

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞSAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



**BELEDİYE KATI ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ACISINDAN İNCELENMESİ**

TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUHAMMED NURULLAH ACAR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HAFİZ HULUSİ ACAR

İSTANBUL, 2021

T.C.
İSTANBUL YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İŞSAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI



**BELEDİYE KATI ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ İŞ
SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ACISINDAN İNCELENMESİ**

TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUHAMMED NURULLAH ACAR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. HAFİZ HULUSİ ACAR

İSTANBUL, 2021

KABUL VE ONAY

T.C.

YENİ YÜZYIL ÜNİVERSİTESİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde
yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 25/03/2021

Prof. Dr. Hafız Hulusi ACAR

Yeni Yüzyıl Üniversitesi

Jüri Başkanı

Prof. Dr. Murat DEMİR

İstanbul Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Aykan KEPEKLİ

Yeni Yüzyıl Üniversitesi

ETİK BEYAN

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu Tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarımı kabullendiğimi beyan ederim.

25/03/2021

Muhammed Nurullah ACAR

ÖNSÖZ

Yapılan bu çalışma ile katı atık sektörünün paydaşlarının yapmış oldukları çalışmalarda meydana gelmesi muhtemel iş kazaları ve meslek hastalıklarının azalmasında katkı sağlamasını temenni ediyorum. Bu konuyla ilgili bundan sonra yapılacak akademik çalışmalara literatür anlamında katkı sağlayacağını umuyorum.

Çalışmalarım süresince beni yönlendiren, birikim ve deneyimlerini benimle paylaşan, fikirlerimi açıklama fırsatı veren, tezimin hazırlanmasında özverisiyle değerli zamanını harcamaktan çekinmeyen ve bana olan güvenini göstererek motive eden, değerli Tez Danışmanı Hocam Prof. Dr. Hafız Hulusi Acar başta olmak üzere Prof. Dr. Murat Demir ve Dr. Öğr. Üyesi Tahsin Aykan Kepekli Hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim...

İSTANBUL, 2012

Muhammed Nurullah ACAR

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	Error! Bookmark not defined.
ETİK BEYAN	Error! Bookmark not defined.
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLolar LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	ix
ÖZET	x
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.2. Atık Çeşitleri.....	4
2.2.1. Evsel katı atıklar	5
2.2.2. Endüstriyel atıklar	5
2.3.3. Ticari ve kurumsal atıklar	5
2.2.4. Zirai ve hayvansal atıklar.....	5
2.2.5. Tehlikeli atıklar	6
2.2.6. Özel atıklar.....	6
2.2.7. Tıbbi atıklar.....	6
2.2. Atık Yönetimi ve Atık Politikaları.....	7
2.3. Belediyeler Tarafından Uygulanan Atık Yönetimi ve Politikaları	9
2.4. Çöpün Şirketler Açısından Değerlendirilmesi	12
2.5. Ülke Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi	13
2.6. Atıkların Ekonomik Kapsamı	14
2.7. Belediyelerle Atık Toplayıcılarının Karşılaştırılması	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	19
3.1. Gereç	19
3.2. Yöntem	25

3.2.1. Risklerin belirlenmesi ve analizi	26
3.2.2. Risk kontrol aşamaları	26
3.2.3. Fine-Kinney yöntemi	27
3.2.4. Hata türleri ve etkileri analizi	30
4. BULGULAR	38
4.1. Fine-Kinney Uygulaması	38
4.2. FMEA Uygulaması	76
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	90
6. KAYNAKLAR	102
ÖZGEÇMİŞ	Error! Bookmark not defined.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1: Tezin Planlanması Şeması.....	2
Şekil 2.2: Bir Devlet Hastanesinde Tıbbi Atık Kutuları.....	7
Şekil 2.3: Atık Yönetimi Ana Bileşenleri.....	9
Şekil 2.4: Katı Atık Tesisinde Atıkların İstiflenmesi (I)	10
Şekil 2.5: Katı Atık Tesisinde Atıkların İstiflenmesi (II)	10
Şekil 2.6: İstanbul Geneli Atık Karakterizasyonu.....	15
Şekil 2.7: Çöp Toplayıcıları için İdeal Çek-Çek Arabası.....	17
Şekil 2.8: Atık Toplama Organizasyon şeması.....	18
Şekil 3.9: Katı Atık Tesisinin Genel Görünümü (I)	19
Şekil 3.10: Katı Atık Tesisinin Genel Görünümü (II).....	20
Şekil 3.11: Katı Atıkların Ayrı Depolanması	20
Şekil 3.12: Katı Atık Yükleme, İstifleme ve Taşıma İşleri	21
Şekil 3.13: Plastik Atıkların Konveyör Yardımıyla Ergime Potasına Gönderilmesi	22
Şekil 3.14: Hammaddeyi Ürüne Dönüştürme Makinesi.....	23
Şekil 3.15: Katı Atık Numune Alma Varilleri	24
Şekil 3.16: FMEA Süreci.....	34
Şekil 4.17: Fine-Kinney ve FMEA Risk Analizinde Ele Alınan Faaliyet Alanları ...	38
Şekil 4.18: Katı Atık Tesisinde Tespit Edilen, İş Kazası Doğuran Etkenler	39
Şekil 4.19: Risk Değerlendirmesi Sonucu, Katı Atık Tesisinde İş Kazalarından Korunmak için Uyulması Gereken Önemli Faktörler.....	39
Şekil 4.20: Katı Atık Tesisinde Tespit Edilen Acil Durum Faaliyetleri Eksiklikleri	93
Şekil 5.21: Fine-Kinney Mevcut Risk ve DÖF Sonrası Kalan Risk	95
Şekil 5.22: FMEA Mevcut Risk ve DÖF Sonrası Kalan Risk	96
Şekil 5.23: Katı Atık Tesisinde Sağlık ve Güvenlik Faaliyetleri.....	97
Şekil 5.24: Madde İsrafının Önlenmesi.....	97

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1: Belediye Atık İstatistikleri: Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarları (Türkiye)	12
Tablo 2.2: Geri Kazanma Yatırımları	16
Tablo 3.3: Olasılık Skalası	28
Tablo 3.4: Şiddet Skalası.....	28
Tablo 3.5: Frekans Skalası	29
Tablo 3.6: Risk Skoru Belirleme Matrisi	29
Tablo 3.7: Risk Analizi Sonucu.....	30
Tablo 3.8: Zararın Oluşma Olasılığı	35
Tablo 3.9: Zararın Şiddeti	36
Tablo 3.10: Fark Edilebilirlik	36
Tablo 3.11: Risk Öncelik Değeri (RÖD) ve Önlem Tablosu	37
Tablo 4.12: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Çevresel Konular ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması.....	33
Tablo 4.13: Fine-Kinney Katı Atık Tesislerinde Makine ve Ekipmanlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması	39
Tablo 4.14: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Elektrik Güvenliği ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması.....	45
Tablo 4.15: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Kişisel Koruyu Donanımlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması.....	49
Tablo 4.16: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Barikat, Çit ve Fensler ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması.....	53
Tablo 4.17: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Ateşli İşler ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması	59
Tablo 4.18: Katı Atık Tesislerinde Fine-Kinney Yöntemiyle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması.....	66
Tablo 4.19: FMEA Yöntemiyle Katı Atık Yönetimiyle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması	77

Tablo 5.20: Fine-Kinney ve FMEA Risk Değerlerinin Karşılaştırılması93



KISALTMALAR LİSTESİ

HTEA/FMEA	Hata Türü ve Etki Analizi
EC	Avrupa Topluluğu
AB	Avrupa Birliği
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
TS	Türk Standartları
TS EN	Avrupa Normunun Türk Standartlarına Uygunluğu
ISO	Uluslararası Standardizasyon Örgütü
DÖF	Düzenleyici Önleyici Faaliyetler

ÖZET

BELEDİYE KATI ATIK YÖNETİMİ UYGULAMALARININ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ACISINDAN İNCELENMESİ

Bu çalışmada öncelikle atık, katı atık yönetimi ve belediye katı atık yönetiminin kavramsal çerçevesinin genel prosedürleri açısından Dünyada ve Türkiye'deki uygulamaları konu alan literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra ise katı atık tesislerinde atık yönetimi ve atıkların ayrımı, toplanması, depolanması ve bertarafı sırasında iş sağlığı ve güvenliği tehlike ve risklerinin tespit edilmesi ile bu risklere karşı ne tür tedbirler alınabileceğinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışma bu noktadan hareketle belediyeler tarafından katı atıkların toplanması, ayrımı, depolanması ve bertarafında karşılaşılabilecek tehlikelerin belirlenerek risk analizinin yapılması sonucu risklerin kabul edilebilir seviyeye getirilmesi amaçlanmıştır. Katı atık tesislerinde çalışan kişilerin de uzun çalışma saatleri, yoğun iş temposu ve eğitim/bilgi eksikliği gibi nedenlerden dolayı iş kazası risklerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Literatür ve saha araştırmasından sonra risklerin tespiti için Fine-Kinney ve Hata Türü ve Etki Analizi (HTEA/FMEA) yöntemleri kullanılarak risk analizi çalışması yapılmıştır. Fine-Kinney yöntemiyle çalışmada 55, FMEA yöntemiyle 20 faaliyet alanında katı atık tesislerinde karşılaşılabilecek tehlikeler gözlemlenmiştir. Ayrıca 20 faaliyet alanında Fine-Kinney ve FMEA yöntemleri birlikte analiz edilmiş ve karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan karşılaştırma analizi sonucunda; belediyelerdeki katı atık çalışmalarında FMEA yöntemi ile yapılan risk analizi çalışmalarının daha hassas ve kabul edilebilir sonuçları ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Katı Atık, Atık Yönetimi, Belediye, Risk Analizi, İş Sağlığı ve Güvenliği.

Muhammed Nurullah ACAR, 2021

SUMMARY

OF MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT APPLICATIONS INVESTIGATION IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

In this study primarily waste, solid waste and municipal solid waste management in the world in terms of overall management and implementation procedures of the conceptual framework of the subject areas of the literature was conducted in Turkey. Afterwards, it was aimed to determine the hazards and risks of occupational health and safety during waste management and waste separation, collection, storage and disposal in solid waste facilities and to determine what kind of measures can be taken against these risks. From this point of view, it is aimed to bring the risks to an acceptable level as a result of risk analysis by determining the dangers that may be encountered in the collection, separation, storage and disposal of solid wastes by the municipalities. It has been observed that people working in solid waste facilities have a high risk of occupational accidents due to reasons such as long working hours, intense work pace and lack of training / knowledge. After the literature and field research, a risk analysis study was carried out using Fine-Kinney and Error Type and Impact Analysis (FMEA) methods to determine the risks. The dangers that can be encountered in solid waste facilities were observed in 55 activity areas with the Fine-Kinney method and in 20 fields with FMEA method. In addition, Fine-Kinney and FMEA methods were analyzed and compared together in 20 activity areas. As a result of the comparison analysis; It has been determined that risk analysis studies conducted with the FMEA method in solid waste studies in municipalities reveal more sensitive and acceptable results.

Key Words: Solid Waste, Waste Management, Municipality, Risk Analysis, Occupational Health and Safety.

Muhammed Nurullah ACAR, 2021

1. GİRİŞ

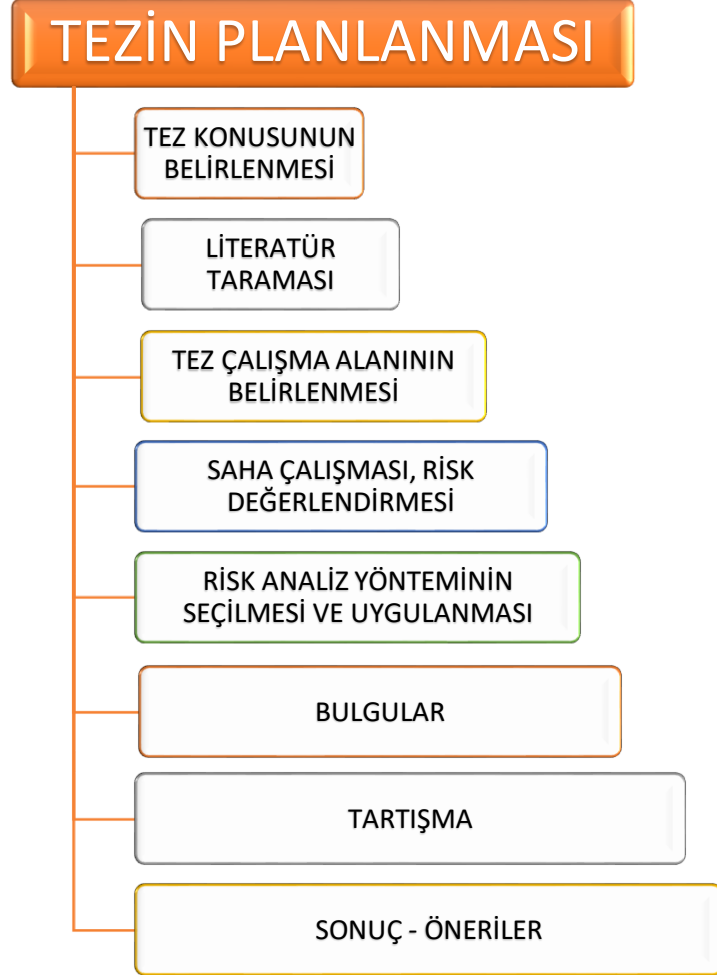
Türkiye'nin enerji verimliliği; enerji güvenliğini sağlamak, yabancılara bağımlılığı azaltmak, ekonomi üzerindeki enerji maliyetleri baskısını azaltmak, çevreyi korumak ve iklim değişikliğiyle mücadelede verimliliği artırmak ulusal ve stratejik hedeflerin en önemli öğelerinden biri olarak görülmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2016). Enerji yönetimindeki atık yönetimini kavramsal olarak ilişkilendirmek gerektiğinde; enerji verimliliği alanında, çevrenin korunması ve iklim değişikliği ile doğal kaynakların verimli kullanımı ve hammaddelerin etkin kullanımı ele alınabilir

Atık yönetimiyle ilgili literatürü incelerken en ilk Toptaş'ın (2016) katı atık yönetimi ile ilgili çalışmaları dikkat çekmektedir. Katı atıkların yok edilmesi Meriç-Ergene Havzası için önemli bir problemdir. Havzada vahşi depolama yaygındır. Bölge, yoğun sanayileşme nedeniyle aşırı derecede kirlenmeye maruz kalır. Organik atıkların yabani depolama alanlarına kontrolsüz salınımı, toprak, yüzey suyu ve yeraltı sularındaki besinlerin ve diğer kirleticilerin ayrışmasına, karışmasına ve doğal kaynakların kullanılamaz hale gelmesine neden olur.

Çürüme yüzünden kaynaklanan atıklardan çıkan gazlar hava kirliliğine neden olur, böcekler, atık ve mikroorganizmalarla beslenen diğer zararlılar çevre sağlığına zarar verir. Enerji ihtiyacı bir diğer önemli noktadır. Sıklıkla kullanılan fosil enerji kaynakları tükenmekte ve alternatif enerji kaynaklarına yönelme eğilimi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Bu nedenle, atık bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmeli, enerjiye dönüştürülmeli ve bertaraf edilmemelidir. Biyogaz, havasız bir ortamda organik atıkları çürüterek elde edilen ve enerji değeri yüksek olan bir gazdır.

Çürütme işleminden sonra elde edilen çamur, ileri yöntemler kullanılarak toprağa sokulabilir ve gübre olarak kullanılma seçeneğine sahiptir. Alınan ürünlerden en yüksek fayda ve getiri elde etmek için proje planlama, inşaat, nakliye ve toplama

maliyetleri en aza indirilmeli ve maliyetler aynı zamanda azaltılmalıdır. Ayrıca, bütünleşmiş havza yönetimi ve mevzuatı da dikkate alınmalıdır (Toptaş, 2016).



Şekil 1.1: Tezin Planlanması Şeması

Bu çalışmanın amacı; işyerinde sağlık ve güvenlik açısından belediye katı atıklarının bertaraf uygulamalarını incelemektir. Katı atık tesislerinde yürütülen faaliyetler listelenmiş, riskler ve nedenleri tartışılmıştır. İlgili düzenlemeler, ulusal ve uluslararası mevzuat kısaca incelenmiştir. Katı atık tesislerinde tespit edilen tehlike ve riskler Fine-Kinney ve Hata Türleri ve Etki Analizi (HTEA/FMEA) yöntemleri kullanılarak analiz edilmiş ve risk faktörleri belirlenerek kendi içinde ve literatürle tartışılmıştır.

Bilimsel dayanak: Bu tezin hazırlanması aşamasında çeşitli kurum ve kişiler tarafından benzer konularda yürütülen İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) konusundaki mevcut mevzuat ve çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca tezin içeriği; teorik bilgi, yorumlar ve görsel unsurları içermektedir.

Çalışmanın anlamı ve amacı çalışmanın giriş bölümünde verilmiştir. Genel Bilgiler bölümünde atık, atık yönetimi ve belediye katı atığı gibi önemli konular ayrıntılı açıklanmıştır. Risk analizi ve risk değerlendirme yöntemi hakkında bilgi içeren Materyal ve Yöntem bölümünde; tehlike, risk vb. risk değerlendirme çalışmasında kullanılan temel kriterler tanımlanmıştır. Yöntem olarak Fine-Kinney risk değerlendirme analizi ve FMEA kullanılmıştır.

Tartışma bölümünde elde edilen veriler diğerlerinin verileriyle karşılaştırılmış ve irdelenmiştir. Çalışmanın sonunda, tezin yönetiminde katı atık çalışmaları ile ilgili risk analizinin sonuçları verilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Atığın Genel Tanımı

Erdoğan ve Ejder'e (1997) göre atığın tanımı, diğer tanımlardaki gibi belli bir değer yargısına, bu değer yargısının fikirlerinden oluşan bir ideolojiye ve bu ideolojiyi çerçeveyen ya da etkileyen belirli bir bilimsel teoriye bağlıdır. Başka bir deyişle: *“tanım belirli bir bilimsel teorinin ve onun ideolojisinin bir ifadesidir.”* Hem yasal düzenlemelerde hem de bilimsel yayınlarda atıklara yönelik çeşitli yaklaşımlar vardır. Atık konseptiyle ilgili bazı tanımlar aşağıdaki gibidir:

Atık; kullanılan, reddedilen ve bu açıdan değersiz olan ya da değeri göz ardı edilebilir olan ve buldukları yerden kaldırılması gereken nesnelere dir. Bu nesnelere genellikle mekanik çözümler kullanılarak çıkarılır. Teknolojide mekanik çözümler aranmaktadır. Bu nedenle, teknoloji uygulamaları tarafından ortaya çıkarılan ve bu teknolojiye eklenen diğer teknolojilerle ortaya çıkan bir sorunu çözmeye çalışılmaktadır. Bu şekilde teknoloji sadece kendi yapısını korumakla kalmaz, aynı zamanda bu yapının meşruluğunu ve geçerliliğini de doğrular (Erdoğan ve Ejder, 1997).

2.2. Atık Çeşitleri

Atıklar yedi gruba ayrılır. Bunlar; katı ev atıkları, katı endüstriyel atıklar, ticari ve kurumsal katı atıklar, tehlikeli katı atıklar, tıbbi atıklar, zirai ve hayvansal tabanlı katı atıklar ve özel atıklardır.

2.2.1. Evsel katı atıklar

Evsel atıklar; bahçeler, parklar ve piknik alanları gibi yerlerden gelen tehlikeli ve zararlı atıklardan olmayan, konut binalarında bertaraf edilen atıktır. Evsel katı atıkların toplam katı atık üretiminde çok yüksek bir payı vardır ve insan sağlığında önemli bir rol oynamaktadır. Bu atığın toplanma öncesi ve sonrası depolama alanlarının hastalığa neden olan organizmalar için uygun üreme ortamları olması nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur (DPT, 1995).

2.2.2. Endüstriyel atıklar

Endüstriyel uygulamalar sırasında veya sonucu olarak ortaya çıkan atıklardır. Farklı atölyelerde biriken istenmeyen atık ve çamurlar endüstriyel atıkların oluşumunda etkilidir. Kentsel atıkların, özellikle de tehlikeli atıkların aksine, endüstriyel atıkların biriktirimi, toplaması, taşıma ve bertarafı üreticilerin mesuliyetindedir (Güler, 2008).

2.3.3. Ticari ve kurumsal atıklar

Ticaret şirketleri ve kuruluşlarından kaynaklanan atıklardır. Genel olarak, evsel atıklardan daha az organik madde içeren atıklardır. Kamu tesisleri ve organizasyonları, özel tesisler ve organizasyonlar, restoranlar, büfeler, mağazalar, okullar, hastaneler, askeri yerleşimler, limanlar, ofisler, stadyumlar vb. alanlarda toplanan atıklar bu alanda değerlendirilir (Palabıyık ve Altunbaş, 2004).

2.2.4. Zirai ve hayvansal atıklar

Bitki ve hayvan temelli ürünlerin eldesi ve işlenmesi sırasında üretilen katı atık ve atıkların tamamıdır. Yoğunlukla kırsal alanlarda görülürler. Bitkiler, ekinler, meyve bahçeleri, üzüm bağları, çiftlikler, bozulmuş gıda atıkları, hayvan çiftlikleri ve diğer alanlarda yetiştirilen diğer hayvanlardan kaynaklanan dışkılar, kesilmeleri sonucu ortaya çıkan işkembe, bağırsaklar vb. atıklar örnek olarak gösterilebilir.

2.2.5. Tehlikeli atıklar

Uzunoğlu'na (2010) göre tehlikeli kabul edilen katı atıklar, insanları ve çevreyi tehdit eden yanıcı, aşındırıcı, kanserojen, patlayıcı ve tahriş edici toksik atıklardır. Aynı zamanda, tehlikeli atıkların parlayıcı, kendi kendine yanıcı olan, hava ve su ile temas ettiğinde parlayıcıya da toksik gazlar çıkaran oksitleyici, organik, kostik özellikleri de bulunur (Uzunoğlu, 2010).

2.2.6. Özel atıklar

Tenikler'in (2007) Erdin'den aktarımına göre hukuki olarak evsel katı atık sınıfının dışında olan, yalnız evsel atıklara bağlı olarak farklı şekillerde toplanması, taşınması, işlenmesi ve bertaraf edilmesi gereken atıklardır. Bu tür atıkları geri dönüştürmek ve atmak için bazı ek önlemler ve özel yöntemler gerekmektedir. Diğer bir deyişle, evsel atıklarla birlikte özellikleri ve miktarları bakımından bertaraf edilemeyen atıklar özel atık olarak adlandırılmaktadır (Uzunoğlu, 2010).

2.2.7. Tıbbi atıklar

Sağlık sektöründe tıbbi atık ve hastane atığı kavramı sıklıkla karıştırılmaktadır. Sağlık sektöründeki görülen atıkları önce hastane atığı olarak değerlendirmek ve daha sonra bu hastane atığını sınıflandırmak gerekir. Tıbbi atıklar, hastane atıklarının sınıflandırılmasından kaynaklanan alt kategoriye girer. Aşağıda şekil 2.2'de bir devlet hastanesinde tıbbi atık kutuları verilmiştir.



Şekil 2.2: Bir Devlet Hastanesinde Tıbbi Atık Kutuları

2.2. Atık Yönetimi ve Atık Politikaları

Atık yönetimi: Atık üretiminin önlenmesi, kaynağında azaltma, yeniden kullanım, özellik ve türüne göre ayırma, biriktirme, toplama, geçici depolama, nakliye, ara depolama, geri dönüşüm, enerji geri kazanımı dâhil geri kazanımı, bertaraf işlemleri, bertaraf işlemlerinden sonra izlenimi, kontrol ve izleme faaliyetlerinin tümüdür. Atık yönetim planı: Atık yönetiminin çevre ile uyumlu olmasını sağlamak için hazırlanan kısa ve uzun vadeli programlar ve kılavuzlar içeren planı ifade eder (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

Atık, insan sağlığına ve çevreye zarar verebilecek herhangi bir maddedir. Günlük faaliyetlerden kaynaklanan ve doğrudan veya dolaylı olarak serbest bırakılması gereken atıkların üretiminde üretici ve tüketici etkindir. Atık Yönetimi; Atıkların kaynağından toplanma şeklini, kaynağında atıkların azaltılmasını, özelliklerine göre ayrılmasını, toplanmasını, geçici olarak toplanmasını, ara depolanmasını, nakliyesini ve geri dönüştürülmesini, kurtarma sonrası operasyonel kontrolü içeren bir yönetim şeklidir. Atık yönetim planı; atık üretiminden bertarafına kadar çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden işlerin yasalar ve yönetmelikler çerçevesinde yapılması

gerekenleri sağlamak için genel ilkeleri ortaya koyan esaslardır (Berkel ve Çağındı, 2014).

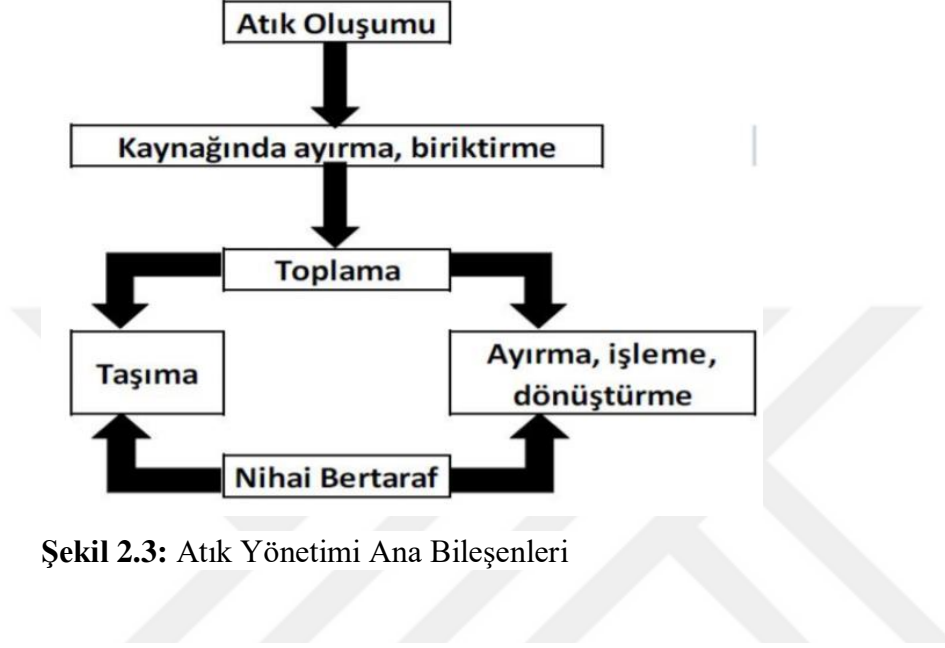
Katı Atık (Çöp) Kirliliği: Atık etkili bir şekilde toplanmadığında ortaya çıkan kirlilik olarak ifade edilir. Menşeye türüne bağlı olarak çöp torbasında çıkarılmaması, dikkatsizce çevreye atımı, düzensiz toplanışı, konteyner (büyük çöp toplama kabı) ve atık kutuları yetersizliği veya aşırı dolumu, bina kapı önlerinin ve yürüyüş yollarının kullanıcılar tarafından temiz tutulmaması, sokakların sorumlu belediye tarafından temizlenmeyişi, tehlikeli ve tıbbi atıkların uygun şekilde toplanmayışi, bertaraf edilmemesi ve geri dönüşüm projelerinin etkin olarak devam ettirilmeyişi katı atık kirliliği olarak değerlendirilmektedir (Çoban ve Kılıç, 2009).

Atık yönetiminin ilk görevi, atıkları kaynağında mümkün olduğunca düşük tutmak, insanlara ve çevreye zarar vermeyecek şekilde toplamak, depolamak, nakliyesini yapmak ve bertaraf etmektir. Söz konusu idarenin uygulamada pratik olmasını sağlamak için tüm yasal çalışmaların detaylandırılması ve bu hususta hukuki çerçeve ve beraberinde yönetmeliklerin hazırlanması ülkelerin konuya karşı gösterdiği hassasiyetin de göstergesi olmaktadır.

Özellikle Avrupa Birliği'ne (AB) girmeyi hedefleyen aday ülkelerden biri olan Türkiye'nin bu konudaki çabaları dikkatle incelemelidir. AB'nin kurucu üyeleri arasında başlayan ve yeni katılımla kademeli olarak genişleyen çevre duyarlılığı, özellikle atık yönetimi alanında yasal yapıların çok çabuk kurulmasına yol açmıştır. Sonraki dönemlerde sanayi üretimindeki artış ve atıkların yetersiz kullanımı nedeniyle atık yönetiminin yetersiz olması, tehlikeli atık bertarafının ayrı bir sorun olarak ele alınmasına neden olmuştur (Taşer ve Erdoğan, 2010).

Şekil 2.3'de görülebileceği gibi, atık yönetiminin ana bileşenleri, üretilen atığın kaynağında birikmesi, mümkünse türüne göre sıralama, sonrasında kaynaktan toplama ve işleme alanına taşıma ile ayrıca ön işlem, geri dönüşüm ve bertaraf gibi sonraki süreçler atık yönetiminin ana hususlarıdır. Katı atıkların menşesine, bileşimine ve özelliklerine göre sınıflandırılması, toplama, taşıma ve bertaraf sistemlerinin

planlanması, kurulumu ve işletilmesi, geri dönüştürülebilir malzemelerin geri kazanımı ve bu atıklardan enerji üretimi için son derece önemlidir (Fakihoğlu, 2011).



Şekil 2.3: Atık Yönetimi Ana Bileşenleri

Avrupa Birliği'nin Atık Çerçeve Direktifi, üye devletlerin atık üretimini ve kaybını engellemek veya azaltmak amacıyla geri dönüşüm, yeniden kullanım, iyileştirme ya da enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi yoluyla atıkların geri kazanılmasını teşvik etmek için önlemler alınması gerektiğini öngörmektedir. Ambalaj ve ambalaj atıkları için en önemli yasal dayanak 20 Aralık 1994'te yürürlüğe giren 94/62/EC sayılı direktiftir. Bu yönerge, AB pazarındaki tüm ambalaj üreticileri/pazarlamacıları ve ambalaj atıklarını içermektedir. Bu kılavuz ayrıca çeşitli ambalaj malzemelerinin geri dönüşümü için sayısal hedeflerini de içerir. Bu hedefler her 5 yılda bir gözden geçirilir (Fakihoğlu, 2011).

2.3. Belediyeler Tarafından Uygulanan Atık Yönetimi ve Politikaları

Belediyeler bu idarelerin en yaygın ve en etkili olanlarıdır. Türkiye'de belediyeler bazı çevre hizmetlerine doğrudan katılırken, bazıları da kısmi dâhil olmak üzere yasalarla yetkilendirilmiştir. Belediyeler özellikle çevre yönetiminde kullanılması gereken bir kurumdur. Belediyeler, sağladıkları bazı kamu hizmetleriyle çevreyi

etkilemekle birlikte, hizmetlerinin bir kısmı ile doğrudan bir çevre yönetimi işlevi de uygulamaktadırlar. Aşağıda Şekil 2.4 ve 2.5'te katı atık tesisinde atıkların istiflenmesi verilmiştir.



Şekil 2.4: Katı Atık Tesisinde Atıkların İstiflenmesi (I)



Şekil 2.5: Katı Atık Tesisinde Atıkların İstiflenmesi (II)

Demokratik bir yapı olarak belediyeler, toplulukların yerel yaşama yakınlıkları, dağılımları ve nihayetinde sosyal yaşam örgütleri çevresel sorumluluklarının altını çizmektedir. Ayrıca 1982 Anayasası'na dayanarak ülkemizde 1984 yılında çıkarılan Büyükşehir Belediyesi adı verilen yeni bir belediye türü de kanunla kabul edilmiştir. Belediyelerin yasalara dayandığı çevresel yükümlülükleri aşağıdaki başlıklarda tanımlanabilir (Zülfikar ve Nalan Beken, 2014):

- a) Sağlıklı ve planlı yapılan kentleşme faaliyetleri
- b) Katı atıkların toplanılması ve bertaraf işlemleri
- c) Su kaynaklarının korunumu ve bununla ilgili faaliyetler
- d) Kıyıların korunması
- e) Kanalizasyon çalışmaları yapılması ve buna dayalı hizmetler
- f) Toplu taşıma hizmetleri ve yönetimi
- g) Trafik düzenlemesi ve destek hizmetleri

Temel faaliyetler arasında kirliliği önlemek için yerel yetkililer tarafından gerçekleştirilen katı atık, hava, atık su ve görüntü kirliliği kontrolleri bulunmaktadır. Belediye atık istatistikleri aşağıdaki Tablo 2.1'de atık bertaraf yöntemlerinin miktarına göre (Türkiye) gösterilmektedir (Zülfikar ve Nalan Beken, 2014).

Tablo 2.1: Belediye Atık İstatistikleri: Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktarları (Türkiye)

Satırlar		Türkiye-TR	
Atık Bertaraf Yöntemine Göre Atık Miktar (Ton/Yıl)	Açıkta Yakma	2010	133876
		2012	104751
		2014	4280
	Başka Belediye Çöplüğünde Depolama	2010	418933
		2012	447635
		2014	187450
	Belediye Çöplüğünde Depolama	2010	8754470
		2012	8216626
		2014	7521922
	Büyükşehir Belediye Çöplüğünde Depolama	2010	1827750
		2012	1106706
		2014	2226228
	Diğer Bertaraf İşlemleri	2010	122080
		2012	202283
		2014	113843
	Düzenli Depolama	2010	13746876
		2012	15484196
		2014	17807424
	Gömme	2010	34295
		2012	94315
		2014	7320
	Kompost Tesisine Gönderilen	2010	194452
		2012	154652
		2014	126485
Nehir, Dere Ve Göle Dökme	2010	43965	
	2012	33409	
	2014	15770	

2.4. Çöpün Şirketler Açısından Değerlendirilmesi

Lisanslı şirketler atık toplama işi yaptığında, şirketler için faydaları şu şekilde sıralanabilir: Kâr elde etmek, devlet desteği ve teşviklerinden faydalanmak, sosyal sorumluluk projelerine katılmak, şirket imajını geliştirmek vb. kâr elde etmek ilk hedeflerden biridir ve ticaret şirketleri için vazgeçilmezdir. Bu, şirketin hayatta kalması için bir ön koşuldur. Şirketlerin temel amacı kar etmektir. Kâr, giderlerden arta kalan kazanç olarak adlandırılır.

Farklı şirketler kendi hedeflerine ulaşmak için farklı çalışmalar içerisindedirler. Ancak hepsi aynı hedefe ulaşmak için çalışma sergiler. Bu amaç kâr etmektir. Şirketlerin ayakta kalabilme ve hayatta kalma yetenekleri, kâr elde etme yeteneklerine bağlıdır. İşletmeler, kâr ettikleri zaman boyunca diğer ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşabilirler. İşletmeler atıkları belirli maliyetlerle (işçilik, genel

gider, nakliye, çeşitli vergiler vb.) toplayıp gruplayarak ve belirli bir kârda geri dönüşüm için uygun kurumlara satarak ticari uygulamalarına devam edebilirler (Çınar, 2019).

2.5. Ülke Ekonomisi Açısından Değerlendirilmesi

Bireyler tarafından atıkların toplanması bir ölçüde ülke ekonomisine de katkıda bulursa da atık toplama izni olan şirketler veya atık toplama kooperatiflerince toplanması çok daha olasıdır. Vergi katkısı önce gelir. Atığı ekonomik değere dönüştürmek için kurulan bu şirketler, öncelikli olarak ülke ekonomisi için vergi geliri sağlamaktadırlar. Atık toplama şirketleri faaliyetlerine göre çeşitli vergiler öderler. Bunlar arasında gelir vergisi, kurumlar vergisi, amortisman, sosyal güvenlik kurumlarına ödenen primler vb. sıralanabilir. Atık toplama şirketleri tarafından atık toplamanın bir diğer avantajı da istihdamdır.

İstihdam genellikle üretim faktörlerinin üretime aktarılma derecesini ifade eder; Çalışma Ekonomisi açısından, bu tam zamanlı çalışan yetişkinlerin emeğini ifade eder. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), on iki yaşın üzerindeki oranı da dâhil olmak üzere hâlihazırda çalışan ve çalışmayan kişilerin nüfusu olarak değerlendirilmektedir. 2017 itibariyle onaylanmış atık toplama şirketlerinin sayısı 1.600'ü aşmıştır. Bu şirketlerde çalışan sayısı 60.000'i aşmış, geri dönüşüm ve geri kazanım tesislerinden yaklaşık 3 milyar TL kazanılmıştır.

2023 yılında bu rakamların 100.000 iş ve 10 milyar TL katma değer sunması bekleniyor. Atık toplama şirketlerinin istihdama önemli ölçüde katkı sağlayabileceği varsayılabilir. Bu şirketlerde on binlerce kişi çalışması söz konusudur. Buna değin, atık toplama şirketlerinin istihdamlarında daha önce bireysel atık toplayanları tercih etmesi önemlidir.

Atık toplama şirketleri bu kişileri çalıştırırken; istihdam koşullarında maaş tutarlarının hesaplanması gibi unsurlar dikkate alınmalıdır aksi halde belirlenen

maaş, atık toplayıcıların aylık miktarlarının çok altındaysa, bunun hâlihazırda atık toplayan kişilerin istihdamı üzerinde gerçek bir etkisi olmayacaktır.

Atık toplayıcılara göre sonra nasıl bir sistem olmalıdır? Çöp toplayıcılarına sorulan soruların cevapları doğrultusunda, İstanbul'da atıkların toplayıcılar tarafından yapılması belediyelerin denetimi ve kontrolünde ve bazı düzenlemelerle birlikte yapılması hem ekonomik hem de sosyal açıdan kuşatıcı ve sağlığımıza uygun olduğu; gözlem ve görüşmelere dayanarak anlaşılmaktadır. Bu hususta atık toplayıcılarına sorulan sorular şöyledir:

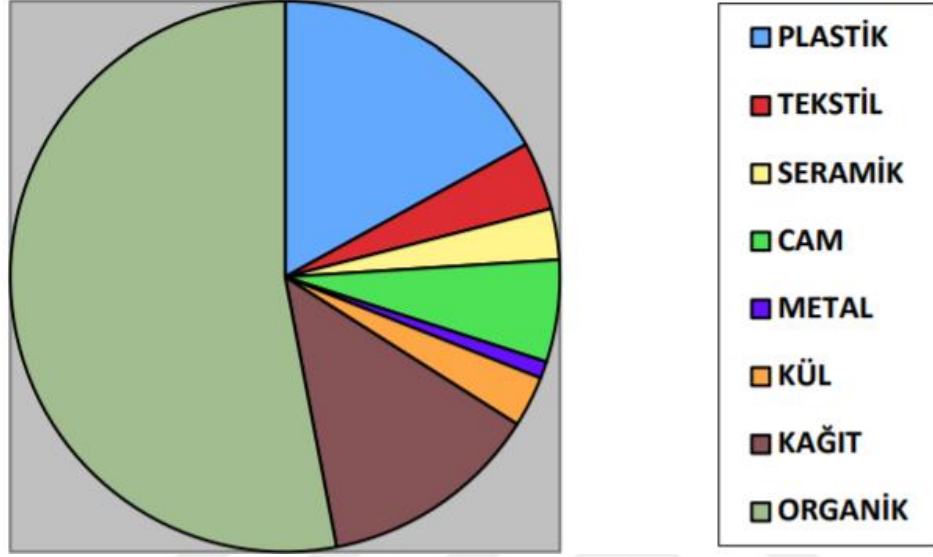
1. Geri dönüşüm yapan bir işletme üzerinden çalışmayı ister misiniz?
2. Alım ve gelir garantisi olan bir derneğin üyesi olmak ister misiniz?
3. Sizce atık toplamadaki ideal sistem nasıl olmalıdır?
4. Sizin haklarınızı savunan bir kooperatife üye olmak ister misiniz?(Çınar, 2019).

2.6. Atıkların Ekonomik Kapsamı

Ülkemiz her yıl 20 milyon ton evsel atık üretmektedir. Bu atığın yaklaşık %12-15'i geri dönüştürülebilir atıktan (kâğıt, cam, karton, plastik, metal) oluşmaktadır. Bu atığın geri dönüşümü, düzenli depolama sahalarındaki atık miktarını azaltır ve ülke ekonomisine katkıda bulunur. Atıkların geri dönüşümüne ek olarak, enerji tasarrufu ve doğal kaynakların korunması da sağlanmaktadır. Aynı zamanda ülke ekonomisine de önemli katkılar sağlar. Örnek olarak, bir yılda üretilen 3 milyon ton geri dönüştürülmüş atığın değeri 150 trilyon TL'ye ulaşmıştır.

Türkiye'de evsel atıklar yılda yaklaşık 20 milyon tondur. Bunların sadece 3 milyon tonu geri dönüştürülebilir. 1 ton kâğıt üretmek için 7.650 Kilo/Watt elektrik kullanılırken, bu değer 1 ton geri dönüştürülmüş kâğıt için 2.900 Kilo/Watt'a düşmektedir. Bu sayede kâğıdın geri dönüşümü ile üç kata kadar tasarruf sağlanabilir. Aynı seviyede başka atıkların geri dönüşümü de mümkündür. Sadece İstanbul'da gün boyunca yaklaşık 14.000 ton atık üretilmektedir. Bu atığın 9000 tonu Avrupa Yakası'nda, 5 bin tonu Anadolu Yakası'nda üretilmektedir. Bununla birlikte,

atığın karakterizasyonu iki tarafta farklılık gösterir. Genel olarak İstanbul için atık karakterizasyonu Şekil 2.5'te gösterilmektedir (Çınar, 2019).



Şekil 2.6: İstanbul Geneli Atık Karakterizasyonu

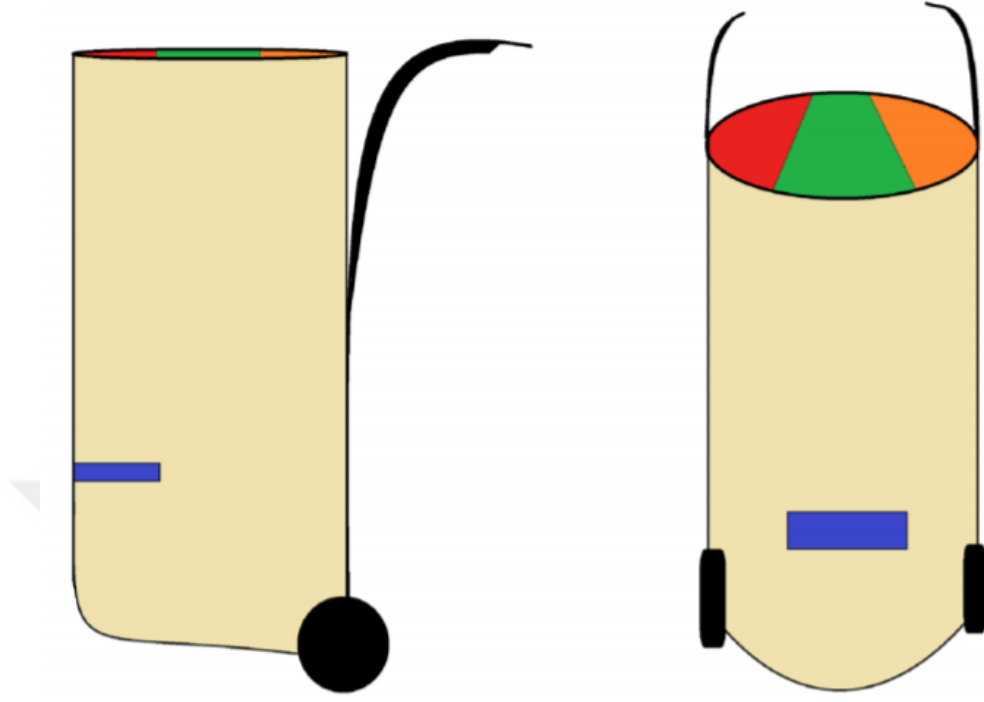
Türkiye’de geri dönüşüm sanayileşmiş ülkelerin biraz gerisinde olmasına rağmen bir endüstri haline gelmiştir. Özellikle, Türk atık toplayıcılarında geri dönüştürülebilir atığın bir değerinin resmi gereklilikler uygulanarak dönüştürülmesi ve/veya geri dönüşümün sağlanması, iş ve sanayi derneklerinin kurulmasına yol açmıştır. Yatırım ve geri dönüşüm oranları Tablo 2.2’de gösterilmektedir (Çınar, 2019).

Tablo 2.2: Geri Kazanma Yatırımları

Malzeme Cinsi	Yatırım Miktarı (Milyon \$)	Kuruluş Tarihi	Kapasite (1000 Ton/yıl)
Hurda PET	3	1994	12
Alüminyum	20	1996	50
Yüksek Yoğunluklu PE	3	1995	7
Hurda Cam	1		120
Karton İçecek Kutusu	0,6	1995	4
Kağıt - Karton			1.500
TOPLAM			1.693

Ülkemizde her yıl ortalama olarak 1 milyon ton metal, plastik, cam ve kâğıt atığı toplanmakta ve geri dönüştürülmektedir. Bu atığın yaklaşık %40-50'sinin geri dönüşümü yapılmaktadır. Bununla birlikte, toplanan atığın çoğu, sağlıksız koşullar altında sokaklardaki vahşi depolama alanlarından ve çöp kutularından toplanan atıklardır. Ancak bu atıkların bir kısmı organik atıklarla karıştırıldığı için dönüşümü mümkün değildir.

Çöp toplayıcıların arabalarında fosfor işaretleri olmalı ve karanlıkta daha iyi görülmesi ve algılanması için kedigözleri takılmalıdır. Bu yüzden aşağıda ki ideal bir çek-çek arabası önerilmiştir. Atık toplayıcılar için ideal kontrol aracı Şekil 2.6'da gösterilmektedir (Çınar, 2019).



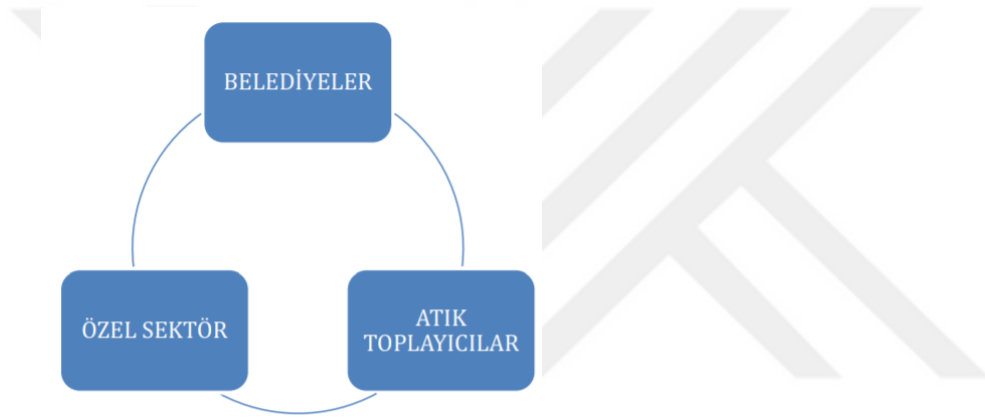
Şekil 2.7: Çöp Toplayıcıları için İdeal Çek-Çek Arabası

2.7. Belediyelerle Atık Toplayıcılarının Karşılaştırılması

Atıkların toplanması ve bertaraf edilmesi nedeniyle belediyelerin günümüze değin gelen çeşitli çevresel sorunları ortaya çıkmıştır. Özellikle İstanbul için bu sorunu düşündüğümüzde, her ilçenin kendi kurallarına göre atık toplama girişimleri şehirde ciddi bir düzensizlik ve kargaşa halini oluşturmaktadır. Bu sorunları listelersek;

- Atık toplamını amacıyla belirli-belirsiz zamanlarda sokağa çıkan çöp araçlarının oluşturduğu trafik yoğunluğu.
- Belediyeler tarafından bir sistematığe dönüştürülmediği için oluşan maddi kayıplar.
- Özellikle evsel atıkların konteynerler içerisinde toplanmasının oluşturduğu koku ve kokudan dolayı ortaya çıkabilecek hastalıklar.
- Toplanmış atıkların bertarafı ya da biriktirilmesi esnasında yapılan ihmalkârlıklar sonucu ile yaşanan felaketler.

Yukarıda belirtilen hususları ve saha araştırmamızın sonuçlarını dikkate alırsak, belediyeler şimdiye kadar atık toplama, iş yaratma, depolama veya bertaraf açısından yetersiz olmuştur. Halktan alınan “öp Vergisi” karşılığında hizmet kalitesi yetersiz kalmıştır. İstanbul’un her sokağında kendi çözümlerinden ayrı olarak atık toplayarak geçimini sağlayan işçilerin belirli bir sistematik kurala uygun olarak, şehrin atıklarını gerekli ekipman ve yasal gerekliliklerle birlikte toplamak daha iyi bir çözüml olacaktır. Aşağında şekil 2.7’de atık toplanması organizasyonunun bir şeması verilmiştir (ınar, 2019).



Şekil 2.8: Atık Toplama Organizasyon şeması

Atık toplayıcılarının kentin atıklarının toplanması hususunda daha etkin ve belediyelerce desteklenen bir rol oynaması;

- Elde bulunan işçilerin kaydı yapılarak toplum nezdinde güvenilir bir düzeye gelecektir.
- Çek-çek arabası kullanılarak, atıklar hemen ayrıştırılacaktır. Bu yöntem ile hem zaman hem de enerji tasarrufu sağlanacaktır.
- Atık toplayıcılarla toplanan atıklar düzenli depolama alanına gönderilmek yerine doğrudan geri dönüşüm merkezlerine götürülerek dönüşümü yapılacaktır. Atık toplama ve geri dönüşüm süreci belediyeler, atık toplayıcılar ve özel şirketlerle koordine edilebilir, bu da sistemi daha verimli ve güvenilir hale getirir (ınar, 2019).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma; katı atık tesislerinde İSG risklerini saptamak ve çalışanların hangi risklerle karşılaştıkları bir risk analizi yöntemi ile değerlendirilerek, alınabilecek tedbirleri sunmak ve sektörde karşılaşılan önemli riskleri bertaraf edecek önlemleri saptamak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ulusal ve uluslararası yönetmelikler, akademik çalışmalar ayrıntılı bir biçimde incelenerek literatür çalışması ve örnek risk analizi çalışmaları yapılmıştır.

3.1. Gereç

Tez çalışmasının yapıldığı katı atık tesisi Diyarbakır Merkez’de bulunmaktadır. Bu tesiste yapılan çalışmalarla ilgili görseller Şekil 3.9, Şekil 3.10 ve Şekil 3.11’de verilmiştir.



Şekil 3.9: Katı Atık Tesisinin Genel Görünümü (I)



Şekil 3.10: Katı Atık Tesisinin Genel Görünümü (II)

Şekil 3.11’de görüldüğü gibi katı atık tesisinde atıklar birbirine karıştırılmadan bölümler halinde ayrı depolanmıştır. Bölümler üzerine atıkların hangi katı atık bölüme ait olduğunu gösteren “Atık Kâğıt” ve “Plastik Atıklar” gibi yazılarla belirtilmiştir.



Şekil 3.11: Katı Atıkların Ayrı Depolanması

Ülkemizde nüfus artışına bağlı olarak katı atık miktarı da her geçen yıl hızla artmaktadır. Buna bağlı olarak her geçen yıl içerisinde katı atık tesislerine gelen atık miktarı artmaktadır.

Bu yoğunluğun karşılanabilmesi içinde katı atık tesislerinde çok fazla sayıda kişinin çalışması gerekmektedir. Çalışan sayısı çok fazla olmasına rağmen, yapılan işlemlerin fazla olması ve buna bağlı olarak da üretilen atık miktarının da fazla olması çalışanların işlerine yetişememesine neden olduğu gözlemlenmiştir. Yine aynı şekilde işlem sayısının fazla olmasından dolayı üretilen katı atık miktarları da çok fazladır. Bazı aylar işlemlerin az olması veya atık ayırımına daha dikkat edilmesi sonucunda katı atıkların bir önceki aydan daha az üretilmesini sağlasa da istenilen azalış oranının tam olarak sağlanamadığı gözlemlenmiştir. Çünkü katı atık tesislerinde genel olarak amaç; katı atıkların en az seviyeye indirilmesinin sağlanmasıdır. Böylece hem çevre açısından hem de İSG açısından tüm riskler en aza indirgenmiş olacaktır. Şekil 3.12’de katı atık yükleme, istifleme ve taşıma işleri gösterilmiştir.



Şekil 3.12: Katı Atık Yükleme, İstifleme ve Taşıma İşleri

Katı atık tesislerinde atık ayrımı süresince her bir bölümdeki tehlikelerin tespit edilerek tam olarak ortadan kaldırılması veya kabul edilebilir risk düzeyine indirgenmesi gerekmektedir. Şekil 3.12’de plastik atıkların konveyör yardımıyla ergime potasına gönderilmesi gösterilmektedir. Diğer atıklarda olduğu gibi plastik atıklarda şekilde görüldüğü gibi ayrı ayrı geri dönüşüm işlemleri uygulanmaktadır.



Şekil 3.13: Plastik Atıkların Konveyör Yardımıyla Ergime Potasına Gönderilmesi

Atıkların toplanmasından sorumlu personellerin, İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) yönünden tam donanımlı olmaları gerekmekte ve sağlanmalıdır. Atıkları toplayacak personele uygun iş elbisesi, iş ayakkabısı, iş eldiveni vb. Kişisel Koruyucu Donanımların (KKD) sağlanması ve personelin bunları kullanması gerekmektedir.

Yapılan saha çalışmaları sonucunda, katı atık tesislerinin atık ayrımı ve atık azaltılması konusunda çalışmalar içinde olduğu ve bu konuya çok önem verdiği gözlemlenmiştir. Bununla ilgili olarak, katı atık tesisinin her bir biriminde çıkan tıbbi atıkların ölçümünün yapıldığı ve kaydedildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca atık ayrımı konusu ile ilgili olarak saha da çok fazla denetime çıkıldığı ve eğitimler verildiği gözlemlenmiştir. Şekil 3.14'te cam, metal, plastik, kâğıt-karton, ahşap ve kompozit gibi atıklar çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerden geçirilerek yeni bir hammaddeye ürüne dönüştürme makinesini göstermektedir.



Şekil 3.14: Hammaddeyi Ürüne Dönüştürme Makinesi

Katı atık tesislerinde; tesis müdürü, iş güvenliği uzmanları, çalışan temsilcileri ve diğer çalışan personellerden gözlemlenen tehlikeler ve riskler sonucunda risk analizi çalışmasının yapılabilmesi için görüş ve öneriler alınmıştır.

Tez çalışmasında yapılan risk analizi, katı atık tesislerinde ortak olan tüm bölümleri ve işleri kapsayacak şekilde yapılmıştır. Bu bölüm ve işler; katı atık yönetimi, çevresel konular, makine ve ekipmanlar, elektrik güvenliği, kişisel koruyucu donanımlar, barikat, çit ve fensler ile ateşli işlerden oluşmaktadır. Şekil 3.15'te katı atık numune alma varilleri gösterilmiştir.



Şekil 3.15: Katı Atık Numune Alma Varilleri

Katı atık tesisi proseslerine ait mevcut tehlikelerin tanımlanması ve risklerin saptanarak önceliklerin belirlenmesi sonucunda gerekli olan önleyici, düzeltici ve

kontrol önlemlerinin nasıl belirleneceğini ortaya koymaktır. İş kazalarının, meslek hastalıklarının ve olası acil durumları önceden belirleyerek önlemek üzere gerekli planlamaların yapılması temel amaçtır. Kapsam olarak;

- İşyeri düzeni, çalışma şartları, iş ekipmanı (kullanılan makine, tezgâh vb.), elektrik ve aydınlatma armatürleri, kullanılan ana ve yardımcı malzemeler kaynaklı olası iş kazaları,
- İşyerimizdeki tüm tehlike kaynaklarının risklerini değerlendirebilmek,
- Olası iş kazaları hakkında önceden objektif bilgiye sahip olmak,

Kayıpları ortadan kaldırmak için potansiyel risklerle ilişkili riskleri göz önüne bunlarla alakalı tabloyu oluşturarak bu tablo öncülüğünde;

- İşyerindeki güvenliği gözlemlene, tanımlanan bu risklerin hepsini veya birçoğunu yok etme, olmayanları kabul edilebilir bir risk seviyesine çekme,
- İş kazalarını, binalarda ve ekipmanlarda meydana gelen hasarları ve zararı minimuma indirmek, işgücü kaybına veya İSG'yi etkilemeyecek bir seviyeye düşürmek,
- Gerekli bakım-onarım işi ve eğitim planlarının yapılandırılmasına rehberlik etmek.

3.2. Yöntem

Bu risk analizi metodolojisi Diyarbakır Merkez'de bulunan bir katı atık tesisinde, çalışma koşullarından veya doğal afetler gibi dış etmenlerden kaynaklanan tehlikeleri tespit ederek; bu tehlikeler bağlamında oluşan riskleri belirlemek ve sayısal skora yardımı ile risk öncelik sıralaması oluşturarak, mevcut risklerin kabul edilebilir risk seviyesine çekilmesi ile ilgili teknik ve organizasyonel önlemleri düzenlemek amacıyla hazırlanmıştır.

Kapsam: Bu risk değerlendirme prosedürü, Diyarbakır Merkez'de bulunan bir katı atık tesiste çalışanları, taşeron veya dış hizmet sağlayıcısı firma çalışanları,

ziyaretçiler ile tüm işyeri bina ve eklentileri ile iş ekipmanlarını ve lojistik dâhil tüm iş faaliyetlerini kapsar.

Dayanak: Bu risk değerlendirme prosedürü, 6331 Sayılı İSG Kanunu kapsamında yürürlüğe giren, '6331 İSG Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği' hükümlerine göre düzenlenmiştir.

3.2.1. Risklerin belirlenmesi ve analizi

Ayrı ayrı tanımlanan tehditlerin her birine bakarak, bu tehditlerden kaynaklanabilecek risklerin ne sıklıkta ortaya çıkabileceği ve bu risklerin kimlere, nelere, nasıl ve hangi seviyede zararı olacağı belirlenir. Bu tespit, mevcut kontrol önlemlerinin etkilerini de dikkate almaktadır.

Toplanan bilgi ve verilerden tanımlanan riskler; işletmenin faaliyetine ilişkin özellikleri, işyerindeki tehlike veya risklerin özellikleri ve işyerinin kısıtlamaları gibi faktörler ya da ulusal veya uluslararası standartlar temel alınarak seçilen yöntemlerden biri veya daha fazlası kullanılarak analiz edilir.

İşyerinde farklı işlerin yürütüldüğü bölümler var ise birinci ve ikinci fıkralardaki noktalar her bölüm için tekrarlanır. Bireysel bölümler için analiz yapılırsa, bölümler arasındaki etkileşimler dikkate alınır ve bir bütün olarak tamamlanır. Analizi yapılan riskler, kontrol önlemlerine karar vermek için etkilerinin kapsamı ve önemine göre en yüksek risk derecesine sahip olanından başlanarak listelenmekte ve itfa edilmektedir (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

3.2.2. Risk kontrol aşamaları

Risklerin kontrolü şu aşamalardan oluşur:

1. Planlama: Analiz edilerek etkilerinin büyüklüğüne ve önemine göre sıralı hale getirilen risklerin kontrolü amacıyla bir planlama yapılır.

2. Risk kontrol önlemlerinin kararlaştırılması: Riskin tamamıyla bertarafının yapılması, bu mümkün değilse riskin kabul görebilir düzeye çekilmesi için aşağıdaki aşamalar uygulanır.

- Tehlike veya tehlike kaynaklarının yok edilmesi
- Tehlikelinin, tehlikesiz olanla ya da daha az tehlikeli olanla değişiminin yapılması
- Tehlikenin mühendislik tedbirleri ile karşılanması ya da sınırlandırılması.
- Tehlikenin kontrolünde organizasyonel uygulamalar. (Havalandırma yapılması, makine koruyucuların kullanımı vb. faaliyetler)
- Tehlikenin kontrolünün mümkün olmadığı vaziyetlerde son adım olarak şahsi koruyucu önlemlerin alınması.

3. Risk kontrol önlemlerinin uygulanması: Kararı verilen tedbirlerin iş ve işlem basamakları, işlemi yapacak şahıs ya da işyeri bölümü, yükümlü kişi ya da işyeri bölümü, başlama ve bitiş zamanı vb. bilgileri içeren planlar hazırlanır. Bu planlar işveren tarafından uygulamaya konulur.

4. Hazırlanan planların uygulama aşamaları düzenli olarak izlenir, denetlenir ve başarısız olan hususlar belirlenerek gerekli düzeltici ve önleyici tedbirler tamamlanır.

Risk kontrol adımlarını uygularken önce toplu korunma önlemlerine ve daha sonra kişisel korunma önlemlerine öncelik verilmesi ve kullanılacak önlemlerin yeni risk oluşturmaması sağlanır. Risk seviyesi, tanımlanan riske ilişkin kontrol önlemleri uygulandıktan sonra yeniden belirlenir. Yeni seviye kabul edilebilir risk seviyesinin üzerindeyse, bu maddedeki adımların tekrarı yapılır (İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2012).

3.2.3. Fine-Kinney yöntemi

Bu çalışma Fine-Kinney risk analizi yöntemi kullanılmıştır. Aşağıda Tablo 3.3 ve Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’de verildiği gibi Fine-Kinney risk analizi kriterlerinde olasılık, frekans ve şiddet değerleri verilmiştir. Olasılık değerleri: 0,2, 0,5, 1, 3 ve 6 ve 10; frekans değerleri: 0,5, 1, 2, 3, 6, 10; şiddet değerleri: 1, 3, 7, 15, 40 ve 100

olarak verilmiştir. Risk değeri yukarıda verildiği gibi belirlenen Şiddet (Ş), Olasılık (O) ve Frekans (F) skalalarının çarpımıyla elde edilmektedir. Risk değerinin tanımları Tablo 3.7’de verilmiştir (Kinney, 1976).

Buna göre: $400 < R$ ’den büyük değerler, tolerans gösterilemez risk; $200 < R < 400$ arası, esaslı risk; $70 < R < 200$ arası, önemli risk; $20 < R < 70$ arası, olası risk; $R < 20$ ’den az olan değerler, önemsiz risk olarak tanımlanmıştır. Ayrıca Tablo 10’da görüldüğü gibi risk tanımına (değerine) göre renklendirilmesi yapılmaktadır. Buna göre: $400 < R$ ’den büyük değerler, kırmızı; $200 < R < 400$ arası, gri; $70 < R < 200$ arası, mavi; $20 < R < 70$ arası, sarı ve $R < 20$ ’den az olan değerler, yeşil renkle gösterilmektedir (Kinney, 1976).

Tablo 3.3: Olasılık Skalası

OLASILIK DEĞERİ	ZARARIN GERÇEKLEŞME OLASILIĞI
10	Beklenir, kesin
6	Yüksek/Oldukça mümkün
3	Olası
1	Mümkün fakat düşük ihtimal
0,5	Beklenmez fakat mümkün
0,2	Beklenmez

Tablo 3.4: Şiddet Skalası

ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET (KAZANIN YARATACAĞI TAHMİNİ HASAR)
100	Birden fazla ölümlü kaza
40	Ölümlü kaza
15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı
7	Önemli hasar/yaralanma, dış ilkyardım ihtiyacı (3 günden fazla iş kaybı)
3	Küçük hasar/yaralanma, dâhili ilkyardım ihtiyacı
1	Ucuz atlatma

Tablo 3.5: Frekans Skalası

FREKANS DEĞERİ	FREKANS (TEHLİKEYE ZAMAN İÇİNDE MARUZ KALMA TEKRARI)
10	Hemen hemen sürekli (saatte birkaç defa)
6	Sık (günde bir ya da birkaç defa)
3	Ara sıra (Haftada bir ya da birkaç defa)
2	Sık değil (Ayda bir ya da birkaç defa)
1	Seyrek (Yılda bir ya da birkaç defa)
0,5	Çok seyrek (Yılda bir ya da daha seyrek)

Tablo 3.6: Risk Skoru Belirleme Matrisi

RİSK= OLASILIKX FREKANS X ŞİDDET					
Olasılık Değeri	OLASILIK zararın/etkinin gerçekleşme olasılığı	Frekans Değeri	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı	Şiddet Değeri	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar
10	Beklenir, kesin	10	Hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	100	Birden fazla ölümlü kaza
6	Yüksek / oldukça mümkün	6	Sık (günde bir veya birkaç defa)	40	Öldürücü kaza
3	Olası	3	Ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	15	Kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı
1	Mümkün fakat düşük	2	Sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	7	Önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı (3 günden fazla iş kaybı)
0,5	Beklenmez fakat mümkün	1	Seyrek (yılda birkaç defa)	3	Küçük hasar/yaralanma, dâhili ilk yardım (3 günden az iş kaybı)
0,2	Beklenmez	0,5	Çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	1	Ucuz atlama

Tablo 3.7: Risk Analizi Sonucu

RİSK DEĞERİ (R)	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
400 < R	Tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir
200 < R < 400	Esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
70 < R < 200	Önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
20 < R < 70	Olası risk, gözetim altında uygulanmalıdır
R < 20	Önemsiz risk, önem öncelikli değildir

3.2.4. Hata türleri ve etkileri analizi

FMEA, ülkemizde en çok kullanılan risk değerlendirme yöntemlerinden biridir. Kalite sürecindeki ve iş sağlığı ve güvenliği sürecindeki her türlü sistemi, tasarımı, hizmeti veya süreç aşamasını inceler ve tüm süreci etkileyecek bilinçteki hataları ve zayıflıkları analiz eder, çok disiplinli bir hata kontrol tekniğidir. MIL-P1629 askeri Prosedürü, ABD ordusu tarafından geliştirilen bir Hata Türü ve Etki Analizi'dir. Bu program, "*Hata Türü Etkileri ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler*" olarak adlandırılır ve 9 Kasım 1949'da uygulanmıştır.

Sistem ve ekipman hatalarının etkilerini belirlemek için güvenilir bir değerlendirme tekniği olarak kullanılmıştır. Günümüzde ağırlıklı olarak üretim aşamasında ürün ve süreçlerdeki riskleri azaltmaya ve bu faaliyetlerin belgelenmesine yardımcı olmaya odaklanan bir tekniktir. FMEA, araştırılan süreçteki ürün, tasarım ve hizmet gibi kusur türlerini belirlemek ve bu tür kusurları tespit edilebilirlik ve ciddiyetine göre sınıflandırmak için kullanılır. Öncelikle kalitesiz üretimi önlemek için geliştirilen bu teknik, ürün kusurlarının olası risklerine yöneliktir. Amaç, hata türlerini belirleyerek her bir sonucun etkisini ve bu sonuçların anlamını belirlemektir (Yılmaz, 2000).

FMEA'nın esas amacı (Stamatis, 2003);

- Hata/arıza türlerini, etkilerini ve kritiklerini kararlaştırmak,
- Ürünün kritik (tehlikeli) hata/arızalarını belirlemek,
- Hataları, kusurları, arızaları ve kritikleri ortadan kaldıracak veya en aza indirecek; değişiklikleri, yöntemleri ve testleri uygulayarak, ürünü en son mükemmel haline getirmeyi başarmaktır.

Ayrıca FMEA yöntemi kullanılarak yapılan risk değerlendirme araştırması da aşağıdaki sorunlara yol açmıştır.

- Sistem, süreç veya tasarımda oluşabilecek olan potansiyel hataları tespit ederek, hataların oluşmasını önlemek,
- Tespit edilen olası hata türlerini ortadan kaldırmak için düzeltici ve önleyici tedbirler belirleyerek olası hataların oluşumunu azaltmak ve bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlamak,
- Üretim veya hizmet departmanında kullanılan makine, teçhizat veya insan hatasından kaynaklanan tehlikeler ile geçmiş deneyim ve sorunları dikkate alarak tespit edilen tehlikelerin belirlenmesini sağlamak,
- Bir sistemle ilgili olarak güvenilirlik derecesini test edebilmek amacıyla gerekli verileri sağlamak,
- Sistem tasarımında, süreçte veya kritik etkiye sahip herhangi bir süreç veya operasyondaki hataların veya hasarların etkisini analiz eder ve ilk olarak başlatılması gereken düzeltici eylemlerin aşamasını ve öncelik sırasını belirler ve öncelik sırasının belirlenmesi için rehberlik sağlar.

FMEA çalışmaları sonucunda (Stamatis, 2003);

- Hata giderilinceye kadar prosesin durması veya devam etmesine karar verilir,
- Hataları önleyecek programlar hazırlanır,
- Makine, tezgâh ve süreç akışını gerçekleştiren donanımda hangi elemanların yenilenmesi gerektiği belirlenir, Dizayn ve spesifikasyonlarda ne gibi değişikliklerin yapılacağına karar verilir,
- İhtiyaç duyulan bakım süresi ve gerek duyulan bakım araç-gereci belirlenir,

- Gerekli görülen testler saptanır,
- Bakım, onarım, kontrol talimatlarında yapılacak değişiklikler belirlenir.

Düzgün yönetilen herhangi bir FMEA sistemi, tasarım, süreç ve hizmetteki riskleri azaltabilecek yararlı bilgiler sağlayacaktır. Bu nedenle potansiyel hata analizi mantığı ve gelişen yöntemler, daha verimli görevlerin gerçekleştirilmesine izin verir. FMEA sistemi, müşteriye ulaşmadan önce tasarım, süreç ve hizmetteki hataları olabildiğince erken önleyebilen en önemli yöntemlerden biridir (Yılmaz, 1997).

FMEA'nın türleri (Aydın, 2016);

FMEA'nın yaygın olarak kullanılabilen dört çeşidi mevcuttur.

- Tasarım FMEA
- Proses FMEA
- Sistem FMEA
- Hizmet FMEA

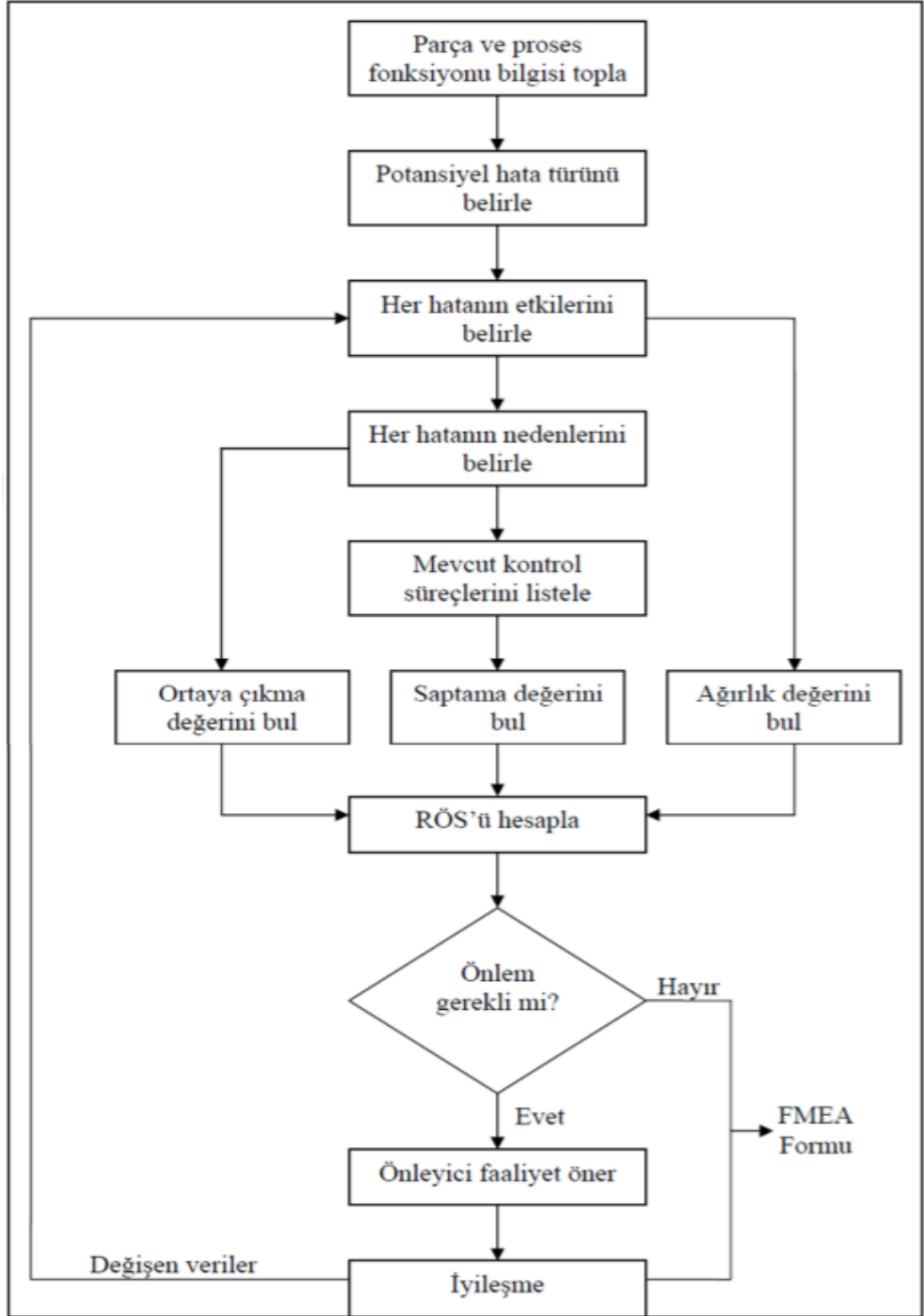
Tasarım FMEA: Ürün deneme aşamasından önce tasarım veya ürün fizibilite çalışması sırasında karmaşık ürünlerdeki ana risk alanlarını keşfetmeyi ve ortaya çıkarmayı amaçlayan bir FMEA çalışmasıdır. İşlem FMEA; imalat ve montaj süreçlerini analiz etmek için kullanılır. İmalat ve montaj süreçlerinde kesintiye neden olan kusur türlerine bakar.

Sistem FMEA: Tüm ekipman ve tasarım tamamlandıktan sonra bu, sistem süreçlerini (üretim ve kalite güvencesi gibi) optimize etmek için bir yöntemdir. Sistem FMEA, sisteminin arızalanmasına neden olabilecek hata türlerine bakar. Hizmet FMEA; Müşteri hizmetlerini iyileştirmek için üretim, kalite güvencesi ve pazar koordinasyonu için kullanılan bir yöntemdir.

FMEA süreci: Hata Türleri ve Etki Analizi uygulamaları için standart bir başvuru süreci yoktur. Genel olarak her işletme, uygulama sürecini kendi organizasyon yapısı ve istekliliğine göre oluşturur ve takip eder (Stamatis, 2003). Uygulama süreci farklı olsa da, genel FMEA prosedürü aşağıdaki gibi olabilir (Pillay ve Wang, 2003):

- Sistem tamamen çalışır durumda olduğunda, tam olarak ne yapmanız gerektiğini bilmelisiniz. Bileşenleri daha iyi anlamak için sistemin alt sistemlere veya parçalara bölünmesi gerekmektedir.
- Sistemin bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki ilişkiler diyagramlar, akış şemaları ve benzer tablolar kullanılarak belirlenmelidir.
- Her sistem parçası için tam bir bileşen listesi oluşturulmalıdır.
- Sistemi etkileyebilecek işletme ve çevresel faktörler belirlenmelidir. Bu faktörlerin tek tek bileşenlerin performansını nasıl etkilediğini belirlemelisiniz. Her bileşen için hata türleri ve bu tür hataların sistem bileşenlerini, alt sistemleri ve bütün sistemi nasıl etkilediğinin belirlenmesi gerekmektedir.
- Her bir hata türü için tehlike derecesi (ağırlık) belirlenmelidir (bunun için birçok nitel yöntem geliştirilmiştir). Hata türünün ortaya çıkma ve tespit olasılığı tahmin edilmelidir. Somut istatistiksel verilerin yokluğunda, bu olasılık nitel yöntemlerle belirlenebilir.
- İnsidans, ağırlık ve tespit edilebilirlik değeri belirlendikten sonra her bir hata türü için Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplanabilir. Dikkate alınması gereken hata türünü belirlemek için RÖS değeri kontrol edilmelidir.
- Sistem performansını iyileştirmek için hata türlerine yönelik çözümler geliştirilmelidir. Bu öneriler iki kategoriye ayrılmaktadır. Engelleyici Uygulamalar: Hata durumlarını önlemek için tasarlanmıştır. Düzeltici Uygulamalar: Hatalar oluştuğunda amaç kayıpları en aza indirmektir. Analiz özetlenmektedir. FMEA formları bunun için kullanılmaktadır.

Şekil 3.15'te FMEA süreci gösterilmiştir (Pillay ve Wang, 2003):



Şekil 3.16: FMEA Süreci

Hata Türü ve Etkileri Analizinin (FMEA)

Hatanın türü ve etki analizi unsurları; Formül (2.2) ile ifade edilen olasılık, şiddet ve fark edilebilirlik parametrelerinin belirlenmesi ve kombinasyonundan oluşur;

$$RÖS = O \times \text{Ş} \times F \quad (2.2)$$

RÖS: Risk Öncelik Sayısı,

O: Hatanın olasılığı (Hatanın sıklığını ortaya çıkma derecesini gösterir),

Ş: Şiddetin etkisi (Hatanın yani Şiddetin etkisini gösterir),

F: Fark edilebilirlik (zararı meydana getiren unsurların ortaya çıkmasındaki zorluk derecesini gösterir)

Aşağıda Tablo 3.8, Tablo 3.9, Tablo 3.10 ve Tablo 3.11’de risk değerlendirme kriterleri verilmiştir (Türk Standartları Enstitüsü, 2006).

Tablo 3.8: Zararın Oluşma Olasılığı

Hata Olasılığı	Hatanın İhtimali	Derece
Çok yüksek: Kaçınılmaz hata	1/2 ‘den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar tekrar hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1/12000	4
	1/150.000	3
Pek az: Olası Olmayan Hata	1/150.000	2
	1/1.500.000	1

Tablo 3.9: Zararın Şiddeti

FMEA Şiddet Etki Sınıflaması		
Etki	Şiddetin Etkisi	Derece
Uyarısız Gelen Tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek hasara, toplu ölümlere ve yüksek çevresel etkiye yol açabilecek uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok Yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara, 3. Derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipmanın tamamen hasar görmesine sebep olan ve ölüme, zehirlenme, 3. Derece yanık, akut ölümcül hastalık vb. etkiye sahip hata	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük iş göremezlik, 2. Derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip hata	5
Çok Düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süreli rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasında yavaşlatan hata	3
Çok Küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

Tablo 3.10: Fark Edilebilirlik

Fark Edilebilirlik	Fark Edilebilirlik Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği mümkün değil	10
Çok Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel Hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği çok düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği çok yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın keşfedilebilirliği hemen hemen kesin	1

Sonuçların değerlendirilmesi genel kabul görmüş risk öncelik sayısına göre değerlendirme aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

Tablo 3.11: Risk Öncelik Değeri (RÖD) ve Önlem Tablosu

RÖD Değeri	Önlem
$RÖS < 40$	Önlem almaya ihtiyaç yok
$40 \leq RÖS \leq 100$	Önlem alınabilir
$RÖS > 100$	Önlem alınmalıdır.



4. BULGULAR

4.1. Fine-Kinney Uygulaması

“Belediye Katı Atık Yönetimi Uygulamalarının İSG Açısından İncelenmesi” konulu yüksek lisans tezine dair risk ve tehlikeler belirlenmiştir. Toplamda 7 faaliyet alanında 55 adet belirlenen risk ve tehlikelere dair risk analizi çalışmaları Tablo 4.12, Tablo 4.13, Tablo 4.14, Tablo 4.15, Tablo 4.16, Tablo 4.17 ve Tablo 4.18’de yer verilmiştir.



Şekil 4.17: Fine-Kinney ve FMEA Risk Analizinde Ele Alınan Faaliyet Alanları



Şekil 4.18: Katı Atık Tesisinde Tespit Edilen, İş Kazası Doğuran Etkenler



Şekil 4.19: Risk Değerlendirmesi Sonucu, Katı Atık Tesisinde İş Kazalarından Korunmak için Uyulması Gereken Önemli Faktörler

Tablo 4.12: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Çevresel Konular ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Frekans	Şiddet	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Frekans	Şiddet	Son Risk Değeri	Riskin Tanımı
Çevresel Konular	İşçilerin kullanabileceği uygun ve yeterli sayıda atık kutusu bulunmaması	İşçilerin atıkları yere atması	3	3	15	135	Önemli Risk	İşçilerin kullanabileceği uygun ve yeterli sayıda atık kutusu olacaktır, her atığın üzerinde isimleri yazılmıştır.	0,5	3	15	22,5	Olası Risk
Çevresel Konular	Çalışma alanının temiz ve düzenli olmaması ve çöplerin atık kutularına atılmaması	İşçilerin atıkları yere atması ve etrafın çöp olması	3	6	7	126	Önemli Risk	Çalışma alanı temiz ve düzenli olacak, çöpler kendi atık kutularına atılması sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk

Çevresel Konular	Tekrar kullanılabilir olan maddeler için, örneğin tahta, metal ve diğer maddeler, ayrı atık kutularının olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	7	126	Önemli risk	Tekrar kullanılabilir olan maddeler, ör. Tahta, metal ve diğer maddelerin, ayrı atık kutuları sağlanmıştır.	0,5	3	7	10,5	Önemsiz Risk
Çevresel Konular	Atık kutularının üzerinde, içerisine atılacak atıpa ait işaret olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	6	7	252	Esaslı Risk	Atık kutularının üzerinde, içerisine atılacak atığa ait işaret vardır.	1	6	7	42	Olası Risk
Çevresel Konular	Boşalmış yağ varilleri ve yakıt/yağ depolanan konteynerler sızdırmaz havuz içerisinde tutulmaması	Sızıntı	3	3	15	135	Önemli Risk	Boşalmış yağ varilleri ve yakıt/yağ depolanan konteynerler sızdırmaz havuz içerisinde muhafazası sağlanmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk
Çevresel Konular	Yağ/hidrolik yağ döküntülerinden kaynaklanan kirlenmelerin temizlenmemiş olması	Atık yağ bulaşması	6	3	7	126	Önemli risk	Yağ/hidrolik yağ döküntülerinden kaynaklanan kirlenmeler eldiven kullanmak sureti ile temizlenmiştir. Döküntülere el ile temas edilmemesi konusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır.	0,5	3	7	10,5	Olası Risk

Çevresel Konular	Tehlikeli maddeler, için ayrı atık kutularının bulunmaması	Patlama	3	6	7	126	Önemli Risk	Tehlikeli madde bulaşmış atıklar; yağ filtreleri ve motor parçaları, için ayrı atık kutuları olması sağlanmıştır.	0,5	6	7	10,5	Olası Risk
Çevresel Konular	Atıklar ve atık kutuları, geçişi engelleyecek şekilde istif edilmesi	Takılma, düşme	3	3	15	135	Önemli Risk	Atıklar ve atık kutuları, geçişi engellemeyecek ve yangın, kayma/takılma ve düşme riski yaratmayacak alanlarda depolanması sağlamıştır.	1	3	15	45	Olası Risk

Yukarıda Tablo 4.12’de katı atık tesisinde çevresel konular 8 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki İşçilerin kullanabileceği uygun ve yeterli sayıda atık kutusu bulunmamasıdır. Risk faktörlerinin başlıcası ise yerlerin çöp olmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle İşçilerin kullanabileceği uygun ve yeterli sayıda atık kutusu olacaktır, her atığın üzerinde isimleri yazılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike olarak çalışma alanının temiz ve düzenli olmaması ve çöplerin atık kutularına atılmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise yerlerin çöp olmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle çalışma alanı temiz ve düzenli olacak, çöpler kendi atık kutularına atılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike olarak tekrar kullanılabilir olan maddeler için, örneğin tahta, metal ve diğer maddeler, ayrı atık kutularının olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle atık kutularının üzerinde, içerisine atılabilecek atığa ait işaret konusunda önlemler alınarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike olarak boşalmış yağ varilleri ve yakıt/yağ depolanan konteynerler sızdırmaz havuz içerisinde tutulmaması saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise sızıntı olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle boşalmış yağ varilleri ve yakıt/yağ depolanan konteynerler sızdırmaz havuz içerisinde muhafazası sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak yağ/hidrolik yağ döküntülerinden kaynaklanan kirlenmelerin temizlenmemiş olması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise atık yağ bulaşması olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yağ/hidrolik yağ döküntülerinden kaynaklanan kirlenmeler eldiven kullanmak sureti ile temizlenmiştir. Döküntülere el ile temas edilmemesi konusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Sonuç olarak olasılık değeri 0,5'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak $0,5 \times 3 \times 7 = 10,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı tehlikede ise tehlikeli maddeler, için ayrı atık kutularının bulunmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise patlamadır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tehlikeli madde bulaşmış atıklar; yağ filtreleri ve motor parçaları, için ayrı atık kutuları olması sağlanmış olup olasılık değeri 0,5’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,5 \times 6 \times 7 = 21$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci tehlike olarak atıklar ve atık kutuları, geçişi engelleyecek şekilde istif edilmesi tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise takılma ve düşmedir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici atıklar ve atık kutuları, geçişi engellemeyecek ve yangın, kayma/takılma ve düşme riski yaratmayacak alanlarda depolanması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Tablo 4.13: Fine-Kinney Katı Atık Tesislerinde Makine ve Ekipmanlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Şiddet	Frekans	Son Risk Değeri	Riskin Tanımı
Makine ve Ekipmanlar	Makine ve ekipman üzerinde uyarı sistemlerinin olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	6	7	252	Eşaslı risk	Makine ve ekipman üzerinde uyarı sistemleri olacaktır.	1	6	7	42	Olası Risk
Makine ve Ekipmanlar	Makine ve ekipmanlar uygun denetimlerden geçmemiş, iyi durumda ve hasarsız olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	6	7	126	Önemli Risk	Makine ve ekipmanlar uygun denetimlerden geçmiş, iyi durumda ve hasarsız olması sağlanmıştır. Günlük kontrol listesi tamamlanması sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk

Makine ve Ekipmanlar	Kullanılan makine ve ekipmanın yapılan iş için uygun olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	10	180	Önemli Risk	Kullanılan makine ve ekipman yapılan iş için uygun olması sağlanmıştır.	1	3	10	30	Olası Risk
Makine ve Ekipmanlar	Makine ve ekipman çevresindeki alan kontrol edilmemiş ve tehlikeli durumların ortadan kaldırılmamış olması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	6	7	252	Esaslı risk	Makine ve ekipman çevresindeki alan kontrol edilmiş ve tehlikeli durumlar ortadan kaldırılmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk
Makine ve Ekipmanlar	Gerekli olan yerlerde, makine/ekipman ve araç hareketlerinin kontrol edilmesi amacı ile bayrakçı bulunmaması ve bayrakçı eğitilmiş olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Gerekli olan yerlerde, makine/ekipman ve araç hareketlerinin kontrol edilmesi amacı ile bayrakçı mevcuttur ve bayrakçı eğitim almış ve sertifikalıdır.	1	3	15	45	Olası Risk
Makine ve Ekipmanlar	Ek kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Ek kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılmaktadır.	0,1	3	15	4,5	Önemsiz Risk

Makine ve Ekipmanlar	Kabinli iş makinelerinde emniyet kemeri olmaması ve operatör tarafından kullanılmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	7	126	Önemli Risk	Kabinli iş makinelerinde emniyet kemeri olacak ve operatör tarafından kullanılmaktadır.	1	3	7	21	Olası Risk
----------------------	--	-----------------------------	---	---	---	-----	-------------	---	---	---	---	----	------------

Yukarıda Tablo 4.13’de katı atık tesisinde makine ve ekipmanlar 7 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki işçilerin makine ve ekipman üzerinde uyarı sistemlerinin olmamasıdır. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine ve ekipman üzerinde uyarı sistemleri sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike makine ve ekipmanlar uygun denetimlerden geçmemiş, iyi durumda ve hasarsız olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle Çalışma makine ve ekipmanlar uygun denetimlerden geçmiş, iyi durumda ve hasarsız olması sağlanmıştır. Günlük kontrol listesi tamamlanması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike olarak kullanılan makine ve ekipmanın yapılan iş için uygun olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kayıplarıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 10 verilerek $3 \times 6 \times 10 = 180$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici kullanılan makine ve ekipman yapılan iş için uygun olması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 10 = 30$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike olarak makine ve ekipman çevresindeki alan kontrol edilmemiş ve tehlikeli durumların ortadan kaldırılmamış olması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybı olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Esaslı Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle makine ve ekipman çevresindeki alan kontrol edilmiş ve tehlikeli durumlar ortadan kaldırılarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak gerekli olan yerlerde, makine/ekipman ve araç hareketlerinin kontrol edilmesi amacı ile bayrakçı bulunmaması ve bayrakçı eğitimli olmadığı tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybı olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle gerekli olan yerlerde, makine/ekipman ve araç hareketlerinin kontrol edilmesi amacı ile bayrakçı mevcuttur ve bayrakçı eğitim almış ve sertifika aldırılmıştır. Sonuç olarak olasılık değeri 01'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı tehlikede ise ek kişisel koruyucu ekipmanların kullanılmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici ek kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılması sağlanmış olup olasılık değeri 1,5’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci tehlike olara kabinli iş makinelerinde emniyet kemeri olmaması ve operatör tarafından kullanılmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle kabinli iş makinelerinde emniyet kemeri olacak ve operatör tarafından kullanılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Tablo 4.14: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Elektrik Güvenliği ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı
Elektrik Güvenliği	Elektrik sağlayan ve elektrikli ekipmanlar test edilmemesi	Elektrik çarpması	6	3	7	126	Önemli risk	Elektrik sağlayan ve elektrikli ekipmanlar, yetkili kurum ve kuruluşlarca test edilmiş ve kontrol formları muhafaza edilmiştir.	1	3	7	21	Olası Risk
Elektrik Güvenliği	Güç kaynaklarının (jeneratörler) uygun bir şekilde topraklanmamış olmaması	Elektrik çarpması, yangın	3	6	7	126	Önemli Risk	Güç kaynakları uygun bir şekilde topraklanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk

Elektrik Güvenliği	Tüm elektrik kablolarının kullanım için uygun olmaması	Elektrik çarpması	3	3	15	135	Önemli Risk	Tüm elektrik kabloları kullanım için uygun olacak, açık, kıvrımlı, üst üste sarılmış kopuk, bağlantılı kablolar kullanılmaması sağlanmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk
Elektrik Güvenliği	Elektrik kablolarının güvenli yerlere yerleştirilmemesi	Elektrik çarpması	6	3	15	270	Esaslı risk	Elektrik kabloları güvenli yerlere yerleştirilmiş, gerekirse kablo muhafazahıkları kullanılmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk
Elektrik Güvenliği	Elektrik fişleri ve prizlerinin dışarıda kullanım için uygun olmaması	Elektrik çarpması	6	3	15	270	Esaslı risk	Elektrik fişleri ve prizleri dışarıda kullanım için uygun olması sağlanmıştır. Kopuk, kesik, bağlantılı vb. kablolar kullanılmayacaktır.	0,1	3	15	4,5	Önemsiz Risk

Yukarıda Tablo 4.14’de elektrik güvenliğiyle ilgili 5 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki elektrik sağlayan ve elektrikli ekipmanlar test edilmemesi olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik çarpmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik sağlayan ve elektrikli ekipmanlar, yetkili kurum ve kuruluşlarca test edilmiş ve kontrol formları muhafazası sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike güç kaynaklarının (jeneratörler) uygun bir şekilde topraklanmamış olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise elektrik çarpması ve yangındır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici güç kaynakları uygun bir şekilde topraklanması sağlanmıştır. Günlük kontrol listesi tamamlanması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike tüm elektrik kablolarının kullanım için uygun olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik çarpmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüm elektrik kabloları kullanım için uygun olacak, açık, kıvrımlı, üst üste sarılmış kopuk, bağlantılı kablolar kullanılmaması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike elektrik kablolarının güvenli yerlere yerleştirilmemesi olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik çarpmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Esaslı Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik kabloları güvenli yerlere yerleştirilmiş, gerekirse kablo muhafazalıkları kullanılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak elektrik fişleri ve prizlerinin dışarıda kullanım için uygun olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Esaslı Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik fişleri ve prizleri dışarıda kullanım için uygun olması sağlanmıştır. Kopuk, kesik, bağlantılı vb. kablolar kullanılmaması sağlanarak olasılık değeri 0,1'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak $1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Tablo 4.15: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Kişisel Koruyucu Donanımlar ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı
Kişisel Koruyucu Donanım	Çalışanların uygun olan yerlerde emniyet kemeri kullanmaması	Yüksekten düşme	3	3	15	135	Önemli Risk	Çalışanlar uygun olan yerlerde emniyet kemeri kullanmaları için gerekli eğitimler verilmiş olup kontroller sağlanmıştır.	0,1	3	15	4,5	Olası Risk
Kişisel Koruyucu Donanım	Kişisel koruyucu donanımların standartlara uygun olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	15	270	Esaslı Risk	Kişisel koruyucu donanımlar ulusal standart ve normlara uygun olup, uygun olmayan kişisel koruyucular çalışanlara verilmemekte ve kullanılmamaktadır.	0,1	3	15	4,5	Olası Risk

Kişisel Koruyucu Donanım	Yıpranmış, hasarlı, değiştirilmesi gereken KKD'lerin kullanılması.	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	6	7	252	Esaslı risk	Yıpranmış, hasarlı, değiştirilmesi gereken KKD'ler derhal değiştirilmesi sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk
--------------------------	--	-----------------------------	---	---	---	-----	-------------	--	---	---	---	----	------------

Yukarıda Tablo 4.15’de kişisel koruyucu donanımlarla ilgili 3 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki çalışanların uygun olan yerlerde emniyet kemeri kullanmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise yüksekte düşmedir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle çalışanlar uygun olan yerlerde emniyet kemeri kullanmaları için gerekli eğitimler verilmiş olup kontroller sağlanarak olasılık değeri 0,1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike kişisel koruyucu donanımların standartlara uygun olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise elektrik çarpması ve yangındır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle kişisel koruyucu donanımlar ulusal standart ve normlara uygun olup, uygun olmayan kişisel koruyucular çalışanlara verilmemekte ve kullanılmaması sağlanarak olasılık değeri 0,1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike yıpranmış, hasarlı, değiştirilmesi gereken KKD’lerin kullanılması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle yıpranmış, hasarlı, değiştirilmesi gereken KKD'ler derhal değiştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.



Tablo 4.16: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Barikat, Çit ve Fensler ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı
Barikat, Çit ve Fensler	Tehlikelerin olduğu yerlerde çalışanların bu tehlikelerle karşı karşıya kalmalarını engellemek amacı ile barikatların yerleştirilmemesi	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Tehlikelerin olduğu yerlerde çalışanların bu tehlikelerle karşı karşıya kalmalarını engellemek amacı ile barikatlar yerleştirilmesi sağlanmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk
Barikat, Çit ve Fensler	Gece çalışmaları da göz önünde bulundurularak barikatların görünürlüğünün sağlanmaması	Düşme, hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Gece çalışmaları da göz önünde bulundurularak barikatların görünürlüğü sağlanmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk

Barikat, Çit ve Fensler	Barikatların sürekli olmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	7	126	Önemli Risk	Barikatlar sürekli ve sağlam olması sağlanmıştır.	1	3	7	21	Olası Risk
Barikat, Çit ve Fensler	Barikatların bakımı yapılmaması	Barikatların deforme olması	6	6	7	252	Esaslı Risk	Barikatların bakımı sürekli olarak yapılmakta, kullanılabilir durumda olması sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk
Barikat, Çit ve Fensler	Barikatlanmış alanlara giriş ve çıkışların uygun bir şekilde yerleştirilmemesi	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Barikatlanmış alanlara giriş ve çıkışlar uygun bir şekilde yerleştirilmiştir.	0,1	3	15	4,5	Olası Risk
Barikat, Çit ve Fensler	Barikatlanmış alandaki tehlikelerden çalışanları haberdar etmek için işaretlerin asılmaması	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Barikatlanmış alandaki tehlikelerden çalışanları haberdar etmek için işaretler asılmıştır.	0,1	3	15	4,5	Olası Risk

Barikat, Çit ve Fensler	Barikatların tehlikeden yeteri kadar uzakta yerleştirilmemesi	Hasar, yaralanma, can kaybı	3	3	15	135	Önemli Risk	Barikatlar tehlikeden yeteri kadar uzakta yerleştirilmiştir.	1	3	15	45	Olası Risk
-------------------------	---	-----------------------------	---	---	----	-----	-------------	--	---	---	----	----	------------

Yukarıda Tablo 4.16’da barikat, çit ve fenslerle ilgili 7 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki Tehlikelerin olduğu yerlerde çalışanların bu tehlikelerle karşı karşıya kalmalarını engellemek amacı ile barikatların yerleştirilmemesi olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tehlikelerin olduğu yerlerde çalışanların bu tehlikelerle karşı karşıya kalmalarını engellemek amacı ile barikatlar yerleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike gece çalışmaları da göz önünde bulundurularak barikatların görünürlüğünün sağlanmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise düşme, hasar, yaralanma, can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici gece çalışmaları da göz önünde bulundurularak barikatların görünürlüğü sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike barikatların sürekli olmaması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle barikatlar sürekli ve sağlam olması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike barikatların bakımı yapılmaması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise barikatların deforme olmasıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Esaslı Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle elektrik barikatların bakımı sürekli olarak yapılmakta, kullanılabilir durumda olması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak barikatlanmış alanlara giriş ve çıkışların uygun bir şekilde yerleştirilmemesi olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik olarak tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle barikatlanmış alanlara giriş ve çıkışlar uygun bir şekilde yerleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak $1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı tehlike olarak barikatlanmış alandaki tehlikelerden çalışanları haberdar etmek için işaretlerin asılmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle barikatlanmış alandaki tehlikelerden çalışanları haberdar etmek için işaretler asılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci tehlike barikatların tehlikeden yeteri kadar uzakta yerleştirilmemesi olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle barikatlar tehlikeden yeteri kadar uzakta yerleştirilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 44$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Tablo 4.17: Fine-Kinney Yöntemiyle Katı Atık Tesislerinde Ateşli İşler ile İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	TEHLİKE	RİSK	Mevcut Riskin Değerlendirilmesi					YAPILMASI GEREKEN DÜZELTİCİ/ÖNLEYİCİ FAALİYET	Düzeltilici/Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi				
			Olasılık	Şiddet	Frekans	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı		Olasılık	Şiddet	Frekans	Son Risk Değeri	Riskin Tanımı
Ateşli İşler	Tüplerin ve şalomaların geri tepme ventillerinin olmaması	Yanma, patlama	3	3	15	135	Önemli Risk	Tüplerin ve şalomaların geri tepme ventilleri sağlanmıştır.	1	3	15	45	Olası Risk
Ateşli İşler	Tüpler yerde yuvarlanmayacak, vinç ile taşınmayacak, taşınırken düşürülmeyecek, sağa sola çarptırılmayacak şekilde çalışma yapılmaması	Yanma, patlama	6	3	15	270	Esaslı risk	Tüpler yerde yuvarlanmadan, vinç ile taşınmakta, taşınırken düşürülmemesine dikkat edilmekte, sağa sola çarptırılmayacak şekilde çalışma yapılması sağlanmaktadır.	1	3	15	45	Olası Risk

Ateşli İşler	Tüp vanalarını açmak için çekiç veya İngiliz anahtarı kullanılması	Yanma, patlama	6	6	7	252	Esaslı risk	Tüp vanalarını açmak için çekiç veya İngiliz anahtarı kullanılmamakta, orijinal aleti kullanılması sağlanmaktadır.	1	6	7	42	Olası Risk
Ateşli İşler	Tüpe saati bağladıktan sonra vanayı açarken saatin karşısında durulması	Kimyasal maruziyet	6	6	7	252	Esaslı risk	Tüpe saati bağladıktan sonra vanayı açarken saatin karşısında durulmaması için gerekli eğitimler verilmiş ve kontroller sağlanmıştır.	0,1	6	7	4,2	Önemsiz Risk
Ateşli İşler	Tüplerin, elektrik nakleden tel ve toprak hattından uzak yerde olmaması	Elektrik, yangın	3	6	7	126	Önemli Risk	Tüpler, elektrik nakleden tel ve toprak hattından uzak tutulması sağlanmıştır.	0,1	6	7	4,2	Önemsiz Risk
Ateşli İşler	Tüp vanaları yağlı el (eldiven kullanarak) ile açılması	Hasar, yaralanma, can kaybı	6	3	10	180	Önemli Risk	Tüp vanaları temiz el (eldiven kullanarak) ile açılacak, yağlı el ve eldiven ile açılmaması hakkında gerekli eğitimler verilmiş olup kontroller sağlanmıştır.	1	3	10	30	Olası Risk

Ateşli İşler	Kaynak bitiminde vanalar kapatılmayıp, basınç düşürme manometresinin gevşetilmemesi sonucu	Patlama	3	3	15	135	Önemli Risk	Kaynak bitiminde vanalar kapatılmakta, basınç düşürme manometresi gevşetilmesi sağlanmaktadır.	1	3	15	45	Olası Risk
Ateşli İşler	Tüp hortumlarının sağlam bağlı olmaması	Gaz kaçağı	3	3	15	135	Önemli Risk	Tüp hortumları sağlam bağlı olması sağlanmaktadır.	0,1	3	15	4,5	Önemsiz Risk

Yukarıda Tablo 4.17’de tesislerde ateşli İşlerle ilgili 8 farklı tehlike ve risk tespit edilmiştir. Bu tehlikelerden ilki tüplerin ve şalomaların geri tepme ventillerinin olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik Yanma, patlamadır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Önemli Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici tüplerin ve şalomaların geri tepme ventilleri sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

İkinci tehlike tüpler yerde yuvarlanmayacak, vinç ile taşınmayacak, taşınırken düşürülmeyecek, sağa sola çarptırılmayacak şekilde çalışma yapılmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise yanma ve patlamadır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüpler yerde yuvarlanmadan, vinç ile taşınmakta, taşınırken düşürülmemesine dikkat edilmekte, sağa sola çarptırılmayacak şekilde çalışma yapılması sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü tehlike tüp vanalarını açmak için çekiç veya İngiliz anahtarı kullanılması sonucu olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise yanma ve patlamadır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre “*Esaslı Risk*” olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüp vanalarını açmak için çekiç veya İngiliz anahtarı kullanılmamakta, orijinal aleti kullanılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü tehlike tüpe saati bağladıktan sonra vanayı açarken saatin karşısında durulması olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise kimyasal maruziyettir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Esaslı Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüpe saati bağladıktan sonra vanayı açarken saatin karşısında durulmaması için gerekli eğitimler verilmiş ve kontroller sağlanarak olasılık değeri 0,1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 6 \times 7 = 4,2$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci tehlike olarak tüplerin, elektrik nakleden tel ve toprak hattından uzak yerde olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise elektrik ve yangın tespit edilmiştir. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüpler, elektrik nakleden tel ve toprak hattından uzak tutulması sağlanarak olasılık değeri 0,1'e indirilip frekans ve şiddet değerleri sabit bırakılarak $0,1 \times 6 \times 7 = 4,2$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı tüp vanaları yağlı el (eldiven kullanarak) ile açılması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise elektrik ve yangındır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle Tüpler, elektrik nakleden tel ve toprak hattından uzak tutulması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 6 \times 7 = 42$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Önemsiz Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci tehlike tüp vanaları yağlı el (eldiven kullanarak) ile açılması olarak belirlenmiştir. Risk faktörlerinin başlıcası ise hasar, yaralanma ve can kaybıdır. Risk değerlerine bakıldığında Olasılı, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 6, 3 ve 10 verilerek $6 \times 3 \times 10 = 180$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle tüp vanaları temiz el (eldiven kullanarak) ile açılacak, yağlı el ve eldiven ile açılmaması hakkında gerekli eğitimler verilmiş olup kontroller sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 10 = 30$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Sekizinci tehlike kaynak bitiminde vanalar kapatılmayıp, basınç düşürme manometresinin gevşetilmemesi olarak saptanmıştır. Risk faktörlerinin başlıcası ise patlamadır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici faaliyetlerle kaynak bitiminde vanalar kapatılmakta, basınç düşürme sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip frekans ve şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi "*Olası Risk*" seviyesine indirgenmiştir.

Dokuzuncu tehlike tüp hortumlarının sağlam bağlı olmaması olarak tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin başlıcaları ise gaz kaçağıdır. Risk değerlerine bakıldığında olasılık, frekans ve şiddet değerleri sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk seviyesine/tanımına göre "*Önemli Risk*" olarak görülmektedir.

Yapılan düzenleyici önleyici tp hortumları sağlam bağlı olması sağlanarak olasılık değeri 0,1'e indirilip frekans ve Şiddet değeri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $0,1 \times 3 \times 15 = 4,5$ olarak risk skoru elde edilerek risk seviyesi “*Önemsiz Risk*” seviyesine indirgenmiştir.



Tablo 4.18: Katı Atık Tesislerinde Fine-Kinney Yöntemiyle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet Alanı	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Mevcut Risk Analizi					Alınacak Düzenleyici/Önleyici Faaliyetler (DÖF)	DÖF Sonrası Risk Analizi				
			(Tespit Edilen Riske İlişkin Mevcut Önlemler)	Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi		Olasılık	Frekans	Şiddet	Risk	Risk Seviyesi
Atık Yönetimi	Katı Atıkların Yönetmeliğe göre Atılmaması veya Depolanmaması Sonucu Enfeksiyon, Çevre Kirliliği, Kesici Delici Alet Yaralanması, Kan ve Vücut Sıvısı Sıçraması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Tıbbi Atıklar için Özel Poşetler Kullanılmaktadır. Tıbbi Atıkların Toplanması için Özel Arabalar Kullanılmaktadır. Personele Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlar Kullanılmaktadır.	6	3	40	720	Tolerans Gösterilemez Risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	0,2	3	40	24	Olası Risk
Atık Yönetimi	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılma	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılması konusunda önlemler alınmıştır.	3	6	7	126	Önemli Risk	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek yaralanma, dökülme-yayılma ve diğer kazaların bildirilmesi, kayıt altına alınması ve raporlanması sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası mevcuttur.	6	3	15	270	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Katı atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları yapılmıştır.	6	6	7	252	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve katı atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk

Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları mevcuttur.	6	6	7	252	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı yapılmıştır.	6	3	10	180	Önemli Risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	10	30	Olası Risk
Atık Yönetimi	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları mevcuttur.	3	3	15	135	Önemli Risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması yapılmaktadır.	3	3	15	135	Önemli Risk	Mevcut durumun devamına ve katı atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Katı tıbbi atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı tıbbi atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması sağlanmaktadır.	6	3	7	126	Önemli risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	7	21	Olası Risk

Atık Yönetimi	Katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dahil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dahil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri hakkında personele gerekli eğitimler verilmiştir.	6	6	7	252	Esaslı Risk	Mevcut durumun devamına ve katı tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atık işlerinde KKD kullanılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Personel KKD kullanımının önemi hakkında eğitim verilmiştir.	3	3	15	135	Önemli Risk	Atıkları toplayan ve geçici depolama yerine götüren personele özel koruyucu ekipman verilmektedir	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atıkların düzenli atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıkların düzenli bir şekilde atılmasına dikkat edilmektedir.	6	3	7	126	Önemli risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	7	21	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atıkların kendi alanlarına atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıklar ayrı kovalarda isimlendirilmiştir	3	6	7	126	Önemli Risk	Atıkların ayrı yerlerde ve isimlendirilmiş alanlara atılması sağlanmıştır.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atık sahasında gerekli ikaz levhalarının olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atık deposunun taşıma sırasında ikaz levhaları yoktur.	3	3	15	135	Önemli Risk	Vinç depoları kaldırırken yük altında durma gibi benzeri ikaz levhaları vardır.	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kapların olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kaplar mevcuttur.	6	3	15	270	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	15	45	Olası Risk

Atık Yönetimi	Radyoaktif ve kimyasal atıklar ayrı toplanması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıklar ayrı toplanmaktadır.	6	6	7	252	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteynir bulunmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Yeterli miktarda torba ve konteyner mevcuttur.	3	6	7	126	Önemli Risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları mevcuttur.	6	3	15	270	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	15	45	Olası Risk
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı yapılmıştır.	6	6	7	252	Esaslı risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk
Atık Yönetimi	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları mevcuttur.	3	6	7	126	Önemli Risk	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	6	7	42	Olası Risk

Yukarıda Tablo 4.18’de Fine-Kinney yönetimiyle ilgili katı atıkların ayrımı, toplanması, depolanması ve bertarafı ile ilgili 20 farklı faaliyet alanında değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi; tıbbi katı atıklar için özel poşetler kullanılması, tıbbi katı atıkların toplanması için özel arabalar kullanılması ve personele gerekli kişisel koruyucu donanımlar kullanılması konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 40 verilerek, $6 \times 3 \times 40 = 720$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Tölerans Gösterilemez Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $02 \times 3 \times 40 = 24$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

İkincisi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılması konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek, $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü olarak bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek, $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve

frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü olarak; atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek, $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci olarak; katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek, $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı olarak; katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 10 verilerek, $6 \times 3 \times 10 = 180$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 10 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci olarak; belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek, $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Sekizinci olarak; oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek, $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Dokuzuncu olarak; katı atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek, $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onuncu olarak; katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dâhil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek, $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onbirincisi atık işlerinde KKD kullanılmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek, $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde Atıkları toplayan ve geçici depolama yerine götüren personele özel koruyucu ekipman verilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onikinci olarak atıkların düzenli atılmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 7 verilerek, $6 \times 3 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onüçüncü olarak atıkların kendi alanlarına atılmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla 3, 6 ve 7 verilerek, $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan atıkların ayrı yerlerde ve isimlendirilmiş alanlara atılması sağlanarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Ondördüncü olarak; atık sahasında gerekli ikaz levhalarının olmamasından olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 3 ve 15 verilerek, $3 \times 3 \times 15 = 135$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde vinç depoları kaldırırken yük altında durma gibi benzeri ikaz levhalar sağlanarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onbeşinci olarak atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kapların olmaması dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek, $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesi sağlanarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Onaltıncı olarak; radyoaktif ve kimyasal atıklar ayrı toplanmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek, $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi olası risk seviyesine indirgenmiştir.

Onyedinci olarak; atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteyner bulunmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek, $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Onsekizinci olarak; katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları olmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 3 ve 15 verilerek, $6 \times 3 \times 15 = 270$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 15 = 45$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Ondokuzuncu olarak; katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımının olmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 6, 6 ve 7 verilerek, $6 \times 6 \times 7 = 252$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

Yirminci olarak; belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarlarının belli olmamasından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 3, 6 ve 7 verilerek, $3 \times 6 \times 7 = 126$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nemli Risk*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları saptanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 6 \times 7 = 42$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Olası Risk*” seviyesine indirgenmiştir.

4.2. FMEA Uygulaması

Tablo 4.19’da FMEA yöntemiyle katı atık yönetimiyle ilgili örnek risk analizi çalışması verilmiştir.

Tablo 4.19: FMEA Yöntemiyle Katı Atık Yönetimiyle İlgili Örnek Risk Analizi Çalışması

Faaliyet	Tehlike	Risk	Mevcut Durum	Olasılık (P)	Fark Edilebilirlik (D)	Şiddet (S)	RÖS	Risk Seviyesi	Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF)	Olasılık (P)	Fark Edilebilirlik (D)	Şiddet (S)	RÖS	Risk Seviyesi
Atık Yönetimi	Katı Atıkların Yönetmeliğe göre Atılmaması veya Depolanmaması Sonucu Enfeksiyon, Çevre Kirliliği, Kesici Delici Alet Yaralanması, Kan ve Vücut Sıvısı Sıçraması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Tıbbi Atıklar için Özel Poşetler Kullanılmaktadır. Tıbbi Atıkların Toplanması için Özel Arabalar Kullanılmaktadır. Personele Gerekli Kişisel Koruyucu Donanımlar Kullanılmaktadır.	7	3	5	105	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	3	5	30	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılma	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılması konusunda önlemler alınmıştır.	5	3	7	105	Önlem alınmalıdır	Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek yaralanma, dökülme-yayılma ve diğer kazaların bildirilmesi, kayıt altına alınması ve raporlanması sağlanmıştır.	1	3	7	21	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur

Atık Yönetimi	Bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası mevcuttur.	7	4	3	84	Önlem alınabilir	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	4	3	12	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Katı atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları yapılmıştır.	7	3	5	126	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve katı atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	3	5	15	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları mevcuttur.	7	4	4	112	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	4	4	32	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı yapılmıştır.	5	3	7	105	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	7	21	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur

Atık Yönetimi	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları mevcuttur.	7	4	3	84	Önlem alınabilir	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	3	3	12	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması yapılmaktadır.	7	3	5	126	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve katı atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	3	5	30	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Katı tıbbi atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı tıbbi atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması sağlanmaktadır.	7	4	4	112	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	4	4	32	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dahil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dahil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri hakkında personele gerekli eğitimler verilmiştir.	5	3	7	105	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve katı tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	7	21	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur

Atık Yönetimi	Atık işlerinde KKD kullanılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Personel KKD kullanımının önemi hakkında eğitim verilmiştir.	7	4	3	84	Önlem alınabilir	Atıkları toplayan ve geçici depolama yerine götüren personele özel koruyucu ekipman verilmektedir	1	4	3	12	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur
Atık Yönetimi	Atıkların düzenli atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıkların düzenli bir şekilde atılmasına dikkat edilmektedir.	7	3	5	126	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmektedir.	2	3	5	30	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur
Atık Yönetimi	Atıkların kendi alanlarına atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıklar ayrı kovalarda isimlendirilmiştir	7	4	4	112	Önlem alınmalıdır	Atıkların ayrı yerlerde ve isimlendirilmiş alanlara atılması sağlanmıştır.	2	4	4	32	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur
Atık Yönetimi	Atık sahasında gerekli ikaz levhalarının olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atık deposunun taşıma sırasında ikaz levhaları yoktur.	5	3	7	105	Önlem alınmalıdır	Vinç depoları kaldırırken yük altında durma gibi benzeri ikaz levhaları vardır.	1	3	7	21	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur

Atık Yönetimi	Atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kapların olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kaplar mevcuttur.	7	4	3	84	Önlem alınabilir	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	4	3	12	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur.
Atık Yönetimi	Radyoaktif ve kimyasal atıklar ayrı toplanması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Atıklar ayrı toplanmaktadır.	7	3	5	126	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	5	3	30	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur.
Atık Yönetimi	Atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteyner bulunmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	Yeterli miktarda torba ve konteyner mevcuttur.	7	4	4	112	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	4	4	32	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur.
Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları mevcuttur.	7	3	5	126	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	3	5	30	Önlem alınmaya ihtiyac yoktur.

Atık Yönetimi	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı yapılmıştır.	7	4	4	112	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	2	4	4	32	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur
Atık Yönetimi	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları mevcuttur.	5	3	7	105	Önlem alınmalıdır	Mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine devam edilmelidir.	1	3	7	21	Önlem alınmaya ihtiyaç yoktur

Yukarıda Tablo 4.19’da FMEA risk analizi yönetimiyle ilgili katı atıkların ayrımı, toplanması, depolanması ve bertarafı ile ilgili 20 farklı faaliyet alanında değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisi; tıbbi katı atıklar için özel poşetler kullanılması, tıbbi katı atıkların toplanması için özel arabalar kullanılması ve personele gerekli kişisel koruyucu donanımlar kullanılması konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 2’ye indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $2 \times 3 \times 5 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

İkincisi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılması konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 5, 3 ve 7 verilerek, $5 \times 3 \times 7 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Üçüncü olarak bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için alınan lisansın tarihi ve numarası konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 3 verilerek, $7 \times 4 \times 3 = 84$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önem alınabilir*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark

edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 3 = 12$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Dördüncü olarak; atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları ile ilgili konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve frekans değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 5 = 15$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Beşinci olarak; katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları ile ilgili konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Esaslı Risk*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Altıncı olarak; katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı ile ilgili konularından dolayı olasılık, frekans ve şiddet değerlerine sırasıyla; 5, 3 ve 7 verilerek, $5 \times 3 \times 7 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Yedinci olarak; belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları ilgili konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 3 verilerek, $7 \times 4 \times 3 = 84$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nlem alınabilir*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 3 = 12$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*nlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Sekizinci olarak; oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması ilgili konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde katı atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 2’ye indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $2 \times 3 \times 5 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*nlem alınmaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Dokuzuncu olarak; katı atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması ile ilgili konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*nlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*nlem alınmaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Onuncu olarak; katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dâhil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri ile ilgili

konularından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 5, 3 ve 7 verilerek, $5 \times 3 \times 7 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde tıbbi atık personeline eğitimin verilmesi ve gerekli düzenleyici önleyici faaliyetler yapılarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Onbirincisi atık işlerinde KKD kullanılmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 3 verilerek, $7 \times 4 \times 3 = 84$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınabilir*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde atıkları toplayan ve geçici depolama yerine götüren personele özel koruyucu ekipman verilmesi sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 3 = 12$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Onikinci olarak atıkların düzenli atılmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesi sağlanarak olasılık değeri 2’ye indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $2 \times 3 \times 5 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yok*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Onüçüncü olarak atıkların kendi alanlarına atılmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan atıkların ayrı yerlerde ve isimlendirilmiş alanlara atılması sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi "*Önem almaya gerek yok*" seviyesine indirgenmiştir.

Ondördüncü olarak; atık sahasında gerekli ikaz levhalarının olmamasından olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 5, 3 ve 7 verilerek, $5 \times 3 \times 7 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre "*Önem alınmalıdır*" olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde vinç depoları kaldırırken yük altında durma gibi benzeri ikaz levhalar sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi "*Önem almaya gerek yok*" risk seviyesine indirgenmiştir.

Onbeşinci olarak atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kapların olmaması dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 3 verilerek, $7 \times 4 \times 3 = 84$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre "*Önem alınabilir*" olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesi sağlanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 3 = 12$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi "*Önem almaya gerek yoktur*" seviyesine indirgenmiştir.

Onaltıncı olarak; radyoaktif ve kimyasal atıklar ayrı toplanmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre "*Önem alınmalıdır*" olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesi sağlanarak olasılık değeri 2'ye indirilip şiddet

ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $2 \times 3 \times 5 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” risk seviyesine indirgenmiştir.

Onyedinci olarak; atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteyner bulunmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

Onyedinci olarak; atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteyner bulunmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve tıbbi atık personeline gerekli yenileyici eğitimlerin verilmesine sağlanarak olasılık değeri 1’e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

Onsekizinci olarak; katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları olmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 3 ve 5 verilerek, $7 \times 3 \times 5 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görölmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları sağlanarak olasılık değeri 2'ye indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $2 \times 3 \times 5 = 30$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

Ondokuzuncu olarak; katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımının olmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 7, 4 ve 4 verilerek, $7 \times 4 \times 4 = 112$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımlanarak yapılarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 4 \times 4 = 16$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

Yirminci olarak; belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarlarının belli olmamasından dolayı olasılık, fark edilebilirlik ve şiddet değerlerine sırasıyla; 5, 3 ve 7 verilerek, $5 \times 3 \times 7 = 105$ olarak saptanmıştır. Risk tanımına göre “*Önlem alınmalıdır*” olduğu görülmektedir.

Yapılan değerlendirmelerde mevcut durumun devamına ve belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları saptanarak olasılık değeri 1'e indirilip şiddet ve fark edilebilirlik değerleri sabit bırakılmıştır. Sonuç olarak $1 \times 3 \times 7 = 21$ risk değeri elde edilerek risk seviyesi “*Önlem almaya gerek yoktur*” seviyesine indirgenmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Literatüre bakıldığında kanun ve yönetmelik çıkarma konusunda birçok Avrupa ülkesinin önünde olduğumuz anlaşılmaktadır. Fakat uygulama aşamasında tam tersi olduğumuz görülmektedir. Birçok işletmede risk değerlendirme ve acil durum eylem planı gibi faaliyetler hazırlanırken iş güvenliği uzmanlığı dışında diğer ilgililerin katılmadığı hatta bu faaliyetler hazırlandıktan sonrada haberlerinin olmadığı görülmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında Diyarbakır Merkez’de bulunan katı atık tesisinde karşılaşılan ortak sağlık ve güvenlik tehlikeleri, ayrıntılı olarak incelenmiş ve her bir tehlike için alınması gereken önlemler detaylı olarak anlatılmıştır. Bu çalışmalar ışığında örnek Fine-Kinney ve FMEA yöntemleri kullanılarak risk analiz tabloları oluşturulmuş riskler analiz edilerek derecelendirilmiştir.

Risk analizi sonuçlarından yola çıkılarak hazırlanmış risk analiz çalışmasına göre risk puanı yüksek risk olarak belirlenen ve önlem alınması gereken öncelikli tehlikeler; yüksekte çalışma, standartlara uygun olmayan gaz tüpleri, delici kesici aletler, solunum yoluyla bulaşıcı hastalıklar, elektrik, yangın, çevre kirliliğidir. Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular aşağıda ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmiştir.

İşçilerin kullanımına uygun ve yeterli miktarda atık toplama kutusu olacaktır. Çalışma yeri temiz ve düzenli olacak ve çöpler kendi atık kaplarına atılacaktır. Yeniden kullanılabilen ürünler; ahşap, metal ve diğer malzemeler için ayrı atık kutuları temin edilecektir. Atık kutusuna atılabilecek atıkların işaretleri kutu üzerinde mevcut olacaktır.

Boş yağ varilleri ve yakıt/yağ depolayan kaplar sızdırmaz havuzlarda muhafaza edilir. Yağ/hidrolik yağ döküntülerinin sebep olduğu kirlilikler eldivenlerle çıkarılmıştır. Dökülen malzemeye elle temastan kaçınmak için gerekli önlemler

alınmıştır. Tehlikeli madde ile kontamine olmuş atıklar; yağ filtreleri ve motor parçaları için ayrı atık kutuları sağlanır. Atık ve çöp kutuları, geçişe müdahale etmeyen ve yangın, kayma/takılma ve düşme riski yaratan alanlar dışında depolanmıştır.

Makinelerde, cihazlarda ve kullanılan ekipmanlar üzerinde uyarı sistemleri olacaktır. Makine ve donanım uygun şekilde kontrol edilmiş, iyi durumda ve hasar görmemiş olması sağlanmıştır. Günlük kontrol listesi tamamlanmıştır. Kullanılan makine ve cihazlar yapılan iş için uygun duruma getirilmiştir. Makine ve ekipmanın etrafındaki alanın kontrolü yapılmış ve tehlikeli durumlar yok edilmiştir. Gerekirse, makine/ekipman ve araç hareketlerinin kontrolünün yapılması amacı ile bayrakçı mevcuttur ve bayrakçı eğitim almış ve sertifikalı olmak zorundadır. Ek kişisel koruyucu ekipman kullanılır. Kabinli makinelerde emniyet kemeri vardır ve operatör tarafından kullanılır.

Güç kaynağı ve elektrikli cihazlar yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından testi yapılmış ve kontrol formları korunmaya alınmıştır. Güç kaynakları uygun şekilde topraklanmıştır. Tüm elektrik kabloları kullanıma uygundur. Açık, bükülmüş, kıvrımlı, üst üste binen, kopuk ve bağlı kablolar kullanılmaz. Elektrik kabloları güvenli yerlere döşenir ve gerekirse kablo koruma cihazları kullanılır. Elektrik fiş ve prizlerinin dış mekânda kullanıma uygun olması öngörülmektedir. Kopuk, kesik, bağlantılı vb. kablolar kullanılmayacaktır.

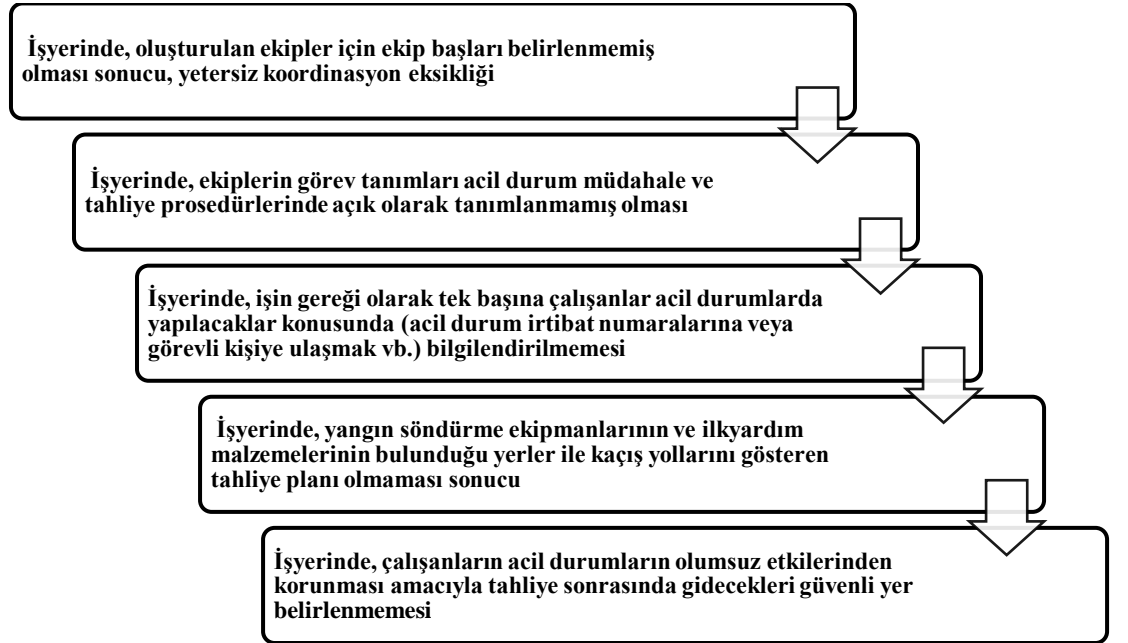
Personel gerektiğinde emniyet kemeri kullanmak üzere eğitilmiş ve kontroller gerçekleştirilmiştir. şahsi koruyucu ekipman ulusal standartlara ve normlara uygundur ve çalışanlara uygun olmayan kişisel koruyucu ekipman verilmez veya kullanılmaz. Değiştirilmesi gereken aşınmış, hasarlı KKD'ler derhal değiştirilmek zorundadır.

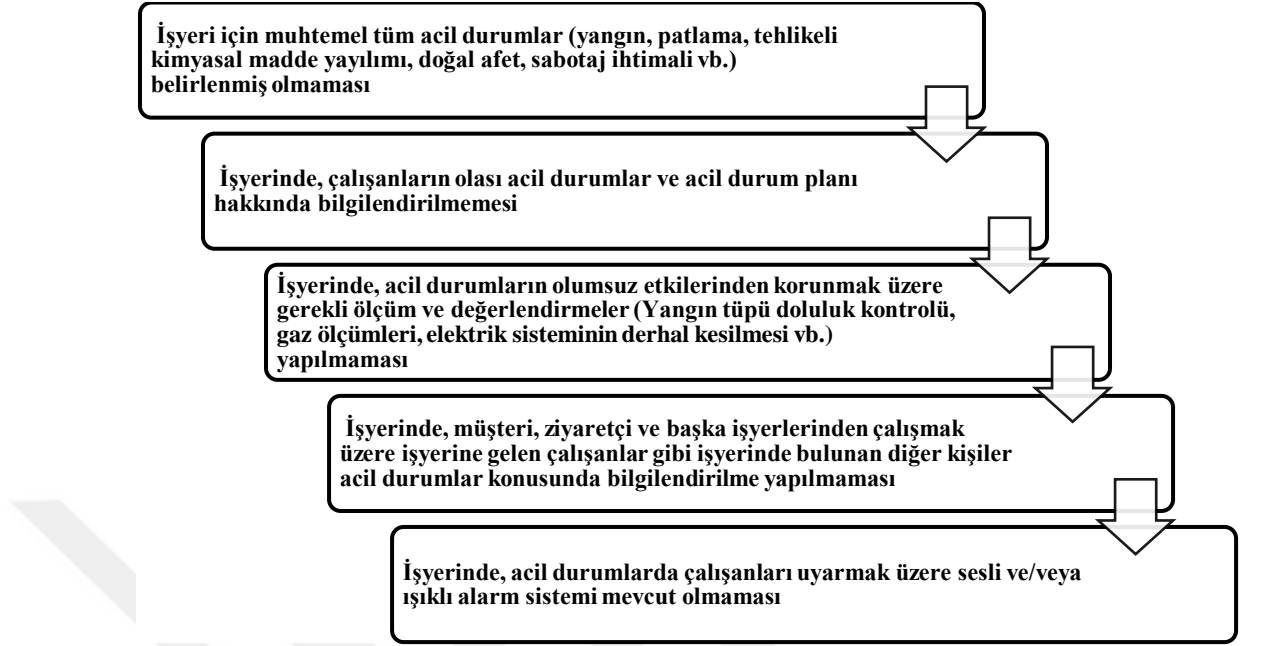
Tehlikelerin olduğu alanlarda, çalışanların bu tehlikelere maruz kalmasını önlemek için barikatlar kurulur. Barikatların görünürlüğü, gece çalışmaları dikkate alınarak sağlanır. Barikatlar sürekli ve sağlamdır.

Barikatların bakımı sürekli olarak korunur ve kullanılabilir. Barikatı yapılmış yerlere giriş ve çıkışlar uygun bir şekilde koyulmuştur. Çalışanları barikat alanındaki tehlikeler hakkında bilgilendirmek için tabelalar konulmuştur. Barikatlar tehlikeden yeterince uzakta konumlandırılmıştır.

Boruların ve brülörlerin çek valfleri sağlanır. Borular zeminde yuvarlanmadan vinç tarafından taşınır. Hareket sırasında düşürülmemelerine özen gösterilir ve çevreyle temas etmeden işin yapılması sağlanır. Tüp vanalarını açmak için çekiç veya İngiliz anahtarı kullanılmaz, orijinal alet kullanımı zorunludur.

Saati tüpe bağladıktan sonra, vana açıldığında saate karşı durmamaları için gerekli eğitimler verilmiş ve kontroller sağlanmıştır. Tüpler, tel ve toprak telinden gelen güç iletiminden uzak tutulmuştur. Tüp vanaları temiz bir el ile (eldivenli) açılır, yağlı el ve eldivenlerle açılmaması için gerekli eğitim yapılmış ve kontroller verilmiştir. Kaynak işleminin sonunda vanalar kapatılır ve basıncı azaltmak için basınç göstergesi serbest bırakılır. Tüp hortumlarının güvenli bir şekilde bağlanması sağlanır.





Şekil 4.20: Katı Atık Tesisinde Tespit Edilen Acil Durum Faaliyetleri Eksiklikleri

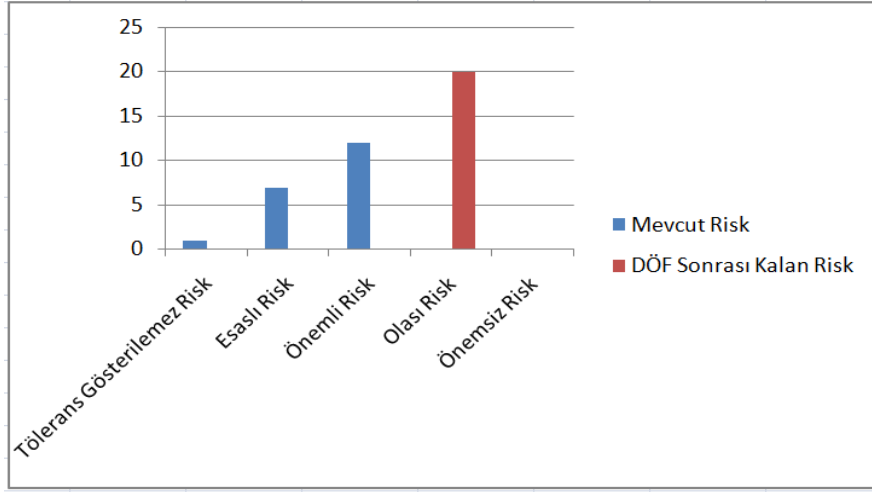
Tablo 5.20’de Fine-Kinney ve FMEA risk değerlerinin karşılaştırılmasına yer verilmiştir. Her iki yöntemde DÖF öncesi ve sonrası risk değerleri verilerek belediyelerde katı atık yöntemiyle ilgili hangi yöntemin daha kullanabilir ve uygulanabilir olduğu saptanmıştır. Bu noktada DÖF öncesi ve sonrasına bakılarak 20 risk değerinin karşılaştırılması yapılarak çıkarımlarda bulunulmuştur.

Tablo 5.20: Fine-Kinney ve FMEA Risk Değerlerinin Karşılaştırılması

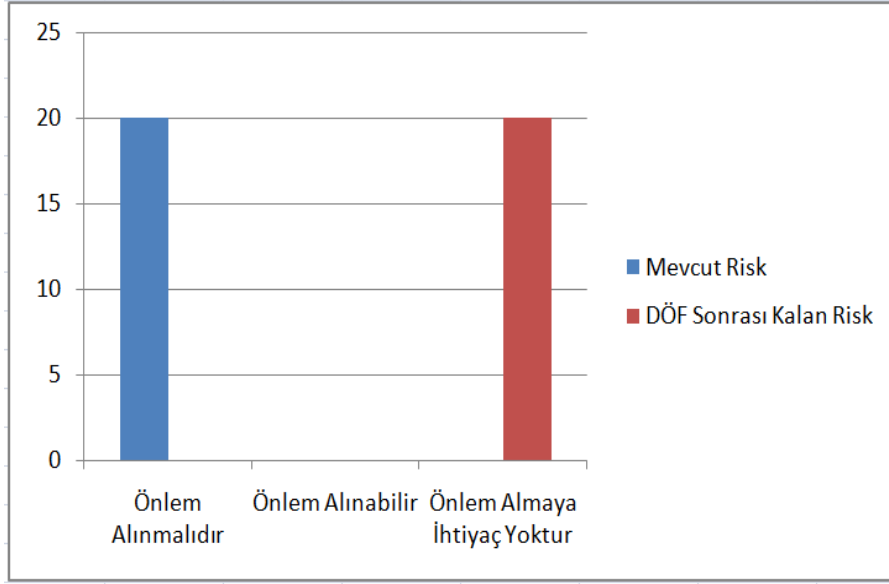
Faaliyet: Katı Atık Yönetimi		Fine-Kinney Mevcut Durum	Fine-Kinney DÖF Sonrası Durum	FMEA Mevcut Durum	FMEA DÖF Sonrası Durum
Tehlike	Risk				
Katı Atıkların Yönetmeliğe göre Atılmaması veya Depolanmaması Sonucu Enfeksiyon, Çevre Kirliliği, Kesici Delici Alet Yaralanması, Kan ve Vücut Sıvısı Sıçraması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	135	45	105	30
Tıbbi atıkların taşınması ve bertarafı sırasında oluşabilecek dökülme-yayılma	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	126	42	105	21
Bertaraf amacıyla uygulanacak yöntemler, bertaraf prosesinin ana hatları, bertaraf tesisi için	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	270	45	84	12

alınan lisansın tarihi ve numarası					
Katı atık bertaraf tesisinde görevli personelin isimleri ve görev tanımları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	252	42	126	30
Katı atıkların toplanması ve taşınmasında kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	252	42	112	32
Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	180	30	105	21
Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	135	45	84	12
Oluşan katı atık miktarının belirlenmesi ve kayıt altına alınması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	135	45	126	30
Katı tıbbi atıkların toplanması, ünite içi taşınması ve geçici depolanması	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	126	21	112	32
Katı tıbbi atıkların (kesici-delici atıklar dahil) kaynağında ayrı toplanması, bu amaçla kullanılacak toplama ekipmanları ve özellikleri	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	252	42	105	21
Atık işlerinde KKD kullanılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	135	45	84	12
Atıkların düzenli atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	126	21	126	30
Atıkların kendi alanlarına atılmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	126	21	112	32
Atık sahasında gerekli ikaz levhalarının olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	135	45	105	21
Atık toplama için kapatılabilir veya kilitlenebilir kapların olmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	270	45	84	12
Radyoaktif ve kimyasal atıklar ayrı toplanması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	252	42	126	30
Atık üretim noktalarında yeterli sayıda torba ve konteynır bulunmaması	Bulaşıcı hastalık, Yaralanma	126	42	112	32
Katı atıkların toplanması ve	Hasar,	279	45	126	30

taşınmada kullanılacak ekipmanlar ve araçlar ile plaka numaraları, kapasiteleri ve lisans numaraları	Yaralanma, Can Kaybı				
Katı atıkların toplanması ve taşınması ile görevli personelin çalışma sırasında giyecekleri özel kıyafetin tanımı	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	252	42	112	32
Belediye sınırları içinde bulunan sağlık kuruluşlarının isimleri, adresleri, telefon numaraları, yatak sayıları, geçici depolama sistemleri ve tıbbi atık miktarları	Hasar, Yaralanma, Can Kaybı	126	42	105	21



Şekil 5.21: Fine-Kinney Mevcut Risk ve DÖF Sonrası Kalan Risk

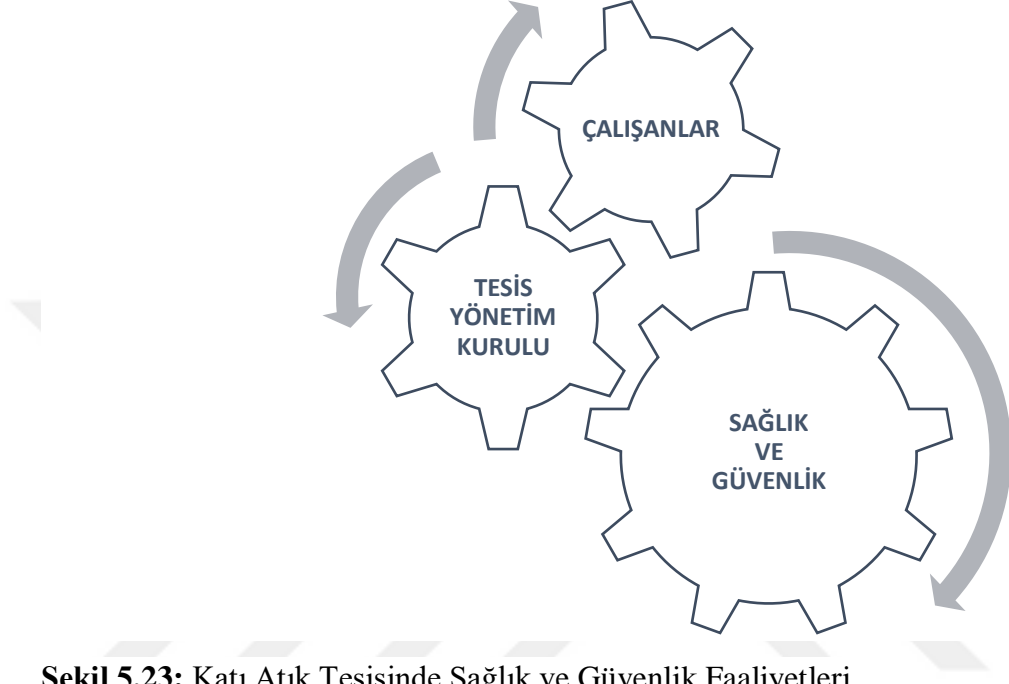


Şekil 5.22: FMEA Mevcut Risk ve DÖF Sonrası Kalan Risk

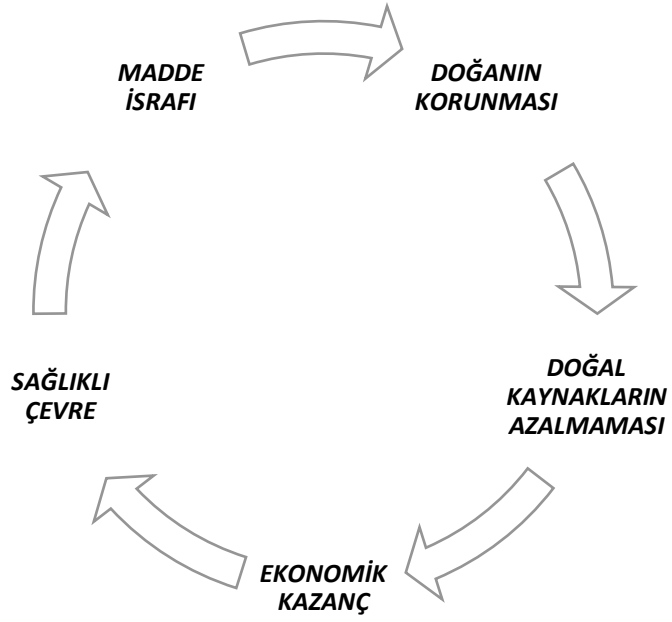
Belediyelerde katı atıklarla ilgili yapılan risk analizlerinde; öncelikle Fine-Kinney yöntemi uygulanarak risk değerlerindeki değişimler irdelenmiş, daha sonra FMEA yöntemi uygulanarak risk değerlerinin değişim durumları irdelenmiştir. Bundan hareketle Tablo 5.20’de görüldüğü gibi iki yöntemin belediyelerde katı atıklarla ilgili uygulanması ile 20 tehlike ve risk karşılaştırılmış, bunun sonucu ortaya çıkan veriler hangi yöntemin kullanılabilir ve uygulanabilir olduğunu göstermiş olup yapılan karşılaştırmayla hangi yöntemin tercih edilebilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu doğrultuda tablo incelendiğinde genel itibariyle Düzenleyici Önleyici Faaliyetler (DÖF) sonrasında daha net FMEA yönteminin daha hassas değerler verdiği görülmektedir. Bu da belediyelerde katı atık yönetiminde karşılaşılabilecek tehlike ve risklerin fark edilebilirliğini sağlama adına Fine-Kinney risk değerlendirme yöntemine göre FMEA yönteminin daha hassas değerler verdiği görülmektedir. Her iki risk değerlendirme yöntemini karşılaştırma yapmadan önce risk skorunu belirleyen skalalarına bakıldığında Fine-Kinney yönteminin risk skorunun belirlendiği skalaların daha hassas değerler olduğu görülmektedir. Risk değerlendirme sonrasında yukarıda da belirtildiği gibi bunun tam tersi sonuç verdiği ortaya çıkmıştır. Bu açıdan da yapılan karşılaştırılmanın sonuçlarına göre risk değerlendirilmesinin skorlarından da anlaşılacağı üzere bir kez daha FMEA

yönteminin belediye katı atık yöntemi uygulamalarında kullanılmasının daha uygun olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 5.23: Katı Atık Tesisinde Sağlık ve Güvenlik Faaliyetleri



Şekil 5.24: Madde İsrafının Önlenmesi

FMEA yöntemi, mevcut riskleri önemli ölçüde azaltarak ve kabul edilebilir bir düzeye indirerek yöntemin tercih edilebilir olmasını sağlamaktadır. İyi bir analiz uygulamasının makul sonuçlar vermesi işletmeler için istenilen bir durumdur. İki risk analizi yöntemi karşılaştırıldığında, uygulanması kolay ve güvenilir sonuçlar verdiği için FMEA yönteminin tercih edilen analiz yöntemi olması gerektiği görülmektedir. Bunun yanında FMEA yönteminde sonuçta elde edilen risk değeri skalası da elde edilen değerlerin risk seviyesi "*Önlem alınmalıdır*", "*Önlem alınabilir*" ve "*Önlem alınmasına gerek yoktur*" gibi 3 seviyede belirlenirken, Fine-Kinney yönteminde "*Tolerans gösterilemez risk*", "*Esaslı risk*", "*Olası risk*", "*Önemli risk*" ve "*Önemsiz risk*" olmak üzere 5 seviyede belirlenmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde FMEA yönteminin Fine-Kinney yöntemine göre risk seviyelerini tanımlayabilme konusunda kısıtlı olduğu söylenebilir.

Bay'a (2018) göre tüketici toplum, günümüzün en büyük fenomenidir. Bu nedenle, tüketim ve çeşitlilikteki artış ekonomi açısından olumlu karşılanmaktadır ve kaynak tüketimi açısından da bir sorun olabilmektedir. Dolayısıyla kullanılan ürünlerin ambalajı, kutuları vb. atık geri dönüşümü sanayileşmiş ülkeler için önemlidir. Atık yönetimi, hammadde kaynaklarının etkin kullanımı ve doğal kaynakların daha az kirlenmesi için de önemlidir. Atık yönetiminde bertaraf işlemleri için enerji kullanmak yerine, ayırma, işleme ve dönüştürme aşamasında mümkün olan maksimum seçenekler dikkate alınmalıdır.

Enerji verimliliği ve atık yönetimi ile ilgili olarak, çevre dostu işletmeler için bir sertifika alınması (TS EN ISO 14001) teşvik edilmeli veya zorunluluk haline getirilmelidir. Belediyelerde geri dönüştürülebilir atıkların bertarafı ön plana çıkarılmalı ve vatandaşların sorumluluğu atıkların geri dönüştürülebilirleri kaynağında ayırt etme gereği konusunda farkındalık yaratılması, tüketim sırasında yeşil kuruluş sertifikalarına sahip şirketleri tercih etmeli ve çevre bilincini vurgulamalıdır.

Aynı şekilde, geri dönüşümle ilgilenen şirket miktarının artırılmasının belediyelere önemli düzeyde yardımcı dokunmaktadır. Şirketler ürünlerini tasarlarken geri dönüştürülebilir malzemeler kullanmalı ve tasarımılamalıdır. Tüketim toplumunda yaşarken, çeşitli atık türlerinin sürekli olarak üretildiği ve büyüdüğü, çoğunun çöp olarak kaldığı görülmektedir. Bu atıklar için gerekli çözümlerin yokluğunda, hem enerji açısından hem de çevre ile ilgili olarak büyük bir enerji israfına ve çevresel hasara neden olması kaçınılmazdır. Hava kalitesini artırmak amacıyla, fosil yakıtların trafikte kullanılmasını önlemek ve çevreye daha az zararlı olan yolları tercih etmek avantajlıdır (Bay, 2018).

Ayrıca Çınar'a (2019) göre Türkiye'de ve özellikle İstanbul'da çok ciddi miktarda bir atık ekonomisi gözlemi yapılmıştır. Yeni nesil yöntemler, atık toplayıcıları daha sistematik bir düzen içine sokma, belediye ve özel şirketlerinse sahadaki atık toplayıcılarla iletişim içinde ve koordineli bir şekilde çalışması sebebiyle hem sosyal olarak hem de ekonomik olarak bir kalkınma söz konusu olmaktadır (Çınar, 2019).

Bu çalışma doğrultusunda elde edilen bulgular literatür ışığında incelenerek hem olası riskler kontrol altına alınmış hem de öngörülemeyen kazaların da önüne geçilmiştir. Bu doğrultuda bir katı atık sağlık tesisinde; atık yönetimi, çevresel konular, makine ve ekipmanlar, elektrik güvenliği, kişisel koruyucu donanımlar, barikat, çit ve fensler ve ateşli işleriyle ilgili 7 faaliyet alanında 55 tehlike ve risk Fine-Kinney ve FMEA yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Risk analizi sonucuna göre bazı çalışmalarla alakalı daha önceden gereken önlemlerin alındığı tespit edilmiş, bazılarındaysa risk analizi sonrasında gerekli düzenleyici önleyici çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Risk analizi sonuçları incelenecek olursa; 55 faaliyet alanı ile ilgili yaşanabilecek bütün tehlike ve risklere karşın tesisteki işçilere kesinlikle eğitim verilmesi gerektiği görülmüştür. Bunlarla birlikte Fine-Kinney ve FMEA yöntemlerinin belediyelerde katı atık yönetimiyle ilgili yapılan 20 adet tehlike ve risk karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Karşılaştırma sonucunda FMEA yöntemiyle yapılan analizin daha hassas ve kabul edilebilir sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bundan sonra belediyelerde

katı atık yönetimi ile ilgili yapılan risk analizi çalışmalarında FMEA yöntemi tercih edilmelidir.

Ayrıca FMEA yöntemi, pratik kullanımı, riskleri kabul edilebilir düzeye indirme, yeterli tecrübeye sahip olmayan uzmanlar tarafından rahatlıkla kullanılabilme ve istatistikî bilgilere rahat erişebilme gibi avantajlara sahip olması nedeniyle birçok işkolu tarafından tercih edilebilir. Bunun yanında FMEA yöntemi uygulanarak yapılacak risk analizlerinin, devamlı güncellenmesi durumunda başarı sağlanacaktır. Olasılık bileşeni seçmenin zor olduğu durumlarda bir üst değeri seçmek iyi bir çözüm olabilir.

Bu çalışmada risk değerlendirmesi sonucu olarak, katı atık yönetiminde başarıya ulaşmanız için ilk önce konunun öneminin farkında olunması gerekir. Atıkların elden çıkarılan maddeler olarak görülmemesi, yeniden kullanılabilir durumda olarak görülmesi bunun ilk adımıdır. Atıkların oluşum noktasında ayrı ayrı toplanmasında başarıya ulaşmak için atık üreticilerinin uygulamayı benimsemeleri ve konuya zaman ayırmaları gereklidir. Atıkların ayrı olarak toplanması, bir angarya iş değil, bir görev olarak görülmesi gerekir. Şahsi olarak uygulamanın kendinize bir yarar sağlamayacağı, ulusal kullanımda büyük bir kaynak tasarrufu oluşturacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Düzenli depolama alanının çevreye zarar vermeyecek şekilde atık bertaraf tesisinde tutulması önemlidir. Ancak Türkiye de görüldüğü gibi geri dönüşüme giden atık miktarındaki oran olarak azlık Diyarbakır Merkez'deki tesiste de görülmektedir. Yalnız Diyarbakır'da atık geri dönüşüm miktarı geçen zamanla artmıştır. Geri dönüştürülebilir atıklar için atık oranı artırılmalıdır. Toplam atığın azalması; vatandaşların geri dönüşüm farkındalığı ve onaylanmış geri dönüşüm merkezlerindeki artış ve bunun yanı sıra devlet tarafından geri dönüşüm için sağlanan kaynaklardaki artış ile açıklanabilir.

Atık yönetimi hususunda başta ambalaj atıkları ve kâğıt, naylon vs. atıklar ön plana çıktığından dolayı bu tür atıklar için depozito veya buna benzeyen yöntemlerin işletmeler tarafından isteklendirilmesi gerekmektedir. Lisanslı geri dönüşüm merkezlerinin adedinin artması için yapılması gereken özendirici politikalar belediyeler tarafından organize edilmelidir. Örnek verirsek; organize sanayi bölgesinde bedelsiz arsa alımı gibi yöntemler benimsenebilir.

Atıkların miktarının azaltılması amacıyla bir değer analizi yapıp en fazla gelir oluşturan atık tipi hangisi ise bir bakıma o tip atıkların önüne geçmek için bir yöntem oluşturulmalıdır. Atıkları kaynağında azaltmak için işletmeler ambalaj atıklarını tüketiciye bırakmadan, kurulum sonrasındaysa da ambalajı hemen alarak tekrar kazanıma ulaştırmalıdır. Konuya bu açıdan bakıldığında ambalajların tekrar kazanılması lüzumlu görülmektedir.

Sonuç olarak, FMEA yönteminin sektörde uygulanabilirliği, işlevselliği ve çalışma şartları yönünden daha kapsamlı olduğu görülmüştür. Fine-Kinney yöntemi ise risk seviyesi bakımından etkili sonuçlar vermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda FMEA yöntemi, kullanılan iki farklı risk değerlendirme yöntemi arasında belediye katı atık yönetimi faaliyetlerini en net tanımlayan yöntem olmuştur. Her iki yöntemden görülmüştür ki düzenleyici ve önleyici faaliyetlerin risk seviyesinin tanımlanmasında önemli bir etkiye sahiptir.

Son olarak, önceki araştırmalarla tutarlı olan bu sonuçlar, atık bertarafının disiplinler arası bir çalışma ve uygulama için tasarlandığını ve tüm birimlerin koordinasyon ve işbirliği halinde olması gerektiğini göstermektedir. Çevre yönetiminin temel ilkesi olan geri dönüşümün yaygınlaştırılması ilk ön koşuldur. Belediyelerin de bu farkındalığı yaratmak için önemli görevleri bulunmaktadır.

Sivil toplum kuruluşlarının yardımı dâhilinde yapılacak çalışmalar, yönetime katılımı artırarak atık toplama ve ayırma gibi konularda farkındalık seviyesini artıracaktır. Ayrıca, kaynakların verimli kullanımı ve sürdürülebilir çevre anlayışı geliştirilmesi de sağlanmış olacaktır.

6. KAYNAKLAR

Aydın, F. (2016). Risk Değerlendirme Yönetimi FMEA'nın Bir Tekstil Fabrikasında Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bay, M. (2018). Belediyelerde Atık Yönetimi ve Politikaları: Karaman Örneği. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11 (61), 769-781.

Berkel M, Çağındı Ö. (2014). Gıda Laboratuvarlarında Atık Yönetimi. Akademik Gıda, 12 (3), 54-59.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Türkiye Çevre Durum Raporu. Ankara, 2016.

Çınar, S. (2019). Atıkların Ekonomik Değere Dönüşümü ve Atık Toplayıcılarının Bu Dönüşümdeki Rolü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çoban, A., Kılıç, S. (2009). Türkiye'de Yerel Yönetimlerin Çevreye Yönelik Politikaları: Konya Selçuklu Belediyesi SELKAP Örneği. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2009, 22.

DPT. (1995). Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000). Ankara.

Erdoğan, İ., Ejder, N. (1997). Çevre Sorunları, Nedenler, Çözümler; Egemen ve Marksist Anlayışın İlettikleri Üzerine. Ankara: Doruk Yayıncılık.

Fakihoğlu, E. (2011). İstanbul'da Ambalaj Atıkları Geri Dönüşüm Uygulamalarının Maliyet Analizi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Güler, N. (2008). Kentleşme Sürecinde Katı Atık Yönetimi ve Kocaeli Örneği. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kinney, G. F. (1976). Practical Risk Analysis For Safety Management. USA: Naval Weapons Center.

Palabıyık, H., Altunbaş, D. (2004). Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kişisel Web Sayfası.

Pillay, A., Wang, J. (2003). Modified Failure Mode and Effect Sanalysis Using Approx İmaterea Soning. Reliability Engineering and System Safety, 79 (1), 69-85.

Stamatis, D. H. (2003). Failure Mode and Effectsan Alysis FMEA From Theory to Execution. Wisconsin: ASQ Quality Pres.

T.C. Resmi Gazete. Atık Yönetimi Yönetmeliği. 02.04.2015, Sayı: 29314, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

T.C. Resmi Gazete. İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği. 29.12.2012, Sayı: 28512, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

Taşer, A., Erdoğan, Z. (2010). Avrupa Birliği ve Türkiye’de Tehlikeli Atık Yönetiminin Yasal Gelişimi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 5 (2), 67-84.

Toptaş, A. (2016). Kentsel Organik Katı Atıkların Biyogaz Tesislerinde Geri Kazanımının Tersine Lojistik Sistemiyle Tasarımı. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Türk Standartları Enstitüsü. (2006). Sistem Güvenirliği İçin Analiz Teknikleri - Başarısızlık Modu ve Etkileri Analizi için İşlem. Ankara.

Uzunoğlu, H. (2010). Tehlikeli Atıkların Yönetmeliği. İzmir: İzmir Ticaret Odası.

Yılmaz, A. (1997). Hata Türü ve Etki Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yılmaz, B. (2000). Hata Türü ve Etki Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2 (4), 133-150.

Zülfikar, H., Nalan Beken, N. (2014). Belediyeler ve Çevre Hizmetleri Üzerine Analitik Bir Bakış: Türkiye Örneği. Sosyal Siyaset Konferansları, 1 (2), 75-100

