


*Araştırma Sunumu / Research Article*


**GAZİANTEP’TE MERKEZ ATIKSU ARITMA TESİSİNDE ÜÇ YILLIK  
RİSK DEĞERLENDİRMESİ ANALİZİ**

**Three-Year Analysis of Risk Assessment in Wastewater Treatment Plant in  
Gaziantep**


**Nilgün ULUTAŞDEMİR**

Avrasya Üniversitesi, nulutasdemir@yahoo.com 

**Banu ÖZMUSUL**

Gaziantep Su ve Kanalizasyon İdaresi, banu\_ozmusul@windowslive.com 

**Ebru ÖZTÜRK ÇOPUR**

Hacettepe Üniversitesi, ebruozturk@hacettepe.edu.tr 

**Öz**

İşyerlerinde risk değerlendirmesi yapmak mevzuat yönünde zorunlu olduğu gibi, ülkenin geleceği açısından da oldukça önemlidir. Bu çalışma, atıksu arıtma tesisinde üç yılda yapılan risk değerlendirme analiz sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır. Araştırma tanımlayıcı tipte olup, Gaziantep merkez atıksu arıtma tesisinde 2012, 2013, 2014 yıllarında bir iş sağlığı ve iş güvenliği uzmanı tarafından yapılan risk analizlerinin karşılaştırılmasıyla yapılmıştır. Herhangi bir örneklem grubu seçilmeden evrenin tümü araştırma kapsamına alınmıştır. Arıtma tesisinde “ L Tipi Matris Analiz Metodu ” ile risk değerlendirmesi yapılmıştır. Gaziantep atıksu arıtma tesisinde 2012 yılında yapılan işçi sağlığı ve iş güvenliği risk analizlerinde; yangın, kimyasallar, ilkyardım, periyodik ölçümler, elektrik tesisatı ve topraklama yüksek risk; talimatlar, eğitim, hijyen kuralları ve uyarı-ikaz levhaları konularında orta risk; iş yeri fiziksel yetersizlikleri ve işletme dışı tehlikeler konularında düşük risk saptanmıştır. 2012 yılında tespit edilen bu risklerin 2013 yılından itibaren düzeltilerek uygulanması sağlanmıştır. 2014 yılında çamur kurutma binasına eklenen dekantör risk değerlendirilmesine eklenerek gerekli önlemler alınmaya başlanmıştır. Araştırmamızın sonuçları, alanda yapılan işlerin sonuçlarının değerlendirilmesi açısından halk sağlığı alanına katkı sağlayabilir.

*Anahtar Kelimeler: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği, Risk Değerlendirmesi, Atıksu Arıtma Tesisi.*

## Abstract

It is required to make a risk analysis in the workplace in terms of legislations. Furthermore, it is also important for the future of the country. This study aims to compare the results of three-year risk assessment analyses in a wastewater treatment plant. This descriptive study was conducted in a wastewater treatment plant located in the center of the Gaziantep province. The study was performed by an occupational health and safety expert in 2012, 2013, and 2014. All samples were included in the study. " L Type Matrix Analysis Method " was used for the risk assessment. According to the 2012 worker health and occupational safety risk assessment analysis conducted in the wastewater plant in Gaziantep, high risk was detected for the fire, chemicals, first aid, periodic measurements, electrical installations, and grounding. Furthermore, moderate risk was detected for signs, training, hygiene rules, and warning-signs. Low risk was detected for the workplace physical disabilities and other hazards. Conditions which led to these risks in 2012 were corrected starting from 2013. In 2014, a decanter was located near the sludge drying building and required precautions were taken. Results of this study can contribute to the public health field because of the evaluations of risk assessment analyses over the years.

*Keywords: Worker Health and Occupational Safety, Risk Assessment, Wastewater Treatment Plant.*

## 1. Giriş

Mesleki risklerin değerlendirilmesinde temel amaç, çalışanların sağlığının korunması ve güvenliklerinin sağlanmasıdır. Risk değerlendirme, işle ilgili faaliyetlerden kaynaklanan ve çalışanlara ve çevreye olabilecek olası zararların en aza indirilmesine yardımcı eder. Risk değerlendirme aynı zamanda işinizin verimli ve rekabet edebilir olmasına katkı sağlar. Sağlık ve güvenlik alanında yapılan yasal düzenlemelerde işverenlere düzenli risk değerlendirme yapma yükümlülüğü getirilmiştir (Andaç, 2016). Risk değerlendirmesi sadece yapılması zorunlu bir gereklilik olarak görülmemeli, işletmenin geleceği yönünden önemi üzerinde de durulmalıdır. Risk değerlendirme yapmak geleceğe yönelik projeksiyonların hazırlanmasına da ışık

tutacaktır. Çünkü risk değerlendirmesi işverene, işletmenin durumu hakkında yeterli bilgi sağlayacak, üretimde sürprizle karşılaşma durumunu ortadan kaldıracak ve geleceğe güvenle bakmasına katkıda bulunacaktır (Andaç, 2007, s. 21-26).

Riskleri analiz etme ve yönetme ile ilgili çeşitli uygulamalar görece sanayileşmiş ülkelerde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Ülkemiz çalışma hayatında bu konu ilk kez Türk Tabipleri Birliği'nin B Tipi İşyeri Hekimliği Sertifika eğitimleri ile gündeme gelmiştir. Daha sonra 22.05.2003 tarihinde yayınlanan 4857 sayılı iş yasası ve bağlı yönetmelikleriyle mevzuatımızda da yer almıştır. Bu yasanın 78. maddesine dayanılarak çıkarılmış olan yönetmeliklerde de işveren işyerinde risk değerlendirmesi yapılmasından sorumlu tutulmuştur (Kahraman ve Demirer, 2010). Risk analizi ve yönetimi bir ihtiyaçtan çok yasalara uyma zorunluluğu nedeniyle çalışma hayatımıza girdiği için haliyle en kolay öğretilen, öğrenilebilen ve uygulanabilen analiz yöntemleri tercih edilmektedir (Koltan, Orhon, Yılmaz, Altay ve Çay, 2010, s. 38-43).

Atıksu arıtma tesisleri gerek fiziksel gerekse çalışma ortamı açısından işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından son derece önemli tesislerdir. Gerekli önlemlerin alınmaması ve uygulanmaması durumunda ciddi iş kazalarının yaşanabileceği ve çalışanların çeşitli hastalıklara yakalanabileceği bir çalışma ortamıdır. Ülkemizde bugüne kadar İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) kapsamında daha çok lisansüstü düzeyinde yapılan çalışmalar genellikle madencilik ve inşaat sektöründe olmuştur. Ancak İSG'nin sosyal boyutunu konu alan birçok çalışma yapılmıştır. Çevre mühendisliği ile ilişkili alanlarda yapılan çalışmalar ise oldukça sınırlı sayıdadır (Özkars ve Yıldız, 2013, s. 254-261).

Arıtma tesisleri terfi merkezleri, giriş üniteleri ve atık su kanallarında; atıkların cinsi, miktarı ve etkileşimlerinin kontrol edilmesinin zorluğu nedeniyle, her türlü tehlikeli ve zararlı gazların bulunduğu varsayılarak hareket edilmelidir. Bu sebeple, bu tür işyerlerinde yapılan çalışmalarda, iş kazalarının meydana gelmemesi için, iş sağlığı ve güvenliği mevzuatının öngördüğü tedbirlerin alınması gerekmekte olup, bu kapsamda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (2014) alınabilecek önlemleri şu şekilde sıralamıştır;

- Terfi merkezi giriş ünitesi kuyu dibinde bulunan ve kanalizasyon sisteminden gelen atık su içindeki kaba pisliği tutan ızgaranın temizlenme işlemi, çalışanın kuyu dibine inmeden yapabileceği şekilde olmalıdır,
- Terfi merkezi giriş ünitesinin bulunduğu kuyuya, uygun havalandırma sistemi kurulmalıdır,
- İşyerinde mutlaka gaz ölçüm cihazları bulundurulmalıdır,
- Terfi merkezleri, foseptikler, kanalizasyon sistemleri gibi ortamlarda bulunması muhtemel metan, hidrojen sülfür, karbondioksit gibi gazların olduğu kuyuya girerken muhtemel ateşleme kaynakları kontrol altına alınmalıdır,
- Çalışanların terfi merkezleri, foseptikler, kanalizasyon sistemleri gibi ortamlara girerken yanlarında mutlaka temiz hava beslemeli, solunum cihazları ve ferdi oksijen maskeleri bulundurulmalıdır,
- Çalışanlara, çalıştıkları atıksu arıtma tesisi, terfi merkezleri, foseptikler, kanalizasyon sistemleri gibi ortamlarda ve işyerinin diğer bölümlerinde karşılaşılabilecekleri tehlikelerin ve gazların özellikleri ve etkileri, ilkyardım ve çalışma sırasında uymaları gerekli iş sağlığı ve güvenliği konularında eğitim verilmelidir,
- Acil eylem planları her tesis için mutlaka yapılmalı ve tüm çalışanların bu eylem planı hakkında bilgisi olmalıdır,
- Atıksu arıtma tesisi, terfi merkezleri, foseptikler, kanalizasyon sistemleri vb. ortamlar özellikle hepatit gibi bulaşıcı hastalıklara karşı aşı yapılmalı, hijyen konusuna tüm tesis çalışanları riayet etmelidir,
- Atıksu arıtma tesisi, terfi merkezleri, foseptikler, kanalizasyon sistemleri vb. ortamların bakım, onarım ve temizlik çalışmaları sırasında en az üç çalışan görevlendirilmelidir,
- Terfi merkezi giriş ünitesindeki merdivenler, inilen kuyuda olabilecek bir kaza halinde yaralıların kolayca çıkarılabilmesine imkân verecek şekilde olmalıdır,
- İşyerinde emniyet kemeri ve emniyet halatı bulundurularak, tehlikeli bölgelere inen kişiye emniyet kemeri ve emniyet halatı bağlanmalı ve acil

durumda yukarıya çekmek için vinç, caraskal veya makara düzeneği tedarik edilmelidir.

Özkars (2010) çalışmasında; Atıksu arıtma tesislerinin İSG açısından incelenerek bu tesislere özgü risk analizlerinin yapılarak değerlendirilmesi amacıyla Sivas Atıksu Arıtma Tesisi örnek olarak ele alınmış ve saha, literatür ve laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Toplanan veriler ile Sivas Atıksu Arıtma Tesisi'nde İSG kapsamında meydana gelebilecek kazalara ilişkin risk analizleri ve değerlendirmeleri yapılmıştır.

İşyerlerinde risk değerlendirmesi yapmak mevzuat yönünde zorunlu olduğu gibi, ülkenin geleceği açısından da oldukça önemlidir. Türkiye'de işletilen atıksu arıtma tesislerinin sayısı her geçen gün artmaktadır. Arıtma tesislerinin her biri iş sağlığı ve güvenliği açısından potansiyel risktir. Bu çalışma, atıksu arıtma tesisinde üç yılda yapılan risk değerlendirme analiz sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla yapılmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

Araştırma tanımlayıcı tipte olup, Gaziantep merkez atıksu arıtma tesisinde 2012, 2013, 2014 yıllarında bir İSG uzmanı tarafından yapılan işçi sağlığı ve iş güvenliği risk analizlerinin karşılaştırılmasıyla yapılmıştır. Çalışma için etik kurul onayı ve kurumdan izin alınmıştır. Herhangi bir örneklem grubu seçilmeden evrenin tümü araştırma kapsamına alınmıştır. Arıtma tesisinde “ L Tipi Matris Analiz Metodu ” ile risk değerlendirmesi yapılmıştır. Şiddet ve ihtimal değerlerinin çarpımı sonucu riskler bulunmuştur. Rakamsal değer 1-6 arasında düşük risk (kabul edilebilir risk), 6-12 arasında orta risk (dikkate değer risk), 12-25 arasında ise yüksek risk (kabul edilemez risk) olarak değerlendirilmiştir.

## 3. Bulgular

İş yeri fiziksel yetersizlikleri ve işletme dışı tehlikeler konularında düşük risk; talimatlar, eğitim, hijyen kuralları ve uyarı-ikaz levhaları konularında orta risk; yangın, kimyasallar, ilkyardım, periyodik ölçümler, elektrik tesisatı ve topraklama yüksek risk durumu, Gaziantep Merkez Atıksu Arıtma Tesisi'nde 2012 yılında yapılan risk analizinde belirlenmiştir. 2012 yılında tespit edilen bu risklerin 2013

yılından itibaren düzeltilerek uygulandığı saptanmıştır. Anılan tesiste 2014 yılında çamur kurutma binasına eklenen dekantör risk değerlendirilmesine eklenerek gerekli önlemler alınmaya başlanmıştır.

Yıllar arasında yapılan karşılaştırmada; 2012 yılında tespit edilen uyarıcı levhaların 2013 yılı itibariyle işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yeteri kadar uyarıcı tabela ve levhaların bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışanların %90'nı bu uyarıcı levhalara dikkat ettiğini ifade etmiştir. Yine 2012 yılında tespit edilen yangın söndürme tüpleri ve diğer gerekli teçhizat ve tesisatın olmadığı, tesisteki yangın söndürme tüplerin yerlerinin işaretli olmadığı saptanmıştır. 2013 yılı itibariyle tesiste yeterli miktarda yangın söndürme tüpleri ve diğer gerekli teçhizat ve tesisatın olduğu, tesisteki yangın söndürme tüplerin yerlerinin işaretli olduğu tespit edilmiştir. Tesiste kapalı ortamlarda yangın ve alarm halleri için acil çıkış kapılarının 2012 yılında olmadığı fakat 2013 yılında tesiste bu eksikliklerin giderildiği görülmüştür.

Anılan tesise ait bir acil müdahale ve kurtarma ekibinin olduğu, ilgili kişilere gerekli eğitim ve bilgiler verildiği, tüm çalışanlarda acil müdahale ve kurtarma ekibinin kimlerden oluştuğunun bilindiği saptanmıştır. Risk analizini hazırlayan İSG uzmanının yılda bir kez acil durum tatbikatını yaptığı tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan tesis çalışanların %60'ı gerektiğinde daima koruyucu malzeme kullandığını, %25'i sık sık kullandığını, %14'ü arasına kullandığını %1'i ise hiç kullanmadığını ifade etmiştir. Tesislerde çalışanların büyük bir kısmının koruyucu malzeme kullanma alışkanlığını kazandığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra çalışanların %17.4'ü koruyucu malzeme kullanmanın kendisini rahatsız ettiğini ve işini rahat yapmasına engel olduğunu, %82.6'sı ise koruyucu malzeme kullanmanın kendisini rahatsız etmediğini ifade etmiştir. Çalışanların kullanmaktan kaçındığı koruyucuların dağılımı Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi işçilerin en çok kullanmaktan kaçındıkları malzemeler; kask-miğfer, eldiven ve gaz maskesidir. Çalışanların %95'i çalışmakta olduğu arıtma tesisinde karşılaşılabileceği olası iş kazaları ve gerekli önlemler konusunda bilgilendirildiği saptanmıştır. Yıllara göre yapılan karşılaştırma sonucunda, atık su

arıtma tesislerinde iş kazasına uğrama dağılımları ve ünitelerin tespiti Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir.

Çalışanların iş kazasına uğrama ihtimali en yüksek %48 oranında havuzlar, en düşük %1 oranında ızgaralardır (Şekil 2).

Anılan tesiste en fazla iş kazası havuza düşmelerde (%28) ve ekipman tamirinde (%25) görülmüştür (Şekil 3).

#### 4. Tartışma

Gaziantep atıksu arıtma tesisinde 2012 yılında yapılan işçi sağlığı ve iş güvenliği risk analizinde; yangın, kimyasallar, ilkyardım, periyodik ölçümler, elektrik tesisatı ve topraklama yüksek risk; talimatlar, eğitim, hijyen kuralları ve uyarı-ikaz levhaları konularında orta risk; iş yeri fiziksel yetersizlikleri ve işletme dışı tehlikeler konularında düşük risk saptanmıştır. Özkars (2010) Sivas Atıksu Arıtma Tesisi'nde yaptığı çalışmada yüksek risklerde ilk sırayı hijyenik olmayan ortam koşulları olarak bulmuştur. Ulutaşdemir, Deveci, Dokur, Çopur ve Özince (2014)'nin Gaziantep'te bazı küçük ölçekli işletmelerde yaptığı risk değerlendirmesinde ise düşük risk konuları çalışmamız ile uyumludur. 2012 yılında tespit edilen bu risklerin 2013 yılından itibaren düzeltilerek uygulandığı saptanmıştır. Anılan tesiste 2014 yılında çamur kurutma binasına eklenen dekantör risk değerlendirilmesine eklenerek gerekli önlemler alınmaya başlanmıştır.

Çalışma ortamındaki işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli faktörlerden biri uyarıcı levhaların kullanımudur. 2012 yılında tespit edilen uyarıcı levhaların 2013 yılı itibariyle işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yeteri kadar uyarıcı tabela ve levhaların bulunduğu saptanmıştır. Çalışanların %90'ı bu uyarıcı levhalara dikkat ettiğini ifade etmiştir. Araştırma bulgumuza uyumlu olarak Özkars'ın (2010) çalışmada çalışanlar %81.9'u çalıştığı tesiste İSG ile ilgili yeteri kadar uyarıcı tabela ve levhaların bulunduğunu ifade etmiştir.

Araştırma kapsamına alınan merkez atıksu arıtma tesisinde yıllar arasında yapılan karşılaştırmada; 2012 yılında tespit edilen yangın söndürme tüpleri ve diğer gerekli teçhizat ve tesisatın olmadığı, tesisteki yangın söndürme tüplerinin yerlerinin işaretli

olmadığı saptanmıştır. 2013 yılı itibariyle tesiste yeterli miktarda yangın söndürme tüpleri ve diğer gerekli teçhizat ve tesisatın olduğu, tesisteki yangın söndürme tüplerinin yerlerinin işaretli olduğu tespit edilmiştir. 2012 yılında tesiste kapalı ortamlarda yangın ve alarm halleri için acil çıkış kapılarının olmadığı saptanmıştır. 2013 yılında tesiste bu eksikliklerin giderildiği görülmüştür. Tesisler projelendirilirken bu durum dikkate alınmalı ve fiziki ortam, yangın ve acil durumlar için uygun hale getirilmelidir.

Anılan tesise ait bir acil müdahale ve kurtarma ekibinin olduğu, ilgili kişilere gerekli eğitim ve bilgiler verildiği, tüm çalışanlarda acil müdahale ve kurtarma ekibinin kimlerden oluştuğunun bilindiği saptanmıştır. Risk analizini hazırlayan İSG uzmanının yılda bir kez acil durum tatbikatının yaptığı tespit edilmiştir. Acil eylem planları her tesis için mutlaka yapılmalı ve tüm çalışanların bu eylem planı hakkında bilgisi olmalıdır.

Atıksu arıtma tesislerinde çalışırken işçi sağlığı yönünden koruyucu malzeme kullanımı çok önemlidir. Yapılan karşılaştırmada ve gözlemlerde; tesis çalışanlarının %60'ı gerektiğinde daima koruyucu malzeme kullandığını, %25'i sık sık kullandığını, %14'ü arasına kullandığını %1'i ise hiç kullanmadığını ifade etmiştir. Özkars ve Yıldız (2013, s. 254-261)'in çalışmasında bu oranlar sırasıyla; %57, %28 ve %14'tür. Tesislerde çalışanların büyük bir kısmının koruyucu malzeme kullanma alışkanlığını kazandığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra çalışanların %17.4'ü koruyucu malzeme kullanmanın kendisini rahatsız ettiğini ve işini rahat yapmasına engel olduğunu, %82.6'sı ise koruyucu malzeme kullanmanın kendisini rahatsız etmediğini ifade etmiştir. Torun (1994)'un çalışmasında temizlik işinde çalışanların ne gibi sağlık problemleri yaşayabilecekleri ve kişisel koruyucu malzeme kullanmanın ne derece önemli olduğu anlatılmıştır.

İşçilerin kask-miğfer, eldiven ve gaz maskesi en çok kullanılmaktan kaçındıkları malzemeler arasındadır (Şekil 1). Araştırma bulgumuza benzer olarak Özkars ve Yıldız (2013, s. 254-261)'in çalışmasında da koruyucu malzeme kullanımında özellikle kask ve eldiven çalışanların kullanılmaktan en çok kaçındıkları malzemeler olarak saptanmıştır. Kullanılmaktan kaçındıkları malzemelerin aslında en önemli



koruyucu malzemelerden olduğu düşünüldüğünde çalışanlara bu malzemelerin kullanma alışkanlıkları özellikle koruyucu malzemeler ile iş yapabilme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.

Tesisdeki mevcut eğitim ve bilgilendirme durumu değerlendirildiğinde; çalışanların %95'i çalışmakta olduğu arıtma tesisinde karşılaşılabileceği olası iş kazaları ve gerekli önlemler konusunda bilgilendirildiğini ifade etmiştir. Bu bulgumuz literatür ile uyumludur (Özkars ve Yıldız, 2013, s. 254-261). İşçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli unsurlardan biri de çalışanlara yönelik verilen eğitim ve bilgilendirme toplantıdır.

Üstün, Akal Solmaz ve Kestioğlu (2004)'nin "Organize Sanayi Bölgelerinde Atıksu Arıtımı: Bursa'dan Bir O.S.B. Örneği" çalışmasında; Bursa O.S.B.'si gibi farklı endüstri kuruluşlarının mevcut olduğu organize sanayi bölgelerinde, ortak ön arıtma işlemi, işletme maliyetleri açısından uygulanabilir değildir. Bu amaçla Bursa O.S.B.'sine kurulması planlanan arıtma tesisi fizikokimyasal üniteleri için fizikokimyasal arıtılabilirlik çalışmaları yapılmıştır. Topal ve Arslan Topal (2014)'in çalışmasında, Elazığ Belediyesi Kentsel Atıksu Arıtma tesisi çıkış suları Kehli Deresi'nin su kalitesini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Yıllara göre risk analizleri karşılaştırıldığında; çalışanların iş kazasına uğrama ihtimali en yüksek %48 oranında havuzlar, en düşük %1 oranında ızgaralardır (Şekil 2). Anılan tesiste en fazla iş kazası havuza düşmelerde (%28) görülmüştür (Şekil 3). Özkars ve Yıldız (2013, s. 254-261)'in çalışmasında da havuza düşmelerde (%48.2) en fazla iş kazasına uğrama olasılığı görülmüştür. Ulutaşdemir ve diğerlerinin (2014) yaptığı risk değerlendirmesi'nde ise; yaralanmalar, meslek hastalıkları, şok, sakatlık ve ölüm tehlikelerin yol açabileceği riskler olarak saptanmıştır.

## 5. Sonuç

Araştırmanın yapıldığı arıtma tesisinde yüksek risk durumu; yangın, kimyasallar, ilkyardım, periyodik ölçümler, elektrik tesisatı ve topraklama konularında saptanmıştır. Anılan tesiste 2013 yılı itibariyle işçi sağlığı ve iş güvenliği ile ilgili yeteri kadar uyarıcı tabela ve levhaların bulunduğu tespit edilmiştir. 2014 yılında

çamur kurutma binasına eklenen dekantör risk değerlendirilmesine eklenmiştir. Anılan tesiste risk analizini hazırlayan İSG uzmanının yılda bir kez acil durum tatbikatını yaptığı tespit edilmiştir. Çalışanların iş kazasına uğrama ihtimali en yüksek havuzlarda (%48), en fazla iş kazası havuza düşmelerde (%28) sptanmıştır. Araştırmamızda 2012 yılında tespit edilen risklerin 2013 yılından itibaren düzeltilerek uygulanması, işçi sağlığı ve iş güvenliği açısından önemli bir hizmet olarak görülmüştür. Araştırmamızın sonuçları, alanda yapılan işlerin sonuçlarının değerlendirilmesi açısından halk sağlığı alanına katkı sağlayabilir.

### **Beyanlar**

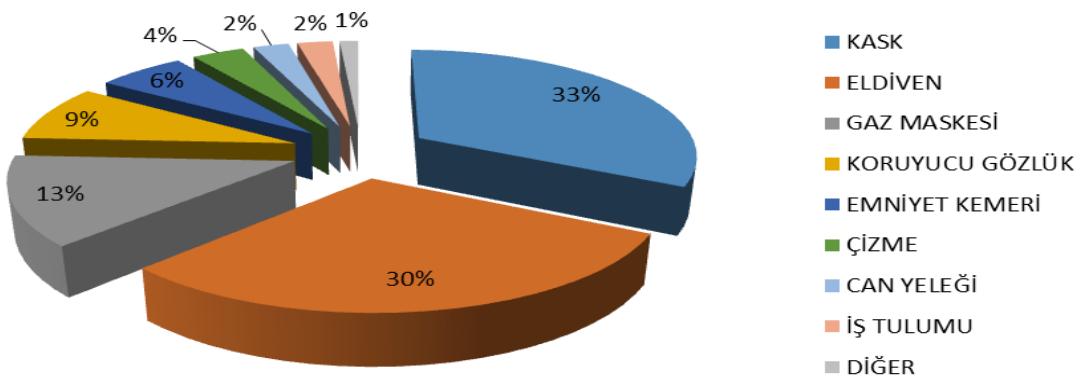
Bu araştırma, 16-18 Nisan 2015 tarihleri arasında Adana'da VIII. Ulusal İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi'nde sözel bildiri olarak sunulmuştur.

Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

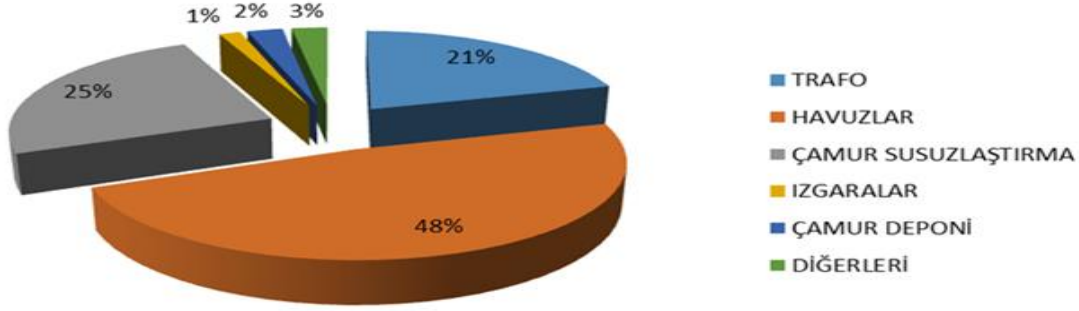
### **Kaynaklar**

- Andaç M. (2007). Neden risk değerlendirmesi yapmalıyız?. *İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık*, 21-26.
- Andaç, M. (2016, Kasım). Risk değerlendirme rehberi. Erişim adresi: <http://www.csgb.gov.tr/csgbPortal/ShowProperty/WLP%20Repository/icdene tim/dosyalar/calisma/riskdegerlendirmerehberi>
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2014). *Atıksu arıtma tesislerinin zehirlenme riski bulunan ünitelerinde alınması gereken güvenlik tedbirleri*. Tarih:17.07.2014 Sayı: 53177711/249.
- Kahraman, Ö. ve Demirer, A. (2010). OHSAS 18001 kapsamında fmea uygulaması. *Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(1), 53-68.
- Koltan, A., Orhon, Y., Yılmaz, S., Altay, S. ve Çay, İ. (2010). Risk değerlendirmede kullanılan 1 tipi karar matrisi yönteminin işçi sağlığına uygunluğunun değerlendirilmesi. *Mesleki Sağlık ve Güvenlik Dergisi, Ekim-Kasım-Aralık*, 38-43.

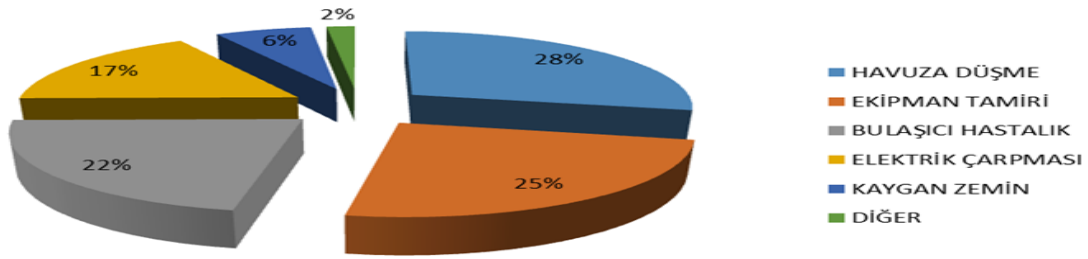
- Özkars, R. (2010). *Sivas atıksu arıtma tesisi iş sağlığı ve güvenliği yönetim sisteminin oluşturulması*. (Yüksek Lisans Tezi). Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Özkars, R. ve Yıldız, S. (2013). Türkiye'deki atıksu arıtma tesislerinin iş sağlığı ve güvenliği yönünden değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 29(3), 254-261.
- Topal, M. ve Arslan Topal, E. I. (2014). Determination of the effect of municipal wastewater treatment plant effluents on the water quality of Kehli Stream. *BEU Journal of Science*, 3(1), 53-64.
- 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.
- Ulutaşdemir, N., Deveci, S. E., Dokur, M., Çopur, E. ve Özince, M. (2014). *Gaziantep'te bazı küçük ölçekli işletmelerde risk değerlendirmesi*. 17. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Edirne.
- Üstün, G.E., Akal Solmaz, S. K. ve Kestioğlu, K. (2004). Organize sanayi bölgelerinde atıksu arıtımı: Bursa'dan bir O.S.B. örneği. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 9(1), 65-70.



Şekil 1. Çalışanların Kullanmaktan Kaçındığı Koruyucuların Dağılımı



Şekil 2. Risk Analizlerinin Karşılaştırılması Sonucunda Çalışanların İş Kazasına Uğrama Dağılımları



Şekil 3. Risk Analizlerinin Karşılaştırılması Sonucunda Çalışanların İş Kazasına Uğrayabileceği Yerlerin Dağılımları