

Harici Acil Durum Planlarının Hazırlanması

Preparation of External Emergency Plans

Dr. Saliha ÇETİNYOKUŞ¹

¹Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi, Teknolojik Afetler Risk Azaltma Çalışma Grubu
T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
saliha.cetinyokus@afad.gov.tr

Özet

Çalışmada, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik kapsamında T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin görev ve sorumlulukları özetlenmiştir. Afet ve acil durumlarda görev alacak bakanlık, kurum ve kuruluşlar ile yapılan değerlendirmeler sonucunda AFAD tarafından hazırlanan Türkiye Afet Müdahale Planı(TAMP) açıklanmıştır. Harici Acil Durum Planlarının TAMP ile uyumlu olarak hazırlanacağı belirtilmiştir. Harici Acil Durum Planlarının hazırlanmasında gerekli etki mesafelerinin belirlenmesinde kullanılabilecek metodlar (korelasyonlar, yazılım programları) açıklanmaya çalışılmıştır. Korelasyonların, basit depolama tankı içeren kimyasal madde bulunduran tüm tesislerde kolaylıkla uygulanabileceği, yazılım programlarının kullanılması ile etki mesafesi ve domino etkilerinin birlikte değerlendirilebileceği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Yönetmelik, endüstri tesisleri, etki mesafesi.

Abstract

In the study, duties and responsibilities of Republic of Turkey Prime Ministry Disaster and Emergency Management Authority and Province Directorates were outlined according to the Regulation on the Prevention of Major Industrial Accidents and Mitigation of Impacts. Turkey Disaster Response Plan, was prepared by AFAD as a result of the evaluations with ministry, organizations and institutions which would take part in disaster and emergency, was described. It was stated that the External Emergency Plan would prepare in accordance with TAMP. Methods (correlations, software programs) to be used in determining the impact distances necessary for preparation of the External Emergency Plans were explained. It was predicted that correlations can be easily applied in all plants contain chemical substance with simple storage tank, both impact distance and domino effects can be calculated with the use of software programs.

Keywords: Regulations, industrial plants, impact distance.

1. Giriş

Büyük Endüstriyel Kaza, kuruluş işletim sürecinde, kontrolsüz gelişmelerden kaynaklanan ve kuruluş içinde veya dışında çevre ve insan sağlığı için anında veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen bir veya birden fazla tehlikeli maddenin sebep olduğu büyük bir emisyon, yangın veya patlama olayıdır. Teknolojik Kazalar Bilgi Sisteminden alınan bilgilere göre 2005-2014 yılları arasında Türkiye’ de 754 endüstriyel kaza kaydına ulaşılmıştır. Bu kazalar il bazında değerlendirildiğinde, İstanbul’ da 202, Kocaeli’ nde 93, İzmir’ de 48, Ankara’ da 39, Adana’ da 11, Zonguldak’ da 8 endüstriyel kaza kaydı belirlenmiştir.

Kuzeybatı İtalya’daki Seveso’ da ICMESSA kimyasal şirketine ait fabrikada 10 Temmuz 1976 tarihinde triklorofenol (TCP) üretimi yapan bir reaktördeki patlama sonucu beyaz bir gaz bulutu (dioksin-bilinen en zehirli gaz) çevreye yayılmıştır. Gerçekleşen bu kaza sonrasında, endüstriyel kazaların oluşmasının engellenmesi ve gerekli önlemlerin alınması adına hazırlanmış olan Seveso Direktifi (82/501/EEC) kabul edilmiştir. 9 Aralık 1996’da ise 96/82/EC sayılı “Tehlikeli Maddeleri İçeren Büyük Kaza Risklerinin Kontrolüne İlişkin Direktif (Seveso-II Direktifi)” yayımlanmıştır. 2012/18/EEC sayılı Seveso-III direktifi 26 Haziran 2012 tarihinde AB Komisyonu tarafından kabul edilmiştir. Yeni Direktif, 1 Ocak 2015 tarihi ile yürürlüğe girmiştir. Direktif ile gelen en temel değişiklikler, tehlikeli maddelerin tanımlandığı Ek-1 bölümünün CLP tüzüğüne göre güncellenecek olması, büyük kazalar konusunda kamuoyu ile etkin iletişim ve karar alma mekanizmasının sağlanması, denetim mekanizmasının güçlenmesi ve bu bağlamda devlet birimlerine ek yükümlülüklerin getirilecek olmasıdır. Seveso-II Direktifi’ ni ülkemiz mevzuatına uyumlaştıran “Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından oluşturulan bir komisyon tarafından hazırlanarak, 30 Aralık 2013 tarih ve 28867 Mükerrer sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacı, tehlikeli madde bulunduran kuruluşlarda büyük endüstriyel kazaların önlenmesi ve olası kazaların insanlara ve çevreye olan zararlarının en aza indirilmesi, yüksek seviyede, etkili ve sürekli korumayı sağlamak için alınması gerekli önlemler ile

ilgili usul ve esasların belirlenmesidir. Yönetmelik, belirli isim ve miktarlarda tehlikeli maddelerin bulunduğu kuruluşlara(üst seviyeli ve alt seviyeli kuruluş) uygulanmaktadır. Bir kuruluş, eğer yönetmelik Ek-1' in, 1. ve 2. bölümlerinde listelenmiş olan tehlikeli madde miktarının üzerindeyse (üst seviyeli kuruluş) yönetmeliğin tüm hükümlerine uymakla yükümlüdür. Ülkemizde, Temmuz 2015 itibarıyla 475 adet Üst Seviyeli, 568 adet Alt Seviyeli olmak üzere, toplam 1043 adet Seveso kuruluşu bulunmaktadır.(BEKRA Bildirim Sistemi)

Yönetmeliğin uygulanmasında, Harici Acil Durum Planlarının hazırlanması ve domino etkileri (kuruluşların konumu ve bulundurduğu tehlikeli maddeler nedeniyle büyük endüstriyel kaza ihtimalini veya sonuçlarını arttıracak durumları dikkate alarak kuruluş gruplarını tayin etme) İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri görev ve sorumluluğundadır. 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun hükümleri gereğince, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından ilgili bakanlık, kurum ve kuruluşların katılımı ile hazırlanmış olan ekli “Türkiye Afet Müdahale Planı” Yüksek Kurul tarafından onaylanmış ve 3 Ocak 2014 tarih 28871 Mükerrer sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanmıştır. TAMP’ ın amacı; afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak hizmet grupları ve koordinasyon birimlerine ait rolleri ve sorumlulukları tanımlamak, afet öncesi, sırası ve sonrasında müdahale planlamasının temel prensiplerini belirlemektir. Harici Acil Durum Planlarının TAMP’ a uyumlu olarak hazırlanması yönünde çalışmalar başlamıştır.

Harici Acil Durum Planlarının hazırlanması sürecinde endüstri tesisi çevresinde tehlike etki alanının belirlenmesi gerekmektedir. İşletmeci, yönetmeliğin 17. maddesindeki “Kamunun Bilgilendirmesi” maddesindeki yükümlülüğünü yerine getirirken bu tehlike etki alanı bilgisini İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri’ nden öğrenebilecektir. AFAD için etki alanlarının belirlenmesi yönündeki çalışmalar önem kazanmaktadır. Proses tehlike analizinde, Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi(HAZOP), Tehlike Belirleme Çalışmaları(HAZID), Hata Türleri ve Etki Analizi(Hata Ağacı, Olay Ağacı ve Bow-Tie) , Olursa Ne Olur (What If?) yöntemleri kullanılmaktadır. Tehlikeli madde barındıran tesislerde olası toksik yayılım, yangın ve patlama etki alanlarının belirlenmesinde model yaklaşımlarından (Gauss, integral ve CFD) yararlanılmaktadır. Bu modellere dayanan yazılım programları ile etki mesafeleri hesaplanabilmektedir. Hesaplamalarda kullanılan yazılım programları EFFECTS-TNO, FRED-SHELL, RISKCALC-AVIV, SAFETI-DNV, SAVEII-SAVE, ALOHA-EPA olarak sıralanabilir. TNO ve DNV tarafından geliştirilen yazılım programları detaylı bütünlük kaybı modellerine sahiptir. Bu programlarda, bireysel ve toplumsal risk ayrı ayrı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik[1] kapsamında T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin görev ve sorumlulukları, Türkiye Afet Müdahale Planı(TAMP)[2] ve etki mesafesinin belirlenmesinde kullanılabilecek alternatif yöntemlerin açıklanmasına yönelik bilgiler sunulmuştur.

2. Mevzuat

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik kapsamında,

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri görev ve sorumlulukları:

Harici Acil Durum Planı (Madde 14)

“MADDE 14 – (1) Bu Yönetmelik kapsamına giren üst seviyeli kuruluşlarla ilgili olarak, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri*, Ek-4, Kısım 1 ve Kısım 3’te belirtilen bilgilerden az olmamak şartı ile 13 üncü maddenin on ikinci fıkrasında belirtilen tebliği dikkate alarak bir harici acil durum planı hazırlar veya hazırlatır.

(2) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri* harici acil durum planını veya planlarını 6 ay içerisinde hazırlar.

(3) İşletmeci, harici acil durum planının hazırlanması için *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü’nün* isteyebileceği herhangi bir ek bilgiyi talep edilen süre içerisinde sağlar.

(4) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, harici acil durum planının hazırlanması konusunda;

a) İşletmecilerle görüş alışverişinde bulunur,

b) Gerek görmesi halinde acil servis hizmeti yürüten birimlerden, Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüklerinden, Endüstri Bölgesi İşletme Müdürlüklerinden, komşu illerin *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinden* ve harici acil durum planının kapsadığı mülki idarelere bağlı kurum ve kuruluşlardan bilgi alır.

(5) Harici acil durum planı taslağı kamunun bilgilendirilmesi ve görüşlerini verebilmesi için en az 30 gün süreyle *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü* tarafından kamunun erişimine açık hâle getirilir.

(6) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, bu maddenin dördüncü ve beşinci fıkraları uyarınca alınan görüşleri de dikkate alarak harici acil durum planına son şeklini verir ve bu planın birer nüshasını *Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına* ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığına gönderir.”

Acil durum planlarının gözden geçirilmesi ve tatbik edilmesi (Madde 15, 2. fıkra)

“(2) Üç yılı aşmayan aralıklarla, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, harici acil durum planını gözden geçirir ve gerektiğinde güncelleyerek, planın tatbikatını, işletmeci ve acil servis hizmetleri yürüten birimlerle işbirliği hâlinde yapar.”

Acil durum planlarının uygulanması (Madde 16, 1. Fıkra)

“MADDE 16 – (1) Bu Yönetmelik gereği dâhili acil durum planını hazırlamış olan işletmeci, büyük bir kaza veya niteliği itibarıyla büyük bir kazaya yol açması beklenebilecek kontrolsüz bir olay meydana geldiği zaman, bu planı gecikmeksizin uygular. Böyle bir durum halinde ilgili *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, dâhili acil durum planının yetersiz kaldığı veya yetersiz kalabileceğini öngördüğü durumlarda, hazırladığı harici acil durum planını gecikmeksizin uygular.”

Domino etkisi (Madde 19)

“MADDE 19 – (1) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, güvenlik raporlarındaki bilgileri kullanarak,

kuruluşların konumu ve bulundurduğu tehlikeli maddeler nedeniyle büyük kaza ihtimalinin veya sonuçlarının artabilecek olması durumunu dikkate alarak, kuruluş gruplarını tayin eder.

(2) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, bu maddenin birinci fıkrası uyarınca tayin edilen bir gruptaki kuruluşların işletmecilerine aynı grup içindeki diğer kuruluşların isim ve adreslerini bildirir.

(3) Bu maddenin birinci fıkrası uyarınca tayin edilen bir gruptaki herhangi bir kuruluşun işletmecisi;

a) Gruptaki diğer kuruluşların işletmecilerine büyük kaza önleme politika belgelerindeki, güvenlik yönetim sistemlerindeki, güvenlik raporlarındaki ve dâhili acil durum planlarındaki büyük bir kazanın oluşturacağı tüm tehlikelerin doğasının ve büyüklüğünün dikkate alınmasını sağlayacak şekilde uygun bilgi alışverişini sağlar.

b) 14 üncü maddenin üçüncü fıkrası ve 17 nci maddenin birinci fıkrası çerçevesinde kendi yükümlülüklerini yerine getirmeleri için diğer kuruluşların işletmecileriyle işbirliği yapar.

(4) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, bu maddenin üçüncü fıkrasında belirtilen bilgi alışverişi ve işbirliğinin yapılmasını sağlar.

(5) *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü*, Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bu maddenin birinci fıkrası uyarınca belirlenmiş kuruluş veya kuruluş grupları hakkında bilgi verir.”

olarak belirtilmiştir.

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri ilgili maddeleri:

Madde 11, 10. fıkra, a ve b bendi gereğince;

“10)Güvenlik raporunun içerik ve yeterlilik açısından incelenmesi sonucunda, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından;

İnceleme sonucu, bu maddenin on ikinci fıkrası uyarınca çıkarılacak tebliğde belirtilen güvenlik raporu formatına uygun ve söz konusu tebliğe göre güvenlik raporunda istenen bilgisi tam olan güvenlik raporu yeterli bulunur. Bu durum işletmeciye bildirilir ve yeterli bulunan güvenlik raporu Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ve *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne* gönderilir,”

Güvenlik raporunun incelenmesi sonucunda, işletmecinin format uygunsuzluğunu ve/veya bilgi eksikliğini giderdiğinin tespit edilmesi durumunda, güvenlik raporu yeterli bulunur. Bu durum işletmeciye bildirilir ve yeterli bulunan güvenlik raporu Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ve *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne* gönderilir.”

Madde 13, 10. fıkra a bendi ve b bendi ile aynı maddenin 12. fıkrası gereğince;

“10)Dâhili acil durum planının içerik ve yeterlilik açısından incelenmesi sonucunda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından;

İnceleme sonucu, bu maddenin on ikinci fıkrası uyarınca çıkarılacak tebliğde belirtilen dâhili acil durum planı formatına uygun ve söz konusu tebliğe göre dâhili acil durum planında istenen bilgisi tam olan dâhili acil durum planı yeterli bulunur. Bu durum işletmeciye bildirilir ve yeterli bulunan dâhili acil durum planı; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne* ve kuruluş

Organize Sanayi Bölgesinde ise Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğüne, kuruluşun Endüstri Bölgesi içinde yer alması durumunda Endüstri Bölgesi İşletme Müdürlüğüne gönderilir,”

“Dâhili acil durum planının incelenmesi sonucunda, işletmecinin format uygunsuzluğunu ve/veya bilgi eksikliğini giderdiğinin tespit edilmesi durumunda, dâhili acil durum planı yeterli bulunur. Bu durum işletmeciye bildirilir ve yeterli bulunan dâhili acil durum planı Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığına, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne* ve kuruluş Organize Sanayi Bölgesinde ise Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğüne, kuruluş Endüstri Bölgesinde ise Endüstri Bölgesi İşletme Müdürlüğüne gönderilir.”

“12)Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, acil durum planlarıyla ilgili *Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının* görüşünü alarak bir tebliğ yayımlar.”

Kamunun bilgilendirilmesi (Madde 17, 1. ve 4. fıkra)

“MADDE 17 – (1) 11 inci maddenin uygulandığı kuruluşun işletmecisi, dâhili acil durum planının yeterli bulunduğunun tebliğ edilmesini müteakip otuz gün içinde kuruluşunda olması muhtemel kazalar, alınan güvenlik tedbirleri ve büyük bir kaza olması durumunda yapılması gerekenler hakkında, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü* tarafından belirlenen etki alanı içinde yer alan tüm kişilere, kamu ve özel sektör kuruluşlarına en uygun yöntemleri kullanarak bilgi verir.

(4) İşletmeci, bu maddenin birinci fıkrası uyarınca istenen bilgiyi hazırlarken, *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne* ve uygun gördüğü diğer kişilere danışır. Bu bilginin doğruluğu, yeterliliği ve şekinden işletmeci sorumludur.”

Madde 18, 1.fıkra a bendi gereği;

“MADDE 18 – (1) İşletmeci, kuruluşta büyük bir kaza meydana geldiği takdirde, mümkün olan en kısa sürede en uygun araçları kullanarak aşağıdakileri yerine getirir:

a) Valilik ve ilgili belediye başta olmak üzere, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığını, Türkiye Halk Sağlığı Kurumunu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığını ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığını bu kazadan derhal haberdar eder ve kaza ile ilgili aşağıdaki bilgileri sağlar.”

Bildirim ve kayıt sistemi (Madde 20, 1. fıkra)

“Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, aşağıdaki bilgileri içeren bir kayıt sistemi kurar ve sistemin devamlılığını sağlar. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığının sistemdeki tüm bilgilere, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin* ise sistemdeki bilgilerden afet ve acil durum hizmetlerini yürütebilmesi için gerekli olanlarına erişimini sağlar.”

Madde 23, 2. fıkra, 1 bendi gereğince;

“Durdurma heyeti, güvenlik raporu inceleme komisyonunca verilen durdurmanın kaldırılması kararını, tutanağa ilişkin maddi hataların incelenmesi durumu saklı kalmak koşuluyla, söz konusu kararın kendisine ulaşmasını müteakiben iki iş günü içinde ilgili valiliğe ve işletmeciye gönderir. Söz konusu karar mülki idare amiri tarafından yerine getirilir. Ayrıca, yeterli bulunan güvenlik raporu, Çevre ve

Şehircilik Bakanlığına ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına gönderilir.” olarak belirtilmiştir.

3. Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)

TAMP, ülkemizde yaşanabilecek her tür ve ölçekte, afet ve acil durumlara müdahalede görev alacak, bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, STK’lar ve gerçek kişileri kapsar.

Afet ve acil durum hizmetlerinin koordinasyonundan, eğitim politikalarının oluşturulmasından ve bu konularda mevzuat düzenlemeleri yapılmasından AFAD sorumludur. Ulusal düzey hizmet grubu planlarının hazırlanması ve uygulanmasından hizmet grubundan sorumlu ana çözüm ortağı olan bakanlık, kurum ve kuruluşlar asli sorumlu olmakla birlikte, hizmet grubu planlarında görevlendirilen destek çözüm ortağı bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel sektör, STK’lar ve gerçek kişiler de ayrı ayrı sorumludur. Bakanlık, kurum ve kuruluşlarda planların hazırlanması ve uygulanmasından en üst yöneticiler, il afet müdahale planlarının hazırlanması ve uygulanmasından valiler, özel kuruluşlarda ise sahipleri veya yetkili temsil organları sorumludur.

TAMP’ ın temel prensipleri;

- Kapsamlı olması (Hazırlık, müdahale, ön iyileştirme aşamaları),
- Her tür ve ölçekteki tehlikeleri kapsamaması,
- Tüm ana ve destek çözüm ortaklarının rol ve sorumluluklarını içermesi,
- ç) Ulusal, bölgesel ve yerel afet müdahale kapasitesini anında harekete geçirmeyi esas alması.

TAMP’ ın tamamlayıcı prensipleri;

- Etkili planlama,
- Esnek ve ölçeklenebilir yapı,
- İyileştirme ve geliştirme,
- ç) Koordinasyon, işbirliği ve dayanışma,
- Bilgi yönetimi ve iletişim,
- İlgili mevzuata uygunluk

olarak belirtilmektedir.

TAMP’ ın hedefleri;

- Hayat kurtarmak,
- Kesintiye uğrayan hayatı ve faaliyetleri en kısa sürede normale döndürmek,
- Müdahale çalışmalarını hızlı ve planlı bir şekilde gerçekleştirmek,
- Halk sağlığını korumak ve sürdürmek,
- Mülkiyet, çevre ve kültürel mirası korumak,
- Ekonomik ve sosyal kayıpları azaltmak,
- İkincil afetleri önlemek ya da etkilerini azaltmak,
- Kaynakların etkin kullanımını sağlamaktır.

Harici Acil Durum Planları bir olay türü planı olarak düşünüldüğünde TAMP’ a uyumlu bir şekilde hazırlanacaktır.

4. Etki Mesafelerinin Belirlenmesi

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı koordinasyonunda İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin, yönetmelik gereği, Harici Acil Durum Planlarını

hazırlayabilmeleri için etki alanlarının belirlenmesine ihtiyaç vardır. Bu etki alanları, Güvenlik Raporunda belirtilen senaryolar için belirlenebilecektir. Etki mesafesinin belirlenmesinde kullanılabilecek yöntemler bu bölümde açıklanmıştır.

4.1. Korelasyonlar

Hollanda Afet Önleme Cemiyeti’ nin yayımladığı tehlikeli maddelerin fiziksel etkilerinin hesaplanması konulu sarı kitap incelenerek[3], endüstri tesisleri için tehlike kaynağı merkezli çemberler şeklinde koruma alanları belirlenmiştir. Detayları daha önce yürütülen bildiri çalışmasında[4] sunulan ilgili korelasyonlarla, tehlike çemberleri basınç, ısı akışı ve toksik akış etkilerine göre değerlendirilmiştir. Sıvılaştırılmış gaz yakıtlar için Senaryo A(Bleve), Senaryo B(UVCE); toksik gazlar için Senaryo C ve D; yanıcı sıvılar için Senaryo E ve patlayıcılar için Senaryo F olmak üzere altı adet senaryo geliştirilmiştir. Bleve yangını için örnek korelasyonlar Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1: Bleve yangını için ilgili korelasyonlar

Domino etki eşiğine ilişkin mesafe: $d(8 \text{ kW.m}^{-2}) = 1,75 \cdot M^{0,448}$	
Ölümcül eşiğe ilişkin mesafe (Yanma başına 1% ölüm oranı) : $d(5 \text{ kW.m}^{-2}) = 3,12 \cdot M^{0,425}$	
Önemli yanık eşiğine ilişkin mesafe : $d(3 \text{ kW.m}^{-2}) = 4,71 \cdot M^{0,405}$	
d	: Kapasite duvarlarından itibaren hesaplanmış mesafe(m)
M	: Kapasite içinde mevcut olan sıvılaştırılmış gazın maksimum kütlesi (kg)

Özellikle, bu yöntemin depolama tankı gibi basit ekipman içeren tesislerde (petrol ofisleri, kimyasal depolama işletmeleri v.b.) kolay bir şekilde kullanılacağı öngörülmektedir.

Etki mesafelerinin belirlenmesinde, API 581:2008-Risk Based Inspection, Level 1 standardına göre tanımlanan model yaklaşımlarından da faydalanılabilir. İlgili hesaplama prosedürü aşağıdaki adımları içermektedir:

- Ekipman/tank spesifik senaryoları
- Akışkan boşaltım hesaplamaları
- Sonuç hesaplamaları (alevlenmeyen, patlayabilen, toksik, alevlenmeyen, toksik olmayan tehlikeli maddeler)
- Gerçek hata frekansı temelli- kaçığın olası senaryolarının sayısı ile sınırlıdır.(küçük, orta, büyük, yırtılma, daha önceden tanımlanan kaçak delik boyutu)

Hesaplamalar yapılırken gerekli kullanıcı girdileri Tablo 2’ de verilmiştir. Açıklanan bu model yaklaşımlarının uygulanması için bilgisayar programı kullanımına ihtiyaç vardır. Bu model sonuçları daha hassas olmakla birlikte sarı kitap temel alınarak oluşturulan korelasyonlar daha hızlı, pratik ve basit olması yönleri ile avantajlı bulunmaktadır. Ayrıca, bu korelasyonlar program kullanımı gerektirmediğinden ek bir maliyet oluşturmamaktadır. İlgili basit tesislerde etki mesafelerinin belirlenmesinde bu korelasyonların kullanılması standardın oluşmasına da zemin sağlayacaktır ve kontrol sağlanması,

takip mümkün olacaktır. Endüstriyel kazalar ve diğer teknolojik kazalar için ilgili korelasyonlar ile etki alınımın belirlenmesi konusu, çalışma grubumuz tarafından yürütülen “Teknolojik Afetler Risk Belirleme Kılavuzu” hazırlanması çalışmalarında değerlendirilmektedir.

Tablo 2: Hesaplamalar için gerekli kullanıcı girdileri

girdi	birim	açıklama
Bileşen türü	-	Önceden tanımlanmış tablolardan bakılır
Ekipman çapı	m	Girdi-sayı
Ekipman yüksekliği/uzunluğu	m	Girdi-sayı
Kaçak için mevcut hacim	m	Girdi-sayı; çap ve yükseklik/uzunluk verisi ile hesaplanabilir
Ekipman içinde akışkan	m ³	Önceden tanımlanmış tablolardan bakılır
Basınç	bar	Bar-yüksek basınç
Ekipman içindeki akışkanın sıcaklığı	°C	Girdi-sayı
Ekipman içindeki akışkanın hali	-	Sıvı/gaz/sıvı-gaz karışımından seçim ya da basınç ve sıcaklığa göre hesaplama
Sistem dedektasyonu	-	A, B, C’ den seçim
Sistem izolasyonu	-	A, B, C’ den seçim
Sistem önleyicileri	-	4 seçenek arasından seçim
Toksik yüzde	%	Girdi-sayı
Toksik model	-	Önceden tanımlanmış tablolardan bakılır

4.2. Yazılım programları

Etki mesafelerinin belirlenmesinde, Hollanda tarafından yayımlanan renkli kitaplardaki modellere dayanan yazılım programları kullanılmaktadır. Bu bölümde, ALOHA-EPA, Breeze Incident Analyst-BREEZE ve EFFECTS-TNO yazılım programları hakkında bilgiler açıklanmıştır.

ALOHA-Areal Locations of Hazardous Atmospheres (EPA): Kimyasal yayılımların modellenmesi, zehirli ve yanıcı maddelerin serbest kalma anındaki tehlike mesafeleri ve yanıcı maddelerin yanma/patlama anındaki etki miktarlarının hesaplanmasına imkan sağlamaktadır. Gerçek zamanlı modeller oluşturulmaktadır, kimyasallarla ilgili kendi kütüphanesine sahiptir. Eşik toksisite değerleri veri girişi yapılabilmektedir. İklim, ortam sıcaklığı, rüzgar hızı ve atmosferik kararlılık gibi seçimlere de imkan sağlamaktadır.

Breeze Incident Analyst(BREEZE): Ücretsiz olarak kullanılan(ALOHA v.b.) programların modelleyemediği karışımlar için kullanılabilmektedir. Sınırlı ya da sınırlandırılmamış tank yangınlarında termal radyasyon maruziyeti ve sıcaklık yükselmesi, düşey ve dikey jet yangını ve Bleve modelleri oluşturulabilmektedir. Buhar bulutu patlamalarının TNO-Çoklu-Enerji gibi modeller ile modellenmesi imkanı bulunmaktadır. Kimyasallarla ilgili kendi kütüphanesine sahiptir. Breeze üç boyutlu analist ile

görüntünün Google Earth ortamına aktarımı sağlanmaktadır. Toksik kimyasal yayılım sonuç modelleri de uygulanabilmektedir. Tek noktada modelleme yapılmaktadır.

EFFECTS VE RISKCURVES (TNO): Ellinin üzerinde model(kaçak, yangın, patlama, dağılım, hasar) içermektedir. Program girdileri ve çıktıları aynı anda izlenebilmektedir. Model ağacına bağlı ilişkilendirme ve model sonucunun diğer modelin girdisi olma(zincirleme) uygulamaları yapılabilmektedir. Kapsamlı kimyasal madde veri tabanına sahiptir. Birden fazla noktada modelleme yapılabilmektedir. Brezee ve ALOHA’ dan farklı olarak kombine model senaryosu otomatik olarak yürütülebilmektedir. Harita ve uydur görüntüleri üzerine aktarma sağlanabilmektedir. Bireysel ve toplumsal risk dağılımları belirlenmektedir.

Yukarıdaki açıklamalara dayanarak TNO tarafından geliştirilen programın daha detaylı ve hassas değerlendirme kabiliyetine sahip olduğu söylenebilir. Domino etki değerlendirmesi için bu programın ilişkilendirme ve zincirleme özelliğinin kullanılabileceği düşünülmektedir. Kompleks tesisleri barındıran kuruluşlarda söz konusu yazılım programları ya da diğer yazılım programlarının kullanımının daha avantajlı olacağı öngörülmektedir.

5. Sonuçlar

Çalışma kapsamında, T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri’ nin, Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik kapsamındaki görev ve sorumlulukları ile ilgili olduğu yönetmelik maddeleri açıklanmıştır.

İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri tarafından Harici Acil Durum Planlarının Hazırlanması ve domino etkilerinin belirlenmesi görev ve sorumluluklarının yerine getirilmesinde kullanılacak araçlar (korelasyon, yazılım programları) hakkında bilgi verilmiştir. Harici Acil Durum Planlarının TAMP’ a uyumlu olarak hazırlanacağı belirtilmiştir.

Kompleks olmayan tesislerde basit korelasyonlar üzerinden etki mesafesi hesaplamalarının yapılabileceği; kompleks tesis barındıran kuruluşlarda ise yazılım programları üzerinden etki mesafesi hesaplamalarının yapılmasının daha avantajlı olacağı öngörülmüştür.

6. Kaynaklar

- [1] Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik, 30.12.2013 Tarih, 28867 Mükerrer Sayılı Resmi Gazete.
 - [2] Türkiye Afet Müdahale Planı(TAMP),03.01.2014 Tarih, 28871 Mükerrer Sayılı Resmi Gazete.
 - [3] “Methods for the calculation of Physical Effects”- due to releases of hazardous materials (liquids and gases), VROM, ‘Yellow Book’, CPR 14E, Editors: C.J.H. van den Bosch, R.A.P.M. Weterings, 3rd ed., Committee for the Prevention of Disasters, 2005.
- Çetinyokuş, S. ve Alkan, M.A., “Endüstri Tesisleri İçin Koruma Alanlarının Belirlenmesi”, III. Tehlikeli Kimyasalların Yönetimi Sempozyumu ve Sergisi, Ankara, 105-118, 2015.