizasyon

Biyogazın içeriğinde (gelen atıksu karakterine bağlı olarak) yaklaşık %65 CH₄, %35 CO₂ ve 4,000 ppm H₂S bulunmaktadır. Bu biyogaz gaz motorları veya ısı kazanlarında enerjiye çevrilmek üzere kullanılır. H₂S gazını gaz motorlarında ve ısı kazanlarında çok ciddi korozyona sebep olduğu için biyogazın içerisinden ayırmak gerekmektedir. Desülfürizasyon ünitesi hidrojen sülfür gazını biyogazdan ayırma işlemi yapar. Ünite biyolojik olarak çalışmaktadır. Desülfürizasyon ünitesi şekil 3.10'da gösterilmiştir.

3.1.17. Nem giderici

Biyogazın içerisinde bulunan su buharının giderilmesi için dizayn edilmiş ünedir. Biyogaz içerisindeki su buharının giderilmesi için yaklaşık 7-8 °C'deki su dikey olarak dizayn edilmiş tankın üst kısmından püskürtülür, aynı zamanda biyogazın aynı yapının aşağısından girerek yukarı doğru gitmesi sağlanır. Soğutulmuş proses suyu biyogazın içerisinden geçerken biyogaz içerisindeki su buharı yoğunlaşarak suya geçer. Böylece biyogaz içerisindeki su buharı giderilmiş olur. Proses suyunun sıcaklığı biyogazın ısısından dolayı sürekli artacağı için suyun devamlı soğutulması gerekmektedir. Bunun için su soğutmalı plakalı çiller ünitesi kullanılmaktadır.

3.1.18. Gaz balonları



Şekil 3.11. Gaz balonları

Bütün işlemlerden geçen ve kullanıma hazır hale gelen biyogaz çift membran (içe geçmiş 2 adet balon) özelliğindeki 2 adet gaz balonuna doldurulmaktadır. Gaz balonları şekil 3.11'de gösterilmiştir.

Toplamda 8,000 m³ hacme sahip olan gaz balonlarında hem gaz depolama hem de basınç dengeleme işlemi yapılmaktadır. İçteki balonun içerisine biyogaz dolarken içteki balon ile dıştaki balon arasına ise ortam havası verilmektedir. Ortam havasını verebilmek için blower kullanılmakta, blowerın balona hava verdiği yerde klepeli basınç dengeleyici kullanılmaktadır. Bu sayede balon içerisinde istenen basınç sağlanmaktadır. Biyogaz ihtiyaca göre ısı kazanları veya gaz motorlarında kullanılmaktadır. Isı kazanı ünitesi şekil 3.12'de gösterilmiştir.

Biyogazın ısı kazanları veya gaz motorlarında kullanılmadığı durumlarda biyogaz direk havaya verilmeyip, gaz yakıcıya gönderilmekte ve gaz yakılarak sistemden uzaklaştırılmaktadır.



Şekil 3.12. Isı kazanı

3.1.19. Gaz motorları



Şekil 3.13. Gaz motorları

3 adet gaz motoru bulunmaktadır. Gaz motorlarının her biri 834kW olmak üzere toplamda 2.4 MW elektrik gücü üretmektedir. Aynı zamanda herbir gaz motoru 976 kW ısı gücü elde etmektedir. Gaz motorları kojenerasyon sisteminde çalıştırılarak elektrik ve ısı gücü beraber alınmaktadır. Yakıt olarak biyogaz kullanmakta ve tam kapasite çalışma halinde ortalama 420 m³/saat yakıt tüketmektedir. Gaz motorları şekil 3.13'de gösterilmiştir.

Gaz motoru çalışmayı kestiğinde, otomatik gaz kapama vanası sayesinde makine odasına gaz kaçmamalı, bu şart otomatik gaz kapama vanasının tesisi ile sağlanabilmeli, dirsekli kol korumalı havalandırma boruları atmosfere iletilmeli veya egzoz gazları kapalı sistemde devri daim yaptırılmalı, gaz motor odalarına açılan havalandırma delikleri, dirsekli kol korumalı boruların yanına veya gaz motor hava emme girişine

veya egzoz boruları yakınlarına yerleştirilmemeli, gaz motorlarına ait hava emme boruları, dışarıdan içeriye doğru açılmalıdır. Gaz motorları ateşleme sistemi, motor ve egzoz sistemi havayla yeterince temizlenene kadar çalıştırılmamalıdır (Anonim, 2006; Aydın, 2016).

3.1.20. Isı kazanları

Çürütücü içerisindeki çamurun sıcaklığını 36-37 °C'ye çıkarmak ve bu sıcaklıkta sabit tutmak için ısı kazanları kullanılmaktadır. Isı kazanlarında sıcaklığı 65-70 °C'ye getirilen proses suyu, her çürütücü için ayrı olan boru tipi eşanjörlere gönderilir. Boru tipi eşanjörlerde çamurun sıcaklığını istenilen değere getiren sıcak suyun sıcaklığı düştüğü ve tekrar ısıtılması gerektiği için tekrar ısı kazanlarına gönderilir. Bu sistem kapalı bir döngü olup, çürütücü içerisindeki çamurun sıcaklığı düştüğü anda devreye otomatik olarak girer. Isı kazanlarının her biri 2MW olmak üzere toplamda 4 MW ısı gücü üretmektedir. Tesis şartları göz önüne alınarak biyogaz veya doğalgaz kullanılmaktadır.

3.2. Fine-Kinney Metodu

Metodu ilk olarak Fine 1971 yılında önermiştir. Ardından 1976 yılında Kinney ve Wiruth tarafından tekrar değerlendirilerek daha ayrıntılı bir risk analizi metodu haline getirilmiştir. Metot oldukça eski olmasına rağmen bu metod için halen temel referans olarak alınmaktadır, kısaca Kinney metodu olarak da adlandırılır (Birgören, 2017; Kinney ve ark., 1976; Fine, 1971).

Fine-Kinney metodunda risk hesabının üç farklı faktörün çarpımıyla hesaplanması yaklaşımı 2000'li yıllarda geliştirilen değişik metotlarda da kullanılmıştır. Marhavalas ve Koulouriotis'in Oransal Risk Değerlendirmesi metodu bunlara örnek gösterilebilir (Birgören, 2017; Marhavalas ve ark., 2008; Marhavalas ve ark., 2009).

İşyerindeki tehlikelerin kazaya neden olmadan belirlenmesini ve risk değerine göre en önemli olandan başlayıp düzeltilmesini sağlayan bir yöntemdir. Kinney metodunda üç parametre ile risk puanları ve önleyici aksiyon planları oluşturulmaktadır (Yazıcı, 2016). Fine-Kinney metodunda kullanılacak risk değeriyle risk değerlendirme sonucu ilişkisi çizelge 3.2'de yer almaktadır.

$$\text{Risk Puanı} = \text{Olayın Meydana Gelme Olasılığı} \times \text{Tehlike Frekansı} \times \text{Şiddet} \quad (3.1)$$

Değerlendirmede aşağıdaki skala kullanılmaktadır:

$$R < 20 \quad \Rightarrow \text{Kabul Edilebilir Risk} \quad (3.2)$$

$$20 < R < 70 \quad \Rightarrow \text{Kontrollü Risk} \quad (3.3)$$

$$70 < R < 200 \quad \Rightarrow \text{Önemli Risk} \quad (3.4)$$

$$200 < R < 400 \quad \Rightarrow \text{Yüksek Risk} \quad (3.5)$$

$$R > 400 \quad \Rightarrow \text{Çok Yüksek Risk} \quad (3.6)$$

Çizelge 3.2. Risk değeriyle risk değerlendirme sonucu ilişkisi

RİSK DEĞERİ PUANI	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
400 < R	Kabul edilemez risk
200 < R < 400	Esaslı risk (Kısa dönemde iyileştirilmelidir birkaç hafta veya bir ay içerisinde)
70 < R < 200	Önemli risk
20 < R < 70	Olası risk
R < 20	Kabul edilebilir risk

Fine-Kinney risk değerlendirme metodunun avantajları; sayısal verilere dayanması, kullanılması ve uygulanmasının kolay olması, riskleri önceliklere göre sıralaması, kontrol yöntemlerinin etkinliğini değerlendirmeye uyumlu olması, risklerin kabul edilebilirliğini değerlendirmesi, gerek görüldüğünde tedbir aldırması, eğitim, bilinçlendirme, bilgilendirme ve uygulama avantajlarının olması, sorumlu kişilerin ikna edilmesini sağlaması olarak yazılabilir (Yazıcı, 2016).

3.2.1. Fine-Kinney metoduyla risk değerlendirmesi

$$\text{Risk} = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet} \times \text{Frekans} \quad (3.7)$$

Çizelge 3.3. Şiddet değeri

ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET (insan ve/veya çevre üzerine tahmini zarar)
100	Çevresel felaket (birden fazla ölümlü hasar)
40	Öldürücü kaza, ciddi zarar
15	Kalıcı hasar
7	Önemli hasar, ilk yardım yeterli değil
3	Küçük hasar, yaralanma, yerinde ilk yardım
1	Ucuz atlatma, etkisiz, ramak kala

Şiddet değerlendirilmesinde şiddet bölümünde ölüm var ise puanlamanın buna uygun şekilde tek kişinin ölümü 40 puan veya tek kişiden fazla kişinin ölümü 100 puan olarak yapılması gerekmektedir. Şiddet değerlendirmelerinde, çelişkiye düşüldüğü durumlarda, yüksek olan puan seçilmelidir.

Çizelge 3.4. Frekans değeri

FREKANS DEĞERİ	FREKANS (tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı)
10	Sürekli, Anlık, sürekli tekrar
6	Sık, Gün içinde bir veya birden fazla tekrar
3	Ara sıra, Haftada birkaç tekrar
2	Sık değil, Ayda birkaç tekrar
1	Seyrek, Yılda birkaç tekrar
0.5	Çok seyrek, Yıl içinde bir veya daha az tekrar

Frekans değeri, işin yapılma sıklığı değil, işi yaparken tehlikeye maruz kalma sıklığıdır.

Çizelge 3.5. Olasılık değeri

OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK (zararın gerçekleşme olasılığı)
10	Beklenen, kesin
6	Yüksek oldukça mümkün
3	Olası
2	Mümkün fakat düşük
1	Beklenmez fakat mümkün,yılda birkaç tekrar
0.5	Beklenmez

Proaktif faaliyetler ve kaynağında yok etme gibi kontrol yöntemleri ile frekans değerleri ve olasılık düşer (Karakuzu, 2018). Fine-Kinney metodunda kullanılacak; şiddet, frekans ve olasılık için belirtilen sayısal değerlere karşılık gelen sözel ifadeler, çizelge 3.3-3.4-3.5’de yer almaktadır.

3.2.2. Fine-Kinney metoduyla araştırma-denetim ve sonuçların değerlendirilmesi

Fine-Kinney risk analizi ve değerlendirmesi çalışmasında; ilk olarak tehlikeye sebep olan kaynaklar belirlenir, ikinci olarak potansiyel tehlikelerin etkilerinin, sebeplerinin ve kontrolleri yapılır, üçüncü olarak vakanın oluşma olasılığı, tehlike maruziyet sıklığı ve şiddeti tespit edilip tehlikelerin listelenmesi ve gerekli önlemlerin tespit edilmesi, son olarak tespit edilen önlemlerin pratiğe dökülmesinin ardından değerlerin yeniden hesap edilmesi sıralaması takip edilir.

Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmelerinde; 0-20 puan arası çıkan riskler için; herhangi bir kontrole gerek kalmayabilir fakat bazen herhangi bir riskin 0-20 arasında olmasında da yapılan kontroller olabilir. Söz konusu kontrollerin takibi ve incelenmesi yapılması halinde referans gösterilebilir.

20-70 puan arası çıkan riskler için eğer herhangi bir hukuki zorunluluk yoksa, önlem almamız gerekmemektedir. Fakat olası risk ifadesi hemen hemen mutlaka var olan bir önlemin sonucu olarak meydana gelmektedir. İstisnalar beklense de, riskin 20-70 arası çıkması durumunda, riskin bu seviyede tutulmasını sağlayan kontrol yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntem; talimat, prosedür, uyarı levhası, eğitim, KKD kullanımı olabilmektedir.

70 puan ve üzerindeki riskler için DÖF planlanması kaçınılmazdır.

70 puan ve üzerindeki risklere yönelik; bütün önlemler alınmış ve yeni önlemler alınmıyor ise bunun gibi durumlarda risk değerlendirme prosedüründe tehlikenin bilinerek çalışılacağı ifadelerin konulması gerekmektedir.

400 puandan fazla tehlikelerle ilgili eylemlerin taahütleri incelenerek acil çözümler yolları oluşturulmalı, bu eylemler yerine getirilene kadar bu süre zarfında çalışılacaksa ne şekilde çalışılacağı tarif edilmelidir. Gerekirse iş durdurulmalıdır.

İyileştirmeler sonrası risk puanı 70 ve üzeri olan faaliyetler için önlemler uygulanarak faaliyetlere devam edilebilir. Tüm önlemlere rağmen 400 puan ve üzeri olan risklerle ilgili faaliyetlerin mutlaka durdurulması gerekmektedir (Demirel, 2016).

Değerlendirme sonucunda 400 (dahil) ya da üzerinde puan alan 1. öncelikli tehlikeli konularda; ilk adım olarak işin derhal durdurulması, ikinci adım olarak tehlikenin kontrol altına alınması, üçüncü adım olarak kontrol için doküman haline getirilmiş prosedür ya da talimatların oluşturulması, dördüncü adım olarak izleme ve ölçme planı yapılarak kayıt tutulması, beşinci adım olarak iyileştirme amacıyla DÖF

belirlenmesi, doküman haline getirilmesi, eylem haline getirilmesi, takibinin yapılması, altıncı adım olarak öncelikli tehlikelerin alınan önlemler sonucu kabul edilebilir seviyelere indirilmesi, yedinci adım olarak iyileştirmelerin takibinin yapılması ve kayıtların tutulması, sekizinci adım olarak personele ihtiyaç halinde eğitimler verilmesi, dokuzuncu ve son adım olarak bütün uygulamanın belirli aralıklarla değerlendirilmesi, idareye rapor verilmesi adımları takip edilir.

Değerlendirme sonucunda 200 üzerinde ve 400 altında puan alan 2. öncelikli tehlikeli konularda; ilk adım olarak tehlikenin kontrol alınması, ikinci adım olarak alınması gereken önlemlerin alınması, üçüncü adım olarak kontrol için doküman haline getirilmiş prosedür ya da talimatların oluşturulması, dördüncü adım olarak mümkünse risklerin izlenirliğinin ve ölçülmesinin sağlanması ve kayıtlar tutulması, beşinci adım olarak iyileştirme amacıyla DÖF belirlenmesi, doküman haline getirilmesi, eylem haline getirilmesi, takibinin yapılması, altıncı adım olarak tehlikelerin alınan önlemler sonucu kabul edilebilir seviyelere indirilmesi, yedinci adım olarak personele ihtiyaç halinde eğitimler verilmesi, sekizinci ve son adım olarak bütün uygulamanın belirli aralıklarla değerlendirilmesi, idareye rapor verilmesi adımları takip edilir.

Değerlendirme neticesinde 70 puan üzerinde ya da 200 puan altında puan alan 3. öncelikli tehlikeli konularda; önlemler planlanan uygulamalar bölümünde anlatılır ve uygulama kontrolleri yapılır. Personele ihtiyaç halinde eğitimler verilir. 3. öncelikli tehlikelerin, kontroller neticesinde kabul edilebilir seviyelere indirilmesi hedeflenir.

Değerlendirme sonucunda 70 ve altında puan alan 4. öncelikli tehlikeli konularda; ilk adım olarak sonradan önemli bir tehlike meydana getirmemesi için, inceleme yapılması ve gerekirse alınacak önlemlerin planlanan uygulamalar bölümünde tarif edilmesi, uygulama kontrolleri yapılması ve personele ihtiyaç duyulan eğitimlerin verilmesi, ikinci adım olarak ilgili mevzuat ve işyeri şartlarına dikkat edilerek alınması gerekli önlemlere karar verilmesi, üçüncü adım olarak risklerin kaynağında çözülmeye çalışılması, dördüncü adım olarak tehlikeli olanın, daha az tehlikeli olanla değiştirilmesi, beşinci adım olarak kişisel korunma önlemlerinin yerine toplu korunma önlemlerinin seçilmesi, altıncı adım olarak mühendislik önlemlerinin eylemleştirilmesi, yedinci ve son adım olarak ergonomik yaklaşımlardan yararlanılması adımları takip edilir (Karakuzu, 2018).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Konya atıksu arıtma tesisinde risk değerlendirme yönteminin uygulanması

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde yapılan bu çalışma atıksu arıtma tesislerinde meydana gelebilecek risklerle ilgili genel bir fikir vermektedir.

Bu çalışmada Fine-Kinney metodunda kullanılacak sayısal verilerin karşılığı olarak risk değeri puanı için çizelge 3.2, şiddet değeri için çizelge 3.3, frekans değeri için çizelge 3.4 ve olasılık değeri için çizelge 3.5 kullanılmış olup risk değeri puanı hesabı için eşitlik (3.7) kullanılmıştır.

Çizelge 4.1-4.2-4.3-4.4-4.5-4.6-4.7-4.8-4.9-4.10-4.11-4.12-4.13-4.14-4.15-4.16-4.17-4.18-4.19-4.20-4.21-4.22-4.23-4.24-4.25-4.26-4.27-4.28-4.29-4.30-4.31-4.32-4.33-4.34-4.35-4.36-4.37-4.38-4.39-4.40-4.41-4.42-4.43-4.44-4.45'de, Konya Arıtma Tesisi'nde çalışan işçilerin sağlığı ve güvenliği için arıtma tesisindeki faaliyetlerden kaynaklı 45 adet işyerinde var olan ya da dışarıdan gelen, çalışanı veya işyerini etkileyen zarar veya hasar verme potansiyeli olan senaryolaştırılmış tehlike unsurları, bu tehlikelerden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuçlar içeren riskler, bu risklerin frekansları, meydana gelme olasılıkları ve zarar verme şiddetleri, bu üç parametreye bağlı olarak risk değerleri ve öncelik sıraları, belirlenen tehlikelere bağlı risklerin kabul edilebilir seviyelere ulaşması için ilgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemler, bu önlemler sonunda ulaşılacak risk değerlerine yer verilmiştir.

Yapılan bu çalışmada, kullanılan Fine-Kinney metoduna ait olasılık, frekans ve şiddet parametreleri seçilirken Konya Atıksu Arıtma Tesisi işletme yetkililerinden alınan teorik ve pratik bilgilerden, söz konusu metodun kullanıldığı atıksu arıtma tesislerinde meydana gelebilecek benzer kazaların yaşanabileceği faaliyetler için yapılan risk değerlendirmeleri ve atıksu arıtma tesisleri için yapılan risk değerlendirmesi yaklaşımlarıyla ilgili literatür çalışmalarından yararlanılmış olup ayrıca meydana gelebilecek risklerin büyüklükleriyle ilgili oluşturulan kurgu ve senaryolara, meydana gelebilecek risk unsurlarına karşı; çalışmanın maksimum fayda sağlayabilmesi için kötümser bir bakış açısıyla yaklaşılmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Yapılan çalışmaya paralel olarak uyumlu olan çalışmayı destekleyen, yüksek seviyelerde (esaslı risk/kabul edilemez) risk unsurlarının değerlendirildiği literatür taraması yapılmıştır.

Kuş, (2019) tarafından yapılan çalışmada; elektrik trafolarının kapılarının kilidinin olmaması, elektrik panolarında kaçak akım rolesinin olmaması ve elektrik riskine karşı topraklamanın olmamasına bağlı elektrik çarpması, kaza, yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyelerdeki risk kategorilerinde değerlendirilmiştir.

Ayyıldız, (2017) tarafından yapılan çalışmada; acil toplanma bölgesinin belirlenmemesi, yeterli sayıda yangınla mücadele ekipmanının olmaması, elektrik trafolarının kapılarının kilitli olmaması, elektrik panolarında kaçak akım rolesinin olmaması, elektrik riskine karşı topraklamanın olmaması, İş aletleri ve ekipmanları vasıtasıyla yapılan çalışmalarda koruma tertibatlarının olmaması, sistem çalışırken önlem almadan bakım-onarım yapılması, patlayıcı gazlara karşı arıtma tesisinde önlem almadan bakım-onarım yapılmasına bağlı zehirlenme, kargaşa, elektrik çarpması, yangın, kaza, yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyelerdeki risk kategorilerinde değerlendirilmiştir.

Özkars, (2010) tarafından yapılan çalışmada; kullanılan kimyasallarla temas edilmesi, elektrik trafolarının kapılarının kilitli olmaması, iş aletleri ve ekipmanları vasıtasıyla yapılan çalışmalarda koruma tertibatlarının olmaması, çalışanların iş güvenliği eğitimi almadan işe başlamasına bağlı cilt rahatsızlıkları, zehirlenme, tehlikeleri görememe, el sıkışması, elektrik çarpması, yangın, kaza, yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyelerdeki risk kategorilerinde değerlendirilmiştir.

Karakuzu, (2018) tarafından yapılan çalışmada; yeterli sayıda yangınla mücadele ekipmanının olmaması, çalışanların iş güvenliği eğitimi almadan işe başlaması, elektrik riskine karşı topraklamanın olmaması, elektrik panolarında kaçak akım rolesinin olmaması, basınçlı gaz tüplerine bağlı patlama, yangın, elektrik çarpması, tehlikeleri görememe, kaza, yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyelerdeki risk kategorilerinde değerlendirilmiştir.

Güner, (2018) tarafından yapılan çalışmada; kullanılan kimyasalları taşıırken düşürme ve kimyasallarla temas edilmesine bağlı cilt rahatsızlıkları, zehirlenme riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Hallowell ve ark., (2009) tarafından yapılan çalışmada; kaldırma için kullanılan vinçlerin kontrolsüzce kullanılması ve periyodik muayenesinin olmamasına bağlı kaza ve yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Özkars ve ark., (2013) tarafından yapılan çalışmada; acil toplanma bölgesinin belirlenmemesi, uyarı ve İkaz levha işaretlemelerinin yetersiz olması, acil durum yön levhalarının olmaması gibi acil durum prosedürlerinin eksikliklerine bağlı kargaşa, yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Özçelik, (2013) tarafından çalışmada; bir işletme için tehlike kaynağı olarak belirtilen elektrik enerjisi yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Avidor ve ark., (2003) tarafından çalışmada; elektrik kablolarının uygunsuzluğu en büyük yangın tehlikesi olarak değerlendirmiştir.

Coutin ve ark., (2007) tarafından yapılan çalışmada; kapağı açık elektrik panolarında yangının birkaç dakika içerisinde tüm elektrik bileşenlerine sıçradığını ve pano içerisindeki yangın yükünün tamamının yanarak daha büyük bir yangını başlattığını testlerle ispatlanmış olup kontrolsüz elektrik panolarına bağlı meydana gelebilecek yangınlar yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Gökoğlu, (2016) tarafından yapılan çalışmada; zehirleyici gazlara karşı önlem almadan kanalizasyon işlerinde bakım-onarım yapılması, çalışanların iş güvenliği eğitimi almadan işe başlamasına bağlı çalışma ortamındaki tehlikeleri görememe, yaralanma, zehirlenme, ölüm riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Yılmaz, (2019) tarafından yapılan çalışmada; elektrik trafolarının ve panolarının kapılarının kilitli olmamasına bağlı kaza, yaralanma riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Orhan, (2016) tarafından yapılan çalışmada; kullanılan kimyasallarla temas edilmesine bağlı cilt rahatsızlıkları, zehirlenme riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Erzurumluoğlu ve ark., (2015) tarafından yapılan çalışmada; kaldırma için kullanılan vinçlerin kontrolsüzce kullanılması ve periyodik muayenesinin olmamasına bağlı kaza ve yaralanma, ölüm riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Flayeh, (2009) tarafından yapılan çalışmada; çalışanların iş güvenliği eğitimi almadan işe başlamasına bağlı çalışma ortamındaki tehlikeleri görememe, ölüm riskleri yüksek seviyeli risk kategorisinde değerlendirilmiştir.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi arıtma proseslerinde meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.1-4.2-4.3-4.4-4.5-4.6-4.7-4.8-4.9-4.10-4.11-4.12-4.13'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız,

(2017); Özkars, (2010); Güner, (2018); Özkars ve ark., (2013); Yılmaz, (2019); Türkmen, (2019); Orhan, (2016); Flayeh, (2009); Gökoğlu, (2016); Avidor ve ark., (2003); Sağlam, (2019) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde ofis ortamında meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.14'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017) ve Yılmaz, (2019) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde iş güvenliği eğitimi için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.15'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017) ve Karakuzu, (2018) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde acil durum prosedürleri için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.16-4.17-4.18-4.19-4.20-4.21-4.22'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017); Kuş, (2019); Yılmaz, (2019); Sağlam, (2019); Karakuzu, (2018) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde kimya bölümü için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.23'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde elektrik trafosu bölümü için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.24'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017); Kuş, (2019); Yılmaz, (2019); Özkars, (2010) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde bulunan genel kullanım bölümleri için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.25-4.26-4.27-4.28-4.29-4.30-4.31-4.32-4.33'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017); Karakuzu, (2018); Özkars, (2010); Özkars ve ark., (2013); Yılmaz, (2019) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.

Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde kullanılan iş aletleri ve ekipmanları için meydana gelebilecek risklerle ilgili risk değerlendirmesi çalışmalarına çizelge 4.34-4.35-4.36-4.37-4.38-4.39-4.40-4.41-4.42-4.43-4.44-4.45'de yer verilmiş olup söz konusu çalışmalar özellikle; Ayyıldız, (2017); Avidor ve ark., (2003); Karakuzu, (2018); Coutin ve ark., (2007); Erzurumluoğlu ve ark., (2015); Hallowell ve ark., (2009); Özçelik, (2013); Yılmaz, (2019); Kuş, (2019) tarafından yapılan çalışmalar ışığında yapılmış olup söz konusu çalışmalara uyum sağlamıştır.



4.1.1. Konya atıksu arıtma tesisi arıtma proseslerinde risk değerlendirmesi

Çizelge 4.1. Giriş kaba ızgarada yükleyici için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
1	Giriş Kaba Izgara	Yükleyici	Yükleyici periyodik muayenesinin olmaması	Kaza, yaralanma ve ölüm	Bölüm Çalışanları	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Kaldırma, iletme ekipmanlarının bilgili ve yetkili kişiler tarafından senede bir defa periyodik kontrolü yapılmalı, uygunluk sağlanmalıdır ve yapılan kontroller kayıt edilmelidir, uygunsuz kısımlar düzeltilmeden çalışmaya başlanmamalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.2. Giriş kaba ızgaradahavuzlar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
2	Giriş Kaba Izgara	Havuzlar	Alçak Tavan	Kaza ve yaralanma	Bölüm Çalışanları	3	Olası	3	Ara sıra	15	Kalıcı hasar	135	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Gerekli uyarı ve ikaz levhası asılmalı, zararı indirmek için sünger gibi malzemeye kaplanmalı, personeller bu bölüm için uyarılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil	15	Kalıcı hasar	60	Olası risk

Çizelge 4.3. Ön arıtmada havuzlar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
3	Ön Arıtma	Havuzlar	Geçiş yolları	Düşme, yaralanma ve ölüm	Bölüm Çalışanları	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Havuz çevresine uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, çalışan personel bilinçlendirilmelidir. Havuz kenarlarına ve yürüme platformlarına düşmeye karşı korkuluk yapılmalıdır. Havuzun belirli kısımlarına can simidi asılmalı ve kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır. Havuzun belirli kısımları için can halatı yapılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.4.Ön arıtmada havuzlar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
4	Ön Arıtma	Havuzlar	Zemin boşlukları	Düşme, yaralanma ve ölüm	Bölüm Çalışanları	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Açık kısımlar uygun şekilde kapatılmalı, kapatılmıyorsa çevresine emniyet şeridi çekilmeli, uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, personeller bu bölümlerle ilgili uyarılmalıdır. Havuz kenarlarına düşmeye karşı korkuluk yapılmalıdır. Havuzun belirli kısımlarına can simidi asılmalı ve kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.5.Ön arıtmada havuzlar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
5	Ön Arıtma	Havuzlar	Kötü koku	Hijyenik rahatsızlıklar	Bölüm Çalışanları	3	Olası	3	Ara sıra	3	Küçük hasar	27	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Havuzlar bölgesinde çalışanlara uygun ergonomik maske verilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Mümkün fakat düşük	3	Ara Sıra	3	Küçük hasar	18	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.6. Girişlerdeki açık havuzlar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
6	Açık Havuzlar	Girişler	Kapıların açık olması	Yetkisiz girişler, kaza, yaralanma ve ölüm	Bölüm çalışanları, 3. şahıslar	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tese yetkisiz şahısların girmesi yasaklanmalı, havuzlara yetkisiz çıkılması önlenmeli ve engellenmeli, giriş tarafı kapalı tutulmalıdır. Ziyaretçilere gerekli KKD ler temin edilerek, refakatçıyla tesise alınmalıdır. Ziyaretçiler tesisteki tehlike ve riskler konusunda bilinçlendirilmeli, uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.7. Açık havuzlardaki korkuluklar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
7	Açık Havuzlar	Korkuluklar	Korkulukların olmaması	Havuz düşme, yaralanma, enfeksiyon, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Havuzun kenar kısımlarında uygun korkuluklar olmalı, korkuluklar belli aralıklarla gözden geçirilmeli, uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır. Havuzun belirli yerlerine can simidi asılmalı ve kullanıma hazır halde bulundurulmalıdır. Havuzun belirli yerlerine can halatı yapılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.8. Atıksu arıtma tesisinin bakım, onarım aşamasındaki risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
8	Arıtma Tesisi	Bakım-onarım	Önlem almadan elle temas	Enfeksiyon hastalıkları	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	15	Kalıcı hasar	270	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Mikrop bulaşma riski olabilecek çalışma alanlarında hiç birşey yenilip içilmemelidir. Çalışanlar için uygun koruyucu giysi veya diğer uygun özel giysi sağlanmalıdır. Çalışanlar kişisel hijyen, el hijyeni ve çalışan sağlığı konularında bilinçlendirilmelidir. Düzenli periyotlarla tüm tesis dezenfekte edilmelidir. Atıksu bulaşabilecek hiçbir malzemeye koruyucu eldivensiz dokunulmamalıdır. Kişisel koruyucu ekipmanların kontrollü kullanılması, çalışanların verilen eğitimlere katılmaları gerekmektedir. Çalışanlar sağlık tarama programına göre; sağlık tarama kontrollerini düzenli yaptırmalı ve bağışıklanma/aşılama takiplerini yaptırmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Mümkün fakat düşük	1	Seyrek	15	Kalıcı hasar	30	Olası risk

Çizelge 4.9. Atıksu arıtma tesisinin bakım, onarım aşamasındaki risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						Yüksek, oldukça mümkün	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar			
9	Arıtma Tesisi	Bakım-onarım	Sistem çalışırken önlem alınmadan bakım-onarım yapılması	Yaralanma, zehirlenme, ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	480	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, sistem çalışırken bakım ve onarım işleri yapılmamalıdır. Bakım işleri en az 2 kişi tarafından yapılmalıdır. Bakım yapılacak olan yerde gaz ölçümü yapılmadan çalışmaya başlanılmamalıdır. Eleklerin bakım ve onarımları yapılırken sistem tamamen durdurulmalı, scada sisteminden çalıştırmalara tedbiren yetkililere haber verilmelidir.</p> <p>Giriş pompa istasyonunda bakım onarımlarda pompaya ait elektrik sistemi kapatılıp pompa durdurularak bakım ve onarım gerçekleştirilmelidir.</p> <p>Havadan yoğunluğu hafif olan metan gazının bulunabilme olasılığı olan pompa istasyonunda metan dedektörleri bulunmalıdır. Bu kısımda yapılacak bakım onarımlarda personel hava tüpleri kullanarak çalışma yürütmelidir.</p> <p>Havadan yoğunluğu daha yüksek olan hidrojen sülfür gazının bulunabilme olasılığına karşı pompa istasyonunda sülfür gazı dedektörleri olmalıdır. Bu alanda yapılacak bakım onarımlarda personel hava tüpleri kullanarak çalışma yapmalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.10. Atıksu arıtma tesisinin bakım, onarım aşamasındaki risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
10	Terfi Merkezi	Bakım-onarım	Terfi merkezindeki patlayıcı gazlar	Patlama, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	1	Seyrek	100	Çevresel felaket	600	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, terfi merkezi giriş ünitesinde bulunması muhtemel gazların olduğu üniteye girerken muhtemel ateşleme kaynakları kontrol altına alınmalıdır. Öncelikle elektrik enerjisi kesilmeli, açık alevli lambalar ve exproof olmayan aydınlatma lambaları (el feneri vb.) ve elektrikli cihazlar kullanılmamalı, bunların yerine alternatif olarak emniyet lambası ve/veya exproof madenci lambası kullanılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						0.5	Beklenmez	1	Seyrek	100	Çevresel felaket	50	Olası risk

Çizelge 4.11. Atıksu arıtma tesisinin bakım, onarım aşamasındaki risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
11	Terfi Merkezi	Bakım-onarım	Terfi merkezindeki zehirli gazlar	Yaralanma, zehirlenme, ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	1	Seyrek	100	Çevresel felaket	600	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, işyerinde mutlaka gaz ölçüm cihazları bulundurulmalıdır. Terfi merkezi giriş ünitesine girmeden önce gazların özelliklerini dikkate alarak (hangi noktadan ne şekilde ölçüm alınacağını bilerek) mutlaka detay gaz ölçümleri yapılmalı ve oksijen oranı ölçülmelidir. Şayet tehlikeli ve zararlı gazların konsantrasyonu sınır değerlerden yüksek çıkarsa, konsantrasyon güvenli sınırlar içine çekilinceye kadar bu bölgeye girilmemelidir. Gaz ölçüm cihazlarının bakım ve kalibrasyonları uygun aralıklarla yapılmalıdır. En az 2 personel terfi merkezinde yapılacak temizliklerde görevlendirilmelidir. Bu çalışanların biri pompaların yanına indiğinde diğeri üst kısımda gözcülük yapmalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						0.5	Beklenmez	1	Seyrek	100	Çevresel felaket	50	Olası risk

Çizelge 4.12. Elektrik kabloları risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
12	Arıtma Tesisi	Elektrik kabloları	Uygunsuz elektrik kabloları	Yaralanma, çarpılma, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Kablo kanalları mutlaka kapalı olmalıdır. Kabloların su ile teması önlenmelidir. Personelin bu kanalların içinde çalışması gerektiği durumlarda elektrik kesilerek çalışılmalıdır. Elektrik kablolarından hasarlı, sıyrılmış olanlar tamir edilebiliyorsa edilmeli edilemiyorsa yenisiyle değiştirilmelidir. Ayrıca, kabloların dağınık olarak durması takılıp düşmelere sebep olabilir. Kablolar uygun kanallar içerisinde düzenli şekilde olmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						0.5	Beklenmez	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	20	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.13. Biyogaz bölümündeki biyogaz balonları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
13	BIYOGAZ BÖLÜMÜ	Biyogaz Balonları	Gaz ölçüm cihazları	Yangın, kaza, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	360	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Biyogaz balonlarının gaz sensörleri kalibre edilmelidir. Patlamalara karşı korunma dokümanı hazırlanmalıdır. Uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalı, personeller bu alanlarla ilgili uyarılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Mümkün fakat düşük	0.5	Çok seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

4.1.2. Konya atıksu arıtma tesisinde ofis ortamı için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.14. Ofis bölümündeki ekranlı araçlarla çalışma için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
14	Ofis	Ekranlı araçlarla çalışma	Ekranlı araçlara uzun süre maruz kalma	Göz hastalıkları	Bölüm çalışanları	6	Yüksek , oldukça mümkün	6	Sık	3	Küçük hasar	108	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Ekranlı araçlarla çalışma eğitimi alınmalıdır, ekran koruyucusu kullanılmalıdır. Kullanılan dizüstü ve masaüstü bilgisayarlar çalışanların uygun göz hizasına getirilmeli, çalışanlar tarafından 20 dakikada bir 20 saniye 20 feet uzağa bakılarak gözleri dinlendirilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						3	Olası	3	Ara sıra	3	Küçük hasar	27	Olası risk

4.1.3. Konya atıksu arıtma tesisinde iş güvenliği eğitimi için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.15. Çalışanların iş güvenliği eğitimi için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
15	GENEL	Eğitim	Çalışanların iş güvenliği eğitimi almadan işe başlaması	Çalışma ortamındaki tehlikeleri görememe, ölüm	Tüm personel	6	Yüksek , oldukça mümkün	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	480	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İşe yeni başlayan çalışanlara temel İSG yasal hak ve sorumluluklar eğitimi verilmelidir. Çok tehlikeli işlerde yer alan iş yeri için iş güvenliği eğitimi yılda en az 1 defa olarak tekrarlanmalıdır, eğitim almayanların çalışmasına izin verilememelidir. Bu eğitim özellikle; işe başlamadan önce, çalışma yeri veya iş değişikliğinde, iş ekipmanının değişmesi halinde veya yeni teknoloji uygulanması hâlinde verilir. Eğitimler, değişen ve meydana gelen yeni risklere uygun olarak yenilenir, gerektiğinde ve düzenli aralıklarla tekrarlanır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						0.5	Beklenmez	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

4.1.4. Konya atıksu arıtma tesisinde acil durum prosedürleri için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.16. Acil toplanma bölgesi için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
16	GENEL	Acil Durumlar	Acil toplanma bölgesinin belirlenmemesi	Kargaşa, yaralanma, ölüm	Tüm personel	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Acil durumlarda tahliyenin doğru alana yapılması için acil durum toplanma yeri belirlenmeli, bu yeri gösteren uygun büyüklükte ve her yerden görülebilir levha asılmalı, acil durum ekipleri belirlenmeli yılda 1 kez acil durum tatbikatı yapılmalı, acil durum prosedürü oluşturulmalıdır. Acil durum toplanma yerinin bilgisi çalışanlara önceden tebliğ edilmelidir ve bu bilgi acil durum eylem planı krokisinde gösterilmelidir. Acil durum eylem planı krokisi herkesin görebileceği alanlara asılmalıdır. Acil durum toplanma bölgesi seçilirken; tehlikeden uzak, ek bir tehlike oluşturmayacak alanlar belirlenmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.17. Acil durum telefonları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
17	GENEL	Acil Durumlar	Acil durum telefonlarının asılı olmaması	Kargaşa, yaralanma, ölüm	Tüm personel	3	Olası	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	360	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Acil durum telefonları tüm personelin görebileceği alanlara asılmalı, bütün personel acil durumlar hakkında bilinçlendirilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.18. Acil durum işaretlemeleri için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
18	GENEL	Acil Durumlar	İşaretlemenin yetersiz olması	Çalışanlar ve 3. şahısların riskleri görememesi, kargaşa, ölüm	Tüm personel ve 3. Şahıslar	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Uyarı ve İkaz levhaları her kısım için yeterli sayıda ve görülebilir yerlerde asılı bulunmalıdır. Farklı kısımlarda o işe uygun uyarı ve ikaz levhası bulunmalı, yıpranmış ve eskimiş levhalar yenisi ile değiştirilmelidir. Acil kaçış levhaları çalışan ve ziyaretçiler tarafından kolayca görülebilecek seviyede asılmalıdır. Elektrik kesilmelerinde otomatik devreye giren yedek aydınlatma sistemleri bulundurulmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.19.Acil durum yön levhaları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET	RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI	
19	GENEL	Acil Durumlar	Acil durum yön levhalarının olmaması	Kargaşa, yaralanma, ölüm	Tüm personel	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Acil durum yön levhaları uygun yerlere asılı olmalı, karanlıkta da görülebilir özellikte olmalı, elektrik kesilmelerinde otomatik devreye giren yedek aydınlatma sistemleri bulundurulmalı, uyarı ve ikaz levhaları bütün kısımlar için yeterli sayıda ve görülebilir yerlerde asılı bulunmalıdır. Farklı kısımlar için o işe uygun uyarı ve ikaz levhası bulunmalı yıpranmış ve eskimiş levhalar yenisi ile değiştirilmelidir. Acil kaçış levhaları çalışan ve ziyaretçiler tarafından kolayca görülebilecek yüksekliğe asılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.20. Acil durumlarda ecza dolabı için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
20	GENEL	Acil Durumlar	Ecza dolabının olmaması	Acil müdahale edememe, yaralanma, ölüm	Tüm personel	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İşyerinde her bölümde, alanda en az bir adet ecza dolabı bulunmalı, ecza dolabı tam eksiksiz olmalı, içindeki malzemeler işyeri hekimince belirlenip tedarik edilmeli, belli aralıklarla ilaçların son kullanım süresi ve eksilen malzemeler kontrol edilmelidir. İlk yardım eğitimi almış kişilerin kontrolleri altında olmalı, sürekli denetlenmeli, kullanımı izlenmelidir. Bu bölümler, Güvenlik ve Sağlık İşaretleri Yönetmeliğine uygun şekilde işaretlenmelidir. Çalışma şartlarının gerektirdiği her yerde ilkyardım ekipmanları rahatlıkla ulaşılabilir yerlerde bulundurulmalı, acil servis adresleri ve telefon numaraları görünür yerlerde bulundurulmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.21. Yangın söndürücü için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
21	Acil Durumlar	Yangın Söndürücü	Yeterli sayıda yangınla mücadele ekipmanının olmaması	Yangına müdahale edememe, yangın, zehirlenme, yaralanma, ölüm	Tüm personel	3	Olası	2	Ara sıra	100	Çevresel felaket	600	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, ilgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilmelidir. Düşük tehlike sınıfında her 500 m ² orta ve yüksek tehlike sınıfında her 250 m ² de bir adet olmak üzere uygun yangın söndürücü bulunmalı, periyodik kontrolleri, sürekli takip edilip yaptırılmalıdır. Söndürme tüplerinin sayısı mekânlarda var olan durum ve risklere göre belirlenmelidir. Her bağımsız bölüm için en az 1 adet olmak üzere, her 200 m ² taban alanı için 1 adet ek ilave edilerek uygun tipte 6 kg'lık yangın söndürücü bulundurulması esas alınarak; A sınıfı yangın çıkması muhtemel yerlerde çok maksatlı kuru kimyevi tozlu veya sulu, B sınıfı yangın çıkması muhtemel yerlerde kuru kimyevi tozlu, karbondioksitli veya köpüklü, C sınıfı yangın çıkması muhtemel yerlerde, kuru kimyevi tozlu veya karbondioksitli, D sınıfı yangın çıkması muhtemel yerlerde ise kuru metal tozlu söndürme cihazları bulundurulmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	0.5	Çok seyrek	100	Çevresel felaket	50	Olası risk

Çizelge 4.22. Kapılar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
22	Bina ve Eklentiler	Acil Durumlar	Kapıların dışa açılmaması	Kargaşa, yaralanma	Tüm personel	3	Olası	1	Seyrek	100	Çevresel felaket	300	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Personele, ihtiyaç duyulan eğitimler verilir, acil çıkış kapıları doğrudan dışarıya veya güvenli bir alana açılması sağlanmalıdır. Önlerine engel olacak malzemeler bırakılmamalıdır. Acil çıkış kapılarının, acil durumlarda çalışanların hemen ve kolayca açabilecekleri şekilde olması sağlanır. Acil çıkış kapısı olarak raylı veya döner kapılar kullanılmamalıdır. Acil çıkış kapılarının kilitli veya bağlı olmaması sağlanmalıdır. Acil çıkış yolları ve kapıları, ilgili Yönetmeliğe uygun şekilde işaretlenmelidir. İşaretlerin uygun yerlere konulması ve kalıcı olması sağlanır. Aydınlatılması gereken acil çıkış yolları ve kapılarında, elektrik kesilmesi halinde yeterli aydınlatmayı sağlayacak ayrı bir enerji kaynağına bağlı acil aydınlatma sistemi bulundurulmalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	0.5	Çok seyrek	100	Çevresel felaket	50	Olası risk

4.1.5. Konya atıksu arıtma tesisinde kimya bölümü için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.23. Kimyasallar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
23	Kimya Bölümü	Kimyasallar	Kimyasallarla temas	Cilt rahatsızlıkları, zehirlenme	Bölüm çalışanları	3	Olası	6	Sık	15	Kalıcı hasar	270	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Kimyasalların MSDS formları (güvenlik bilgi formu) temin edilerek uygun depolama sağlanmalıdır. Bu dokümanlar yetkili kişiler tarafından mutlaka okunmalı ve alınması gereken önlemler tesis yetkilisi tarafından alınmalı ve gerekli KKD çalışanların ulaşabileceği yerde hazır bulundurulmalıdır. Yüklerin taşınması esnasında taşıyıcı arabaların kullanılması gerekmektedir. Çalışanlara elle taşımamanın riskleri sağlık üzerinde olumsuz etkileri hakkında bilgi, ekipmanların kullanımı ve doğru taşıma teknikleri konusunda eğitim verilmelidir. Tehlikeli kimyasallar kullanılıyorsa, bunlar mümkünse tehlikesizleriyle değiştirilmelidir. MSDS'ler dikkate alınarak kimyasala uygun kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır. Biyolojik tehlikelerle karşılaşıldığında tehlikenin kaynağı kontrol altına alınmalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	2	Sık değil	15	Kalıcı hasar	30	Olası risk

4.1.6. Konya atıksu arıtma tesisinde elektrik trafosu bölümü için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.24. Elektrik trafoları bölümündeki kapılar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
24	Elektrik Trafoları	Kapılar	Kapıların kilitli olmaması	Yetkisiz girişler, kaza, yaralanma, ölüm	3. Şahıslar	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Yüksek gerilim tesislerine ayrılan ve işletilen yerlere küçük boyutlu elektrik gereçlerinden başka eşya konulmamalı buralar başka işler için kullanılmamalı, kapıları kilitli tutulmalı ve ilgisiz kişilerin girmesi engellenmelidir. Bu yerlerin kapısına giriş yasağı bildiren ikaz levhası asılmalıdır. İşyerinde elektrik tesisatında yapılacak bakım işleri sadece yetkili personellerce yapılmalıdır. Elektrik panolarının yetkisiz kişiler tarafından kullanımının engellenmesi için kilitli tutulmalıdır. Panoların önünde yalıtkan malzeme bulunmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	40	Çevresel felaket	40	Olası risk

4.1.7. Konya atıksu arıtma tesisinde bulunan genel kullanım bölümleri için risk değerlendirmesi

Çizelge 4.25. Lavabo-WC bölümü için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
25	Bina ve Eklentiler	Lavabo-WC	Temizliğin yapılmaması, hijyenik olmayan durumlar	Salgın hastalıklar	Tüm personel	3	Olası	3	Ara sıra	7	Önemli hasar	63	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Bu riskin takibi denetimi yapılmalı, Lavabo-WC temizliği sürekli olarak yapılmalı, tuvaletlerin sıklıkla temizlenerek temizlik çizelgesi tutulmalı, boşalan sabunlar tekrar doldurulmalı, yerler kuru ve temiz olmalı, personele temizlik ile ilgili eğitim verilmelidir. Çalışma yerlerine, dinlenme odalarına, soyunma yerlerine, duş ve yıkanma yerlerine yakın yerlerde, kadın ve erkek çalışanlar için ayrı ayrı olmak üzere, uygun havalandırma, aydınlatma, termal konfor ve hijyen şartları sağlanacak nitelikte yeterli sayıda tuvalet, lavabolar tesis edilmelidir. Tuvalet ve lavabolarda gerekli temizlik malzemeleri bulundurulmalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	7	Önemli hasar	7	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.26.Yemekhane bölümü için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
26	Bina ve Eklentiler	Yemekhane	Hijyen olmayan ortam	Salgın hastalıklar	Tüm personel	3	Olası	3	Ara sıra	7	Önemli hasar	63	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Bu riskin takibi denetimi yapılmalı, yemekhane sürekli olarak temizlenmeli, yemek dağıtan personel hijyen belgesi almalı, aydınlatmada gün ışığından faydalanılmalıdır. İşyerinde yemek yiyen çalışanlar için, rahat yemek yiyebilecekleri nitelik ve genişlikte, uygun termal konfor ve hijyen şartlarına haiz yeteri kadar ekipman ve araç-gereç ile donatılmış yemek yeme yeri sağlanmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	7	Önemli hasar	7	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.27. Çöp kutuları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
27	Bina ve Eklentiler	Çöp Kutuları	Yeterli sayıda çöp kutusunun bulunmaması	Kirlilik, hastalık	Tüm personel	3	Olası	2	Sık değil	7	Önemli hasar	42	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İşyerlerinde atıkların ayrı ayrı toparlanması için farklı atık alanları ya da kapları oluşturulmalı ve üzerlerine gerekli uyarı ve bilgilendirme işaretleri asılmalıdır. Çalışanlar atıkların gruplandırılması hakkında bilgilendirilmelidir. Bu atıklar geri dönüşüme kazandırılmalıdır. İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilmelidir. Yeterli sayıda çöp kutusu bulunmalı ve belli aralıklarla temizliği yapılmalı, dışına taşacak kadar doldurulmamalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	7	Önemli hasar	7	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.28. Merdivenler için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
28	Bina ve Eklentiler	Merdiven	Kaydırmaz bant olmaması	Düşme, yaralanma	Tüm personel	3	Olası	3	Ara Sıra	15	Kalıcı hasar	135	Önemli Risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilir. Merdivenlere kaymaz bant yapıştırılmalıdır. Kaygan zeminler için temizlik işlemlerinde alana gerekli uyarı levhaları yerleştirilmelidir. Islak temizlik çalışmaları mümkün olduğunca mesai saatleri dışında yapılmalıdır. Zemin kuru tutulmalıdır. Merdivenlerde bulunan kaymaz bantların hasara uğrayan kısımları onarılmalı ya da değiştirilmelidir. Kaygan zeminler için temizlik işlemlerinde alana gerekli uyarı levhaları yerleştirilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	2	Sık değil	15	Kalıcı hasar	30	Olası risk

Çizelge 4.29. Süs havuzu için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
29	Bina ve Eklentiler	Süs Havuzu	Kot farkı	Düşme, yaralanma	Tüm personel	3	Olası	3	Ara Sıra	15	Kalıcı hasar	135	Önemli Risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilir. Süs havuzunun etrafı korkuluk ile çevrilmeli, uyarı levhaları konulmalı, ziyaretçiler uyarılmalıdır. İşletme binasında kayması muhtemel bölgelere kaygan zemin uyarı levhası konulmalıdır. Kayması muhtemel merdiven vb. yerlere kaymaz bant yapıştırılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	15	Kalıcı hasar	15	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.30. Otopark için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
30	GENEL	GİRİŞLER	Araçların ters park etmesi	Acil müdahale edilememesi	Tüm personel	3	Olası	2	Sık değil	7	Önemli hasar	42	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilir. Araçlar kaçış güzergahına doğru park edilmemeli, acil durumlar sırasında boşaltma işlemi hızlı bir şekilde yapılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	7	Önemli hasar	7	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.31. İşletme girişi için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
31	GENEL	GİRİŞLER	Güvenlik personelinin olmaması	Takipsiz girişler, yaralanma, ölüm	Tüm personel	2	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	160	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Gelecekte önemli bir tehlikeyi oluşturmaması için personele eğitimler verilebilir. Güvenlik personeli girişte sürekli bulunmalı yemek veya ihtiyaçları karşılamak için ayrıldığında yerine bir kişi mutlaka bırakmalı,yeni giriş yapan kişiler kayıt altına alınmalı,tesise yetkisiz kişilerin girmesi yasaklanmalı ve önlenmelidir. Ziyaretçiler için ise gerekli KKD'ler teslim edilerek, refakatçi eşliğinde tesise alınmalıdır. Ziyaretçiler tesisteki tehlike ve riskler konusunda eğitilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.32. Dinlenme alanları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
32	Bina ve Eklentiler	Dinlenme Alanları	Dinlenme alanlarının olmaması	Yorgunluk, psikolojik çöküntü	Tüm personel	3	Olası	1	Seyrek	7	Önemli hasar	21	Olası risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Bu riskin takibi, denetimi yapılmalı, yeterli sayıda için uygun dinlenme alanları bulunmalı, yemek ve ara dinlenme saatlerine uyulmalı, dinlenme alanları temizliği sürekli takip edilmeli, mümkünse personel için uygun aktivite alanları belirlenmelidir. Çalışanlar arsaında belirli periyotlarla toplantılar yapılmalı, sosyal etkinlikler düzenlenmeli, personelin kullanabileceği sosyal alanlar sağlanmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	7	Önemli hasar	7	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.33. Kapalı ambar bölümü için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
33	Kapalı Ambar	Genel	Rafların topraklanmasının olmaması	Elektrik çarpması, kaza, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	360	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tüm raflarda her artı bölüm için elektrik riskine karşı topraklama kablosu olmalıdır, uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır. Elektrik tesisatı, topraklama tesisatı, paratoner tesisatı ile vb. elektrik ile ilgili tesisatın periyodik kontrolleri elektrik mühendisleri, elektrik eğitimi bölümü mezunu teknik öğretmenler, elektrik teknikeri tarafından yapılmalı. Periyodik kontrolleri Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliği, Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği ve Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ile TS EN 60079 ve TS EN 62305-3 standartlarında belirtilen hususlara göre yapılmalı, elektrik panolarının topraklamaları yapılmalıdır, kayıtları saklanmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

4.1.8. Konya atıksu arıtma tesisinde kullanılan iş aletleri ve ekipmanları için risk değerlendirme sonuçları

Çizelge 4.34. Atölye bölümündeki iş ekipmanları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
34	Atölye	İş Ekipmanları	Pres makinası ile çalışmada çift el kumanda tertibatının olmaması	El sıkışması, kaza, yaralanma	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	6	Sık	15	Kalıcı hasar	540	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, pres makinasında çift el kumanda sistemi olmalı, çalışmalar kumanda ile yapılmalı, fotoselli durdurma sistemi olmalı, makinenin periyodik kontrolleri uygun mühendis tarafından yapılmalı, uygunsuz durumlar varsa giderilmeden çalışma başlatılmamalı, uygun uyarı levhası ve kullanma talimatı asılmalı, personele gerekli bilgi eğitim ve uygun koruyucular sağlanmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Beklenmez fakat mümkün	2	Sık değil	15	Kalıcı hasar	60	Olası risk

Çizelge 4.35. Kapalı ambar bölümündeki iş makineleri için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
35	Kapalı Ambar	İş Makinaları	Önlem almadan taşlama makinesi ile çalışma	Parça sıçraması, yaralanma	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	6	Sık	15	Kalıcı hasar	540	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, seyyar veya sabit bütün taşlama ve kesme makinelerinde uygun taş ve kesme diski koruyucu bulunmalıdır. Bu aletlerin koruyucusuz olarak kullanılması kesinlikle yasaklanmalıdır. Taşlama ve kesme yapan işçiler, gözlerini fırlayan talaş, çapak ve tozlardan korumak için, uygun taşlama gözlükler veya yüz siperleri kullanmalıdırlar. Sabit tezgahlarda taş önünde, taşlanacak parçanın üzerine konulması ve emniyetli bir şekilde çalışılması için ayarlanabilen bir parça mesnedi bulunup, bu mesnet ile taş arasındaki mesafe 3 mm. olacak şekilde ayarlanmalıdır. Bu aletler, yangınlara karşı kâğıt, talaş, yanıcı fiberler gibi kolay tutuşabilir maddelerle yanıcı ve parlayıcı sıvı ve gazların yakınında kullanılmamalıdır. Toz, duman ve buharlı işyerlerinde, işyeri havası nemli; taban, duvar ve tezgahlar yaş bulundurulmak suretiyle zararlı maddelerin yayılması önlenmeli, gerektiğinde bu çalışmalar, genel ve lokal havalandırma ile birlikte yapılmalıdır. Personel akciğer kontrolleri yılda bir kez yaptırılmalıdır. Makinelerin topraklama kontrolleri yılda bir kez uzman ve yetkili kişilere yaptırılmalı ve kayıtları muhafaza edilmelidir. İşletmede yayınlanan tüm talimatlara kesinlikle uyulmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						2	Beklenmez fakat mümkün	2	Sık değil	15	Kalıcı hasar	60	Olası risk

Çizelge 4.36. Atölye bölümündeki iş ekipmanları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
36	Atölye	İş Ekipmanları	Seyyar İskele ile çalışma	İş kazası, düşme, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	2	Sık değil	40	Öldürücü, ciddi zarar	240	Esaslı risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Seyyar iskeleler standartlara uygun olmalı, TSE sandartı olmalı, çalışma yapılırken herhangi bir aksamı çıkartılmamalı, orijinal malzemeler benzerleri ile değiştirilmemeli, çalışma yapılırken ayakları yere sabitlenmeli, personel çıkmak ve inmek için basamak bölümünü kullanmalı, çalışan personele yaptıkları işe uygun kişisel koruyucular tedarik edilmelidir.</p> <p>Merdivenlerin kullanımı sırasında güvenlik önlemleri alınmalıdır. Çalışanlar yüksekte çalışmayla ilgili bilgilendirilmelidir. Yeterli önlemlerin alınarak merdivenlerin sağlamlığı kontrolleri yapılmalıdır. Merdiven her kullanımdan önce sağlamlığı kontrol edilmelidir. Seyyar merdiven ile çalışmalar en fazla 15 dklık olmalıdır. Yapılan çalışmalarda nezaretçi bulundurulmalıdır. Merdivenin son 3 basamağı kullanılmamalıdır. Kaygan zeminde çalışma yapılacaksa merdivenin alt ayağı altına kaymaz önlem alınmalıdır.</p> <p>Yere sabitlenmesi gereken makine ekipmanlar yere sağlam bir şekilde sabitlenmelidir. Sabitleme aparatlarının periyodik olarak sağlamlılığı kontrol edilmelidir. Hasarlı, arızalı ve kopmuş aparatlar değiştirilmelidir. Yere sabitlenmeyen makine ve ekipman kullanılmamalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.37. Atölye bölümündeki raflar için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
37	Atölye	Raflar	Malzemelerin düzensiz istiflenmesi	Malzeme düşmesi, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	3	Olası	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	120	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
İlgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak alınması gerekli önlemlere karar verilir. Malzemeler raflara düşmeyecek şekilde konulmalı, ağır malzemeler aşağı, hafif malzemeler yukarı konulmalı, önlerinde malzeme düşmeyi önleyici korkuluklar olmalı, bölüm çalışanlara uygun baş ve ayak koruyucular verilmelidir. Makine ekipmanlar kullanıldıktan sonra gelişi güzel ortalıkta bırakılmamalıdır. Kullanımdan sonra önceden tespit edilmiş ve belirlenmiş yerlerine kaldırılmalıdır. Yetkisiz kişilerin ulaşımı engellenmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.38. Atölye bölümündeki çalışma tezgahı için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
38	Atölye	Çalışma Tezgahı	Keskin kenarlı ve sivri uçlu malzemeler	Kesilme, sıyrık, yaralanma	Bölüm çalışanları	3	Olası	3	Ara Sıra	15	Kalıcı hasar	135	Önemli Risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tezgahta çalışma yapılırken tezgah düzenli olmalı, keskin ve sivri uçlu malzemeler ortada bırakılmamalı, çalışmanın bitiminde malzemeler yerlerine asılmalıdır. Makine ekipmanlar kullanıldıktan sonra gelişi güzel ortalıkta bırakılmamalıdır. Kullanımdan sonra önceden tespit edilmiş ve belirlenmiş yerlerine kaldırılmalıdır. Yetkisiz kişilerin ulaşımı engellenmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	15	Kalıcı hasar	15	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.39. Atölye bölümündeki çalışma tezgahı için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
39	Atölye	Kapılar	Kapı sensörünün olmaması	Kaza ve yaralanma	Bölüm çalışanları	3	Olası	3	Ara Sıra	15	Kalıcı hasar	135	Önemli risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Otomatik raylı kapılarda alt kısımdan geçen biri olduğunda hareket sensörleri olmalı aktif halde bulunmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Steyrek	15	Kalıcı hasar	15	Kabul edilebilir risk

Çizelge 4.40. Kaynakhane bölümündeki elektrik panoları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
40	Kaynakhane	Elektrik Panoları	Panolarıda kaçak akım rolesinin olmaması	Elektrik çarpması, ölüm	Tüm personel	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, personele, ihtiyaç duyulan eğitimler verilmeli, ana ve tali panolarıda kaçak akım rolesi bulunmalı, yetkili elektrik mühendisi tarafından yılda bir defa periyodik kontrolleri yapılmalı, pano kapakları kapalı ve kilitli tutulmalı, uygun uyarı ve ikaz levhaları asılmalıdır.Elektrik ana tesisatına kaçak akım rölesi takılmalıdır ve periyodik olarak çalışıp çalışmadığı yetkilendirilmiş personel tarafından test edilmelidir. Test işlemi kayıt altına alınmalıdır.Panoların önündeki malzemeler alınmalı ve panoların önü her zaman boş kalmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.41. Kaynakhane bölümündeki iş ekipmanları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
41	Kaynakhane	İş Ekipmanları	Testere tezgahının koruyucusu ve acil durdurma butonunun bulunmaması	Kaza, yaralanma ve ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, makinenin acil durdurma butonu olmalı, makine topraklaması yılda bir kez yapılmalı, makinenin üzerinde kullanma talimatnamesi olmalı, makine etrafında uyarı ikaz levhası olmalı, kullanımda çalışanların KKD kullanması sağlanmalıdır. Kullanılan KKD ler ayrı bir risk oluşturmamalıdır. KKD kullanımı yetkilerce denetlenmelidir. Kullanılan tüm aletlerin kullanım talimatı olmalıdır, talimatlar el aletlerini kullanan çalışanlara tebliğ edilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.42. Atölye bölümündeki iş ekipmanları için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
42	Atölye	İş Ekipmanları	Matkap tezgahında mandren koruyucusu olmaması	Kaza, yaralanma ve ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, makine topraklanması yılda bir kez yapılmalı, makinenin üzerinde kullanma talimatnamesi olmalı, makine etrafında uyarı ikaz levhası olmalı, kullanan personel uygun KKD kullanılmalı, döner aksamlarmandren koruyucu takılmalıdır. Kullanılan tüm aletlerin kullanım talimatı olmalıdır, talimatlar el aletlerini kullanan çalışanlara tebliğ edilmelidir.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.43. Kaynakhane bölümündeki oksijen tüpleri için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
43	Kaynakhane	Oksijen Tüpleri	Tüpün Devrilmesi	Patlama, yangın, yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, oksijen tüpleri dik konumda ve devrilmeyecek şekilde konulmalıdır, oksijen tüplerinde geri tepme valfleri bulunmalıdır, oksijen tüpü yakınlarına yangın tüpü konulmalıdır. Basınçlı gaz tüplerini sadece bu konuda tecrübeli ve eğitilmiş kişiler kullanılmalıdır. Bu kişiler günde yedi buçuk saatten fazla çalıştırılmamalıdır. Belirtilen günlük azami iş sürelerinden sonra diğer herhangi bir işte çalıştırılmamalıdır. Taşınabilen gaz tüplerin kontrolü kalite standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak yapıp, standartlarda süre belirtilmemişse 3 yılda bir yapılmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.44. Kaynakhane bölümündeki el aletleri için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar			
44	Kaynakhane	El Aletleri	Fleksin (sprialin) muhafazasının olmaması	Kaza, yaralanma ve ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, fleks kullanmadan önce tüm bakımları yapılmalı, fleksin muhafazası çıkartılmamalı, flekse uygun fleks taşı kullanılmalı, el aletleri kullanımda çalışanların KKD kullanması sağlanmalıdır. Kullanılan KKD ler ayrı bir risk oluşturmamalıdır. KKD kullanımı yetkilerce denetlenmelidir. Koruması olmayan veya yetersiz korumalı elektrikli el aletleri kullanılmamalı, taşın monte edildiği mil devrinin (özellikle basınçlı hava ile çalışanlar) taşın etiketinde yazılı devri geçmemesine dikkat edilmelidir. Kullanılan tüm el aletlerinin kullanım talimatı olmalıdır. Talimatlar el aletlerini kullanan çalışanlara tebliğ edilmelidir. El aleti ile çalışan personellere kullandıkları el aletleri ile ilgili güvenli kullanım, bakım ve kullanım ile ilgili eğitim verilmelidir. Eğitim kayıt altına alınmalıdır ve kayıtlar saklanmalıdır.						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

Çizelge 4.45. Atölye bölümündeki vinç için risk değerlendirmesi

NO	BÖLÜM	FAALİYET	TEHLİKE	RİSK	RİSK ALTINDAKİLER	OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
45	Atölye	Vinç ile çalışma	Vinçin periyodik muayenesinin olmaması	Kaza ve yaralanma, ölüm	Bölüm çalışanları	6	Yüksek, oldukça mümkün	3	Ara Sıra	40	Öldürücü, ciddi zarar	720	Kabul edilemez risk
DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYET (DÖF)						DÖF SONRASI RİSK DEĞERİ							
<p>Tehlike kontrol altına alınmalı, iş durdurulmalı, personele, ihtiyaç duyulan eğitimler verilir, kaldırma ve iletme araçları için yılda bir defa yetkili mühendis tarafından periyodik kontrol raporu düzenlenmeli, raporda uygun olmayan kısımlar ivedi olarak düzeltilip uygun hale getirilmelidir. Özel operatörlük belgesi istenen ekipmanları sadece operatörlük belgesi ve yetkilendirilmiş kişiler kullanılmalıdır. Bu ekipmanların periyodik bakımları görevlendirilmiş kişilerce yapılmalıdır ve kayıtları saklanmalıdır.</p> <p>Kaldırma için kullanılan vinçlerin kaldırılacak ağırlığına uygun olarak kullanılması, azami yükün 1,5 katını kaldırabilecek, askıda tutabilecek güçte olması gerekmektedir. Bu yüke dayanıklı frenleri olmalıdır. Yükler dik olarak indirilip kaldırılmalı, yükler çalışanların üzerinden geçirilmemeli, vinçlerle yükleme yapılmadan önce yüklenecek uygun halat seçilmeli halatların yıpranmış olup olmadıkları kontrol edilmelidir. Operatörler, kaldırma makinalarında bir yük asılı bulunduğu sürece makinalarının başından ayrılmamalıdır.</p>						OLASILIK		FREKANS		ŞİDDET		RİSK DEĞERİ	ÖNCELİK SIRASI
						1	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek	40	Öldürücü, ciddi zarar	40	Olası risk

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bir faaliyetin risk analizinin sağlıklı yapılabilmesinin en önemli yolu geçmişten edinilen bilgilerin ışığında ilerlemektir. Çalışmada kullanılan Fine-Kinney metodu ve buna benzer içinde ihtimalleri barındıran en mantıklı çözüm üretmeye çalışan algoritmik metotlar tecrübelerine yani yaşanılmış olaylara dayanmaktadır. Risk değerlendirmesi yapılan Konya Atıksu Arıtma Tesisi'nde arıtma tesisinin, dolaylı ya da dolaysız proseslerinden kaynaklı risk unsuru teşkil eden çok önemli 45 noktasının analizi yapılmıştır.

DÖF olmadan yapılan söz konusu analiz sonucu; 5 adet olası risk kaynağı, 14 adet önemli risk kaynağı, 13 adet esaslı risk kaynağı ve 13 adet kabul edilmez risk kaynağı tespit edilmiştir. İlk olarak bu riski oluşturan kaynaklardan kabul edilemez olanların acil çözüme kavuşturulması, sonra sırasıyla esaslı risk kaynaklarının ve önemli risk kaynaklarının kabul edilebilir seviyelere çekilebilmesi için ilgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak uygulanması gerekli DÖF uygulanmıştır. Bu DÖF çalışması sonucunda; 45 noktada yapılan risk analizi sonucu, DÖF olmadan tespit edilen risk kaynaklarının sayısının DÖF ile birlikte 35 adet olası risk kaynağı ve 10 adet kabul edilebilir risk kaynağı seviyelerine getirilmesi başarılmıştır. DÖF olmadan, toplam risklerin üretim sahalarına ve risk düzeylerine göre dağılımına çizelge 5.1'de yer verilmiş olup; ilgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak uygulananan DÖF'le birlikte, toplam risklerin üretim sahalarına ve risk düzeylerine göre dağılımına çizelge 5.2'de yer verilmiştir. DÖF olmadan tespit edilen risklerin düzeylerine göre yüzdesel dağılımına şekil 5.1'de yer verilmiş olup DÖF uygulandıktan sonraki risklerin düzeylerine göre yüzdesel dağılımına şekil 5.2'de yer verilmiştir.

Bu çalışmada DÖF'e en çok ihtiyaç duyulan risk kaynakları; iş aletleri ve ekipmanlarıyla yapılan çalışmalar ve arıtma proseslerinde yapılan çalışmalar olarak belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda DÖF'lerle ilgili; atölyede özellikle pres makinesinin ve kaynakhanede bulunan makinelerin koruyucusu ve acil durdurma butonları olmadan kullanılmamasının, biyogaz bölümünde çalışan personellerin tehlikelere karşı sürekli uyarılmasının, kullanılan gaz sensörlerinin kalibrasyon süreleri takip edilip dolmadan kalibre işlemlerinin yaptırılmasının, havuzların etrafında çalışan personeller için güvenlik önlemlerinin artırılmasının bu personellerin sürekli kontrollerinin yapılmasının, elektrik kaçağı ihtimaline karşı raflar için topraklama

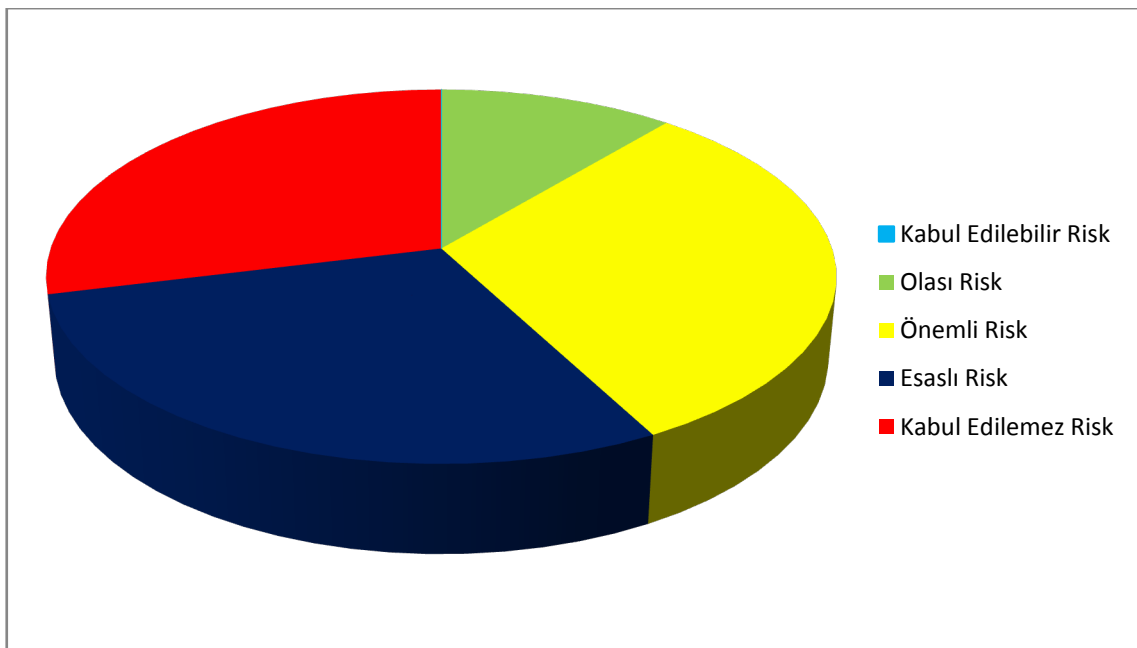
kablosuna önem verilmesinin, kablolar eskidiğinde ya da işe yaramadığında yenisiyle değiştirilmesinin, oksijen tüplerinde alevin geri tepmesine karşı alev emniyet valflerinin kullanılmasının ihmal edilmemesinin, tüpün devrilmemesi için sabitlenmesinin ve elektrik panolarında kaçak akım olmaması için gerekli önemlerin alınarak bakımların yapılmasının, kaçak akım rölesine dikkat edilmesinin, bakım yapılacak olan alanda gaz ölçümü yapılmadan çalışmaya başlanılmamasının, giriş pompa istasyonunda bakım onarımlarda pompaya ait elektrik sistemi kapatılıp pompa durdurularak bakım ve onarımın gerçekleştirilmesinin, muhtemel gazların olduğu üniteye girerken muhtemel ateşleme kaynaklarının kontrol altına alınmasının, işe yeni başlayan çalışanlara temel İSG yasal hak ve sorumluluklar eğitimi verilmesinin, söndürme tüplerinin sayısının mekanlarda var olan durum ve risklere göre belirlenmesi gerektiğinin, kaldırma için kullanılan vinçlerin kaldırılacak ağırlığa uygun olarak kullanılmasının hayati önem arz ettiği kanısına varılmıştır.

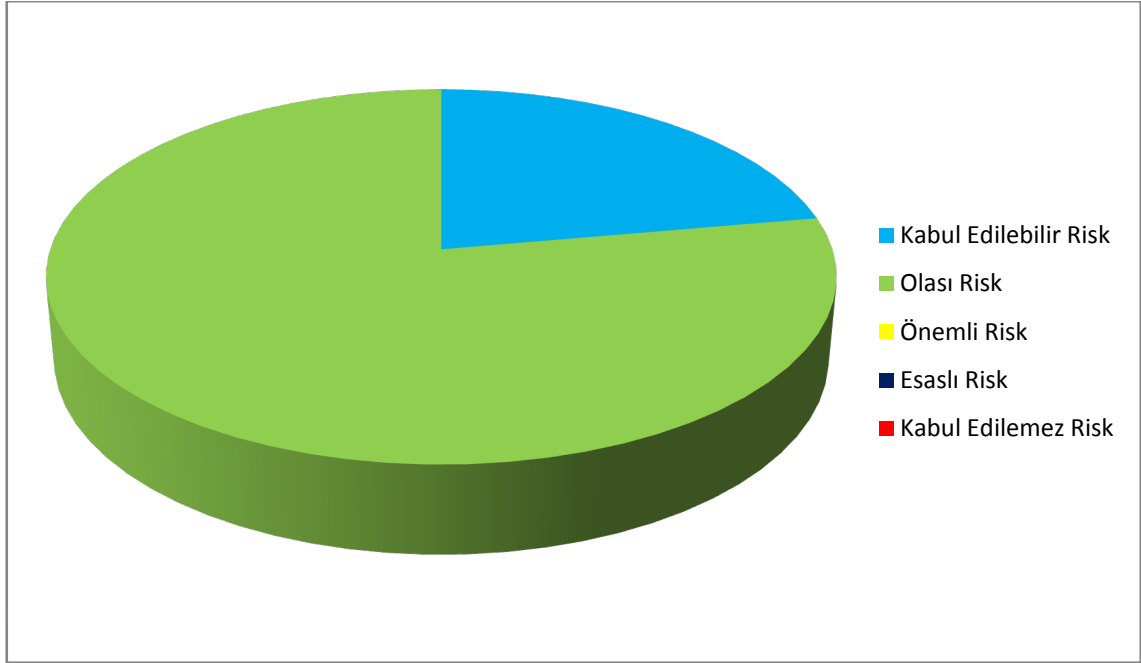
Çizelge 5.1. DÖF olmadan, toplam risklerin üretim sahalarına ve risk düzeylerine göre dağılımı

FAALİYET	Kabul Edilebilir Risk	Olası Risk	Önemli Risk	Esaslı Risk	Kabul Edilemez Risk
Arıtma Prosesleri			6	4	3
Ofis Ortamı			1		
İş Güvenliği Eğitimi					1
Acil Durum Prosedürleri			1	5	1
Kimyasal Bölümü				1	
Elektrik Trafosu Bölümü				1	
Genel Kullanım Alanları		5	3	1	
İş Aletleri-Ekipmanlarının Kullanımı			3	1	8

Çizelge 5.2. DÖF'le birlikte, toplam risklerin üretim sahalarına ve risk düzeylerine göre dağılımı

FAALİYET	Kabul Edilebilir Risk	Olası Risk	Önemli Risk	Esaslı Risk	Kabul Edilemez Risk
Arıtma Prosesleri	2	11			
Ofis Ortamı		1			
İş Güvenliği Eğitimi		1			
Acil Durum Prosedürleri		7			
Kimyasal Bölümü		1			
Elektrik Trafosu Bölümü		1			
Genel Kullanım Alanları	6	3			
İş Aletleri-Ekipmanlarının Kullanımı	2	10			

**Şekil 5.1.** DÖF olmadan tespit edilen risklerin düzeylerine göre yüzdesel dağılımı



Şekil 5.2. DÖF'le birlikte tespit edilen risklerin düzeylerine göre yüzdesel dağılımı

Ayrıca, tesis yetkililerinden arıtma ve İSG konularında ayrıntılı bilgi alınmıştır. İşletmenin geçmiş kaza bilançosu için faaliyete geçeli yaklaşık 10 yıl olan tesiste büyük çapta hiçbir kaza olmadığı bilgisi alınmıştır. Meydana gelecek ufak tefek kazaların çoğunun zemin kayganlığından meydana geldiği, yerinde önlem alınarak; bu bölüme kaygan zemin uyarı levhası konularak, çalışan personele kaymaz tabanlı iş ayakkabısı verilerek, zeminde kalan kaymaya sebep kalıntıları temizlenerek kaza ihtimalinin düşürüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca söz konusu atıksu arıtma tesisinde, tesiste bulunan ünitelerin scada sistemiyle özenle takip edildiği belirtilmiştir. İşletmede tarafınca yapılan saha ziyaretinde işletmede koku probleminin olmadığı anlaşılmış olup keza işletmede koku ile alakalı çevresel ölçümlerin yapıldığı ve herhangi zararlı bir unsurla karşılaşmadığı belirtilmiştir. Arıtma tesisinde ünite ya da saha temizliği yapan personele hijyen amaçlı ekipman tedarik edildiği, personellere düzenli olarak koruyucu ekipman dağıtıldığı belirtilmiştir. Arıtmada en fazla gürültü kaynağı olarak blower gösterilmiş ancak blower gözleminin genellikle scada sistemiyle yapıldığı belirtilerek gürültüsüne maruz kalınmadığı belirtilmiştir. İşletmede toplam 55 kişinin çalıştığı bu kişilerden 11'inin lisans mezunu olduğu, 16'sının operatör olarak çalıştığı; lisans mezunu olan personellerin branşlarına göre proje-yapım-işletme dallarıyla ilgili oldukları belirtilmiştir. İşletmede bulunan trafolarla işletme bünyesinde bulunan elektrik teknisyenin haricinde girişlerin yasak olduğu, trafolarla ilgili çalışabilmesi için TEDAŞ'ın düzenlediği elektrik kuvvetli akım tesislerinde yüksek gerilim altında

Çalışma izin belgesi eğitimine katılarak başarılı olunma şartının bulunduğu belirtilmiştir. İşletmede acil durum eylem planının bulunduğu ve dzenli olarak da yangın vb. tatbikatlarının yapıldığı belirtilmiştir. İşletmede oluşabilecek teknik arızalarla ilgili elektrik ve mekanik bakımdan sorumlu personellerin belli kişiler olduğu ve konularından sorumlu oldukları belirtilmiştir. Tesis alışanlarının aşı, röntgen gibi sağlık taramalarının dzenli olarak yaptırıldığı belirtilmiştir. İşletmede biyogaz üretimi yapılan bölümde cebri havalandırıcıların bulunduğu ayrıca personele H₂S, CO, O₂, ve patlayıcı gaz ile buharı aynı anda ölçme yetisine sahip Drager X-am 2000 isimli cepte taşınabilir dedektör dağıtıldığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada atıksu arıtma tesislerinin işletilmesinden kaynaklı olası risklerin değerlendirilmesi yapılmış tehlike arz eden işlerden kaynaklı meydana gelebilecek risk unsurlarının seviyelerinin işçiler için refah bir ortamda yaşanılabilir ve çalışılabilir olabilmesi için aşağılara makul seviyelere çekilebilmesi adına ilgili mevzuat ve işyeri koşulları dikkate alınarak DÖFler önerilmiş ve uygulanmıştır. Bu alışma daha önce yapılan çalışmalara katkı sağlayacak ve bundan sonraki yapılacak çalışmalara da rehber olacaktır.

KAYNAKLAR

- Aldemir, C., Budak, G. ve Ataol, A., 2001, İnsan kaynakları yönetimi, Barış Yayınları, İzmir.
- Anonim, 2006, TS EN 12255-10. Wastewater Treatment Plants – Part 10, *Safety Principles*.
- Anonim, 2014a, Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Maintenance and Occupational Safety and Health – A Statistical Picture. , https://osha.europa.eu/en/toolsandpublications/publications/literature_reviews/maintenanceOSHstatistics: [Erişim Tarihi: 21.08.2017].
- Anonim, 2014b, Treatment Plant Accidents, http://treatmentplantsafety.com/Treatment_Plant_Accidents.html: [Erişim Tarihi: 08.09.2018].
- Avidor, E., Joglar-Billoch, F. J., Mowrer, F. W., Modarres, M., 2003, Hazard assessment of fire in electrical cabinets, *Nuclear Technology*, 144 (3), 337-357.
- Aydın, A. F., 2016, Atıksu arıtma sistemlerinde güvenlik kuralları [online], Su ve Çevre Teknolojileri, Web adresi: www.suvecevre.com/edergi/19/93/files/assets/basic-html/index.html#1: [15/06/2018].
- Ayhan, S., 1988, İş kazalarının önlenmesi çalışmalarında ergonomi destekli yaklaşım, Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Ayyıldız, G., 2017, Atıksu arıtma tesisinde risk analizi, Yüksek lisans tezi, *Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray*.
- Bayram, F., 2007, Avrupa birliği ilerleme raporlarındaki (1998-2006) tespit ve eleştiriler çerçevesinde türk iş hukuku mevzuatında yapılması gerekli değişiklikler, *Legal İş Hukuku ve Sosyal Güvenlik Hukuku Dergisi*, 13, 121-122.
- Baysal, S., Uykun, O., 2006, 5 adımda risk değerlendirmesi, *Ğsag Yayınları, Ankara*.
- Bilir, N., 2005, İş sağlığı ve güvenliğinde çağdaş bir yaklaşım: risk değerlendirilmesi ve risk yönetimi, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, 25, 9-12.
- Bingöl, D., 2003, İnsan kaynakları yönetimi, Beta Yayınları, *İstanbul*, 322.
- Birgören, B., Ersan, E., Heikki, L., Campbell, S., Vähäpa, A., 2011, İş sağlığı ve güvenliği iyileştirme projesi kullanıcı el kitabı, *Ankara, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara*.

- Birgören, B., 2017, Fine kinney risk analizi yönteminde risk faktörlerinin hesaplama zorlukları ve çözüm önerileri, Uluslar arası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi, 9 (1), 19-25.
- Bolsu, S. E., 2019, İş merkezlerinde yürütülen iş sağlığı ve güvenliği çalışmalarında mevzuat ve yöntem değerlendirmesi, Yüksek lisans tezi, *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sivas.
- Boncuk, H., 2018, Metal şekillendirme ve kaynak sektörlerinde risk analizi yöntemlerinin karşılaştırılması,, Yüksek lisans tezi, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Gaziantep.
- Bünger, J., Schappeler-Scheele, B., Hilgers, R., Hallier, E., 2007, A 5-year follow-up study on respiratory disorders and lung function in workers exposed to organic dust from composting plants, *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80 (4), 306-312.
- Coutin, M. ve Guillou, P., 2007, Phenomenological description of actual electrical cabinet fires in a free atmosphere, *InterFlam—Proc. 11th Int. Conf.*, 3-5.
- Çolak, N., 2014, İş sağlığı ve iş güvenliğinde risk analizi: gıda sektöründe bir uygulama, Yüksek lisans tezi, *Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul*.
- Değer, H., 2017, Türkiye’de iş kazalarını ve meslek hastalıklarını önlemede iş güvenliği kültürünün önemi [online], Web adresi: <http://www.teksarge.com/2017/04/24/turkiyede-is-kazalarini-ve-meslek-hastaliklarini-onlemede-is-guvenligi-kulturunun-onemi>: [Erişim Tarihi: 15/06/2018].
- Demirbilek, T., 2005, İş güvenliği kültürü, Legal Yayıncılık, İstanbul.
- Demircioğlu, A. ve Centel, T., 2002, İş hukuku (8. bs.), *Beta Basım Yayım Dağıtım*, İstanbul.
- Demircioğlu, M., 2003, Sorularla yeni iş yasası, İstanbul Ticaret Odası Yayınları, İstanbul.
- Demirel, H., 2016, Demir yolu makas üretiminde risk değerlendirmesi, Uzmanlık tezi, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Dizdar, E. N., 2003, *İş güvenliği: ergonomi, iş güvenliği, iş kazaları, meslek hastalıkları, atölye güvenliği, koruyucular, yangın ve patlama, ilk yardım, risk değerlendirme, iş hukuku*, Dilara Yayınevi ve Matbaacılık, Trabzon.
- Doğan, M., 2013, Dünya ve türkiye’nin deprem aktivitesi [online], <http://mizan.ogu.edu.tr/documents/deprem/Bölüm1ve2.pdf>: [Erişim Tarihi: 10 Ocak 2019].

- Eker, T., 2013, İş sağlığı ve güvenliği kapsamında risk analizi ve metal sektöründe bir uygulama, Yüksek lisans tezi, *Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Ekmekçi, Ö., 2005, 4857 sayılı iş kanununa göre iş sağlığı ve güvenliği konusunda işyeri örgütlenmesi, Legal yayıncılık, İstanbul.
- Ergenç, İ., 2018, Odun üretimi faaliyetlerinin L tipi matris ve fine kinney risk analizi yöntemleri ile değerlendirilmesi ve karşılaştırılması, Yüksek lisans tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon.
- Erzurumluoğlu, K., Köksal, K. N., Gerek, İ. H., 2015, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Sempozyumu Bildiri Kitabı, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, 137-146.
- Fine, W. T., 1971, "Mathematical evaluation for controlling hazards", *Journal of Safety Research*, 3(4), 157-166.
- Flayeh, A., 2009, İş güvenliği tehlike risk analizleri ve bir işletmede uygulama, Yüksek lisans tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 168.
- Geçer, B., 2004, Yeni iş sağlığı ve güvenliği mevzuatı, Yaklaşım Yayınları, *Ankara*.
- Gökoğlu, C., 2016, Kanalizasyon işlerinde iş sağlığı ve güvenliği: risklerin saptanması ve çözüm önerileri, Yüksek lisans tezi, *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Güner, E. D., 2018, Biyolojik atıksu arıtma tesisi çevresel risk analizi, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24 (3), 476-480.
- Güney, A., 2009, Türkiye’de iş kazalarının nedenleri ve önlenmesi, Yüksek lisan tezi, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Güney, Ş., 2005, Bürolardaki mekân-mobilya organizasyonundaki ergonomi faktörü ve verimliliğe etkisi: bir banka örneği, Yüksek lisans tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Gürler, T. Ö., 2016, Ofis çalışmalarında ergonomik risklerin iş sağlığı ve güvenliği açısından değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, *İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Güven, R., 2006, Güvenlik kültürünün oluşumunda eğitimin yeri ve önemi, *İş Sağlığı Güvenliği Dergisi*, (30), 3-9.
- Güven, R., 2011, Meslek hastalıkları rehberi, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Hallowell, M. R., Gambatese, J. A., 2009, Activity-based safety risk quantification for concrete formwork construction, *Journal of Construction Engineering and management*, 135 (10), 990-998.
- İncesu, E., 2014, Çalışan sağlığı ve güvenliği açısından fine-kinney metodu ile ameliyathane çalışanları üzerine bir risk analizi çalışması, 5, *Uluslararası Sağlıkta Kalite ve Performans Kongresi Bildiri Kitabı, Miki Maatbacılık*, 1, 159-178.

- Jannadi, O. A., Almishari S., 2003, Risk assessment in construction, *Journal of construction engineering and management*, DOI: 10.1061/_ASCE_0733- 9364 (2003) 129: 5 (492).
- Kahraman, Ö., 2009, Bir otomobil fabrikasında iş sağlığı ve güvenliği alanında htea (fmea) yöntemi ile risk analizi, Yüksek lisans tezi, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya*.
- Kalyoncu, G., 2007, Avrupa birliği sürecinde Türkiye’de işçi sağlığı ve iş güvenliği, Yüksek lisans tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.
- Kaplan, G., 2013, Kobi’lerde işçi sağlığı ve iş güvenliği yönetimi ve bir risk analizi örneği, Yüksek lisans tezi, T.C. *Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Urfa*.
- Karakule, İ., 2012, Kobilerde iş sağlığı ve iş güvenliği ve bir araştırma, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya*.
- Karakuzu, C., 2018, Yol inşaatlarında risk analizi, Yüksek lisans tezi, *İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Kinney, G.F., Wiruth, A.D., 1976, “Practical risk analysis for safety management”, NWC Technical Publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA.
- Koski, 2019, Atıksu arıtma tesisi [online], Konya, Web adresi: <https://www.koski.gov.tr/su-atıksu/atıksuarıtma-genel> [Erişim Tarihi:12/07/2019].
- Kuş, E., 2019, Elektrik panolarında yangınlara karşı fine kinney yöntemi ile risk analizi yapılması,, Yüksek lisans tezi, *Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Marhavilas, P. K., & Koulouriotis, D. E., 2008, “A risk estimation methodological framework using quantitative assessment techniques and real accidents’ data: application in an aluminum extrusion industry”, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 21(6), 596–603.
- Marhavilas, P. K., 2009, “Risk estimation in the greek constructions’ worksites by using a quantitative assessment technique and statistical information of occupational accidents”, *Journal of Engineering Science and Technology Review*, 2(1), 51-55.
- Marhavilas, P.-K., Koulouriotis, D., Gemeni, V., 2011, Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000–2009, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 24 (5), 477-523.
- Mehrdad, R., Majlessi-Nasr, M., Aminian, O., Malekhamadi, F., 2008, Musculoskeletal disorders among municipal solid waste workers, *Acta Medica Iranica*, 233-238.
- Mitchinson, J., Lloyd, J., 2008, Cahillikler kitabı, Ntv Yayınları, İstanbul, 10, 81.
- Mungan, A. M., 2008, Türkiye’deki bir tekstil fabrikasının risk analizi, Yüksek lisans tezi, *Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 220.

- Orhan, G., 2016, Evsel atıksu arıtma tesislerinde kimyasal ve fiziksel faktörlerinin incelenmesi, Uzmanlık tezi, ÇSGB İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Ankara, 145.
- Özçelik, A., 2013, İş sağlığı ve güvenliğinde fine-kinney yöntemiyle risk yönetimi: mermer işletmesi örneği, Yüksek lisans tezi, *Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir*.
- Özkars, R., 2010, Sivas Atıksu Arıtma Tesisi İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sisteminin Oluşturulması, Yüksek lisans tezi,, *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas*.
- Özkars, R., Yıldız, S., 2013, Türkiye'deki atıksu arıtma tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 29 (3), 254-261.
- Özkılıç, Ö., 2005a, İş sağlığı ve güvenliği, yönetim sistemleri ve risk değerlendirme metodolojileri, TİSK Yayınları, Ankara.
- Özkılıç, Ö., 2005b, Risk değerlendirmesi kavramı, *İşveren Dergisi* (40), İstanbul, 44-45.
- Özkılıç, Ö., 2008, İş sağlığı ve güvenliğinde risk değerlendirmesi, *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi*, (40), 7-9.
- Ping, G., Luyan, Z., Gui, F., 2015, Safety evaluation of urban large scale sewage treatment plant, *Open Civil Engineering Journal*, 9, 906-912.
- Renier, G., 2013, Risk assesment and risk management de gruyter u, *Atwerp Üniversitesi, Belçika*.
- Reniers, G. L., Dullaert, W., Ale, B., Soudan, K., 2005, Developing an external domino accident prevention framework: Hazwim, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 18 (3), 127-138.
- Saat, M., 2009, İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirme metodlarından kontrol listesi ve matris metodlarının entegre biçimde bir inşaat şantiyesinde uygulanması, Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara*, 148.
- Sabuncu, H., 2005, "Endüstride risk değerlendirmesi yöntemleri ve risk analizi, *İş Güvenliği Dergisi, İSGİAD Yayını*, İstanbul, 2, 6-15.
- Sağlam, C. G., 2019, İçme suyu arıtma tesisi risk analizi ve çalışanlarının isg yaklaşımının değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun*.
- Saraç, C., 1998, Sosyal sigortalar kurumları ve işveren açısından iş kazası kavramı, YODÇEM Yayınları, Ankara, 10.
- Semerci, O., 2012, İş Sağlığı ve güvenliğinde risk değerlendirmesi: metal sektöründe bir uygulama, Yüksek lisans tezi, *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*.
- Smith, K., 1996, Environmental hazards: 2nd ed., Routledge, New York, 11.

- Sulmaz, A., 2016, Sektörel iş kazalarının önlenememesinin sonuçları, Yüksek lisans tezi, *Melik Şah Üniversitesi Özel Hukuk Anabilim Dalı*, Kayseri.
- Süzek, S., 1985, İş güvenliği hukuku, Savaş yayınları, Ankara.
- Tekinalp, G., Tekinalp, Ü., Yeşim, A., Emrah, O., B., Burak, O., Okutan, G., 2000, Avrupa birliği hukuku, Beta Yayınları, *İstanbul*, 72.
- TMMOB Makine Mühendisleri Odası, 2008, Oda raporu: iş sağlığı ve güvenliği, Ankara, *MMO/2008/478*, 21.
- Torun, F., 1994, Ankara ili büyükşehir belediyesine bağlı üç ilçe belediye temizlik işçilerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından durum saptama araştırması, Yüksek lisans tezi, *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Tükez, H., 2017, Türkiye’de iş kazalarında iş sağlığı ve güvenliğinin incelenmesi, Yüksek lisans tezi, *Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul.
- Türkmen, S., 2019, Atıksu arıtma tesislerinde iş sağlığı ve güvenliği, Yüksek lisans tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.
- Ulusan, İ., 1990, Özellikle borçlar hukuku ve iş hukuku açısından işverenin işçiyi gözetme borcu ve bundan doğan hukuki sorumluluğu, Kazancı Hukuk Yayınları, *İstanbul*.
- Vaughan, E., Vaughan, T., 1995, Essentials of insurance: a risk management perspective, New-York.
- Waterman, L., 1995, Health and safety risk assessments in the health sector, *MCB University Press*, 13 (2), 22-25.
- Yazıcı, M., 2016, İş sağlığı ve güvenliğinde risk yönetimi, Beta Basım Yayım, *İstanbul*, 107.
- Yıldırım, V., 2011, Küçük ve orta ölçekli işletmelerde iş sağlığı ve güvenliği: bir alan araştırması, Yüksek lisan tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Yılmaz, F., 2010, Risk değerlendirmesinde yöntem tartışması, *Toprak İşveren Sendikası Dergisi*, 86, 1-6.
- Yılmaz, S., 2019, Atıksu arıtma tesisinde çalışan scada operatörlerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek fiziksel risklerin belirlenmesi,, Yüksek lisans tezi, *İstanbul Esenyurt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- Yiğit, A., 2008, İş güvenliği ve işçi sağlığı, Aktuel Yayınları, *İstanbul*.
- Zhou, J., 2010, SPA–fuzzy method based real-time risk assessment for major hazard installations storing flammable gas, *Safety Science*, 48 (6), 819-822.

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Ömer ULUTAŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : ANKARA 28/04/1986
Telefon : 0312 410 10 00 (1872)
Faks :
E-Posta : omer.ulutas@csb.gov.tr

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Bitirme Yılı
Lise	: Çankaya Lisesi	Çankaya	Ankara	2003
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi	Selçuklu	Konya	2010
Yüksek Lisans	:			
Doktora	:			

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl: 8 **Kurum:** Çevre ve Şehircilik Bakanlığı **Görevi:** Mühendis

UZMANLIK ALANI**YABANCI DİLLER****BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER****YAYINLAR**