

Büyük Endüstriyel Kazaların Tarihsel Gelişim Süreci ve Türkiye'deki Mevzuat ve Mevcut Durumun Değerlendirilmesi

Historical Development of Major Industrial Accidents and an Assessment of Legislation and the Current Situation in Türkiye

Gökçe Sönmez^{1*} - Nazlı Gülüm Mutlu²

¹ Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Dr., Yıldız Teknik University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, İstanbul, Türkiye. <https://ror.org/0547yzj13>, <https://orcid.org/0000-0001-5498-3661>, gsonmez@yildiz.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Asst. Prof. Dr., University of Health Sciences, Hamidiye Faculty of Health Sciences, Department of Occupational Health and Safety, İstanbul, Türkiye. <https://ror.org/03k7bde87>, <http://orcid.org/0000-0003-0210-5175>, nazligulum.mutlusionmez@sbu.edu.tr

* Sorumlu Yazar

Derleme

Süreç

Geliş Tarihi: 17.09.2025

Kabul Tarihi: 07.07.2026

Yayın Tarihi: 31.07.2026

İntihal Denetimi

Bu makale, en az iki hakem tarafından değerlendirilmiş ve intihal içermediği tespit edilmiştir.

Değerlendirme

Ön İnceleme: Editörler.

İçerik İnceleme: İki dış hakem/Çift taraflı kör hakemlik.

Telif Hakkı & Lisans

Yazarların çalışmaları CC-BY 4.0 lisansı altında yayımlanmakta olup yazarlar çalışmalarının telif hakkına sahiptir.

Etik Beyan

Bu çalışma etik kurul izni gerektirmemekte olup veriler literatür kaynaklardan taraması ve yayımlanmış elde edilmiştir. Çalışmanın hazırlanmasında bilimsel ve etik ilkelere uyulmuş, yararlanılan tüm kaynaklar belirtilmiştir. Gökçe Sönmez – Nazlı Gülüm Mutlu

Etik Bildirim

calismailiskileri@csgeb.gov.tr

Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmiştir.

Yayınca

ÇASGEM, Ankara, Türkiye

Atıf

Sönmez, G.-Mutlu, N. G. (2026). Büyük Endüstriyel Kazaların Tarihsel Gelişim Süreci ve Türkiye'deki Mevzuat ve Mevcut Durumun Değerlendirilmesi, *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 17(2), 183-220.

Öz

Dünya nüfusunun büyük çoğunluğunun kentlerde yaşamaya başlamasıyla birlikte afetlerden etkilenen insan sayısı hızla artmıştır. Özellikle sanayi tesislerinde meydana gelen kazalar sonucunda hem çevrenin hem de insanların büyük zararlar maruz kalması bu kazaların teknolojik afetler olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Teknolojik afetlerin bir türü de büyük endüstriyel kazalar olarak adlandırılan katastrofik olaylardır. Büyük endüstriyel kazalardan büyük halk kitleleri ve ekosistem ciddi şekilde etkilenmektedir. Büyük endüstriyel kazaların yarattığı yıkımlar neticesinde devletler yeni yasal düzenlemeleri uygulamaya koymak zorunda kalmışlardır. Yeni kazalar yaşandıkça bu düzenlemeler de güncellenmiştir. Bu çalışmada tarihte yaşanmış bazı önemli büyük endüstriyel kazalar, literatür incelemesi ile belirlenmiş ve söz konusu afetler sonrasında geliştirilen mevzuat ortaya konulmuştur. Elde edilen bilgiler ışığında Türkiye'de geçerli olan mevzuat incelenerek ülkemizdeki mevcut durum incelenmiştir. Arazi kullanım planlamasının (AKUP) mevzuatta yer almaması, denetim yapacak birimlerin personel sayısındaki yetersizlik ve görevli kamu otoriteleri arasındaki koordinasyonun sağlanamamasının altı en önemli eksiklikler olarak çizilmiştir. Bu eksikliklerin giderilmesi amacıyla AKUP'un yerel mevzuata eklenmesi, ilgili bakanlıklar arası koordinasyonu sağlayacak bir kurul kurulması ve denetim yapacak müfettiş sayısının artırılması önerilmiştir. Sunulan önerilerin yasa koyucular ile iş güvenliği uzmanlarına bir perspektif sunması ve literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Endüstriyel Kaza, Endüstriyel Afet, İş Sağlığı ve Güvenliği, SEVESO, Na-Tech.

Review

History

Received: 17.09.2025
Accepted: 07.07.2026
Date Published: 31.07.2026

Plagiarism Checks

This article has been reviewed by at least two referees and found to be free of plagiarism.

Peer-Review

Preliminary Review: Editors.
Content Review: Two external reviewers/Double-blind peer review.

Copyright & License

The authors' works are published under the CC-BY 4.0 license, and the authors retain the copyright to their works.

Ethical Statement

This study does not require ethical committee approval, and data were obtained through a literature review and published sources. Scientific and ethical principles were followed in the preparation of this study, and all sources used are indicated. Gökçe Sönmez – Nazlı Gülüm Mutlu

Complaints

calismailiskileri@csgb.gov.tr

Conflict of Interest

The authors have stated that there is no conflict of interest.

Published

ÇASGEM, Ankara, Türkiye

Cite as

Sönmez, G.-Mutlu, N. G. (2026). Historical Development of Major Industrial Accidents and an Assessment of Legislation and the Current Situation in Türkiye, *Journal of Labour Relations*, 17(2), 183-220.

Abstract

With the vast majority of the world's population now living in cities, the number of people affected by disasters has rapidly increased. Accidents, particularly those occurring in industrial facilities, have caused significant damage to both the environment and people, leading to these accidents being categorized as technological disasters. One type of technological disaster is catastrophic events known as major industrial accidents. These accidents severely impact large populations and ecosystems. The devastation caused by these accidents has forced governments to implement new legal regulations, which have been updated as new accidents occur. This study identifies some significant major industrial accidents in history through a literature review and presents the legislation developed following these disasters. Based on this information, the current legislation in Türkiye is examined to assess the present situation. The absence of land use planning (LUP) in legislation, insufficient personnel in the units responsible for inspections, and the lack of coordination among the relevant public authorities were highlighted as the most significant shortcomings. To address these shortcomings, it has been proposed that LUP be incorporated into local legislation, a committee be established to ensure coordination between the relevant ministries, and the number of inspectors conducting audits be increased. These proposals are expected to provide a perspective for lawmakers and occupational safety experts and contribute to the literature.

Keywords: Major Industrial Accident, Industrial Disaster, Occupational Health and Safety, SEVESO, Na-Tech.

Giriş

Türkiye'nin tarihi aynı zamanda bir afetler tarihidir. Gerek Osmanlı gerekse cumhuriyet döneminde toplumsal yaşamda derin izler bırakan çok sayıda deprem, heyelan ve sel yaşanmıştır. Doğa kaynaklı olarak nitelendirilen bu afetlere ek olarak teknolojik afetler de ülkemizde görülmektedir. Teknolojik afetler, en az 10 kişinin hayatını kaybettiği, en az 100 kişinin etkilendiği, uluslararası yardım istemek zorunda kalınan ya da olağanüstü hal ilan edilmesine neden olan büyük çaplı olaylardır (Javari vd., 2023). Özellikle cumhuriyet döneminde yaşanan plansız kentleşme ve sanayileşme teknolojik kazaları, endüstriyel afetleri ve çevresel felaketleri beraberinde getirmiştir.

Herhangi bir kuruluşun işletilmesi esnasında, kontrolsüz gelişmelerden kaynaklanan ve kuruluş içinde veya dışında insan ve/veya çevre sağlığı için anında veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen bir veya birden fazla tehlikeli maddenin sebep olduğu büyük bir yayılım, yangın veya patlama olayına büyük endüstriyel kaza denilmektedir (Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik, 2019). Teknolojik kazaların bazıları etkileri nedeniyle büyük endüstriyel kaza olarak adlandırılmaktadır. Bu kazalar tesiste kullanılan tehlikeli maddelerden kaynaklanan emisyonların doğaya kontrolsüz salınımı sebebiyle afete dönüşmektedir. Dünyada ve Avrupa Birliği'nde bu tür kazaların engellenmesi özellikle 70'li yılların sonundan itibaren büyük önem kazanmıştır. Bu çabalar aynı zamanda sürdürülebilir bir çevrenin sağlanması noktasında da büyük öneme sahiptir.

Türkiye'de ise AB müktesebatına uyum süreci kapsamında 90'lı yılların ortasından itibaren büyük endüstriyel kazaların engellenmesine dönük çalışmalar başlamış ancak gerek plansız şehirleşme ve sanayileşme gerekse etkili bir denetim mekanizmasının olmaması sebebiyle henüz istenen seviyeye gelinebilmiştir.

2012 yılında 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu kanunla birlikte iş sağlığı ve güvenliği hizmetleri reaktif bir nitelikten proaktif bir niteliğe geçiş yapmıştır. Bu değişimin merkezinde ise dinamik bir şekilde güncellenmesi beklenen bir risk analizi süreci bulunmaktadır. İş güvenliği uzmanlarının liderliğinde hazırlanan risk analizlerinin doğru hazırlanabilmesi için afet ile ilgili veriler ve komşu işletmelerden kaynaklanan tehlike kaynakları son derece değerli bilgi girdilerdir. Bu sebeple, bu iki kavramın kesişiminde bulunan büyük endüstriyel kazalar ve ilgili mevzuatın iş güvenliği uzmanlarınca bilinmesi hayati öneme sahiptir.

Bu çalışmada bir teknolojik afet türü olan büyük endüstriyel kazalar, yaşanmış büyük endüstriyel kazalar ve dünyada ilgili mevzuatın gelişimi ile ilgili bilgiler ışığında Türkiye'deki mevcut durum ve mevzuat incelenmiştir. İncelemenin ardından Türkiye'nin AB uyum sürecinde endüstriyel afet mevzuatında geldiği aşama ve uygulamadaki boşluklar değerlendirmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise yasa koyucular ve iş güvenliği profesyonelleri için öneriler sıralanmıştır.

1. Afetler ve Afet Yönetimi

Afetler maddi ve manevi kayıplar yaşatırken hayatın normal akışını kesintiye uğratan doğal, teknoloji ya da insan kaynaklı olaylardır (Özşahin, 2013). Afetler jeolojik - jeomorfolojik afetler, klimatolojik – meteorolojik afetler, hidrografik afetler, biyolojik afetler, sosyal afetler ve teknolojik afetler olmak üzere beş sınıfta ifade edilmektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2016). Bir başka sınıflandırmaya göre ise afetler jeofizik kaynaklı afetler, meteorolojik kaynaklı afetler ile insan ve teknoloji kaynaklı afetler olarak sınıflandırılmaktadır (Büyükkaracıgan, 2016). 1970 ve 2023 yılları arasında jeofizik kaynaklı afetler 1,59 trilyon dolarlık, meteorolojik kaynaklı afetlerinse 5,18 trilyon dolarlık kayba neden olmuştur (UNDRR, 2025: 79)

Bu sınıflandırmalar incelendiğinde afetlerin doğal ve doğal olmayan yani teknoloji ve insan kaynaklı olarak iki ana grupta toplandığı görülmektedir (Arkan, 2013). Günümüzde afetlerin doğal ve insan kaynaklı afetler olarak sınıflandırılması daha çok tercih edilmektedir (Altun, 2018). Her ne kadar doğal afet kavramı yazında sıkça kullanılsa da doğal afet yerine doğa kaynaklı afet kavramını kullanmak daha doğru olacaktır. Bu noktada doğa tehlike kaynaklarını barındıran potansiyel sahibi büyük bir yapı iken, ortaya çıkan afetlerin insanlığın oluşturduğu kırılgan yapıların sonucu olduğu söylenebilir.

Şekil 1. Uluslararası Afet Veritabanı'ndaki (The International Disaster Database (Em-DAT)) Afet Sınıflandırması



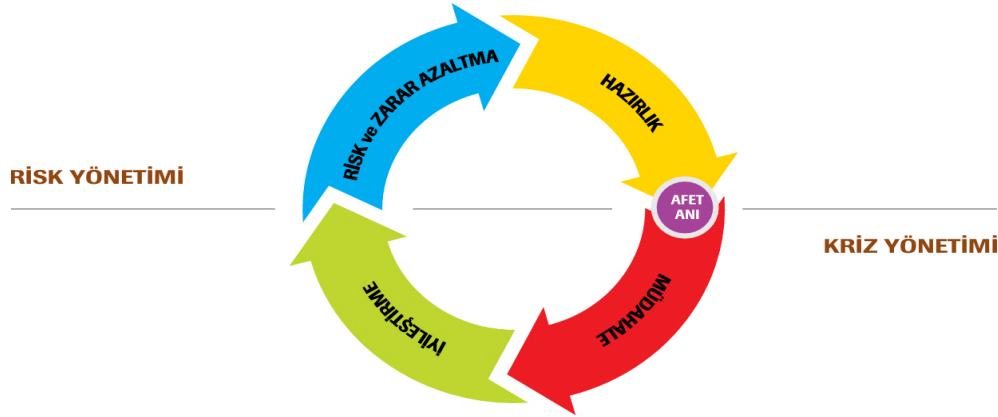
Kaynak: EMDAT. (2026). Inclusion criteria. <https://www.emdat.be>

Şekil 1’de Em-DAT’a göre afetlerin sınıflandırılması yer almaktadır. Em-DAT’a göre afetler doğa kaynaklı ve teknolojik afetler olarak iki ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. Endüstriyel kazalar ise teknolojik afetlerin bir alt koludur.

Afet yönetimi AFAD’a (2014a: 33) “Afetlerin önlenmesi, afetlerin yarattığı kayıpların azaltılması, afetlere müdahalenin sağlanması ve afetzedeler için güvenli yaşam bölgelerinin oluşturulması faaliyetlerinin bütünü” olarak tanımlanmaktadır.

Afet yönetimi afet öncesi, afet ve afet sonrası dönemi kapsayan bir süreç olduğu Şekil. 2'den anlaşılmaktadır (Erkal ve Değerliyurt, 2011). Afet yönetiminin amaçları arasında, kalkınma ve zarar azaltma faaliyetlerini bütünleştirmek (1), artık yani önlem alınmasına rağmen sıfırlanamayan riskler için en iyi müdahale olanaklarını geliştirmek (2), eğitim ve bilgilendirme ile toplumun bilinç düzeyinin artırılması (3) olarak sıralanabilir (Işık vd., 2013).

Şekil 2. Afet Yönetiminin Evreleri



Kaynak: Türkoğlu, 2014: 16

Risk yönetimi olarak adlandırılan afet öncesinde risklerin azaltılması amacıyla önlemlerin alınması ve risklere karşı koyma kapasitesinin artırılması önem kazanmaktadır. Kriz yönetimi olarak adlandırılan afet sonrasında ise afetin oluşturduğu yaraların sarılması büyük önem taşımaktadır (Büyükkaracıgan, 2016).

Afet yönetimi çok geniş bir tabanda çok sayıda paydaşın bulunduğu bir kavramdır. Söz konusu paydaşlar arasında kolluk kuvvetleri, mülki ve idari amirler, belediyeler, yazılı görsel basın, vatandaşlar, iş birliği yapılan uluslararası kuruluşlar, meslek odaları, sivil toplum örgütleri yer almaktadır (Işık vd., 2013).

1.1. Teknolojik ve İnsan Kaynaklı Afetler

Afet ile ilgili sınıflandırmalarda ortak olarak yer alan teknoloji kaynaklı afetler AFAD (2014a: 145) tarafından "İnsan faaliyetleri ya da doğa kaynaklı afetlerin tetiklemesi sonucunda oluşan endüstriyel, maden, nükleer ve ulaşım kazaları, kritik yapılara yönelik tehditler, siber tehlikeler, büyük yangınlar, terörizm (kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer tehditler) ile çevresel tehlikeler" olarak sayılmaktadır.

Afet türlerinin, özellikle de doğa kaynaklı olmayan afetlerin sınıflandırılmasında bir standart olmaması nedeniyle teknoloji kaynaklı afetler insan kaynaklı afetlerin altında anılabilmektedir (AFAD, 2014a: 91).

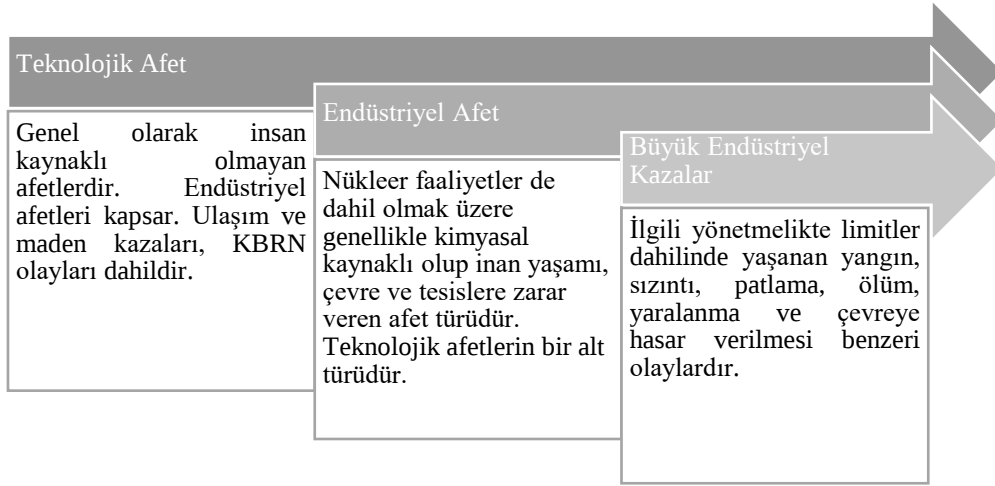
Şekil 1'e göre teknolojik afetlerin bir türü de endüstriyel kazalardır. Endüstriyel afet olarak da adlandırılan bu kazalar bir fabrikada veya endüstriyel tesiste ani, kazara meydana gelen ve tehlikeli

maddelerin salınmasına veya geniş çaplı hasara yol açarak önemli can kayıplarına, ciddi yaralanmalara veya geniş çaplı çevresel zarara neden olan bir olaylardır (Salunke & Anilkumar, 2025).

Büyük endüstriyel kaza ise yönetmelikte “kontROLSÜZ gelişmelerden kaynaklanan ve kuruluş içinde veya dışında insan ve/veya çevre sağlığı için anında veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen bir veya birden fazla tehlikeli maddenin sebep olduğu büyük bir yayılım, yangın veya patlama olayı” olarak anılan kazalarıdır (Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik, 2019).

Teknolojik afetler, endüstriyel afetler ve büyük endüstriyel kazalar gündelik hayatta birbirlerinin yerine kullanılan kavramlardır. Şekil 3’te bu üç kavram arasındaki ilişki verilmiştir.

Şekil 3. *Teknolojik Kaza, Endüstriyel Afet ve Büyük Endüstriyel Kazalar Arasındaki İlişki*



Kaynak: AFAD, 2014a: 145; Cvetković, 2024; Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik, 2019.

1.2. Doğal Afetlerin Tetiklediği Teknolojik (Na-Tech) Afetler

Bir afet başka bir afeti tetikleyebilmektedir. Örneğin depremler, tsunami gibi doğa kaynaklı ya da teknolojik afet gibi doğa kaynaklı afetlere neden olabilmektedir (Altun, 2018). Doğal afetlerin tetiklediği teknolojik afetlere “na-tech” (Natural Hazard Triggered Technological Accidents) afetler denilmektedir (UNEP, 2015). Bu tür afetlere karmaşık ya da ikincil afet de denilebilmektedir (Işık vd., 2013).

Görsel 1. 1999 Kocaeli Depremi'nin Ardından TÜPRAŞ'ta Yaşanan “Na-Tech” Olan Yangın



Kaynak: Krausmann ve Cruz, 2009; Campedel, 2008: 4

Na-Tech tipi afetlerde eş zamanlı olarak iki afetin yaşanması ve özellikle doğa kaynaklı afet nedeniyle müdahale kapasitesini düşürmesi ya da devre dışı bırakması en önemli sorunlardandır (EC Joint Research Centre, 2025). Günümüzde teknolojik afetlerin azaltılması için büyük çabalar sarf edilirken “na-tech” afetlerin sayısı da hızla artmaktadır. Örneğin sadece Harvey Kasırgası nedeniyle ABD’de 96 adet tehlikeli madde sızıntısı yaşanmıştır (Necci, Girgin, ve Krausmann, 2018: 2). Ülkemizde büyük endüstriyel kazalarla ilgili mevzuat kapsamındaki kuruluşların %40’ı birinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır (Baş, 2014: 85).

Görsel 2. Sel Suları Altında Kalan Bir Kimya Tesisi



Kaynak: EU IMPEL, 2005

Ülkemizde de na-tech türü afetler yaşanabilmektedir. Örneğin 1999 yılında yaşanan Kocaeli depreminin ardından TÜPRAŞ Rafinerisi’nde büyük bir yangın çıkmış ve AKSA Akrilik Elyaf Fabrikası’nda akrilonitril sızıntısı yaşanmıştır (Girgin, 2011). Görsel 1’de TÜPRAŞ’ta yaşanan yangın görülmektedir. 2023 yılında yaşanan Kahramanmaraş merkezli depremlerin ardından da BOTAŞ ve LimakPort İskenderun’da na-tech afetler yaşanmıştır. (EC Joint Research Centre, 2025, 2025). Görsel 2’de

sel suları altında kalan bir kimya tesisi yer almaktadır. Tesisteki kimyasal maddeler sel suları ile birlikte geniş bir coğrafyaya yayılmaktadır.

1.3. Teknolojik Afetler ve Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde gelişim göstermektir (OSHA, 2016: 3).

Modern endüstriyel üretim süreçleri kimyasal kullanımını gerektirmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 1). Kimyasal üretiminin 2012 ile 2020 yılları arasında, Asya Pasifik'te %46, Afrika ve Ortadoğu'da %40, Latin Amerika'da ise %33 oranında artacağı öngörülmüştür (The Inter-Agency Coordination Group for Industrial and Chemical Accidents, 2017). Bu yükselişin endüstriyel kazaları ve bu kazaların oluşturduğu maliyetleri arttırması beklenmektedir.

Kimyasal maddelerin kullanıldığı endüstriyel tesislerde yaşanan kazalar sürdürülebilir çevre üzerinde büyük ve geri dönüşü olmayan etkiler bırakmaktadır. Bu kazalar sürdürülebilirliğin önünde duran en büyük engellerden biridir (Vaidogas ve Juocevičius, 2018).

Endüstriyel felaketler su, toprak, hava, biyoçeşitlilik ve insan yaşamı üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Prasad ve Suresh, 2023). Bu etkiler 2015 yılında Birleşmiş Milletlere üye tüm ülkeler tarafından kabul edilen sürdürülebilir kalkınma hedeflerinde de yer almıştır (BM, t.y.). Endüstriyel kazalar ile alakalı olan hedefler ise maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir:

Hedef 3: Herkes için sağlıklı bir yaşam ve sağlıklı yaşamın özendirilmesi

Hedef 6: Herkes için temiz su ve sıhhi koşulların sağlanması

Hedef 9: Sürdürülebilir endüstrileşme ve teknolojinin çevresel sorunların çözümünde kullanılması

Hedef 11: Sürdürülebilir, dirençli ve güvenli yaşam alanların oluşturulması

Hedef 12: Duyarlı ve sorumlu üretim ve tüketim

Hedef 13: İklim değişim ve etkileri ile mücadele

Hedef 14: Sucul çevrenin korunması

Hedef 15: Karasal çevrenin korunması

Hedef 17: Hedefler için iş birliği

Yukarıda verilen sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile büyük endüstriyel kazaların önlenmesinin aşağıdaki noktalarda kesiştiği görülmektedir (UNECE, 2017: 16):

- Teknolojik afetlerin ve bunların yarattığı hastalıkların azaltılması,
- Endüstriyel kazalar ile su kaynaklarının kirletilmesinin önlenmesi,
- Afete dirençli endüstriyel tesisler ve yaşam alanlarının kurulması,
- Doğal afetlerin tetiklediği teknolojik afetlerin önlenmesi,
- Çevrenin oluşabilecek kazaların etkisinden korunması.

Yirminci yüzyılda endüstrileşmenin hızla artması ve küreselleşmenin etkilerinin kalıcılığıyla meydana gelen büyük endüstriyel kazalar, geride bıraktığı ölüm, yaralanma, kirlenme ve maddi kayıpların yanı sıra sürdürülebilirliğe darbe vurmakta hatta tüm kaynakları biranda yok edebilmektedir. Bu nedenle büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılması tüm insanlık için önem arz etmektedir.

2. Metot ve Materyal

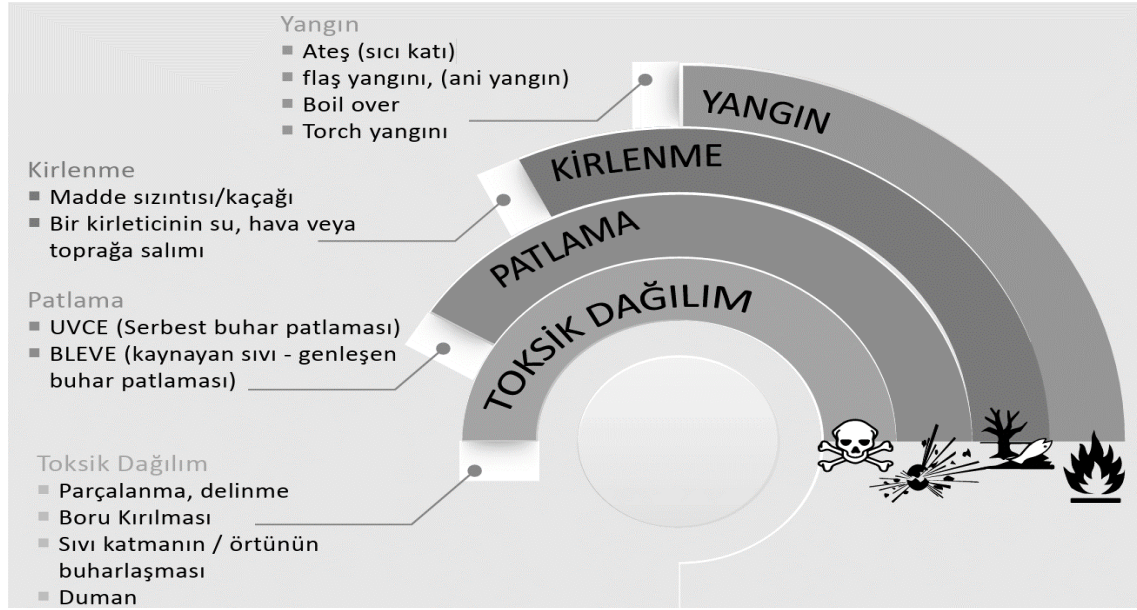
Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği (İSG) profesyonellerin için büyük endüstriyel kazaların hem işletme içi hem de işletme dışındaki etkileri ile ilgili farkındalığının artması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatür (Google Scholar) ile Avrupa Birliği ve Türkiye resmi gazetelerinde araştırma konusu ile yakından ilgili olan “büyük endüstriyel kaza”, “SEVESO” ve “büyük endüstriyel kazaların risklerinin azaltılması – BEKRA” anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Arama sonuçlarından bu kavramları içeren makaleler ve kuruluşların 1980-2020 yılları arasında yayınladığı raporlar çalışma kapsamına alınmıştır. Bununla birlikte dil kısıtı olarak Türkçe ve İngilizce konulmuştur. Erişilen dokümanlara göre özellikle insanlık tarihinde büyük etki bırakan ve sonrasında mevzuatta büyük değişikliklere sebep olan büyük endüstriyel kazalar belirlenmiştir. Bu kazalar birbirleriyle paralellik gösteren AB müktesebatı ile ülkemizdeki mevzuat doğrultusunda özetlenmiştir. Analizin devamında ise ülkemizde BEKRA mevzuatının uygulanmasında yaşanan sorunların altı çizilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Büyük Endüstriyel Kazalar

Büyük endüstriyel kazalar işletme içi kadar dışına da etki ederek çevre ve insan hayatına olumsuz etkileri olan teknolojik afetlerdir (Çetinyokuş ve Pamuk, 2023). Büyük endüstriyel kazalar genellikle yangın, patlama ve toksik salınım olarak üç şekilde gerçekleşmektedir (Khan ve Abbasi, 1999; Çetinyokuş ve Pamuk, 2023). Kirlenme de bazen dördüncü tür olarak bu listeye eklenebilmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.).

Şekil 4. Büyük Endüstriyel Kaza Türleri



Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 51

Şekil 4’te alt türleri ile birlikte büyük endüstriyel kaza sınıflandırması verilmektedir. Bu olaylar arasında en sık gerçekleşen yangın olurken ölüm ve maddi hasar potansiyeli en yüksek olan patlama, büyük bir alanın kontamine olması sebebiyle yıllara dağılmış şekilde en çok sayıda ölüme sebebiyet veren toksik salınım olmaktadır (Khan ve Abbasi, 1999). Bu kaza türlerinin oluşumları ise şöyle sınıflandırılmaktadır (ILO, 1991: 4-5):

- Tesisten uzak mesafelerde bile zararlı veya ölümcül özellikler taşıyan tonlar mertebesindeki toksik maddenin salınımı
- Tesisten uzak mesafelerde bile zararlı veya ölümcül özellikler taşıyan kilogram mertebesindeki toksik maddenin salınımı
- Patlayıcı atmosfer oluşturan ya da yanma sonucu termal radyasyona neden olan alevlenebilir sıvı veya gazların tonlar mertebesinde salınımı
- Kararsız veya reaktif maddelerin patlaması

Bu kıstaslar Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik’in eklerinde kalitatif şekilde verilmiştir. Büyük endüstriyel kaza sayılan olaylar Tablo 1’de verilmiştir. Tablodaki kaza sonuçlarından en az birinin meydana gelmesi durumunda büyük endüstriyel kaza bildirimi yapılmalıdır.

Tablo 1. *Büyük Endüstriyel Kaza Bildirim Kriterleri*

Tehlikeli maddelerden kaynaklanan;	Ek-1 Sütun 3'teki eşik değerinin en az %5'i ve daha fazla tehlikeli maddenin dâhil olduğu herhangi bir yangın, patlama veya emisyonu (Sızıntı, kaza sonucu dökülme vb.).
Aşağıdaki olaylardan herhangi birine sebep olan tehlikeli bir kimyasalın dâhil olduğu bir kaza;	• Bir kişinin ölümü, • Kuruluş içerisinde altı kişinin yaralanması ve her birinin en az 24 saat hastanede tutulması, • Kuruluş sınırları dışında en az bir kişinin yaralanması ve her bir kişinin en az 24 saat hastanede tutulması, • Kuruluş sınırları dışındaki konutların hasar görmesi ve kullanılamaz durumda olması, • Halkın iki saatten daha fazla süreliğine tahliye edilmesi veya evlerinden çıkma yasağı getirilmesi (Kişi x saat değeri en az 500 olmalıdır), • İki saatten fazla içme suyunun, elektriğin, gazın veya telefonun kesilmesi (Kişi x saat değeri en az 1000 olmalıdır).
Çevreye verilen hasar;	• Karasal habitata uzun süreli veya kalıcı hasar; *0,5 ha veya daha fazla bir habitatın veya yasayla koruma altına alınan bir alanı, *10 ya da daha fazla hektarlık tarım alanlarını da içeren bir habitat alanı, • Tatlısu ve deniz habitatına olan uzun süreli veya önemli hasar; *Nehir veya kanal boyunca olan 10 km veya daha fazla hasar, *Göle veya gölete olan 1 hektar veya daha fazla hasar, *Deltaya olan 2 hektar veya daha fazla hasar, *Açık denizlere veya kıyılara olan 2 hektar veya daha fazla hasar, • Akifer ya da yeraltı suyuna 1 hektar ya da daha fazla alana olan önemli hasar. • Mala olan hasar; * Kuruluştaki mala olan 5 milyon TL ve üzerindeki hasar, * Kuruluş sınırları dışındaki mala olan 2 milyon TL ve üzerindeki hasar.

Kaynak: Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, 2019

Tablo 1'de belirtilen tüm kazalarda planlanmamış ve kontrol dışı bir salınım veya olay bulunmaktadır. Bu olayların makine ekipman kaynaklı kök nedenleri arasında “kap, konteynır, muhafaza, ekipman arızası”, “bileşen veya makine arızası”, “proses kontrol kaybı”, “korozyon ve yorulma”, “sensör ve benzeri kontrol ve izleme cihazı arızası”, “kaçak reaksiyon”, “beklenmeyen reaksiyon / faz geçişi”, “blokaj”, “elektrostatik birikim”, “uygunsuz tasarım”, “dış mekanik etkiler” sıralanabilir (Akinbingöl, 2018; ILO, 1991: 26). Yorulma, korozyon ve benzeri hatalar genellikle kritik ekipmanlarda görülmektedir. Bu kök nedenlere insan hatası da eklenebilmektedir (Khan ve Abbasi, 1999).

Büyük endüstriyel kazaların sıklıkla görüldüğü sektörler, hammaddelerin fiziksel ve kimyasal işlemler ile ara mamul ya da ürüne dönüştürüldüğü petrokimya sektörü ve rafineriler, kimya fabrikaları, kimyasal depolama ve dağıtım merkezleri, LPG depoları, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, boya imalathaneleri, patlayıcı madde üretim tesisleri, klorin kullanılan su arıtma tesisleri, kağıt fabrikaları, yüksek miktarda klorin kullanılan diğer tesisler, gübre depoları, yakıt depoları vb. işlerin yapıldığı sektörler

örnek olarak verilebilir (ILO, 1988: 9; ILO, 1991: 2; EC, 2013; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 5). Bununla birlikte, büyük endüstriyel kazaların başladığı tesis bileşenleri arasında reaktörler, kondenser ve ısı değiştiriciler, reaktörün üst ve alt bölgelerinde tehlikeli madde depolanan alanlar, üretim noktaları, kompresörler, tanklar, boru, flanşlar ve valfler yer almaktadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.; Akınbingöl, 2018).

Yukarıda bahsedilen tesislerde ve ekipmanlarda yaşanan kazaların büyük etki yaratmasının sebebi tesiste kullanılan kimyasallardır. Bu sebeple, tehlike yaratan maddeler incelenirken stok miktarı, yasal limitler dikkate alınırken çok toksik kimyasallar (metil izosiyanat, fosgen), toksik kimyasallar (akrilonitril, amonyak, klorin, hidrojen sülfür, hidrosiyamik asit, kükürt trioksit, hidrojen klorür, karbondisülfür, hidrojen florür), alevlenir gaz ve sıvılar, patlayıcı maddeler (amonyum nitrat, trinitrotoluen, nitrogliserin) maddeleri tesiste var ise mutlaka daha dikkatli olunmalıdır (ILO, 1991: 6).

3.1.1. Yaşanmış Büyük Endüstriyel Kazalar

Endüstrileşmenin zirveye ulaştığı 1900 ile 2014 yılları arasında 7845 teknolojik kaza ve afet kaydedilmiş olup 1975 ile 2012 yılları arasında teknolojik afetlerde hayatını kaybedenlerin incelendiğinde özellikle 1985 yılının ardından kaydedilen ölüm sayılarında önemli bir artış görülmektedir (AFAD, 2014a; AFAD, 2014b: 12).

Dünya tarihinde önemli bir yere sahip olan büyük endüstriyel kazaların başında Seveso ve Bhopal felaketleri gelmektedir. Seveso felaketinin ardından Avrupa Birliği ülkeleri için bağlayıcı olan yeni düzenlemeler oluşturulmuştur (Kletz, 2001). Daha sonra iki defa güncellenen direktifin SEVESO adını alması kazanın önemini ortaya koymaktadır.

1976 yılında İtalya'nın kuzeyindeki Seveso'da yaşanan kazada kanserojen ve küçük dozlarda bile ölümcül olan zehirli bir kimyasal olan tetraklorodibenzoparadioksin (TCDD) kilogram mertebesinde havaya salınmış ve bunun neticesinde 2000 kişi zehirlenmiş, 600 kişi evini terk etmek zorunda kalmış ve yaklaşık 25 kilometrekarelik bir alan kontamine olmuştur (Wettig, Porter, Kirchsteiger, 1999)

Tüm zamanların en vahim endüstriyel kazası olan Bhopal felaketinde (Becek, 2016) ise 3 Aralık 1984 tarihinde gerçekleşen 40 tonluk metil izosiyanat salınımı neticesinde yaklaşık 2800 kişi olay anında hayatını kaybetmiştir (Vaidogas ve Juocevičius, 2008). 2001 yılında Toulouse'da yaşanan ve tahmini maliyeti 1.500 milyon Euro olan kazada 21 kişi tesis içinde 9 kişi tesis dışında hayatını kaybetmiş, 2.242 kişi yaralanmış, 27.000 ev ve 13.000 iş yeri hasar görmüş ve 5.000 kişi psikolojik destek almak zorunda kalmıştır (Vaidogas ve Juocevičius, 2008). 1974 yılında İngiltere'de yaşanan Flixborough felaketinde patlama neticesinde 28 kişi hayatını kaybetmiş, tesis içi ve dışında insanlar yaralanmış ve domino etkisi ile komşu işletmelerde başka kazalar meydana gelmiştir (Broughton, 2005). 2005 yılında BP Texas rafinerisinde yaşanan patlamada 15 kişi hayatını kaybetmiş, 170 kişi yaralanmıştır (Vaidogas ve Juocevičius, 2008). Mihailidou, Antoniadis ve Assael (2012) yaptıkları çalışmada 1917 ile 2010 yılları arasında yaşanmış 319 büyük endüstriyel kazayı incelemiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır:

- Kazaların çoğunluğu Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanmıştır.

- Gelişmiş ve endüstrileşmiş ülkelerde daha çok kaza yaşanmıştır.
- Kaydedilen verilere göre 1.147.373 kişi yaralanmıştır.
- Kaydedilen verilere göre 29.176 kişi hayatını kaybetmiştir.
- Kaydedilen verilere göre 1.670.943 kişi tahliye edilmiştir.
- Kaydedilen kayıp miktarları 2011 yılı verileri güncellendiğinde 204,81 milyar avroluk maddi kayıp olduğu hesaplanmaktadır.
- 1996 yılı itibarıyla kaza sayılarında düşüş gözlenmektedir.
- Bhopal felaketi 20.000 kişi ile en çok ölüme sebep olan afettir.
- Çernobil nükleer kazası, 600.000 kişi ile en çok yaralanmaya sebep olan kazadır.
- 2009 yılında Hindistan’da (Jaipur) yaşanan felakette 500.000 kişi tahliye edilmiştir.
- Türkiye, Çorlu’da 1992 yılında yaşanan 32 kişinin ölümü ve 64 kişinin yaralanması ile sonuçlanan kaza ile listede yer almıştır.
- Tek bir endüstriyel kazanın bile milyar avroyu aşan maliyetleri olabilmektedir.

Büyük endüstriyel kazalar arasında bulunan Piper Alpha felaketinin bilançosunun 3 milyar dolar civarında olduğu değerlendirilmektedir (Robertson vd. 2016). Yine İngiltere’de ortalama olarak bir büyük endüstriyel kazanın oluşturduğu maliyet aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (UNECE, 2017: 2):

- Ölüm ve yaralanmalar: 95.000.000 Sterlin
- Binalardaki hasarlar: 3.300.000 Sterlin
- İş kaybı: 4.500.000 Sterlin
- Tahliye maliyetleri: 120.000 Sterlin
- Acil durum müdahale servislerinin giderleri: 2.100.000 Sterlin

3.1.2. Büyük Endüstriyel Kazaların Sınırları Aşan Etkileri

Büyük endüstriyel kazaların etkileri kazanın yaşandığı ülke ile sınırlı kalmamaktadır. Örneğin 1986 İsviçre’de yılında yaşanan kimyasal sızıntısı ile Ren Nehri kontamine olmuş ve kirlilik Fransa, Almanya ve Hollanda’ya kadar ulaşmıştır (Schwabach,1989). Bu sınır tanımayan etkiyi anlatan bir karikatür Görsel 3’te verilmiştir. Bu trajik olayı takip eden süreçte hazırlanan “Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Sözleşmesi (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Konvansiyonu)”nin temel amacı “*Taraf ülkelerde ortaya çıkabilecek ve sınır aşan etkileri olabilecek endüstriyel kazaların önlenmesi, bu tür kazalara karşı hazırlıklı olmaları ve müdahale konularında tarafların birbirine yardım etmeye, kaza halinde, iş birliği için gerekli ARGE ve bilgi ve teknoloji paylaşımını yapmaya teşvik etmektir*” olarak ifade edilmiştir (UNTC, 2002: 452). Büyük endüstriyel kazaların sınırları aşan etkilerinin azaltılması amacıyla ülkeler birbirleriyle ve bu konuda çalışma yapan uluslararası örgütlerle işbirliği yapmaları son derece güçlü öneme sahiptir (OECD, 2023: 166).

Görsel 3. Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Konvansiyonu ile İlgili Olarak Hazırlanmış Bir Karikatür



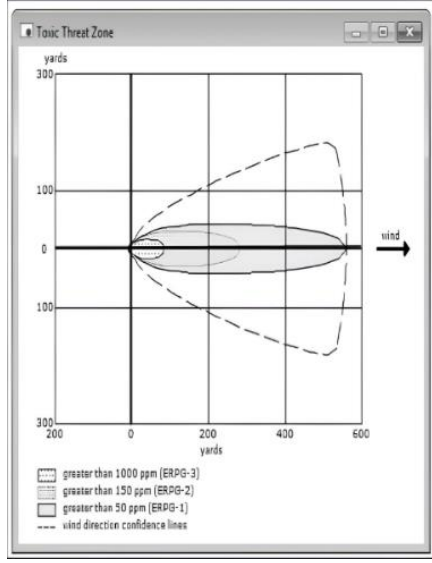
Kaynak: UNECE, 2014: 13

3.1.3. Büyük Endüstriyel Kazalardan Çıkarılan Dersler

Geçmiş kazalardan ders çıkartmak kazaların oluşumunu anlamak ve kaza önleme planları oluşturmak için son derecede önemlidir (Khan ve Abbasi, 1999). Bununla birlikte yasal düzenlemelerde ve toplumun ilgili sektöre bakışında zaman içerisinde değişiklikler meydana gelmektedir (Vaidogas ve Juocevičius, 2008).

Kazalar genellikle üst yönetiminin tehlikeler hakkında bilgisiz olması ve temel teknik kararlara katılım göstermemesi nedeniyle ortaya çıkmaktadır. Ancak yenilenen yasal mevzuatlar ile birlikte üst yönetimin sorumluluğu arttırılmıştır. Gerek Avrupa Birliği’nin yapısı gerekse Birleşmiş Milletler’in yaptığı çalışmalar sonucunda uluslararası araştırma kuruluşları kurulmuş, uluslararası düzenlemeler yürürlüğe girmiş ve uluslararası dirençlilik ve kapasite arttırma programları başlatılmıştır (Visentin, 2008). Bu amaçla firma ve yerel otoritelerin kullanımına Görsel 4’te bir örneği verilen paket programlar sunulmuştur.

Görsel 4. Gaz Salınımını Modellemek İçin Kullanılan ALOHA (Areal Locations Of Hazardous Atmospheres) (Tehlikeli Ortamların Bölgesel Konumları) Adlı Ücretsiz Programdan Bir Görüntü



Kaynak: NOAA ve EPA, 2016: 14

Yaşanan endüstriyel felaketlerden bazıları yarattıkları olağanüstü etki sebebiyle yeni mevzuatların oluşturulmasına, mevcut mevzuatlarında güncelleştirilmesine sebep olmuştur. Bu kazalar ve neden oldukları değişiklikler Tablo 2’de verilmiştir. Tablonun sağ tarafı yürürlüğe giren düzenlemeleri gösterirken sol taraf ise endüstriyel felaketleri göstermektedir. Parantez içindeki rakamlar ise kaza neticesinde hayatını kaybedenlerin sayısını göstermektedir (Khan, 2017).

Tablo 2. Yaşanmış Önemli Endüstriyel Felaketler ve Oluşturulan Düzenlemeler

Yıl	Endüstriyel Kazalar (Konum & Can Kaybı)	Düzenlemeler ve Mevzuatlar
1974	Flixborough, Birleşik Krallık (28)	-
1976	Seveso, İtalya	-
1982	-	SEVESO I Direktifi (Avrupa)
1984	Bhopal, Hindistan (5000+)	CIMAH (Control of Major Industrial Accident Hazards)(Birleşik Krallık)
1986	Basel, İsviçre	-
1988	Piper Alpha, Birleşik Krallık (167)	-
1989	Phillips 66, Pasadena, ABD (23)	-
1990	-	API RP 750 (ABD)
1992	-	OSHA 29 CFR 1910.119 (ABD) / Safety Case Regulations (BK)
1996	-	SEVESO II (Avrupa)
1998	Longford, Avustralya (2)	-
1999	-	COMAH (Control of Major Accident Hazards) (Birleşik Krallık)
2003	Toulouse, Fransa (29)	-
2005	Texas City Rafinerisi, ABD (15)	-
2007	-	EPA's RMP Regulation (ABD)
2008	Imperial Sugar, ABD (14)	-
2009	Montara, Avustralya	-
2010	Deepwater Horizon, ABD (11)	API RP 754 (ABD)
2012	-	SEVESO III (Avrupa) / CSChE's PSM Standard (Kanada)
2013	West Fertilizer Patlaması, ABD (15)	-

Kaynak: Khan, 2017: 8

Benzer şekilde yaşanan her büyük kaza güvenlik yönetimini de derinden etkilemiş ve yeni yöntemler süreçlere eklenmiştir. Bu yöntemler Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. *Büyük Endüstriyel Kazaların Ardından Yaşanan Gelişmeler*

Yıl	Kaza	Teknolojik Gelişme
1974	Flixborough	Risk değerlendirmesine verilen önem artmıştır. Tehlike ve işletebilirlik analizi (HAZOP) tekniği gündeme girmiştir. Değişim yönetimi (MOC – Management of Change) konusu gündeme girmiştir. COMAH (Control of Major Accident Hazards) 1984 düzenlemeleri yürürlüğe girmiştir.
1976	Seveso	Kendinden güvenli tasarıma verilen önem artmıştır. Acil durum planlaması ve müdahalesi iyileştirilmiştir. SEVESO direktifi oluşturulmuştur. Risk değerlendirme konusu ivme kazanmıştır.
1986	Basel	Endüstriyel kazaların sınırları aşan etkileri gündeme girmiştir.
1984	Bhopal	Salınım modellemeleri iyileştirilmiştir.
1988	Piper Alpha	İş izinlerinin önemi anlaşılmıştır. Açık deniz platformlarında tasarımsal değişikliklere gidilmiştir. “Step Change in Safety” adlı organizasyonun kuruluşu gündeme girmiştir. Güvenlik eğitiminde geliştirmeler yaşanmıştır.
2005	BP Texas City	Üst yönetim dahil tüm paydaşların proses bilgisi artırılmıştır. Üst yönetimin sorumlulukları artırılmıştır.
2009	Montora	Paydaşlar arası iletişim ne bilgi paylaşımında artış yaşanmıştır. Kara alma ve risk değerlemede paradigmanın genişletilmiştir. Operatörlere acil durum desteği verilmiştir. Katlanılabilir risk değerleri düşürülmüştür.
2010	Deep Water Horizon	“Safety Excellence Institute” adlı organizasyonun kuruluşu dile önerilmiştir. Çalışma şartlarını belirleyen kısıtlamalar sıkılaştırılmıştır. Patlama önleme ve sızıntı güvenlik teknolojileri geliştirilmiştir.
2013	West Fertilizer	Güvenlik kültürü, güvenlik prosedürleri ve acil durum müdahale planlarında geliştirilmeler yapılmıştır.

Kaynak: Khan, 2017: 12; Visentin, 2002; Kletz, 2001: 107; EU IMPEL: 68, 2005; Özkılıç, 2013a

3.1.4. Büyük Endüstriyel Kazalar ile İlgili Düzenlemeler

Bazı kazalar tarihin akışını değiştirmiş ve bu kazaların tekrar yaşanmaması amacıyla yasa koyucuları mevzuatı güncellemeye yöneltmiştir. Bhopal (1984), Seveso (1976) ve Flixborough (1974) gibi

yıkıcı etkileri bulunan kazalar ve bu kazalardan alınan dersler yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesine sebep olmuştur (Khan, 2017: 6-7).

3.1.4.1. Avrupa Birliği

1976 yılında İtalya’da yaşanan Seveso kimyasal kazasının ardından, SEVESO Direktifi olarak bilinen 24 Haziran 1982 tarihli 82/501/EEC direktifi oluşturulmuştur. Benzer kazaların tam önüne geçilememesinden dolayı 1996 yılında SEVESO II Direktifi (96/82/EC) ve 2012 yılında SEVESO III Direktifi (2012/18/EU) yürürlüğe girmiştir (Khan, 2017: 7).

3.1.4.2. Diğer ülkeler

İngiltere’de SEVESO Direktifi’nin benzeri olan CIMAH (Control of Major Industrial Accident Hazards (Büyük Endüstriyel Kaza Tehlikelerinin Kontrolü) yerini 1999 yılında yürürlüğe giren Control of Major Accident Hazards (COMAH) (Büyük Kaza Tehlikelerinin Kontrolü) düzenlemelerine bırakmıştır (Khan, 2017: 7; Kletz, 2001: 103) Bu mevzuatın uygulanmasını denetlemek amacıyla İş Sağlığı ve Güvenliği Otoritesi’nin (HSE) (Health and Safety Executive) altında, COMAH Competent Authority (COMAH Yetkili Ulusal Makamı) kurulmuştur (Shin, 2013).

Avustralya ve Yeni Zelanda’da ise Major Hazard Facilities (Yüksek Tehlikeli Tesisler) düzenlemeleri 2004 yılında yürürlüğe girerken 2012 yılında National Offshore Petroleum Safety And Enviromental Management Authority’de (NOPSEMA) (Ulusal Açık Deniz Sondaj İşleri Güvenliği ve Çevre Yönetimi Otoritesi) kurulmuştur. Kanada’da Bhopal felaketinin ardından Major Industrial Accident Council of Canada (MIACC) (Kanada Büyük Endüstriyel Kaza Konseyi) kurulmuştur (Khan, 2017: 9-10).

3.2. SEVESO Direktifleri

SEVESO Direktifleri, birinci direktifin oluşturulduğu 1982 yılından itibaren yeni kazalar yaşandıkça, yaşanan bu kazalardan çıkarılan derslerin işlendiği bir direktifler dizisidir. Direktiflerin gelişimi Şekil 5’te özetlenmiştir.

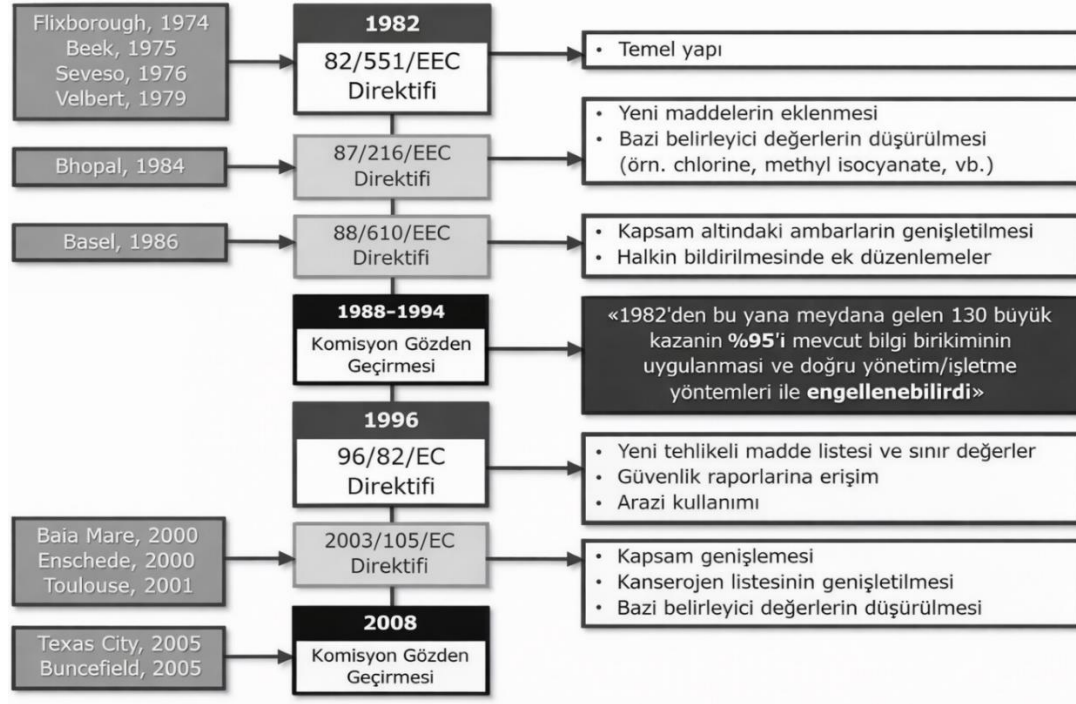
3.2.1. SEVESO I Direktifi

SEVESO direktifi (Avrupa Komisyonu, 2017) olarak bilinen direktiflerin ilki olan 82/501/EEC sayılı direktif 24 Haziran 1982 (Avrupa Konseyi, 1982) ile 03 Şubat 1999 (Eur-Lex, 1982) tarihleri arasında yürürlükten kaldırılmıştır. Endüstriyel aktivitelerin neden olabileceği kazaların önlenmesi ve önlenemeyen kazaların insanlar ve çevreye vereceği zararların sınırlandırılmasını amaçlayan direktifte aşağıdaki hususlar yer almaktadır 1982 (Avrupa Konseyi, 1982):

- İşletme kazayı önlemek ve sonuçlarını azaltmak ile yükümlüdür.
- Eğitim ve bilgilendirme büyük kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılmasında önemli bir role sahiptir.
- İşletmeler gerekli bilgileri otoriteler ile paylaşmak ile yükümlüdür.
- İşletmeler kaza yaşandığı durumlarda acil olarak ilgililere bilgi vermelidir.

Direktifle ile birlikte 180 kimyasal için sınır değerler konulmuş ve bazı tehlikeli kimyasallar için bu limit 1 kilogram olarak belirlenmiştir (ILO, 1988: 7).

Şekil 5. Seveso Direktiflerinin Gelişimi



Kaynak: Girgin, 2019

3.2.2. SEVESO II Direktifi

9 Aralık 1996 (Avrupa Konseyi, 1996) ile 31 Mayıs 2015 (Eur-Lex, 1996) tarihleri arasında yürürlükte kalan ve SEVESO II olarak adlandırılan 96/82/EC sayılı direktif bir önceki direktifin Bhopal, Toulouse ve Enschede'de yaşanan felaketlerden alınan dersler ışığında güncellenmesi ile oluşturulmuştur (Avrupa Komisyonu, 2017). Direktifin ana amaçları şunlardır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 2):

- Tehlikeli madde içeren kazaların önlenmesi,
- Kazaların insan yaşamı ve çevreye olan etkilerinin sınırlandırılmasıdır.
- Direktifin getirdiği en önemli yeniliklerden biri ise güvenlik yönetim sistemi kavramıdır (Ayanoğlu, 2014). Yeni direktifte aşağıdaki kavramlar yer bulmuştur (Avrupa Konseyi, 1996):
- Büyük kaza önleme politikası,
- Domino etkisi,
- Operatörün yükümlülükleri,
- Güvenlik raporudur.

3.2.3. SEVESO III Direktifi

Avrupa Birliği'nin kimyasalların sınıflandırılması ile ilgili yasal düzenlemelerde yapılan değişiklikleri ve insanların bilgilendirme hakkındaki gelişmeleri nedeniyle bir önceki direktifin güncellenmesi (Avrupa Komisyonu, 1997) ile birlikte SEVESO III olarak adlandırılan 1212/18/EU sayılı direktif yürürlüğe girmiştir (Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi, 2012). Şekil8'de SEVESO Direktiflerinin genel gelişimi gösterilmiştir.

SEVESO III Direktifi ile UNECE Conventions on the Transboundary Effects of Industrial Accidents (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Konvansiyonu) birbirleri ile uyumludur (EU IMPEL, 2005: 68). SEVESO III direktifini en çok etkileyen bir diğer Avrupa Birliği mevzuatı ise EC/1272/2008 sayılı Madde ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Tüzük (The Regulation on The Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures) olmuştur (Özkılıç, 2014a). Bu tüzük ise Birleşmiş Milletlerin Kimyasalların Sınıflandırılması ve Etiketlenmesinde Küresel Uyum Sistemi (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) ile uyum sağlamak amacıyla hazırlanmıştır (Avrupa Komisyonu, 2017). Küresel uyumlaştırma sistemi (Globally Harmonized System: GHS) bağlamında standartlaşan piktogramlar Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6. Küresel Uyumlaştırma Sisteminde (GHS) Kimyasallar İçin Risk Piktogramları



Kaynak: Government of Western Australia, t.y.

2017 itibariyle Avrupa birliği üyesi ülkelerde 12.000'den fazla SEVESO III direktifine göre değerlendirilmiş tesis bulunmaktadır. En çok değerlendirilen tesis sayısı ise Almanya'da bulunmaktadır (European Commission Directorate-General Environment, 2017: 21).

4. Büyük Endüstriyel Kazalar ve Türkiye

Türkiye’de büyük endüstriyel kazalar ile ilgili olarak hazırlanan ilk hukuki metin, dönemin Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 1996 yılında yayınlanan ve ilk Seveso Direktifi’ini temel alan Büyük Endüstriyel Kazalar İçin Acil Durum Planı Genelgesi’dir. Ancak bu mevzuatın yetersizlikleri nedeniyle Türkiye’de “SEVESO-II Direktifi’nin Uyumlaştırılması LIFE Projesi” başlatılmıştır (Akkaş, 2007). Benzer şekilde Hollanda ile Türkiye arasında gerçekleştirilen “Türkiye’deki Yetkili Otoritelerin SEVESO-II Denetimindeki Kurumsal Kapasitelerinin Güçlendirilmesi” projesi gerçekleştirilmiş olup Proje ile iki bakanlıktan yaklaşık 40 personel Hollanda’da eğitim almıştır (Özkılıç, 2013b). 2013 yılında SEVESO-II Direktifini temel alan “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik” yürürlüğe girmiştir. Türkiye’de Büyük endüstriyel kazalar ile ilgili bakanlıklar ile ilgili diğer mevzuat Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Büyük Endüstriyel Kazalar İle İlgili Bakanlıklar ile İlgili Diğer Mevzuat

İlgili Bakanlık	İlgi Mevzuat, Rol ve Sorumluluklar	
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı	Mevzuat	09.01.1985 tarihli ve 3146 sayılı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 20.06.2012 tarihli ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu 29.12.2012 tarihli ve 28512 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği 18.06.2013 tarihli ve 28681 sayılı İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik 26.12.2003 tarihli ve 25328 sayılı Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri hakkında yönetmelik 30.04.2013 tarihli ve 28633 sayılı Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik
	Rol ve Sorumluluklar	Büyük endüstriyel kazalar, maden kazalar konusunda tesisleri denetlemek, Çalışma alanları ile ilgili konularda mevzuat hazırlamak, uygulamak.
T.C. İçişleri Bakanlığı	Mevzuat	17.06.2009 tarihli ve 27261 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun 25.05.1959 tarihli ve 10213 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun 08.05.1988 tarihli ve 19808 sayılı Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik
	Rol ve Sorumluluklar	Teknolojik afetler ile ilgili tüm kurum ve kuruluşlarla koordinasyonu sağlamak öngörülen görev ve sorumlulukların yerine getirilmesinde destek vermek ve afet ve acil durumlarda kararlara ve uygulamaya destek vererek fon kullanılmasını sağlamak, Harici eylem planlarını yapmak risk haritalarını hazırlamak kaza sırasında ve sonrasında müdahalede bulunmak, Eğitim ve tatbikatları koordine etmek, Ulusal düzeydeki kritik altyapıların korunması amacı ile Kritik Altyapı Koruma Planı hazırlamak, En iyi uygulamaların ve anlık tehdit ve alarmların güvenli bir şekilde paylaşımı yoluyla uygun koruma tedbirlerinin geliştirilmesini teşvik edebilecek AB Kritik Altyapı Uyarı Bilgi Ağı (KAUBA /CIWIN) çalışmalarına entegrasyonu sağlamak, KBRN tehlikelerine karşı alınacak önlemler ve yapılacak çalışmaları ilgili kurum ve kuruluşlarla koordineli olarak belirler Radyasyon acil durumlarında alınabilecek koruyucu önlemleri, içeren kılavuz prosedür, talimat hazırlanmasını sağlamak.
T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı	Mevzuat	09.08.1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu 29.06.2011 tarihli ve 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname 11.12.2013 tarihli ve 28848 sayılı Maddelerin ve Karışımların Sınıflandırılması, Etiketlenmesi ve Ambalajlanması Hakkında Yönetmelik 21.11.2008 tarihli ve 27061 sayılı Çevre Denetim Yönetmeliği 14.06.2014 tarih ve 29030 sayılı Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği
	Rol ve Sorumluluklar	AB çevre müktesebatının uyumlaştırılması da dahil olmak üzere, Türkiye'deki çevre politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması için genel koordinasyonu sağlamak, Yönetmeliklerle ilgili bildirimleri almak, denetlemek raporlamak Büyük endüstriyel kazalar, maden kazaları, iklim değişikliği konularında risk azaltma çalışmaları yapmak, mevzuat hazırlamak Üst ölçekli arazi kullanım planlarını hazırlamak, hazırlatmak

Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 4; AFAD, 2014b: 20

2024 yılı itibarıyla yönetmeliğin uygulanmasında üç ayrı bakanlığın sorumluluğu bulunmaktadır. Bu üç bakanlıkla bağlantılı başka düzenlemeler de bulunmaktadır. Uygulama da kullanılan bu üç bakanlığın yanı sıra T.C. Sağlık Bakanlığı da gayri sıhhi işletmelerin üzerindeki yetkileri ve özellikle sağlık koruma bandının uygulanmasında sorumlulukları nedeniyle ilgili 4. bakanlık olarak listeye eklenebilmektedir (AFAD, 2014b: 1). İlgili bakanlıklarından T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın isimi 2021 yılında T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak değiştirilmiştir.

Ülkemizde çok sayıda büyük endüstriyel kaza yaşanmıştır. Bu kazaların listesi Tablo 5'te verilmiştir. 1992 yılında yaşanan büyük bir kaza ile ilgili gazete kupürü Görsel 5'te yer almaktadır.

Tablo 5. Türkiye'de Yaşanmış Bazı Endüstriyel Kazalar

Yıl	Yer	Olay	Sonuç
1997	Kırıkkale-MKE	Mühimmat fabrikasında patlama	Şehrin tahliyesi, büyük maddi hasar
1999	İzmit-TÜPRAŞ	Akaryakıt depolama tankları yangını	200 milyon dolar zarar
2002	Kocaeli-AKÇAĞAZ	LPG dolum tesisinde yangın ve patlama	3 yaralı, 3 milyon lira zarar
2004	Mersin-ATAŞ	Tank tam yüzey yangını	50 m çapında tank kullanılamaz halde
2007	İzmir-Aliaga	Boya vernik fabrikası yangını	Büyük maddi hasar
2008	Kırıkkale-MKE	Barut fabrikasında patlama	3 ölü, 30 yaralı
2008	Davutpaşa	Piroteknik madde üretim atölyesi	21 ölü, 117 yaralı
2009	Adapazarı-Hendek	Piroteknik madde üretim tesisi	1 ölü
2010	Adapazarı-Hendek	Piroteknik madde üretim tesisi	1 ölü
2011	Batman	LPG dolum tesisinde patlama	3 ölü, büyük çapta maddi hasar
2011	Ankara-Ostim	CNG tüplerinde patlama	20 ölü, çok sayıda yaralı
2011	Adapazarı	Piroteknik madde üretim tesisi	1 ölü, 8 yaralı
2012	Afyonkarahisar	Askeri cephanelik	25 ölü
2013	Elmadağ-MKE	Sevk barutu üretim atölyesi	2, 4 yaralı
2013	Sakarya	Piroteknik madde üretim tesisi	6 yaralı, tesisin %85'i kullanılamaz halde, büyük çapta maddi hasar
2013	Kırıkkale-MKE	Patlayıcı madde deposunda patlama	3 adet depo kullanılamaz durumda, önemli maddi hasar
2014	Elmadağ-MKE	Barut üretimi sırasında patlama	3 kişi yaralı
2014	Diyarbakır-Lice	LPG tankerinin devrilmesi	33 ölü, çok sayıda yaralı
2018	Ankara-Polatlı	Taşıyünü fabrikasında patlama	1 yaralı
2018	Şanlıurfa	İplik fabrikasında yangın	2 yaralı
2018	İzmir Aliaga	Demirçelikf patlasma	6 yaralı

Kaynak: Akman, 2018; teknolojikkazalar.org

Görsel 5. 09.08.1992 Tarihli Milliyet Gazetesi Manşeti



Kaynak: Milliyet, 1992

4.1. Türkiye’de Büyük Endüstriyel Kazaların Risklerinin Azaltılması (BEKRA) Mevzuatına Tabi Tesis Sayısı

Türkiye’de büyük endüstriyel kazaların risklerinin azaltılması (BEKRA) mevzuatına tabi kuruluşların envanteri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından tutulmaktadır. Bir tesisin üst seviyeli, alt seviyeli veya kapsam dışı olup olmaması kullanılan kimyasal türü ve miktarına bağlı olarak Bakanlık yazılım aracılığı ile belirlenmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 8). Üst seviyeli tesisler alt seviyeli tesislere göre daha riskli kabul edilmektedir. BEKRA kapsamındaki işletmelerin lokasyonları incelendiğinde üst seviyeli kuruluşların daha çok Kocaeli, İzmir, Tekirdağ, Kırıkkale Ankara ve Adana’da kümелendiği dikkat çekenden alt seviye kuruluşların ise başta İstanbul, Ankara, Tekirdağ ve Kastamonu olmak üzere çok sayıda ilde yer aldığı görülmektedir (Bostanoğlu, 2019: 36-37)

2020 yılı itibariyle Türkiye’de 369’u üst seviyeli 456’sı alt seviyeli olmak üzere 825 BEKRA mevzuatına tabi kuruluş bulunmaktadır. Bu istatistik AB ülkeleri ile Türkiye kıyaslandığında ülkemizi Almanya, Fransa, İtalya, Birleşik Krallık ve İspanya’nın ardından listenin 6. sırasına oturtmaktadır (Bostanoğlu, 2020: 51).

4.2. BEKRA Mevzuatının İşverenlere Yüklendiği Sorumluluklar

Yönetmeliğin özünü, tesislerin güvenli şekilde işletilerek, paydaşların gerekli sorumluluğu üstlerine almasının talep edilmesi oluşturmaktadır (Roden ve Yıldız, 2012). Bu sorumluluklar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. BEKRA Mevzuatının İşverenlere Yükllediği Sorumluluklar

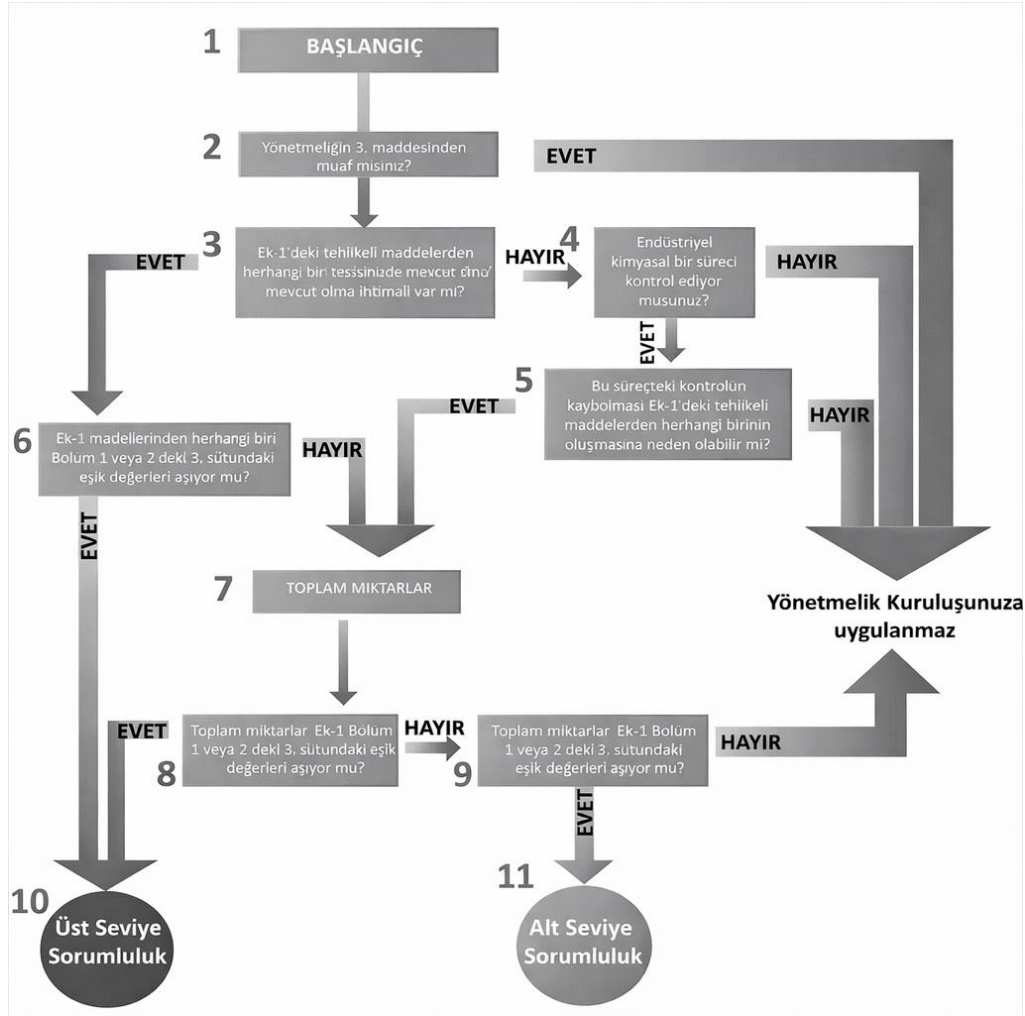
Sorumluluklar	Alt Seviyeli Kuruluşlar	Üst Seviyeli Kuruluşlar
Bildirim yapılması	✓	✓
Büyük Kaza Senaryo Dokümanı hazırlanması	✓	✓
Kaza sonrası bilgi sağlanması	✓	✓
Kamunun bilgilendirilmesi	✓	✓
Tehlikeli Madde Müdahale Kartı hazırlanması	✓	✓
Güvenlik Yönetim Sistemi (GYS) kurulması	✓	✓
Büyük Kaza Önleme Politikası hazırlanması	✓	-
Güvenlik Raporu hazırlanması	-	✓
Dâhili Acil Durum Planının hazırlanması	-	✓

Kaynak: Akman, 2019

Seviye farkı gözetmeksizin tüm kuruluşlara yüklenen sorumluluklardan biri olan kamunun bilgilendirmesi ile halkın daha çok ve sürekli bilgi akışının sağlanması hedeflenmektedir. Bunun yanında işletmelerin denetim sonuçlarını halk ile paylaşması gerekmektedir (Özkılıç, 2014a). Bir kaza durumunda ise, yetkili idarelerin (Bakanlıklar ve AFAD) il müdürlüklerine, ek olarak valiliğe ve il sağlık müdürlüğüne haber verilmelidir (Özcan, 2015). Verilen bilgiler yetkili idareler tarafından hazırlanacak planlar için bir veri seti oluşturacaktır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 28).

Alt seviyeli kuruluşlar büyük kazaları önleme politika belgesi hazırlamalıdır. Üst seviyeli kuruluşlar ise bu belge ile güvenlik yönetim sisteminin işletim prensiplerini gösteren güvenlik raporunu hazırlamalıdır (Ayanoğlu, 2014). Ayrıca büyük kaza önleme politika belgesinin tehlikeler ile orantılı şekilde önlemler alındığını göstermesi de gereklidir (Özcan, 2015). Bu belgede en yüksek tehlike düzeyinin engellenmesi esas olmalıdır (Özkılıç, 2015c; Mitchison ve Porter, 1998). Güvenlik raporu ya da büyük kaza önleme politika belgesinin yetkili idarelerce onaylanması tesisin işletmeye açılması ya da işletilmeye devam edilmesi için gerekli bir şarttır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.) Bir işletmenin BEKRA mevzuatına tabi olup olmadığı ya da hangi seviyede sorumluluğa sahip olduğunun belirlenmesinde izlenecek yol haritası Şekil 7’de özetlenmiştir.

Şekil 7. Tesis Seviyesinin Belirlenmesi

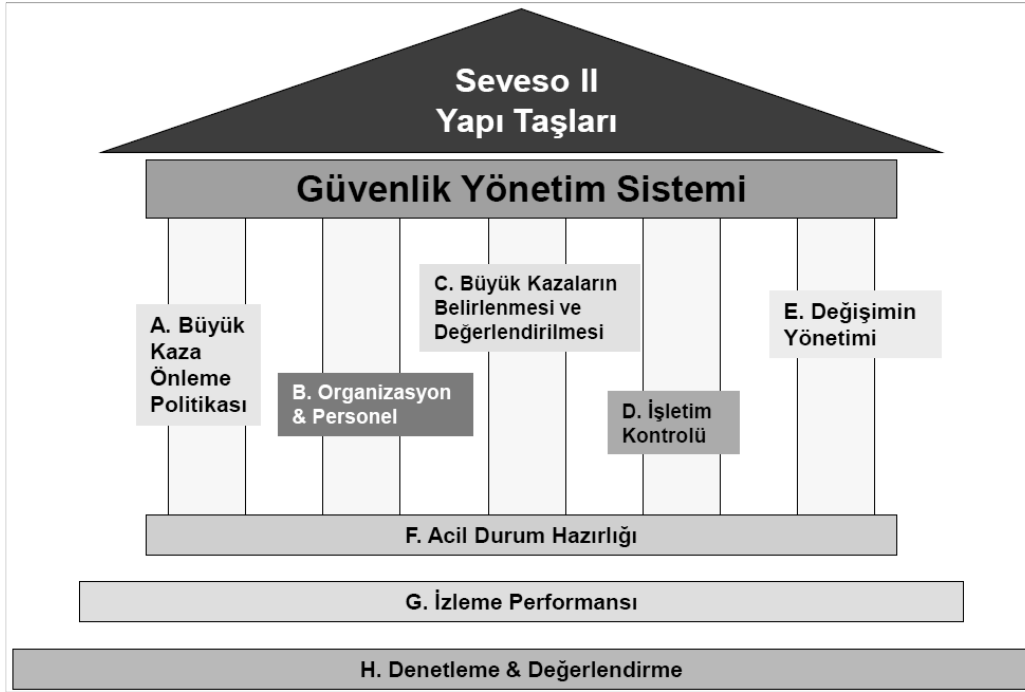


Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 8

Kuruluşlar hem donanımsal hem de yazılım bileşenleri içeren bir güvenlik yönetim sistemine sahibi olmak ile yükümlüdür (T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. İ Teftiş Kurulu Başkanlığı, 2012: 15). Güvenlik yönetim sistemi, işletmenin kazaları önlemek için yaptığı fenni ve örgütsel faaliyetlerin bileşimidir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 20). Güvenlik yönetim sistemi işletmenin genel yönetim sisteminin temel ve kurucu unsuru olmalıdır. Çevre ve güvenlik ile ilgili diğer sistemler ile entegrasyon sağlanmalıdır (Mitchison ve Porter, 1998: 9). Güvenlik yönetim sisteminin amaçları kısaca şunlardır (Ayanoğlu, 2014):

- Tehlikeleri tahmin etmek,
- Belirlenen tehlikeleri sınırlandırmak veya yok etmek amacıyla önlem almak,
- Alınan önlemlerin sürekliliğini ve kontrolünü sağlamak,
- Kontrol metriklerini belirlemek
- Sorumlulukların dağıtılması
- Sürekli iyileştirmeyi süreli kılmak

Şekil 8. Güvenlik Raporunun Ana Bileşenleri



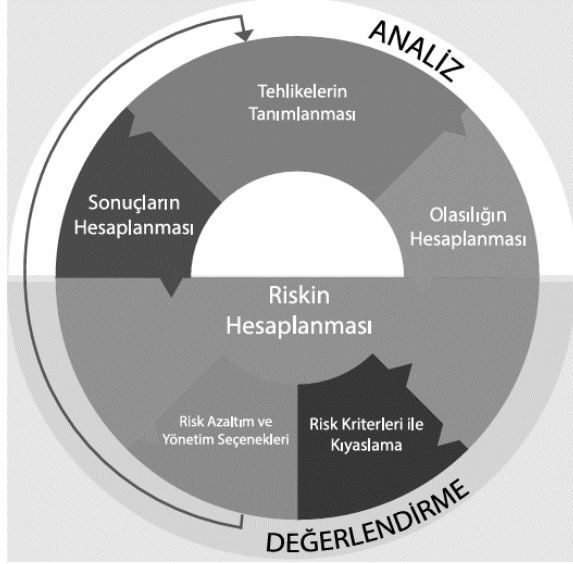
Kaynak: Özkılıç, 2013d.

Yukarıda amaçları sayılan ve esasen planla-uygula-kontrol et-önlem al (PUKÖ) döngüsüne dayanan güvenlik yönetimi sisteminin Şekil 8’de özetlenen ana bileşenleri şunlardır: (Özcan, 2014; Ayanoğlu, 2014; Mitchison & Porter, 1998: 13-15; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 18)

- Organizasyon ve Personel: Taşeronlar dahil personele gerekli eğitimlerin verilmesi ile yetki ve sorumlulukların net olarak tanımlanması, güvenlik kültürünün tesis edilmesi, çalışanların katılımının sağlanması.
- Büyük Kazaların Belirlenmesi, Değerlendirilmesi ve Büyük Kaza Önleme Politikası: Tehlike ve işletilebilirlik analizi (HAZOP), koruma katmanları Analizi (LOPA) ve güvenlik bütünlük derecesi (SIL) benzeri kantitatif risk değerlendirmesi yapılması ardından risklerin tanındığı, kabul edilebilir düzeye çekildiği ve olası etkilerini sınırlandırmak için gerekli işlemlerin yapıldığının kanıtlanması. Bu risk analizi ve prosedürünün algoritması Şekil 9’da verilmiştir.
- Değişimin Yönetimi: Tesisteki genişlemeler, yeni depolanmaya başlanan malzemelerin gibi geçici veya kalıcı değişikliklerin iş akışlarına bağlı şekilde planlanarak yönetilmesini ifade etmektedir.
- İşletim Kontrolü: Bakım, kontrol, kapanma, işletmeye alma, devreden çıkarmak, muayene, tasarım, acil durum alarm sistemlerinin işleyişi gibi işlemleri kapsayan güvenilir akışların oluşturulmasıdır.
- Acil Durum Hazırlığı: Muhtemel acil durumların belirlenmesi, buna uygun planların hazırlanarak denenmesi ve iyileştirilmesidir. Bu hazırlığın şematik gösterimi Şekil 10’da gösterilmiştir.
- Güvenlik Performansı: Hedefler ile sonuçların karşılaştırılarak düzeltici ve önleyici faaliyetleri tetikleyici iş akışlarının oluşturulmasıdır.

- Denetleme ve Değerlendirme: Yönetimin etkisinden bağımsız taraflarca yapılan denetimlerin üst yönetimce incelenerek iyileştirmeler için kaynak olarak kullanılmasıdır.

Şekil 9. Risk Analizi ve Değerlendirilmesi

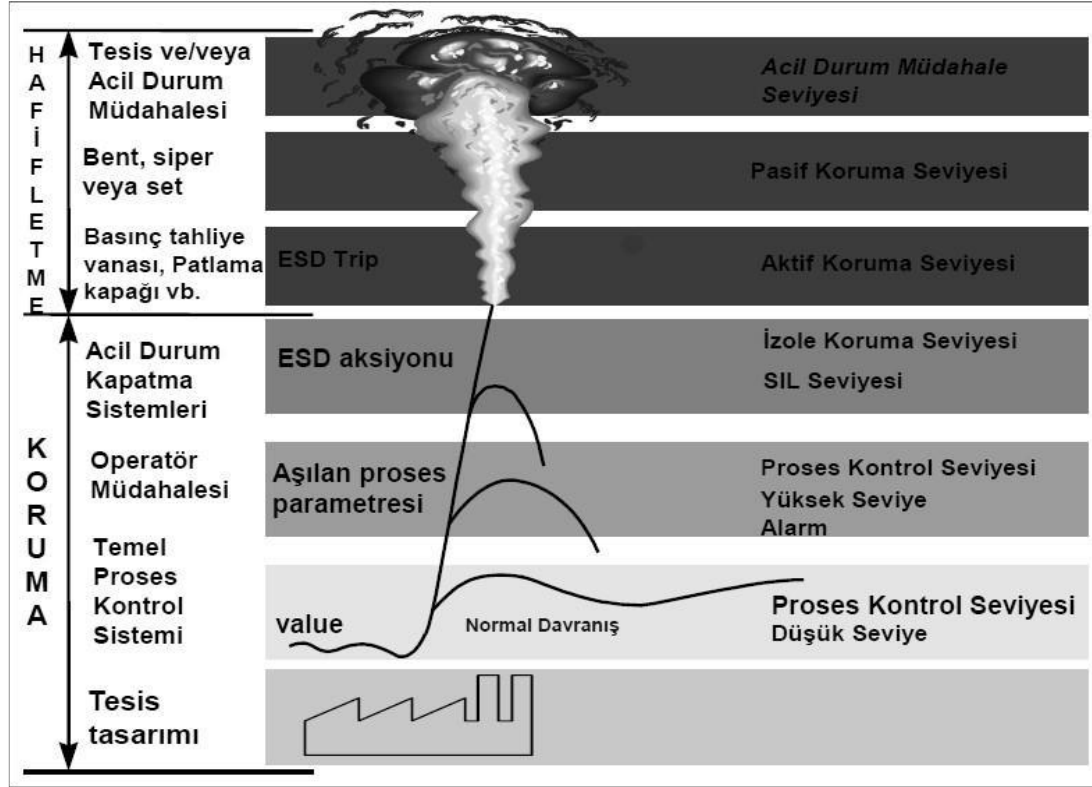


Kaynak: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 16

Tesisin dahili acil durum planı ile kazayı önleme, kazaya hazırlıklı olma ve kazaya müdahale etme noktasında sahip olduğu kapasiteyi ortaya koyması beklenmektedir (Özcan, 2015). Bu planın amaçları şunlardır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 32):

- Kazayı kontrol altına almak,
- Kamuyu bilgilendirmek,
- Kaza ardından kaza öncesi denge durumuna (temiz çevre) dönmek,
- Can ve mal kaybı ile çevreye olan zararları azaltmaktır.

Şekil 10. Büyük Kaza Senaryosunun Şematik Gösterimi



Kaynak: Özkılıç, 2013d

4.3. BEKRA Mevzuatının Yetkili İdarelere Yükllediği Sorumluluklar

BEKRA ile klasik tesis denetimlerine ek olarak “sistem denetimi” kavramı mevzuatımıza girmiştir (Ayanoğlu, 2014) Bu sebeple işletmenin hazırlayacağı güvenlik raporu ve dahili acil durum planları ilgili il müdürlüklerince incelenmektedir. AFAD ise bu planları inceleyerek onaylamak veya reddetmenin yanı sıra birbirlerine ve çevreye olan etkileri attıracak, domino etkisine neden olan kuruluşları belirlemek ile mükelleftir (Özcan, 2015).

AFAD’ın üstte sayılanlara ek olarak en önemli yükümlülüklerinden biri harici acil durum planlarını hazırlamaktır. İşletmenin sunduğu güvenlik raporunu baz alan planlar, büyük endüstriyel tehlikeler için tesis dışından alınacak önlemleri göstermektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 36). Harici acil durum planlarının, domino etkisini de göz önüne alarak Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) ile uyumlu olarak geliştirilmesi gerekmektedir (Çetinyokuş, 2015).

Ülkemizde SEVESO direktifi ile uyumlu arazi kullanım planlaması mevzuatı bulunmamaktadır. Ancak sonuç bölümünde sayılan bazı düzenlemeler arazi kullanımı ile ilgilidir. Yetkili idarelerin bu mevzuat doğrultusunda arazi kullanımına izin vermesi gerekmektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y.: 31-32).

5. Sonuçlar ve Tartışma

5.1. Mevcut Durum ve Uygulamadaki Boşluklar

SEVESO III Direktifi ile BEKRA mevzuatı arasında bazı farklılıklar mevcuttur. Bu farklılıkların başında arazi kullanım planlaması gelmektedir. Dördüncü bölümde de belirtildiği gibi ülkemizde arazi kullanım planlaması ile ilgili yasal düzenlemeler, SEVESO direktifleri ile uyumlu olmamakla birlikte yeterli de değildir.

Arazi kullanım planlaması hem diğer tesisleri hem de halkı korumak için uygun mesafeler ayrılmasıdır (Özkılıç, 2014a). Ancak arazi kullanım planlamasının diğer risk azaltma ve önleme stratejilerinin yerine geçmediği unutulmamalıdır (OECD, 2023: 141). Tesislerin konum ve birbirlerine yakınlıklarının oluşturduğu domino etkisi nedeniyle kaza olasılığı artmaktadır (Özkılıç, 2014b: 385). Bhopal ve SEVESO, yerleşim yerlerine komşu endüstriyel tesislerin yarattığı yıkımların görülmesi açısından da önemlidir (Baş, 2014: 7).

Ülkemizde tehlikeli madde bulunduran tesislerin parselasyonu ile ilgili birçok yasal düzenlemede hüküm bulunmaktadır. SEVESO Direktifi'nden bağımsız olarak işleme konulan ilgili mevzuat aşağıda sıralanmıştır (Halk Sağlığı GM, t.y.; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, t.y: 36; Baş, 2014):

- İmar Kanunu,
- Büyükşehir Belediyeleri Kuruluş Yasası,
- Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu,
- Belediyeler Kanunu,
- Umumi Hıfzıssıhha Kanunu,
- Çevre Kanunu,
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik,
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği,
- Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik,
- Organize Sanayi Bölgeleri Kanunu,
- Organize Sanayi Bölgesi Uygulama Yönetmeliği,
- Tarım Arazilerinin Korunması ve Kullanılmasına Dair Yönetmelik,
- Havaalanı Terminalleri ve Sıhhi İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına ilişkin Yönetmelik,
- Endüstri Bölgeleri Kanunu,
- Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği,
- Çevre ve Toplum Sağlığını Olumsuz Etkileyebilecek Gayri Sıhhi Müesseselerinin Etrafında Bırakılacak Sağlık Koruma Bandı Mesafesi Belirlenmesi Hakkında Yönerge'dir.

Yukarıda sayılan mevzuata rağmen büyük endüstriyel riskler barındıran tesislerin yerleşimi ve güvenlik mesafeleri ile ilgili yeterli hüküm bulunmamaktadır. T.C. Sağlık Bakanlığı'na öngörülen sağlık

koruma bandı ise yurtdışındaki örneklere göre nispeten yetersizdir (Baş, 2014: 109). Görsel 6'dan da görüleceği gibi Batman'da bulunan TÜPRAŞ Rafinerisi yer yönünden konutların arasında kalmıştır.

Görsel 6. TÜPRAŞ'ın Batman İlinde Bulunan Rafinerisini Konumu ve 3000 Metre Çapındaki Güvenlik Mesafesi İçinde Kalan Yerleşim



Kaynak: Sayman vd., 2012: 17

5.2. Politika Önerileri

Mevzuat incelendiğinde T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ve T.C. Sağlık Bakanlığı'nın rol ve sorumluluklara sahip olduğu görülmektedir. Bu yüzden bu dört bakanlığın arasında eşgüdümün sağlanması amacıyla bir üst kurulun kurulması büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve oluşacak etkilerin azaltılması gibi hususlarda büyük bir katkı sağlayacaktır. 2020 yılında kurulan Türkiye Çevre Ajansı'nın BEKRA kuruluşlarının neden olması muhtemel çevre kirliliğinin önlenmesi ve/veya azaltılması noktasında hukuki yapısının güçlendirilmesi ve bahsedilen üst kurula dahil olması önerilmektedir.

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 2024 yılında BEKRA kapsamındaki 246 işletme denetlenmiştir (T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı, 2025: 13). Denetlenen işletme sayısı yeterli düzeyde olmayıp bu sayının artırılması amacıyla gerekli çalışmaların Bakanlık tarafından yapılması gerekmektedir. Denetimlere daha önce bahsi geçen bakanlık personelinin de gözlemci olarak katılım göstermesi koordinasyonun sağlanması açısından önem arz etmektedir.

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı bünyesindeki müfettişlerin bir kısmının BEKRA mevzuatı özelinde eğitim ve yetkinliklerinin artırılarak uzmanlaşmaları denetimlerin verimliliğinin artması noktasında olumlu bir adım olacaktır.

Hem büyük endüstriyel ölçekte meydana gelebilecek hem de küçük ölçekte meydana gelebilecek kimyasal kazaların önlenmesi amacıyla Amerika Birleşik Devletleri'nde örneği bulunan Chemical Safety Board (CSB) benzeri kolluk ve denetim yetkilerine sahip Kimyasal Güvenlik Kurulu (KGK) kurulması gündeme alınmalıdır.

Bir kuruluşun, BEKRA kuruluşu sınıflandırılması için kısıtlar mevzuat ile belirlenmiş olmakla birlikte, ülkemizde yaşanmış afetlerin kaydının tutulmasında yaşanan sistemsizlik göz önüne alındığında, geçmişte yaşanmış afet ve kazalardan hangilerinin büyük endüstriyel kaza olarak sayılabileceği net değildir. Kuruluşların elinde bulunan veriler incelenerek geçmişte yaşanmış ve büyük endüstriyel kaza olarak sayılabilecek kazalar ile ilgili istatistiklerin oluşturulması ve AFAD'ın oluşturduğu Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) bu veriler doğrultusunda güncellenmesi değerlendirmeye alınmalıdır.

Hem T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın ilgili birimlerince hazırlanan denetleme raporlarının hem de T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na toplanan verilerin domino etkisi alanı içindeki işletmelerin iş sağlığı ve güvenliği profesyonelleri ile paylaşılması son derece önemlidir. Bu şekilde iletilecek veriler komşu işletmelerin risk analizlerinin ve acil durum planlarının güncellenmesinde kullanılabilir. Hem risk analizi hem de acil durum planlarının hazırlanması süreçlerinde komşu işletmelerinin iş sağlığı ve güvenliği profesyonellerinin işbirliği içinde bulunması hayati öneme sahiptir.

İşletmeler gibi kamuoyunun da bilgilendirilmesi mevzuata eklenmesi son derece değerli bir gelişme olacaktır. Bu noktada tam adı “Çevresel Konularda Bilgiye Erişim, Karar Vermede Halkın Katılımı ve Yargıya Başvuru Sözleşmesi” olan “Aarhus Sözleşmesi”ne Türkiye'nin taraf olması önem kazanmaktadır.

Büyük endüstriyel kazaların yaratabileceği olumsuz etkiler göz önüne alındığında özellikle üst seviyeli işletmelerde görev yapacak iş güvenliği uzmanlarının nitelikleri farklılaştırılmalıdır. Örneğin BEKRA işletmelerinde görev yapacak A sınıfı iş güvenliği uzmanlarına kimya mühendisliği ya da çevre mühendisliği gibi ilgili bir bölümden mezun olma zorunluluğu ve proses güvenliği üzerine sertifika sahibi olma şartı getirilmelidir.

İş güvenliği uzmanları için 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun 8. Maddesinde “bildirilen hususlardan hayati tehlike arz edenlerin işveren tarafından yerine getirilmemesi hâlinde, bu hususu Bakanlığın yetkili birimine bildirir.” şeklinde yer alan yükümlülüğün BEKRA işletmelerinde çalışan uzmanlar için yapılan işi durdurma şeklinde güncellenmesi önerilmektedir. Böylelikle hayati durumlarda bakanlığa bildirim yapma sürecinde yaşanan zaman kaybı ortadan kalkabilecektir. Bununla birlikte, BEKRA işletmelerinde görev yapan iş güvenliği uzmanlarının sorun bildirme (whistleblowing) hakları mevzuat çerçevesinde güvence altına alınması ve bu hakkı kullanan uzmanlar maddi olarak desteklenerek teşvik edilmesi önerilmektedir.

Yazar Katkı Oranları

Bu çalışmaya; çalışmanın tasarımı, oluşturma, literatür taramasını yapma, yazım ve makaleyi son haline getirme aşamalarında tüm yazarlar eşit katkıda bulunmuştur.

Kaynakça

- AFAD. (2014a). *Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü*
- AFAD. (2014b). *2014-2023 Büyük Endüstriyel Kazalar Yol Haritası Belgesi*
- Akınbingöl. H. B., (2019, 9-10 Nisan). *Örneklerle Basınçlı Ekipmanlarda Yaşanan Büyük Endüstriyel Kazaların Analizi*. Kocaeli Sanayi Odası Proses Emniyeti Sempozyumu, Kocaeli, <https://bit.ly/40yNuxm>. (Erişim Tarihi 05.06.2023)
- Akkaş. Y., (2007, 6-7 Ekim). *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Büyük Endüstriyel Kazalar İçin Acil Durum Planı (Genelge)*. 1. İş Sağlığı ve Güvenliği Sempozyumu, Ankara, Türkiye, 325-331.
- Akman. A., (2018). *SEVESO yönetmeliği ve Türkiye'deki gelişmeler*. II. Proses Emniyeti Sempozyumu. <https://bit.ly/3AkIDoZ>
- Akman, A. (2019, 8-9 Nisan). *Yeni büyük endüstriyel kazalar yönetmeliğinin getirdikleri*. II. Proses Emniyeti Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye. <https://bit.ly/3YBsrYj>
- Altun F. (2018). Afetlerin ekonomik ve sosyal etkileri: Türkiye örneği üzerinden bir değerlendirme. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 2(1). s. 1-15.
- Arkan, E. A. (2010). *Afet Yönetiminde risk azaltma ve Türkiye'de yaşanan sorunlar*. (DPT Uzmanlık Tezi No. 2812). Devlet Planlama Teşkilatı.
- Avrupa Komisyonu. (2013). *Report on the Application in the Member States of Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances for the period 2009-2011*. Publications Office of the European Union.
- Avrupa Komisyonu (2017). *Seveso*. <http://ec.europa.eu/environment/SEVESO/index.htm>
- Avrupa Konseyi (1982, Ağustos 5). *Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities*. *Official Journal of the European Communities*, L230, 1-18. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31982L0501>
- Avrupa Konseyi (1997, Ocak 14). *Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances*. *Official Journal of the European Communities*, L10, 13-33. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31996L0082>
- Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi. (2012, July 24). *Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC*. *Official Journal of the European Union*, L197, 1-37. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32012L0018>
- Ayanoğlu, C. C., (2014). SEVESO I direktifi kapsamında güvenlik yönetim sistemleri. *Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Çalışma Dünyası Dergisi*, 2(2). s. 66-83.

- Baş, D., (2014). *Implementation Of Article 12 Of The SEVESO II Directive in Turkey*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi.
- Becek, M., (2016). The Risk Implications of Globalisation: An Exploratory Analysis of 105 Major Industrial Incidents (1971–2010), *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 13(3), 309-420.
- Birleşmiş Milletler. (t.y). *Sustainable Development Goals*. <https://bit.ly/4oKCYwZ>
- Bostanoğlu, M. (2019). *Sanayi-Çevre İlişkisi: AB ve Türkiye’de Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Yönergesi*. İktisadi Kalkınma Vakfı
- Bostanoğlu, M. (2020). *AB ve Türkiye’de Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Mevzuatı*. İktisadi Kalkınma Vakfı
- Broughton, E. (2005). The Bhopal disaster and its aftermath: a review. *Environmental Health*, 4(6), <https://doi.org/10.1186/1476-069X-4-6>
- Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik. (2019, 2 Mart). *Resmi Gazete* (Sayı: 30702). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/03/20230302-1.htm>
- Büyükkaracıoğlu N. (2016). Türkiye’de yerel yönetimlerde kriz ve afet yönetim çalışmalarının mevzuat açısından değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 12, 195-219.
- Campedel, M., (2008). *Analysis of major industrial accidents triggered by natural events reported in the principal available chemical accident databases*. European Commission Joint Research Centre Institute for the Protection and Security of the Citizen.
- Cvetković, V. M., Renner, R., & Jakovljević, V. (2024). Industrial disasters and hazards: from causes to consequences—a holistic approach to resilience. *International Journal of Disaster Risk Management*, 6(2), 149-168. <https://doi.org/10.18485/ijdrm.2024.6.2.10>
- Çetinyokuş S., & Pamuk, E. (2023). Consequence analysis of an industrial accident at a fuel station. *GU J Sci, Part A*, 10(4). s. 378-391.
- Çetinyokuş, S. (2015, 3–10 Ekim). Harici acil durum planlarının hazırlanması. 3. ATEX Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye.
- European Commission, Joint Research Centre. (2025). *eNatech database* <http://enatech.jrc.ec.europa.eu/>
- EM-DAT. (2026). *Inclusion criteria*. <https://www.emdat.be/>
- Erkal T. & Değerliyurt M. (2011). Türkiye’de afet yönetimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 14(22), 330- 338.
- European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law. (2005). *Lessons learnt from industrial accidents*.

- Eur-Lex. (1996). *Council Directive 96/82/EC of 9 December 1996 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances* <https://bit.ly/4ajWU3U>
- Eur-Lex. (1982). *Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities*. <https://bit.ly/43RWSN8>
- European Commission Directorate-General Environment. (2017). *Analysis and summary of Member States' reports on the implementation of Directive 96/82/EC on the control of major accident hazards involving dangerous substances*
- Girgin, S. (2019, 8-9 Nisan). AB ülkelerinde SEVESO III direktifi ve kontrol yöntemleri. II. Proses Emniyeti Sempozyumu. Kocaeli, Türkiye. <https://bit.ly/4ff1aSO> .
- Girgin, S., (2011). The Natech events during the 17 August 1999 Kocaeli earthquake: aftermath and lessons learned. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11, 1129–1140. <https://doi.org/10.5194/nhess-11-1129-2011>
- Government of Western Australia. (t.y). *What do you need to know about dangerous goods?* <http://www.dmp.wa.gov.au/Dangerous-Goods/What-do-you-need-to-know-about-20872.aspx>
- Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. (t.y.). *Sağlık koruma bandı*. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/408-sa%C4%9Fl%C4%B1k-koruma-band%C4%B1.html>
- International Labour Office. (1988). *Major hazard control: A practical manual* (3. Baskı). International Labour Office.
- International Labour Office (1991). *Prevention of Major Industrial Accidents*. International Labour Office.
- Işık, Ö., Aydınlioğlu, H. M., Koç, S., Gündoğdu, O., Korkmaz, G., & Ay, A. (2012). Afet yönetimi ve afet odaklı sağlık hizmetleri. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 28(3), 82-123.
- Jafari H., Jafari A.J., Nekoei-Moghadam M., & Goharinezhad S. (2023). Morbidity and mortality from technological disasters in Iran: A narrative review. *Journal of Education and Health Promotion*, 8(147): 1-6.
- Khan, F. E. (2017). *Methods in Chemical Process Safety*. Elsevier.
- Khan, F. I., & Abbasi, S. I. (1999). Major accidents in process industries and an analysis of causes and consequences. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 12, 361-378.
- Kletz, T. (2001). *Learning From Accidents*. Gulf Professional Publishing.
- Krausmann E., & Cruz A. M. (2009). *Earthquake-triggered accidents at industrial facilities: lessons learned from the Wenchuan earthquake*. https://idrc.info/fileadmin/user_upload/idrc/former_conferences/idrc2009/presentations/Krausmann_E_Cruz_A_IDRC_Chengdu_2009.pdf/

- Mihailidou E. K., Antoniadis K. D., & Assael M. J., (2012). 319 Major Industrial Accidents Since 1917. *International Review of Chemical Engineering*, 4(6), 529 – 540.
- Milliyet Gazetesi, (1992). *Facia*. <http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/>
- Mitchison, N., & Porter, S. (Eds.). (1998). *Guidelines On A Major Accident Prevention Policy And Safety Management System, As Required By Council Directive 96/82/EC (SEVESO II)* European Commission Joint Research Centre.
- Necci, A., Girgin, S., & Krausmann, E. (2018). *Understanding Natech Risk Due to Storms*. Lüksemburg: EC Joint Research Centre.
- NOAA, EPA, (2016). ALOHA® Example Scenarios. Washington.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, & U.S. Environmental Protection Agency. (2016). *ALOHA® example scenarios*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *ECD guiding principles for chemical accident prevention, preparedness and response (3rd ed.)*. Series on Chemical Accidents, OECD Publishing.
- Occupational Safety and Health Administration. (2016). *Sustainability in the workplace: A new approach for advancing worker safety and health*.
- Özcan, H. (2015, 3–10 Ekim). *Büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve etkilerinin azaltılmasına yönelik ulusal uygulamalar*. 3. ATEX Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye. http://www.emo.org.tr/ekler/112711d91ac78c4_ek.pdf
- Özkılıç, Ö. (2013a, 1–3 Kasım). *Büyük endüstriyel kazaları önleme çalışmalarında kritik sistemlerin tespiti ve risk değerlendirme yaklaşım ve yöntemleri*. 5. Uluslararası İş Sağlığı ve Güvenliği Bölgesel Konferansı, İstanbul, Türkiye. <https://bit.ly/3QqgmFz>
- Özkılıç, Ö. (2013b). *SEVESO II direktifi: Modüller ve güvenlik raporu*. <https://bit.ly/4eJlcpp>
- Özkılıç, Ö. (2013c). *BKÖP – Güvenlik raporu*. <https://bit.ly/4g6BQ4B>
- Özkılıç, Ö. (2013d, 26–28 Eylül). *SEVESO II–COMAH direktifi*. 2. ATEX Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye. <https://bit.ly/3SwI4ku>
- Özkılıç, Ö. (2014a, 5–6 Nisan). *SEVESO II ve III direktifi*. Proses Güvenliği Sempozyumu, Kocaeli, Türkiye. <https://bit.ly/4etk1vr>
- Özkılıç, Ö. (2014b). *Risk değerlendirme*. Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu (TİSK).
- Özşahin, E. (2013, 25–27 Eylül). *Türkiye’de yaşanmış (1970–2012) doğal afetler üzerine bir değerlendirme*. 52. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Hatay, Türkiye.
- Prasad M., & Suresh L. (2023). Another side of industrial growth in India: Environmental damage from industrial accidents. *Safety Science*, 164, 1-15.

- Robertson, K., Black, J., Grand-Clement, S., Hall, A., (2016). *Human and Organisational Factors in Major Accident Prevention A Snapshot of the Academic Landscape*. RAND Europe
- Roden, L. R., Yıldız, İ., E., (2012). Büyük endüstriyel kazalar açısından Türkiye. *Chemist*. 26, 32-33.
- Salunke, M. B., Anilkumar, (2025). Industrial disasters, environmental degradation, and human casualties: a global perspective on disaster management. *International Journal of Innovative Research In Technology*. (5)12, 3434-3442.
- Sayman. R. Ü., Başı, D., Öztürk. A. E., & Cesar C. N., (2012). *AB SEVESO II Direktifi (96/82/EC) Düzenleyici Etki Analizi*. Bölgesel Çevre Merkezi (REC) Türkiye.
- Schwabach, A., (1989). 319 The Sandoz spill: the failure of international law to protect the Rhine from pollution. *Ecology Law Quarterly*, 16(2), 443 – 480.
- Shin I. J. (2013). The effective control of major industrial accidents by the Major Industrial Accident Prevention Centers (MAPC) through the Process Safety Management (PSM) grading system in Korea. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 26, 803-814.
- Teknolojik Kazalar Bilgi Sistemi, (t.y). *Endüstriyel kazalar*, <https://teknolojikkazalar.org/list/accident>
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı. (2012). *Kimya Sanayi Sektöründe SEVESO II Direktifi Kapsamındaki Endüstrilerde Kaza Riski Değerlendirme Metodolojisi*.
- T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı. Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı. (2025). *2024 Yılı Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik Kapsamında Programlı Teftiş – Genel Değerlendirme Raporu*
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (t.y). *Büyük Endüstriyel Kaza Risklerinin Azaltılması (BEKRA) İşletmeciler İçin Rehber*.
- The Inter-Agency Coordination Group for Industrial and Chemical Accidents. (2017). *International efforts for industrial and chemical accidents prevention, preparedness and response*.
- Türkoğlu H. (2014). *Afete Dirençli Şehir Planlama ve Yapılaşma*. İstanbul:İPKB.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2025). *Global assessment report on disaster risk reduction 2025: Resilience pays: financing and investing for our future*.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2014). *Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents: A Summary in Cartoons*.
- United Nations Economic Commission for Europe. (2017). *Cross-border concerns, shared strategies: Why transboundary cooperation matters in preventing industrial accidents*.
- United Nations Environment Programme. (2015). *Awareness and preparedness for emergencies at local level* (2. Baskı).

- United Nations Treaty Collection. (2022). *Treaty Series* (Vol. 2105).
- Vaidogas. E. R., & Juocevičius V. (2008). Sustainable development and major industrial accidents: The beneficial role of risk-oriented structural engineering. *Baltic Journal on Sustainability*, 14(4), 612-627.
- Visentin. S. (2002). Lessons Learned From Industrial Chemical Accidents: Italian and International Initiatives. In L. Simeonov & E. Chirila (Eds.), *Chemicals as Intentional and Accidental Global Environmental Threats, Proceeding of the NATO Advanced Research Workshop, Borovets, Bulgaria, 16 -27 Kasım, 2005*, (pp.45-46). Springer
- Wettig., J., Porter S., & Kirchsteiger, C. (1999). Major industrial accidents regulation in the European Union. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 12, 19-28.