

7. ULUSAL TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİ VE PROSES GÜVENLİĞİ Sempozyumu



25-26 Eylül 2025

Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
15 Temmuz Şehit Mustafa AVCU Konferans Salonu ANKARA

www.kimyasallarveproses.org

DESTEKLEYEN KURULUŞLAR



TMMOB Kimya Mühendisleri Odası

www.kmo.org.tr • ankara@kmo.org.tr • 0 312 418 20 51 • 0533 320 38 09



TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI



7. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİ VE PROSES GÜVENLİĞİ SEMPOZYUMU

Gümüş Sponsorluk



Yaka Kartı



Kalem-Bloknot





SEMPOZYUM PROGRAMI

“Türk Mevzuatı ile Sahada İklim, Çevre ve Proses Güvenliği”

24 Eylül 2025 14:00 Mozoleye Çelenk Sunma Töreni

1. Gün:

08:30-09:00

25 Eylül 2025 Perşembe

Kayıt

09:00-10:00

Açılış Konuşmaları

Süleyman ŞİMŞEK, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şube Başkanı

İbrahim AKYÜREK, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Başkanı

Dr. Ziya GÜRÜN, Star Rafinerisi Proje Yöneticisi

Burcu ÖZBOZKURT, Ankara Sanayi Odası, Yönetim Kurulu Üyesi

Mustafa DERYAL, Ankara Ticaret Odası Meclis Başkanı

Eylül AYDIN KUTLU, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdür Yardımcısı

Prof. Dr. Serhat KARYEYEN, Gazi Üniversitesi Rektör Yardımcısı

1. Oturum:

PROSESLERDE KİMYASALLARIN YÖNETİMİ (10:10 – 12:20)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Yavuz CABBAR

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Mevzuatta Zararlı Kimyasalların Yönetimi ve Uygulamaları

Dilek ERKAN - Çevre ve Şehircilik Uzmanı, Kimya Yüksek Mühendisi

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Kimyasallar Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Kimyasalların Kaydı ve Sınıflandırılması Şube Müdürlüğü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Sanayide Yeşil Dönüşüm Politikalarında Endüstriyel Emisyonların Yönetimi

Meryem ARSLAN - Kimya Mühendisi

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı, Sürdürülebilirlik Stratejisi ve Sıfır Kirlilik Şube Müdürlüğü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Tehlikeli ve Tıbbi Atıkların Etkin Yönetimi: Ankara Büyükşehir Belediyesi Uygulamaları

Salih DEMİR - Tıbbi Atık Şefi, Çevre Yüksek Mühendisi

Ankara Büyükşehir Belediyesi, İklim Değişikliği ve Sıfır Atık Dairesi Başkanlığı, Sıfır Atık Şube Müdürlüğü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Sanayide Entegre Çevre Yönetimi

Mihrimah KOCABIYIK - Çevre Mühendisi, Şirket Müdürü

Mim Çevre İş Sağlığı ve Güvenliği Danışmanlık Mühendislik Ltd. Şti.

YEMEK ARASI

2. Oturum:

PROSESLERDE RİSK YÖNETİMİ ve DİJİTALLEŞME (13:20-14:50)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet ÇAKMAK

ÇAĞIRILI KONUŞMA

HazOp'ta Doğru Bilinen Yanlışlar

Prof. Dr. Suna BALCI - Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Risk Yönetiminde Ölçüm Gereksinimleri

Ömer ORAN - Çalışma Uzmanı

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Enstitüsü, İş Hijyeni Uygulamaları Geliştirme Bölümü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Dijital Ürün Pasaportu

Mustafa Selçuk BİLGİN - Genel Müdür

Doruksistem A.Ş.

ARA

**Panel 1: İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ POLİTİKALARINDA PAYDAŞ SORUMLULUKLARI
(15:00-16:30)**

PANEL

Moderatör: Volkan POLAT, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Dairesi Başkanlığı, Daire Başkanı

Ömer Erdal BİLİCİ

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Sera Gazı Emisyonlarının İzlenmesi Dairesi Başkanlığı, Kimya Yüksek Mühendisi

“Emisyon Ticaret Sistemine Giden Yolda Sera Gazı Emisyonlarını İzleme, Raporlama ve Doğrulama Süreçleri”

Nebahat YAMAN

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, Karbon Fiyatlandırma Dairesi Başkanlığı, İklim Değişikliği Uzmanı

“Karbon Fiyatlandırma ve Sınırdaki Karbon Düzenlemeleri”

Fatih DEDEOĞLU

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, İklim Değişikliği Başkanlığı, İklim Finansmanı ve Teşvikler Dairesi Başkanlığı, Ekonomist

“Türkiye Yeşil Taksonomisi”

Dr. Derya ERÇİKAN

Kimya Sanayicileri Derneği, Genel Sekreter

Hasan AKBULUT

Türkiye Çelik Üreticileri Derneği, Teknik İşler Direktörü

Erhan ÇALIŞKAN

Akçansa Çimento Sanayi Ticaret A.Ş., Sürdürülebilirlik Müdürü

ARA

BİLDİRİ SUNUMLARI

OTURUM A - Yer: 15 Temmuz Şehit Mustafa Avcu Konferans Salonu

Oturum Başkanı: İbrahim Akyürek, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Başkanı

YANGIN, PATLAMA (16:45-18:30)

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Risk Tabanlı Toz Tehlike Analizi
Tekin KUNT

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Tehlikeli Atmosferlerin Alansal Konumlarının Gaz Yayılım Modellemeleri ile Belirlenmesi
Damla Gizem UYAR, Ezel BAL, Özge USTA, Batıkan ARSLAN

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Kimyasal Madde Depolama Tesislerinde Yangın Güvenliği: Tehlikelerin Tanımlanması ve Müdahale Stratejileri
Selçuk ŞENAY, Enes İlhan AY

ARA

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Enerjik Malzeme Üreticileri İçin Risk Bazlı Proses Güvenliği Yönetim Sistemi Yaklaşımı
Değer ÇETİN, Suna BALCI

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik Kapsamında Güvenlik Yönetim Sistemi Bileşenleri Özelinde Faaliyet-Denetim Listelerinin Hazırlanması

Değer ÇETİN, Zülfikar GÜLER, Firdevs İLÇİ, Betül TIRPanci, Osman DURMAZ, Nurgül KART, Özgür SERİNTUNA, Salıha ÇETİNYOKUŞ,

BİLDİRİ
SUNUMLARI

Metanolün Su Ayak İzi: Yaşam Döngü Analizi ve Çevresel Değerlendirme
Ersin ERCAN, Metin GÜRÜ

OTURUM B - Yer: 1. Kat Dekanlık Salonu

Oturum Başkanı: Erkin ETİKE , Avukat Kimya Yüksek Mühendisi

PROSES RİSK DEĞERLENDİRME (16:45-18:30)

BİLDİRİ SUNUMLARI
Liman Tesisinde Jet A-1 Yakıt Tankının Dolum ve Depolama Prosesinin Kantitatif Risk Analizi
Firdevs İLÇİ, Saliha ÇETİNYOKUŞ

BİLDİRİ SUNUMLARI
Güvenlik Yönetim Sistemine Dayalı Hibrit HazOp Metodolojisinin Geliştirilmesi: CAPECO Petrol Ürünleri Depolama ve Dağıtım Tesisindeki Kazaya Uygulaması
Nazlıcan GÜNGÖR, Suna BALCI

BİLDİRİ SUNUMLARI
Tehlikeli Kimyasalların Taşınmasında Helikopter Kullanımının Risk Analizi ve Acil Durum Yönetimi Yaklaşımları
Metin GÜRÜ, İsmail GEVREK

ARA

BİLDİRİ SUNUMLARI
Sürdürülebilirlik Yönetimi, Döngüsel Ekonomi, Yeşil Kimya, Atık Yönetimi, Endüstri 4.0 ve Proses Güvenliği 4.0'ın Kimya ve Proses Tesislerinde Yapay Zekâ Destekli Kapsamlı Entegrasyonu
Mehmet ALBAYRAK

BİLDİRİ SUNUMLARI
Proses Endüstrisinde Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Uygulamaları
Karan NAIR, Tekin KUNT, Robert J. WEBER

BİLDİRİ SUNUMLARI
Tehlikeli Kimyasalların Yönetiminde Karşılaşılan Uygunsuzluklar: Denetim Tecrübeleri
Seçkin GÖKÇE, İdil OSMANLI, Tekin KUNT

POSTER BİLDİRİLER

Poster sunular, sempozyum başlangıcından bitimine kadar sergilenecektir.

POSTER BİLDİRİ
Lityum İyon Pil Üretimine Yönelik Proses Tehlike Analizi
Begüm Hatun BATUR, Saliha ÇETİNYOKUŞ

POSTER BİLDİRİ
Üretimden Tüketiciye Kimyasal Prosesinde Güvenlik Yönetim Akışı
F. Yonca AYAS

POSTER BİLDİRİ
Konaklama Tesislerinde Yangın Güvenliği
Fırat Ömür KOÇOĞLU, Sedef Akkaplan BİRİNCİ, Süleyman POLAT

POSTER BİLDİRİ
Tahıl Depolamada Yaşanmış Toz Patlamasına Örnek Bir Kaza Analizi
Fırat Ömür KOÇOĞLU, Süleyman POLAT

POSTER BİLDİRİ
Emülsiyon Patlayıcı Üretim Tesisinde Yaşanmış Örnek Bir Kaza Analizi
Süleyman POLAT

KOKTEYL

Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bahçesi
18:30

1. GÜN SONU

2. Gün:

26 Eylül 2025 Cuma

3. Oturum:

PROSES GÜVENLİĞİ YÖNETİMİ (09:00-10:50)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Saliha ÇETİNYOKUŞ

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik Kapsamında ÇSGB Denetimleri

Dr. Mustafa Serhat EKİNCİ - İş Başmüfettişi

T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Rehberlik ve Teftiş Kurulu Başkanlığı

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik Kapsamında ÇŞİDB Çalışmaları

Ayşegül DENİZ - Çevre ve Şehircilik Uzmanı

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, ÇED İzleme ve Denetimi Dairesi Başkanlığı, Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü ve Denetimi Şube Müdürlüğü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Proses Emniyetinde Stratejik Yolculuk: TÜPRAŞ'ta PSM Roadmap Deneyimi

Başak YAZICI - Proses Emniyeti Uzman Mühendisi

TÜPRAŞ Kırıkkale Rafinerisi

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Kimyasalların Yanlış Değerlendirilmesinin/Sınıflandırılmasının Endüstriyel Kazalardaki Rolü

Fulya ÜNAL - Şirket Müdürü/Proje Koordinatörü, Kimya Yüksek Mühendisi

Chemreach Mühendislik Danışmanlık ve Eğitim Teknoloji San. ve Tic. Ltd. Şti.

ARA

4. Oturum:

ADR ve ÜLKEMİZDE GERÇEKLEŞTİRİLEN KARAYOLU TEHLİKELİ YÜK TAŞIMACILIĞI (11:10-12:15)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Metin GÜRÜ

ÇAĞIRILI KONUŞMA

ADR ve Ulusal Mevzuat Kapsamında Ülkemizde Tehlikeli Madde Taşımacılığına İlişkin Yürürlükte Olan Mevzuat ve Güncel Uygulamaları

Bülent EYYÜPOĞLU - Daire Başkanı

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Tehlikeli Yük Taşımacılığı Dairesi Başkanlığı

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Tehlikeli Maddelerin Taşınmasında Rol Alan Tüm Tarafların Eğitim Süreçleri

Ali Rıza ÇELİK - Daire Başkanı

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaştırma Hizmetleri Düzenleme Genel Müdürlüğü, Eğitim ve Belgelendirme Dairesi Başkanlığı

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Tehlikeli Yük Taşımacılığında Kullanılan Araç, Ambalaj vb. Taşıma Birimlerinin Test, Muayene ve Belgelendirilmesi: Uygulamadan Örnekler

Öncü ALPER - Grup Başkanı

Türk Standartları Enstitüsü, Taşımacılık Sektörü Grup Başkanlığı

YEMEK ARASI

5. Oturum:

YANGIN GÜVENLİĞİ (13:00-14:35)

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Didem SALOĞLU DERTLİ

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik Mevzuatında İşletmelere Yönelik Hususlar

Murat BAYRAM- Genel Müdür Yardımcısı

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü

ÇAĞIRILI KONUŞMA

Endüstriyel Yangınlarla Mücadele

Mustafa DUNDAR - İtfaiye Amiri

T.C. Ankara Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Daire Başkanlığı

ÇAĞIRILI KONUŞMA

NFPA Yangın ve Can Güvenliği Ekosistemi

İsa ERSOY - NFPA Yetkili Türkiye Eğitim Sağlayıcısı

Conspectus Academy

ARA

Panel 2: SANAYİ KURULUŞLARINDA BÜTÜNLEŞİK AFET VE İŞ SÜREKLİLİĞİ YÖNETİMİ (15:00-16:30)

PANEL

Moderatör: Prof. Dr. Suna BALCI, Gazi Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

Gökhan YILMAZ

T.C. İçişleri Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürlüğü, Marmara Afet Risklerini Azaltma Dairesi, Daire Başkanı

“Bütünleşik Afet Yönetim Sistemi ve İş Sürekliliği Planları İlişkisi”

Prof. Dr. İbrahim AKGÜN

Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü

“İş Sürekliliği Yönetim Sistemi: Risk Değerlendirmesi ve Plan Geliştirme”

Prof. Dr. Didem SALOĞLU DERTLİ

İstanbul Teknik Üniversitesi, Afet Yönetimi Enstitüsü, Enstitü Müdür Yardımcısı

“Endüstri ve Kritik Altyapı Tesislerinde Natech Risk Yönetiminde Düzenleyici Çerçeveler ve Uyumluluk”

Dr. Fatih YAMAN

İstanbul Sanayi Odası, Afet Yönetim Şubesi, Şube Müdürü

“Sanayi Kuruluşlarında Bütünleşik Afet Yönetimi ve İkincil Afet Riskleri”

Kadir TOMAS

RESMAR Projesi, Teknolojik Afetler Uzmanı

“İşyerinde Tehlike Avcılığı – Kimyasalların Yönetiminde İş Sürekliliğinin Rolü ve OSB’ler ve Firmaların Sorumlulukları”

6. Oturum: PATLAMA GÜVENLİĞİ (16:45-18:15)
Oturum Başkanı: Prof. Dr. Çiğdem GÜLDÜR

ÇAĞRILI KONUŞMA

Ex-Proof Özellikteki Ekipmanların Bakım Onarım ve Uygunluk Kontrolleri
Hacer ÇELİK - İş Başmüfettişi
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Rehberlik ve Teftiş Kurulu Başkanlığı

ÇAĞRILI KONUŞMA

ATEX Yönetmeliği Piyasa Gözetimi ve Denetimi
Gülay UZUNGİL - Kimya Mühendisi
T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Metroloji ve Sanayi Ürünleri Güvenliği Genel Müdürlüğü, ATEX ve Kimyasallar Denetim Birimi

ÇAĞRILI KONUŞMA

Patlama Risklerinin Yönetimi ve Dokümantasyonu: KOBİ Yaklaşımı
Aslıcan GÜLER - Çalışma Uzmanı, Kimya Yüksek Mühendisi
Ferdi KARAKAYA - Çalışma Uzmanı, Kimya Yüksek Mühendisi
T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü

2. GÜN SONU

ATÖLYE ÇALIŞMALARI

Geliri Sempözyum harcamalarına aktarılacaktır.

27- 28 Eylül 2025

Kayıt için ankara@kmo.org.tr adresine katılım sağlanacak Atölye adı, katılımcı isim-soyisim, e-posta, telefon bilgilerinin bildirilmesi rica olunur. Ayrıntılı bilgi için 0533 320 38 09 'u arayabilirsiniz.

ATÖLYE
Ücret: 5000

İSG'de Liderlik ve Koçluk Atölyesi

27 Eylül 2025 Cumartesi

Esra KARAMAN (Çevre Yüksek Mühendisi) ve Derya KOÇAK (Maden Yüksek Mühendisi)
ÇASGEM ÇSG Eğitim Uzmanları (3 saat)

ATÖLYE
Ücret: 10000

Büyük Kaza Senaryo Dokümanı Atölyesi

27 Eylül 2025 Cumartesi

Dr. Begüm ŞİRİNOĞLU DOĞAN
ÇASGEM ÇSG Eğitim Uzmanı (4 saat)

ATÖLYE
Ücret: 15000

HazOp Uygulaması: Ekipman Çalışma Parametrelerine Dayalı Düşüm Seçimi Atölyesi

28 Eylül 2025 Pazar

Prof. Dr. Suna BALCI
Gazi Üniversitesi Kimya Mühendisliği Bölümü (8 saat)

7. TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİ VE PROSES GÜVENLİĞİ SEMPOZYUMU

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

25-26 EYLÜL 2025

Gazi Üniversitesi 15 Temmuz Şehit Mustafa AVCU Konferans Salonu

İLETİŞİM



TMMOB KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

ANKARA ŞUBESİ

Adres: Karanfil Sokak No: 19/5 Kızılay/ANKARA

Telefon: 0312 418 20 51 ve 0533 320 38 09

E-Posta: ankara@kmo.org.tr

SÖZLÜ BİLDİRİ ÖZETLERİ

RİSK TABANLI TOZ TEHLİKE ANALİZİ.....	11
TEHLİKELİ ATMOSFERLERİN ALANSAL KONUMLARININ GAZ YAYILIM MODELLEMELERİ İLE BELİRLENMESİ	12
KİMYASAL MADDE DEPOLAMA TESİSLERİNDE YANGIN GÜVENLİĞİ: TEHLİKELERİN TANIMLANMASI VE MÜDAHALE STRATEJİLERİ	13
ENERJİK MALZEME ÜRETİCİLERİ İÇİN RİSK BAZLI PROSES GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ YAKLAŞIMI	14
BÜYÜK ENDÜSTRİYEL KAZALARIN ÖNLENMESİ VE ETKİLERİNİN AZALTILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK KAPSAMINDA GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİ BİLEŞENLERİ ÖZELİNDE FAALİYET-DENETİM LİSTESİNİN HAZIRLANMASI	15
METANOLÜN SU AYAK İZİ: YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ ve ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME	17
SÜRDÜRÜLEBİLİR PROSES TASARIMI: YEŞİL KİMYA ve DÖNGÜSEL EKONOMİ YAKLAŞIMI İÇİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE	18
LİMAN TESİSİNDE JET A-1 YAKIT TANKININ DOLUM VE DEPOLAMA PROSESİNİN KANTİTATİF RİSK ANALİZİ	19
GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİNE DAYALI HİBRİT HAZOP METODOLOJİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ: CAPECO PETROL ÜRÜNLERİ DEPOLAMA VE DAĞITIM TESİSİNDEKİ KAZAYA UYGULAMASI	20
TEHLİKELİ KİMYASAL TAŞIMALARINDA HELİKOPTER KULLANIMININ RİSK ANALİZİ VE ACİL DURUM YÖNETİMİ YAKLAŞIMLARI	21
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİ, DÖNGÜSEL EKONOMİ, YEŞİL KİMYA, ATIK YÖNETİMİ, ENDÜSTRİ 4.0 VE PROSES GÜVENLİĞİ 4.0'IN KİMYA VE PROSES TESİSLERİNDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KAPSAMLI ENTEGRASYONU	22
PROSES ENDÜSTRİSİNDE DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI	23
TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİNDE KARŞILAŞILAN UYGUNSUZLUKLAR: DENETİM TECRÜBELERİ ..	24

POSTER BİLDİRİ ÖZETLERİ

LİTYUM İYON PİL ÜRETİMİNE YÖNELİK PROSES TEHLİKE ANALİZİ	25
ÜRETİMDEN TÜKETİCİYE KİMYASAL PROSESİNDE GÜVENLİK YÖNETİM AKIŞI	26
KONAKLAMA TESİSLERİNDE YANGIN GÜVENLİĞİ	27
TAHİL DEPOLAMADA YAŞANMIŞ TOZ PATLAMASINA ÖRNEK BİR KAZA ANALİZİ	28
EMÜLSİYON PATLAYICI ÜRETİM TESİSİNDE YAŞANMIŞ ÖRNEK BİR KAZA ANALİZİ.....	30
.....	31

RİSK TABANLI TOZ TEHLİKE ANALİZİ

Tekin KUNT¹

¹PSRG Inc., Houston, Texas, USA
e-posta: tkunt@psrg.com

ÖZET

Bazı tehlikeler iyi bilinir. Örneğin, yanıcı sıvılar, patlayıcı veya toksik gazlar gibi. Bu tür tehlikeler, kimyasalın kendi özelliğine bağlı olarak gerekli şartların oluşması ile olası bir tehlikeden kontrol edilmesi gereken bir riske dönüşür. Mesela, yanıcı bir kimyasalın gerekli konsantrasyonda hava ile karışması ve bir ateşleme kaynağına ulaşması ile istenmeyen bir sonuç (yangın, patlama, vs.) doğurması gibi. Bazı tehlikeler ise maalesef defalarca yaşanıldıkça farkındalık yaratır. Yanıcı toz, karakteristikleri çok iyi anlaşılmadığı, uygun şekilde analiz edilmediği ve patlama riski uygun bir şekilde kontrol edilmediği takdirde gizli bir patlama tehlikesi oluşturur.

Bu makalede, yangın üçgeninin doğal bir uzantısı olan toz patlaması beşgeni Proses Emniyeti edebiyatında sıkça kullanılan Pearson'un "İsviçre Peyniri" modeli ile birleştirilecektir. Toz patlamasına karşı üç adımdan oluşan bir yöntem önerilmektedir. Bu yöntem Risk Tabanlı Toz Tehlike Analizi (RTTTA) olup şu adımları içerir: 1) tozun karakteristiklerinin doğru anlaşılması, 2) risk tabanlı tehlike analizi ve 3) öngörülen riskin kontrolü.

Uygun ve etkili bir Toz Tehlikesi Analizi (TTA) yapmanın zorlukları, tesiste ve proseste bulunduğu şekliyle tozdan numune alma ve test etmenin yanı sıra tozun maruz kaldığı çalışma koşullarını da anlamayı içerir. Uygun temizlik ve temel topraklama gibi basit önlemlerin dışında gerektiğinde daha detaylı bariyerlere de başvurmak gerekmektedir. Toz Tehlike Analizi yaparken basit bir kontrol listesi yerine Risk Tabanlı Toz Tehlike Analizi (RTTTA) uygulamak, toz patlaması riskini ele alırken mevcut çeşitli bariyerlere öncelik verilmesine ve gerektiğinde gerektiği kadar korunma katmanı kullanılmasına yardımcı olur. Maruz kalınan riskin büyüklüğüne göre gerekli bariyerleri oluşturmak, bu bariyerlerin düzenli olarak gözden geçirilmelerini sağlamakta yardımcı olduğu gibi tesisin de riski sürdürülebilir bir şekilde kabul edilebilir seviyede tutmasını sağlar.

Anahtar Kelimeler: Toz Patlaması, Tehlike Analizi, Güvenlik Bariyerleri, Topraklama, NFPA

TEHLİKELİ ATMOSFERLERİN ALANSAL KONUMLARININ GAZ YAYILIM MODELLEMELERİ İLE BELİRLENMESİ

Damla Gizem UYAR¹, Ezel BAL², Özge USTA³, Batıkan ARSLAN⁴

¹Safe Process Solutions Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti., 34480 İstanbul
e-posta: damlagizemuyar@safeprocesssolutions.com

²Safe Process Solutions Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti., 34480 İstanbul
e-posta: ezelbal@safeprocesssolutions.com

³Safe Process Solutions Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti., 34480 İstanbul
e-posta: ozgeusta@safeprocesssolutions.com

⁴Safe Process Solutions Mühendislik Hizmetleri Ltd. Şti., 34480 İstanbul
e-posta: batikanarслан@safeprocesssolutions.com

ÖZET

Gaz yayılım modelleri, proses güvenliği mühendisliğinin en kritik araçlarından biridir. Bu tür hesaplamaların ve simülasyonların amacı yalnızca tehlikeyi analiz etmek değil, aynı zamanda etkili koruma önlemleri almak, uyarı sistemlerini yerleştirmek ve acil durum planlarını optimize etmektir.

Gazlar genellikle renksiz ve kokusuz olduklarından, bir sızıntının varlığı ancak dedektörle veya modellemeyle anlaşılabilir. Modelleme, “eğer sızıntı olursa ne olur?” sorusuna nicel (sayısal) bir yanıt sunmaktadır. Modelleme çalışması Tehlikeli Atmosferlerin Alansal Konumları (Areal Locations of Hazardous Atmospheres, ALOHA) yazılımı üzerinden Gauss veya Ağır Gaz Yayılım Modelleri kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Yayılım modeli, kimyasalın havadaki davranışına göre seçilmektedir. Yayılım modelleri, sadece teorik bir analiz aracı değil; hayati tasarım kararlarını yönlendiren, insan hayatını doğrudan koruyan, riskleri görünür kılan ve proses güvenliğinin dijital omurgasını oluşturan bir araçtır.

Çalışma, bir kimyasal tesisin tank sahası için gerçekleştirilmiş olup gaz yayılım modelleri hem fiziksel zararlılığa sahip yanıcı bir kimyasal için hem de sağlığa ilişkin zararlılığa sahip toksik bir kimyasal için farklı kaçak noktaları değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen gaz yayılım modelleme analizleri ile tesis sahasında mevcut gaz dedektörlerinin yerleşimlerinin uygunluğu ve dedektör sayısının yeterliliği değerlendirilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre gerçekleştirilen yanıcı ve toksik gaz yayılım modelleri kapsamında elde edilen bulgular, özellikle algılama sistemlerinin ve tesis yerleşim planlamasının güvenlik açısından kritik rol oynadığını ortaya koymuştur. Boru hatlarında meydana gelebilecek sızıntılarda mevcut dedektör yerleşimlerinin yetersiz kalabildiği ve boru hatlarından gerçekleşebilecek kaçakların gözden kaçırılabilceği tespit edilmiştir.

Toksik kimyasalın bulunduğu gaz modellerinde ise hem tanktan taşarak gerçekleşen yayılım hem de boru hattında meydana gelebilecek bir deformasyon sonucu değerlendirilmiş, çalışılan kimyasalın çabuk ve geniş alana yayılma eğilimi özellikleri göstermesi nedeniyle, bu senaryolarda etki alanlarının daha geniş olduğu gözlemlenmiştir. Bu senaryolarda, yalnızca sızıntı kaynaklarına odaklanmanın yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gaz Yayılım Modelleme, ALOHA, Gaz Dedektörü

KİMYASAL MADDE DEPOLAMA TESİSLERİNDE YANGIN GÜVENLİĞİ: TEHLİKELERİN TANIMLANMASI VE MÜDAHALE STRATEJİLERİ

Selçuk ŞENAY¹, Enes İlhan AY²

¹Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Sakarya Üniversitesi, Yangın ve Yangın Güvenliği Bölümü, 16400 Bursa
e-posta: selcuksenay9@gmail.com

²Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Sakarya Üniversitesi, Yangın ve Yangın Güvenliği Bölümü, 16400 Bursa
e-posta: enesay1963@outlook.com

ÖZET

Kimyasal madde depolama tesisleri, içerdikleri yanıcı, patlayıcı ve toksik maddeler nedeniyle yüksek yangın riski taşıyan stratejik alanlardır. Bu çalışmanın amacı, bu tür tesislerde oluşabilecek yangınların önlenmesi, erken tespiti ve etkili müdahale yöntemlerinin belirlenmesidir. Çalışmada ilk olarak, tehlikeli kimyasalların fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılması yapılmış; özellikle Alevlenebilir Sıvılar, Oksitleyici Maddeler ve Reaktif Kimyasallar üzerinde durulmuştur. Mevcut tesislerin yangın güvenliği açısından zayıf yönlerinin belirlenmesi amacıyla, saha gözlemleri ve doküman analizine dayalı nitel bir yöntem kullanılmıştır. Ayrıca, yangın senaryoları üzerinden Fine-Kinney risk değerlendirme metodu uygulanarak kritik tehlike noktaları analiz edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, tesislerin büyük bir kısmında statik elektrikten kaynaklanan tutuşma riski, uygun olmayan havalandırma sistemleri ve yetersiz otomatik algılama-söndürme altyapısı gibi eksikliklerin yangın güvenliği açısından ciddi tehdit oluşturduğu saptanmıştır. Ayrıca, personelin tehlikeli maddelere müdahale konusundaki bilgi eksikliği ve düzenli tatbikat yapılmaması gibi insani faktörlerin de riskleri artırdığı görülmüştür. Fine-Kinney yöntemi ile yapılan analiz sonucunda, bazı bölgelerde risk katsayısının "çok yüksek risk" aralığında olduğu tespit edilmiş ve acil iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Yangın güvenliğinin sadece yapısal ve teknik önlemlerle değil, aynı zamanda organizasyonel stratejilerle de güçlendirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Buna göre, ATEX (ATmospheres EXplosives-Patlayıcı Atmosferler) direktiflerine uygun zonlama yapılması, yanıcı maddelerin ayrı depolanması, yangına dayanıklı yapısal malzemelerin kullanılması ve gazlı otomatik söndürme sistemlerinin aktif hale getirilmesi önerilmiştir. Ayrıca, itfaiye birimlerinin bu tesislere özel KBRN (Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer) donanımı ve müdahale eğitimiyle desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir. Sonuç olarak, kimyasal madde depolama tesislerinde yangın risklerinin azaltılması, ancak bütüncül bir risk yönetimi yaklaşımıyla ve paydaşlar arası koordinasyonla mümkün olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: ATEX, Fine-Kinney, Kimyasal depolama, Yangın Güvenliği, Yangın Riski

ENERJİK MALZEME ÜRETİCİLERİ İÇİN RİSK BAZLI PROSES GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ YAKLAŞIMI

Değer CETİN¹, Suna BALCI²

¹TÜBİTAK SAGE, Sistem Mühendisliği Birimi, Ankara
e-posta: deger_sen@yahoo.com

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara
e-posta: sunabalci@gazi.edu.tr

ÖZET

Enerjik malzemeler (patlayıcılar, roket yakıtları ve piroteknikler), savunma sanayiinde kritik öneme sahip olup, üretimden imhaya kadar özel tedbirler gerektiren tehlikeli kimyasal malzemelerdir. Bu malzemelerle çalışmada temel prensiplerin ele alındığı, proses güvenliği oluşturma amaçlı yönlendirmelerin yapıldığı, uluslararası geçerliliği olan birçok standart ve kılavuz mevcuttur. Ancak, ülkemizde enerjik malzemelerle ilgili çalışma süreçlerinde proses güvenliği yönetim sistemi (PGYS) kurma, uygulama ve denetlemeye yönelik standart niteliğinde dokümanlar ve uluslararası standartlarla uyumlu rehber ve yönetmelikler bulunmadığından, enerjik malzemelerle çalışmada tehlikeleri anlamak, risk yönetimi yapmak ve güvenlik kültürü oluşturmak konusunda ciddi zayıflıklar, farkındalık eksiklikleri ve yasal boşluklar bulunmaktadır. Hızla büyüyen ve gelişen savunma sanayimizde bu tarz bir güvenlik kültürü eksikliği, insana ve çevreye zarar verebilecek kaza olasılıklarını arttırırken, tesis/işletme itibarını/güvenilirliğini sarsmakta ve rekabet gücünü zayıflatmaktadır. Bu nedenlerle, ülkemizde enerjik malzemelerle çalışmada risk bazlı PGYS uygulamalarının geliştirilmesi, zorunlu hale getirilmesi, iyi ve güvenli mühendislik uygulama standartları oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile enerjik malzeme üreticileri için risk bazlı PGYS modeli geliştirilmiştir. “Center for Chemical Safety”nin Kimyasal Proses Güvenliği Merkezi’nin 3 (üç) öncü elementi temel alınarak oluşturulan model, uluslararası yaklaşımlar (OSHA, CCPS vb.), SEVESO Direktifi ve ülkemizde geçerli Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik (BEKRA) ile uyumlu hale getirilmiştir. “Proses Güvenliği Taahhüdü”, “Tehlike Tanımlama ve Risk Değerlendirme”, “Risklerin Yönetimi”, “Tecrübelerden Öğrenme ve Performans Değerlendirme” PGYS modelinin 4 (dört) öncü unsuru olarak belirlenmiş, 13 alt unsur ile öncü unsurlar detaylandırılmıştır. Her bir unsura yönelik faaliyet ve kontrol listeleri oluşturularak enerjik malzeme üreticileri için tepe seviye bir kılavuz oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca uluslararası geçerliliği olan iyi ve güvenli mühendislik uygulama standartlarına yönlendirmeler yapılarak dikkate alınması gereken dokümanlar da belirlenmiştir. Çalışmanın, enerjik malzeme üreticileri için standart bir PGYS yaklaşımı oluşturmaya ve sürdürülebilir uygulanması için rehberlik sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: BEKRA, Enerjik Malzeme, Faaliyet-Kontrol Listesi, Proses Güvenliği, Risk Bazlı Proses Güvenliği Yönetim Sistemi

BÜYÜK ENDÜSTRİYEL KAZALARIN ÖNLENMESİ VE ETKİLERİNİN AZALTILMASI HAKKINDA YÖNETMELİK KAPSAMINDA GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİ BİLEŞENLERİ ÖZELİNDE FAALİYET-DENETİM LİSTESİNİN HAZIRLANMASI

Değer CETİN¹, Zülfikar GÜLER², Firdevs İLÇİ³, Betül TIRPANCİ⁴, Osman DURMAZ⁵, Nurgül KART⁶, Özgür SERİNTUNA⁷, Saliha ÇETİNYOKUŞ⁸

¹TÜBİTAK SAGE, Sistem Mühendisliği Birimi, Ankara.

e-posta: deger_sen@yahoo.com

²TÜPRAŞ, Kırıkkale.

e-posta: zulfikarguler@hotmail.com

³TPAO, İş Güvenliği ve Çevre Koruma Daire Başkanlığı, Ankara.

e-posta: firdevs.ilci@gmail.com

⁴Goldforce Makine ve Kimya San.Tic.A.Ş., Proses Güvenliği Birimi, Çorum.

e-posta: betultrpanc@gmail.com

⁵ROKETSAN A.Ş., Ankara.

e-posta: o.durmaz@yahoo.com

⁶Rönesans Holding, Adana.

e-posta: nurgulkart@hotmail.com

⁷BOTAŞ International A.Ş., Operasyon ve Bakım Direktörlüğü, Ankara.

e-posta: vozgurs@yahoo.com

⁸Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara.

e-posta: salihakilicarslan@gazi.edu.tr

ÖZET

Denetim, etkili bir Proses Güvenliği Yönetimi'nin (PGY) temelini oluşturur. PGY için sistemlerin mevcut olduğu ve etkin bir şekilde çalıştığı doğrulanmalı, bulgular bunu garanti etmediğinde ise düzeltici eylemlerde bulunulmalıdır. Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik (BEKRA, 2019) tehlikeli maddeler bulunduran endüstriyel kuruluşlarda olası kazaların insanlara ve çevreye olan zararlarının en aza indirilmesi amacıyla, yüksek seviyede, etkili ve sürekli korumayı sağlamak için alınması gereken önlemler ile ilgili usul ve esasları belirlemektir. Bu çalışmada, söz konusu yönetmelik çerçevesinde tanımlanan 7 (yedi) bileşenli Güvenlik Yönetim Sistemi (GYS)'nin her bir unsuruna ilişkin faaliyetlerin ve denetim kriterlerinin sistematik şekilde tanımlanması amaçlanmıştır. “Organizasyon ve Personel”, “Büyük Kaza Tehlikelerinin Belirlenmesi”, “İşletimin Kontrolü”, “Değişimin Yönetimi”, “Acil Durum Planlaması”, “Performansın İzlenmesi” ve “Denetleme-İnceleme” bileşenleri altında yapılandırılan faaliyet-denetim listesi, kurum/kuruluşların iç ve dış denetim süreçlerinde yol gösterici bir araç olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. İlgili liste, her bir GYS bileşeni için denetim kriterlerinin tespiti ve bu kriterlerin her birine dair denetim faaliyetlerinden oluşturulmuştur. Listenin hazırlanmasında, yönetmelik ve tebliğleri yanında, saha uzman görüşleri, 20 (yirmi) bileşenli Risk Bazlı Proses Güvenliği unsurları (*ing.* Center of Chemical Process Safety, Risk Based Process Safety) dikkate alınmıştır. “Organizasyon ve Personel” unsurunda proses güvenliğinin oluşmasına ve yönetilmesine katkı sunacak şekilde kurumsal organizasyon yapıları ve eğitimlerle güvenlik kültürünün pekiştirilmesine yönelik faaliyetler vurgulanırken, “Büyük Kaza Tehlikelerinin Belirlenmesi” unsurunda tehlike tanımlama ve risk analizinin önemine yönelik faaliyetler üzerinde durulmuştur.

“İşletimin Kontrolü”nde güvenli ve standart işletme prosedürlerinin varlığına ve uygulamasına yönelik faaliyetler ön plana çıkarılırken, “Değişimin Yönetimi” unsurunda teknik süreç ve

organizasyonel değişikliklerin güvenlik üzerindeki etkilerini değerlendirmeye yönelik faaliyet listesi-denetim kriterleri üzerinde durulmuştur. “Acil Durum Planlaması” unsurunda büyük kazalara karşı hazırlıklı olunmasını sağlayan müdahale planlarının varlığına odaklanılırken, “Performansın İzlenmesi” unsurunda ölçülebilir performans hedef ve göstergelerin belirlenmesi ile periyodik denetimlerin sürdürülebilir hale getirilmesi vurgulanmıştır. “Denetleme-İnceleme” unsurunda ise güvenlik sisteminin etkinliğini sağlamak amacıyla yapılan düzenli kontrol ve değerlendirme faaliyetleri ele alınmıştır. Sonuç olarak, mevzuat, standart gereklilikleri ile uzman görüşlerinin bütüncül ve sistematik bir yaklaşımla değerlendirilmesiyle her bir unsura yönelik oluşturulan faaliyet-denetim listelerinin, endüstriyel kazaların nlenmesine ve güvenliğin srekliiliğine katkı sağlayacak nitelikte güçlü bir kontrol ve rehber aracı olacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: BEKRA, Güvenlik Yönetim Sistemi, Faaliyet-Denetim Listesi

METANOLÜN SU AYAK İZİ: YAŞAM DÖNGÜSÜ ANALİZİ ve ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME

Ersin ERCAN¹, Metin GÜRÜ²

¹Türk Standartları Enstitüsü, Ankara

e-posta: ersinercan@yahoo.com

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06570 Ankara

e-posta: mguru@gazi.edu.tr

ÖZET

Metanol (CH_3OH) geniş endüstriyel kullanım alanlarına sahip önemli bir kimyasaldır. Plastik ve boya gibi birçok ürünün hammaddesi olmasının yanı sıra, kimyasal çözücü ve yakıt katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır. Metanolün bir diğer kullanım alanlarından birisi de formaldehit üretimidir. Formaldehit bazlı reçineler, ahşap bazlı panel üretiminde (MDF, yonga levha ve kontrplak) bağlayıcı madde olarak yer almaktadır. Ahşap paneller, mobilya ve yapı sektörlerinde önemli bir yer tutmakta; formaldehit bazlı yapıştırıcılar sayesinde ise yüksek dayanıklılık ve mekanik mukavemet kazanmaktadır. Ancak bu süreçlerde kullanılan kimyasalların çevresel etkileri, özellikle su tüketimi ve su kirliliği açısından dikkatle değerlendirilmelidir.

Metanol, yüksek derecede yanıcı ve toksik özellikleri nedeniyle dikkatle yönetilmesi gereken bir kimyasaldır. İnsan sağlığı üzerinde ciddi toksik etkiler gösterebildiği gibi, su ekosistemleri için de önemli riskler oluşturmaktadır.

Bu çalışma, metanolün su ayak izini Yaşam Döngüsü Analizi (YDA) bakış açısıyla değerlendirerek; üretimden nihai kullanıma kadar olan süreçlerdeki su tüketimini ve çevresel etkilerini ortaya koymaktadır. Çalışmada, metanol üretiminde kullanılan hammaddeler, enerji tüketimi, proses verimliliği ve atık yönetimi dikkate alınarak su ayak izi hesaplaması yapılmıştır. Ayrıca, su tüketiminin bölgesel su kıtlığı üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve sürdürülebilir üretim yöntemlerine yönelik öneriler sunulmuştur.

Bu araştırma, tehlikeli kimyasalların sürdürülebilir yönetimi ve proses güvenliği açısından önemli bulgular ortaya koyarak; bu alanda çalışan profesyoneller ve politika yapıcılar için bir kaynak olmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Metanol, Su ayak izi, YDA

SÜRDÜRÜLEBİLİR PROSES TASARIMI: YEŞİL KİMYA ve DÖNGÜSEL EKONOMİ YAKLAŞIMI İÇİN KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Esra KARAMAN¹,

¹Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi, 06145 Ankara
e-posta: esra.karaman.csgb.gov.tr

ÖZET

Sürdürülebilir proses tasarımı, endüstriyel üretim süreçlerinin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini desteklemesi için kritik bir yaklaşım olarak ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, yeşil kimya ve döngüsel ekonomi yaklaşımlarının proses tasarımındaki etkilerini inceleyerek, bu iki disiplinin birleşiminden doğan potansiyel fırsatları değerlendirmektir. Çalışma, bu yaklaşımların endüstriyel üretim süreçlerine nasıl entegre edilebileceğini ve sürdürülebilirlik hedeflerinin nasıl daha verimli bir şekilde gerçekleştirilebileceğini tartışmaktadır.

Çalışmanın yöntemi, literatür taraması ve kavramsal çerçeve oluşturma yaklaşımına dayanmaktadır. Yeşil kimya prensipleri, çevreye duyarlı kimyasal üretim süreçlerinin geliştirilmesine olanak tanırken, döngüsel ekonomi modelinin atıkların geri dönüşümü ve kaynak verimliliğini artırma potansiyeli vurgulanmıştır. Bu iki yaklaşım arasındaki etkileşimin, endüstriyel süreçlerde çevresel etkilerin en aza indirilmesi ve verimliliğin artırılması açısından önemi irdelenmiştir. Ayrıca, yeşil kimyanın, zararlı maddelerin kullanılmasının ve atıkların oluşumunun önlenmesi hedefiyle süreçlerde enerji verimliliği ve atık azaltma gibi temel unsurları içerdiği gösterilmiştir. Döngüsel ekonomi ise, ürünlerin ve materyallerin yaşam döngüsü boyunca yeniden kullanımını teşvik ederek, lineer üretim modellerine alternatif sürdürülebilir bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma, bu iki yaklaşımın birleşiminin, sürdürülebilir üretim süreçlerinin tasarlanmasında önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır.

Çalışmada ayrıca, çevresel etki ölçütleri olarak sınırda karbon düzenlemeleri ve su ayak izi gibi kavramlar ele alınmış, bu ölçütlerin proses tasarımındaki rolü tartışılmıştır. Bu kavramların, küresel çevresel yükü azaltma ve iklim değişikliğiyle mücadele açısından stratejik bir öneme sahip olduğu vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, yeşil kimya ve döngüsel ekonomi yaklaşımlarının entegrasyonu, endüstriyel süreçlerin daha sürdürülebilir, güvenli ve çevre dostu olmasını sağlayacak potansiyele sahiptir. Bu çalışma, proses mühendisleri ve kimya ve güvenlik alanında çalışanlar için bir kaynak oluşturmakta olup, sürdürülebilir proses tasarımı alanında yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesi ve mevcut süreçlerin iyileştirilmesi için bir temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Karbon Düzenlemeleri, Sürdürülebilir Proses Tasarımı, Yeşil Kimya

LİMAN TESİSİNDE JET A-1 YAKIT TANKININ DOLUM VE DEPOLAMA PROSESİNİN KANTİTATİF RİSK ANALİZİ

Firdevs İLÇİ¹, Saliha ÇETİNYOKUŞ²

¹Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Proses Güvenliği, 06570 Ankara

e-posta: firdevs_ilci@hotmail.com

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06570 Ankara

e-posta: salihakilicarslan@gazi.edu.tr

ÖZET

Deniz üzeri uçuş ile personel taşımacılığı gerçekleştiren helikopterler için gerekli olan Jet A-1 yakıtı; liman tesisine gelen Jet A-1 yakıt tankerinden, standartlara uygun, özel ve taşınabilir Jet A-1 yakıt tanklarına dolumu yapılarak açık alanda depolanmaktadır. Jet A-1 yakıtı, yanıcı ve toksik etkilere sahip tehlikeli bir kimyasaldır. Bu çalışmada, ana maddesi yanıcı kerosen hidrokarbon sıvısı olan Jet A-1 yakıtının tankerden tanklara dolum ve depolama operasyonundaki proses tehlikelerinin tanımlanması ve buna yönelik kantitatif risk analizinin yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, önce Ön Tehlike Listesi (PHL) ve Ön Tehlike Analizi (PHA) oluşturulmuştur. Ardından, bu analiz sonuçlarına dayalı Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) çalışması gerçekleştirilmiştir. HAZOP çalışmasında, Jet A-1 yakıtının tanktan taşması, yüksek riskli bir olay olarak tespit edilmiştir. Tankın taşmasıyla Jet A-1 yakıtının dökülmesi başlatıcı olayı üzerinden Olay Ağacı Analizi (ETA) yürütülmüştür. Başlatıcı olayın yol açabileceği jet yangını, buhar bulutu patlaması, parlama yangını ve toksik yayılım kaza senaryolarının frekansları sırasıyla $1,736 \times 10^{-4}$ /yıl; $1,395 \times 10^{-3}$ /yıl, $7,874 \times 10^{-3}$ /yıl ve 0,0525/ yıl olarak elde edilmiştir. Elde edilen frekansların mevzuat eşik değerinin(10^{-4} /yıl) üstünde olduğu ve ilave önlemlerin gereği gösterilmiştir. Rüzgâr hızı ve rüzgâr yönü, atmosferik kararlılık sınıfı ve ölüm olasılıkları üzerinden tankın taşmasına ait toplam bireysel risk $7,500 \times 10^{-6}$ /yıl olarak belirlenmiştir. Liman tesisinde belirlenen kaza etki alanlarında, tahmini çalışan personel sayıları bazında sosyal risk hesaplanarak f-N eğrisi oluşturulmuştur. Potansiyel 115 çalışanın ölümü belirlenmiştir. Riski azaltmada, Jet A-1 yakıt tankının hazır standart alımı yerine, bu çalışma kapsamında getirilen öneriler doğrultusunda tasarımının yapılarak özel sipariş usulü temininin önemi ortaya konulmuştur. Risk analizi tekniklerinin kombinasyonun, risk değerlendirme çalışmalarındaki etkinliği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Jet A-1, Kantitatif Risk Analizi, Yakıt Depolama, Yakıt Tankı Dolumu

GÜVENLİK YÖNETİM SİSTEMİNE DAYALI HİBRİT HAZOP METODOLOJİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ: CAPECO PETROL ÜRÜNLERİ DEPOLAMA VE DAĞITIM TESİSİNDEKİ KAZAYA UYGULAMASI

Nazlıcan GÜNGÖR¹, Suna BALCI²

¹Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06570 Ankara
e-posta: nazlicangungor@gazi.edu.tr

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06570 Ankara
e-posta: sunabalci@gazi.edu.tr

ÖZET

Kimyasal proseslerde kullanılan kimyasalların sahip olduğu yanıcı, parlayıcı ve toksik gibi tehlike özellikleri ve kazaya yol açabilecek fizikokimyasal özellikleri sebebiyle bazı risk potansiyelleri bulunmaktadır. Bu riskler; kimyasalın bulunduğu ekipmanın bütünlüğünün bozulması sonucu kimyasalın çevreye yayılarak patlama, yangın ve toksik yayılım gibi proses kazalarıdır. Bu riskleri azaltmak için proseste kurulan otomasyon sistemleri; proses parametrelerinde meydana gelen sapmaları tespit edip kontrol altına almakta böylelikle ekipman bütünlüğü sağlanmaktadır. Sapmaların kontrol altına alınamadığı durumlarda ise, güvenlik bariyerlerini uygun sırada devreye alarak kazayı önlemekte / etkilerini azaltmaktadır. Ancak otomasyon sisteminin herhangi bir bileşeninde oluşabilecek arıza, operasyonun manuel müdahale ile sürdürülmesini gerektirebilir. Aniden gelişen ve insan faktörünün devreye girdiği bu durum Hazop çalışmasında genellikle göz ardı edilmektedir.

Bu çalışmada, otomasyon sisteminde meydana gelebilecek aksaklıklar sonrası sürece dahil olan insan müdahalelerini de kapsayan yeni bir analiz yöntemi olan Hibrit HAZOP (H-HAZOP) geliştirilmiştir. CAPECO petrol ürünleri depolama ve dağıtım tesisinde gerçekleşen benzin depolama tankının seviye parametresindeki sapmadan dolayı meydana gelen patlama kazası temel alınarak H-HAZOP çalışması yürütülmüştür. Seviye trans미터inin devre dışı kalması sonrası operasyonun manuel olarak sürdürüldüğü bu senaryoda, insan hataları ve diğer hatalar, hataların nedenleri ve bu hataların etkileri detaylı şekilde analiz edilmiştir.

Çalışma sonucunda insan faktörünün olumlu ve olumsuz etkileri incelenmiş ve bu metodolojinin uygulanmasıyla operasyonun kontrolünde yapılan insan hatalarının bilgi eksikliği, deneyim yetersizliği, yanlış operasyonel davranış ve güvenlik kültürü farkındalığının eksikliği ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir. H-HAZOP metodolojisi aracılığıyla, insan hatalarının genellikle güvenlik yönetim sisteminin operasyonel kontrol, değişim yönetimi ve acil durum planlaması gibi güvenlik yönetim sistemi bileşenleri ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Bu bileşenlerin güçlendirilmesinin, insan kaynaklı hataların azaltılmasında önemli katkılar sağlayabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik yönetim sistemi, Hibrit HAZOP, insan faktörü

TEHLİKELİ KİMYASAL TAŞIMALARINDA HELİKOPTER KULLANIMININ RİSK ANALİZİ VE ACİL DURUM YÖNETİMİ YAKLAŞIMLARI

Metin GÜRÜ¹, İsmail GEVREK²

¹Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, 06570 Maltepe Ankara
e-posta: mguru@gazi.edu.tr

² Jandarma Havacılık Akademi Komutanlığı, 06570 Etimesgut Ankara
e-posta: ismail.gevrek@gazi.edu.tr

ÖZET

Tehlikeli kimyasal maddelerin taşınmasında hava araçlarının kullanımı, özellikle karayoluyla erişimin kısıtlı olduğu endüstriyel sahalar, dağlık bölgeler ve afet sonrası müdahale alanları için hızlı ve etkili çözümler sunmaktadır. Bu çalışmada, helikopterlerle gerçekleştirilen tehlikeli kimyasal taşıma operasyonlarının güvenliği, süreç odaklı olarak ele alınmıştır.

Çalışmanın amacı, bu taşıma yöntemine özgü risklerin belirlenmesi, potansiyel kaza senaryolarının modellenmesi ve acil durumlara yönelik müdahale planlarının değerlendirilmesidir. Yöntem olarak Tehlike ve İşletilebilirlik (HAZOP) ve Papyon (Bow-Tie) gibi sistematik risk analiz tekniklerinden yararlanılmış, yayılım ve etki mesafeleri için ALOHA yazılımı kullanılarak sıvı amonyak örnek kimyasalı üzerinden modellemeler yapılmıştır. Senaryolarda, uçuş esnasında meydana gelebilecek sızıntı veya kaza durumunda, kimyasal bulut yayılımının 1,5–2 kilometrelik bir alanda ciddi etkiler yaratabileceği belirlenmiştir. Aynı zamanda, coğrafi erişimin kısıtlı olduğu bölgelerde acil müdahale ekiplerinin olay yerine ulaşımında yaşanan gecikmelerin, olayın etkilerini artırdığı gözlemlenmiştir. Bu kapsamda, taşımacılık öncesi detaylı risk analizlerinin yapılması, taşıma zincirinde dijital izlenebilirlik uygulamalarının kullanılması, insansız hava araçlarıyla ön keşif yapılması ve yerel acil müdahale birimleriyle senaryo temelli tatbikatların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Bu çalışma, hava yoluyla yapılan tehlikeli kimyasal taşımalarının proses güvenliği açısından daha sistematik ve sürdürülebilir bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Acil durum yönetimi, Helikopter taşımacılığı, Kimyasal yayılım modellemesi, Proses güvenliği, Risk analizi

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YÖNETİMİ, DÖNGÜSEL EKONOMİ, YEŞİL KİMYA, ATIK YÖNETİMİ, ENDÜSTRİ 4.0 VE PROSES GÜVENLİĞİ 4.0'IN KİMYA VE PROSES TESİSLERİNDE YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ KAPSAMLI ENTEGRASYONU

Mehmet ALBAYRAK

Kimya Mühendisi, A Sınıfı İş Güvenliği Uzmanı, Proses Güvenliği/Fonksiyonel Güvenlik Danışmanı,
Yangın/Patlama Güvenliği Danışmanı, Tasarım Mühendisi, Asyam Kurumsal, Ankara
e-posta: albayrakmehmet55@gmail.com

ÖZET

Kimya ve proses endüstrileri, iklim değişikliği, kaynak kıtlığı ve dijital dönüşüm baskıları altında sürdürülebilir, güvenli ve verimli üretim sistemlerine geçiş ihtiyacıyla karşı karşıyadır. Bu çalışma, sürdürülebilirlik yönetimi (karbon ve su ayak izi, enerji tüketimi ve ESG performansı dahil), döngüsel ekonomi, yeşil kimya ve yeşil kimya mühendisliği, atık yönetimi, Endüstri 4.0 ve Proses Güvenliği 4.0 alanlarının yapay zeka (AI) destekli kapsamlı entegrasyonuna dayanan bir dönüşüm çerçevesi sunmaktadır.

Model, karbon ve su ayak izi ile enerji tüketiminin gerçek zamanlı izlenmesi, analiz edilmesi ve optimizasyonu için yapay zeka tabanlı sürdürülebilirlik yönetim sistemlerini içermektedir. ESG kriterleri doğrultusunda çevresel ve sosyal etkilerin ölçülmesi ve raporlanması, karar alma süreçlerine entegre edilmektedir. Döngüsel ekonomi kapsamında, kaynakların kapalı döngüde kullanımı, atıkların yeniden değerlendirilmesi ve yan ürünlerin geri kazanımı için dijital ikizler ve akıllı süreç kontrol sistemleri kullanılmaktadır.

Yeşil kimya ve yeşil kimya mühendisliği ilkeleri, süreç tasarımı ve optimizasyonunda zararlı maddelerin azaltılması, atom ekonomisinin artırılması ve çevresel etkilerin minimize edilmesi için AI destekli molekül ve reaksiyon modelleme ile uygulanmaktadır. Atık yönetimi ise yapay zeka destekli sınıflandırma, miktar tahmini ve geri dönüşüm potansiyelinin belirlenmesi ile reaktif değil proaktif hale getirilmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojileri (IoT, IIoT, dijital ikizler, bulut/kenar bilişim, veri analitiği) sayesinde tüm üretim sistemi akıllı, bağlantılı ve özerk hale gelirken, Proses Güvenliği 4.0, yapay zeka ile desteklenen dinamik risk analizi, erken tehlike algılama, anormallik tespiti ve otonom müdahale sistemleri ile entegre edilmektedir.

Bu çalışmada sunulan entegre yapı, veriye dayalı karar destek mekanizmaları, çok alanlı optimizasyon algoritmaları ve ileri analitik modellerle desteklenmekte; kimyasal ve proses tesislerine ait örnek uygulamalarla sistemin performans kazanımları somut olarak gösterilmektedir. Çalışma, sürdürülebilir, döngüsel, dijital ve güvenli üretim sistemlerine geçiş için kapsamlı ve uygulanabilir bir yol haritası sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Sürdürülebilirlik Yönetimi, ESG, Karbon Ayak İzi, Su Ayak İzi, Enerji Verimliliği, Döngüsel Ekonomi, Yeşil Kimya, Atık Yönetimi, Endüstri 4.0, Proses Güvenliği 4.0, Dijital İkiz, Kimya ve Proses Tesisleri

PROSES ENDÜSTRİSİNDE DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI

Karan Nair¹, Tekin KUNT², Robert J. WEBER³

¹PSRG Inc., Houston, Texas, USA

e-posta: knair@psrg.com

²PSRG Inc., Houston, Texas, USA

e-posta: tkunt@psrg.com

³PSRG Inc., Houston, Texas, USA

e-posta: rjweber@psrg.com

ÖZET

Hızlandırılmış dijital devrim çağında, yapay zekâ uygulamaları operasyonel risk yönetimini ve süreç güvenliğini geliştirmek için güçlü bir fırsat sunuyor. Bu makale, ABD Kimyasal Güvenlik ve Tehlike Araştırma Kurulu (CSB) tarafından yayınlanan olay soruşturma raporlarını, Amerikan Kimya Mühendisleri Odası'nın (AIChE) Kimyasal Proses Güvenliği Merkezi (CCPS) tarafından tanımlanan Riske Dayalı Proses Güvenliğinin 20 Unsuru (RBPS) ile metodik olarak eşleştirerek değerlendirmek için yenilikçi ve güvenli bir yapay zekâ sistemi sunmaktadır. Belge analizi için yapay zekâ yeteneklerinden yararlanarak ve otomatikleştirerek, her CSB olay araştırması, olay zaman çizelgelerini, alta yatan nedenleri, ilgili proses güvenliği unsurlarını ve ilgili en iyi uygulamaları ve önerileri çıkarmak için analiz edilir. Tüm bulgular, CSB raporlarındaki referanslarla desteklenmektedir.

Bu Güvenli Arttırılmış Zekâ (GAZ) projesinin merkezinde, endüstri profesyonelleri için akıllı bir kullanıcı arayüzü olarak tasarlanmış özel bir “*Generative Pre-trained Transformer*” (GPT) destekli konuşma asistanının geliştirilmesi de yer alır. Bu yardımcı, kullanıcıların olay ayrıntılarını (tarih ve süre gibi) keşfetmesine, 20 RBPS ögesi bağlamında olayların nedenini anlamasına ve tehlike/risk azaltmak için eyleme dönüştürülebilir yaklaşımlar türetmesine yardımcı olur. GAZ Sistemi ayrıca, bireysel olayları özetleyen, sonuç analizini kolaylaştıran, olaylardan öğrenmeyi ve toplantıları desteklemeyi sağlayan sunuma hazır PowerPoint slaytlarının otomatik olarak oluşturulmasını da sağlar. Erişilebilirliği ve küresel kullanılabilirliği artırmak için asistan, kullanıcıların sözlü olarak soru sormasına ve sentezlenmiş sesli yanıtlar almasına olanak tanıyan sesli bir arayüze sahiptir. Çok dilli konuşma özelliği, birden çok dilde, ki Türkçe de dahil olmak üzere, etkileşime olanak tanıyarak uluslararası ekiplerin güvenli çalışmasını kolaylaştırır.

GAZ Sistemi, karmaşık entegrasyon olmadan anında erişime izin veren güvenli, paylaşılabılır bağlantılar aracılığıyla dağıtılır. Mimarisi ayrıca, veri gizliliğini ve sistem bütünlüğünü korurken, ramak kala raporları da dahil olmak üzere tescilli olay kayıtlarının dahil edilmesini destekler. Etkileşimli yapay zekâ araçları ile araştırmacı raporlama arasında köprü kuran bu çalışma, yapay zekânın proses güvenliğine nasıl uygulanabileceği ve insanların potansiyel olaylara maruz kalmasını azaltmaya yardımcı olabileceği ve böylece proses güvenliği olaylarının olmadığı bir dünyaya nasıl yol açabileceği konusunda derin bir ilerleme sergiliyor.

Bu yayında, sadece sistemin nasıl kurulduğu konusundaki teori değil aynı zamanda da sahada nasıl uygulandığı ve nasıl yararlar sağladığı da örneklerle anlatılacaktır. Ayrıca çalışmanın sınırlılıkları ve gelecekteki geliştirme hedefleri de kısaca paylaşılabılır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Olay Analizi, RBPS, CCPS, AIChE

TEHLİKELİ KİMYASALLARIN YÖNETİMİNDE KARŞILAŞILAN UYGUNSUZLUKLAR: DENETİM TECRÜBELERİ

Seçkin GÖKÇE¹, Tekin KUNT², İdil OSMANLI³

¹PSRG Inc, 800 West Sam Houston Parkway South, Suite 107
Houston, Texas 77042 USA
e-posta: sgokce@psrg.com

²PSRG Inc, 800 West Sam Houston Parkway South, Suite 107
Houston, Texas 77042 USA
e-posta: tkunt@psrg.com

³PSRG Inc, 800 West Sam Houston Parkway South, Suite 107
Houston, Texas 77042 USA
e-posta: iosmanli@psrg.com

ÖZET

Tehlikeli kimyasalların güvenli yönetimi, endüstriyel tesislerde proses emniyeti ve iş sağlığı açısından kritik öneme sahiptir. Rafineri, petrokimya, ilaç ve gıda sektörlerinde yaygın olarak kullanılan bu kimyasallar, üretim süreçlerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Ancak taşıma, depolama ve işleme sırasında oluşabilecek riskler hem çalışanların hem de çevrenin güvenliğini tehdit etmektedir.

Bu çalışma, PSRG Inc. tarafından gerçekleştirilen yurt içi ve yurt dışı saha denetimlerinden elde edilen bulgulara dayanmaktadır. Mevcut uygulamalar, OSHA 29 CFR 1910.119 Proses Güvenliği Yönetmeliği ve CCPS Risk Tabanlı Proses Emniyeti Rehberi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bulgular; operasyonel disiplin, değişiklik yönetimi, risk analizi, ikmal ve depolama süreçleri, eğitim ve yetkinlik ile acil durum planlama alanlarında sınıflandırılmıştır.

Denetimler, yasal mevzuata ve iç prosedürlere uyumun tam sağlanmadığını, operasyonel disiplin ve risk analizi süreçlerinde eksiklikler bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca kimyasal ikmal ve depolama uygulamaları ile teknik personelin yetkinlik düzeyi, potansiyel riskler için kritik alanlar olarak belirlenmiştir.

Bu bulgular, tehlikeli kimyasalların yönetiminde yaygın uygunsuzlukların belirlenmesine ve proses emniyetinin artırılmasına katkı sağlayarak, sektörde çalışan profesyonellere rehberlik edecek niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Emniyetli Operasyon, Kimyasallar, Proses Emniyeti

LİTYUM İYON PİL ÜRETİMİNE YÖNELİK PROSES TEHLİKE ANALİZİ

Begüm Hatun BATUR¹, Saliha ÇETİNYOKUŞ²

¹Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Ankara.
e-posta: bhbaturgazi@gmail.com

²Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Ankara.
e-posta: salihakilcarslan@gazi.edu.tr

ÖZET

Lityum iyon piller modern teknolojiye önemlidir ve birçok kullanım alanına sahiptir. Ancak, lityum iyon pil prosesleri önemli riskler barındırmaktadır. Pillerin üretimi sırasında veya sonrasında yangın, patlama meydana gelebilmektedir. Mekanik, termal, elektriksel kötüye kullanım ve diğer tetikleyiciler nedeniyle pilin içinde yan etkiler meydana gelebilir ve bu da anormal sıcaklık artışlarına ve kaçak reaksiyonuna (termal runaway) neden olabilir. Ayrıca pillerin farklı depolama biçimlerinin kazalar üzerinde farklı etkileri vardır. Arızalı pil tarafından salınan toksik, yanıcı ve patlayıcı gazlar kolayca birikebilir, bu da yangın kazasının tehlikesini artırabilir. Lityum iyon pillerin sebep olduğu kazaların önlenmesine, öncelikle üretim aşamasında oluşan durumlar düzeltilerek başlanılmalıdır. Hammaddede depolama, üretim, ürün depolama süreçlerinde tehlike analizi yürütülmesi önemlidir. Detaylı tehlike analiz çalışmaları, güvenli ve sürekli bir üretim sağlar. Ülkemizde lityum iyon pil üretimi sanayisi hızla gelişmekte olup üretim prosesine ait tehlikelerin belirlenmesi ve güvenli sistem tasarımı üzerine bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmada, lityum iyon pillerin üretiminde ortaya çıkabilecek proses kazalarının yaşanmaması için alınması gereken önlemlerin belirlenmesi ve muhtemel can, mal ve çevre kayıplarının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, lityum iyon pil üretim prosesi aşamaları dikkate alınarak proses tehlike analizi yapılacak, elde edilen bulgular ile güvenli tasarım önerileri getirilmeye çalışılacaktır. Proses tehlike analizi için FMEA (Hata Modları ve Etkileri Analizi), HAZOP (Tehlike ve İşletilebilirlik Analizi), FTA (Hata Ağacı Analizi) ve ETA (Olay Ağacı Analizi) yöntemlerinin kullanılması planlanmaktadır. İlgili senaryolarda insan hatalarının sayısallaştırılabilmesi için TESEO (Tecnica Empirica Stima Errori Operatori) veya HRA (Human Reliability Analysis) metodu üzerinden ilerlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Lityum İyon Pil, Proses Tehlike Analizi, Güvenli Tasarım

ÜRETİMDEN TÜKETİCİYE KİMYASAL PROSESİNDE GÜVENLİK YÖNETİM AKIŞI

F.Yonca AYAS

Kumluca, ANTALYA
e posta: hekimyonca@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, kimyasalların formülasyondan satış ve dağıtım süreçlerine uzanan faaliyetler içinde, literatür bilgisi ışığında alınması gereken özgün ve özel güvenlik tedbirlerinin İş Sağlığı ve Güvenliği bakış açısıyla değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Kimyasal ürünler yaşamın her alanında, günün her saatinde, toplumun her kesiminden insanların kullanımında olan maddelerdir. Tüm kimyasal ürünler miktar, sistem koşulları ve bulundukları çevreye bağlı olarak tehlike oluşturma riskine sahiptir. (Doğan,2024). Üreticiler kadar tüketiciler açısından da korunma sağlanabilmesi için tüm bu koşulları dikkate alan ayrıntılı bir risk analizi ve korunma sistemi uygulanması gereklidir.

Korunma ve koruma sistemleri üç farklı boyutta oluşturulmalıdır:

- 1.Çalışan sağlığı ve güvenliği açısından
- 2.Tüketici sağlığı ve güvenliği açısından
- 3.Çevre ve doğal yaşam sağlık ve güvenliği açısından

Tüketici açısından alınması gereken tedbirlerin ise ayrıca kullanacak tüketicinin yaş, çalışma koşulları, alerjik reaksiyonlar açısından özelleştirilmesi de gereklidir. Kimyasal ürünlerin tüketime sunulması, araştırma geliştirme ve formülasyon oluşturmada başlayarak hammadde temini, üretim süreci, kalite kontrolü, ambalajlama ve etiketleme, depolama, lojistik ve taşıma, yasal bildirim ve ruhsatlama en son olarak da satış ve dağıtım süreçlerinin yer aldığı birbirinden farklı ve özel basamaklardan oluşan bir süreç zincirine sahiptir.

Bu geniş etkileme ve etkilenme yelpazesi nedeniyle kimyasalların formülasyondan satış ve dağıtıma kadar olan süreç zinciri içinde her bir basamakta özgün ve özel güvenlik tedbirleri alınması gerekmektedir.

Bildiride tüm bu süreç doğrultusunda çalışan, tüketici ve çevre sağlığı için alınması gereken her bir basamağa uygun sağlık ve güvenlik riskleri ve alınması gereken temel koruyucu önlemler irdelenmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Güvenlik, İSG, Kimyasal proses

KONAKLAMA TESİSLERİNDE YANGIN GÜVENLİĞİ

Fırat Ömür KOÇOĞLU¹
Sedef AKKAPLAN BİRİNCİ²
Süleyman POLAT²

e-posta: firat.kocoglu@gmail.com

e-posta: sedef.birinci@gmail.com

e-posta: suleymanpolat2009@gmail.com

ÖZET

En genel anlamıyla yangın güvenliği; temelde bina yerleşimi ile başlayan aktif ve pasif önlemlerle devam eden ve kullanıcıların yangın kültürü seviyesiyle doğru orantılı olarak artan veya azalan seviyelerde karşımıza çıkmaktadır. Oteller ve konaklama tesisleri, günün her saatinde yoğun insan trafiğine sahip oldukları için yangın güvenliği açısından büyük risk taşırlar. Misafirlerin çoğu, bulundukları ortamı iyi tanımadığı için yangın anında hızlı hareket etmekte zorlanabilir. Bu nedenle, otel işletmecileri ve yöneticileri yangın önleme ve yangın söndürme sistemlerini titizlikle planlamalıdır. Oteller yangın açısından riskli olan farklı özellikteki birçok bölümü bünyesinde bulundurmaktadır. İnsan yoğunluğunun fazla olması, farklı kültür ve alışkanlıklara sahip misafirlerin tesiste konaklama yapıyor olması yangın riskini arttıran unsurlardır. Oteller, konaklama hizmeti veren işletmeler olmasının yanında, işçi çalıştırmaları sebebiyle aynı zamanda işyeri konumundadır. Ülkemizde; yangınların olabildiğince engellenmesini ve herhangi bir şekilde çıkabilecek yangının can ve mal kaybını önleyerek söndürülmesini sağlamak üzere, yangın öncesinde ve sırasında alınacak tedbirlerin, organizasyonun, eğitimin ve denetimin usul ve esasları, halk tarafından “yangın yönetmeliği” olarak bilinen “Binaların Yangından Korunması Hakkındaki Yönetmelik” (BYKHY) maddelerinde düzenlenmiştir. Ayrıca ülkemizdeki her türlü yapı, bina, tesis ile açık ve kapalı alan işletmelerinde alınacak yangın önleme ve söndürme tedbirleri, “İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik”, “Elektrik Kuvvetli Akımlar Yönetmeliği”, “Elektrik İç Tesisler Yönetmeliği” ve diğer ilgili genelge ve tebliğler ile özellikle TSE CEN/TS 54-14 ve TSE ISO/TS 11602-2 standartlar kapsamında düzenlenmiştir. Otellerde tesis edilecek yangından korunma sistemlerinde aşağıdaki hususlar göz önünde bulundurulmalıdır: Binaların yangından korunması hakkındaki yönetmelikte ise binalar kullanım amaçları doğrultusunda sınıflandırılarak tehlike sınıflarına göre alınması gereken önlemler verilmesine rağmen 2025 yılı Ocak ayında meydana gelen otel yangını bu konuda bazı eksikliklerin olduğunu göz önüne sermiştir.

Bu bildiride; özelinde meydana gelen yangının değerlendirilmesi ile birlikte diğer eksiklikler ele alınacak, önerilerde bulunulacak ve yangın yönetmeliği rehberliğinde olması gerekenler üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Konaklama, Statik elektrik Yağ yangınları, Yangın merdiveni, Yangın

TAHİL DEPOLAMADA YAŞANMIŞ TOZ PATLAMASINA ÖRNEK BİR KAZA ANALİZİ

Fırat Ömür KOÇOĞLU¹, Süleyman POLAT²

e-posta: firat.kocoglu@gmail.com

e-posta: suleymanpolat2009@gmail.com

ÖZET

İnsanlık tarihinin ilk bulgularıyla birlikte beslenme, barınma ve depolamanın öneminin yıllardır hiç değişmediğini gözlemlemekteyiz. Yaşanan küresel salgınlar ve pandemi gibi hayatımızı kısıtlayacak dönemlerde ilk etapta gıda maddelerine ulaşmamızın önemi gözükmemektedir. Tahıl siloları, buğday, mısır, pirinç veya diğer benzer ürünler gibi gıda endüstrisi ürünlerinin istiflendiği bir binanın dışında veya içinde bulunan depo binası veya depolama kaplarıdır. Silolar genellikle çelikten yapılı ve 200 feet (61 metre) yüksekliğe kadar çıkabilir. Tüm yükleme işlemleri genellikle silo kulesinin üst kısmına yerleştirilen yükleme girişleri aracılığıyla borular, konveyör bantlar, burgular vb. mekanik araçlarla gerçekleştirilir. Ürünler depolandıktan sonra alt kısma yerleştirilen boşaltma ambar kapaklarından alınır veya pnömatik veya manuel taşıma sistemleri vasıtasıyla toplanıp taşınabilir. Gıda endüstrisinin tüm ürünleri karbon, hidrojen, azot, kükürt, oksijen vb. maddelerden oluşur. Bu nedenle yanıcıdır ve sonuç olarak yangınlara ve patlamalara neden olabilirler. Depolamadan önce öğütme işlemine tabi tutulursa, tahıllar çok ince tane boyutuna sahip olabilir ve partikül boyutunun 500 µm'nin altında olması durumunda, hava ile karışmaları halinde patlayıcı bir atmosfer oluşturabilirler. Tahıl tozuyla ilgili kayda geçen ilk patlama 1785'te İtalya'nın Torino kentinde meydana gelmiştir. Tarih bize, bu olayların önlemesi için yoğun çabaların harcandığını, ardından meydana gelmelerinde ciddi bir azalmanın olduğunu ve bu sürecin döngüler halinde bu şekilde devam ettiğini göstermektedir. Sorun azalıp endüstri gardını indirdiğinde patlamalar yeniden ortaya çıkmakta ve sektörü yeniden endişeye sevk etmektedir. Tahıl tozu parçacıkları küçüktür ve hacimlerine oranla geniş bir yüzey alanına sahiptirler, bu da onları son derece yanıcı yapar. Tahıl silosu gibi kapalı bir alanda, bu parçacıklar birikerek havada asılı kalabilir ve bir toz bulutu oluşturabilir. Statik elektrik, sıcak makine veya metal temasıyla oluşan bir kıvılcım gibi bir ateşleme kaynağı bu toz bulutunu tutuşturabilir ve deflagrasyon olarak bilinen hızlı bir yanma sürecine yol açabilir. Yanıcı toz, belirli koşullar altında tutuşabilen, yangınlara veya patlamalara yol açabilen, havada asılı kalabilen ince parçacıklara verilen addır. Bu parçacıklar yeterli miktarda biriktiğinde ve bir ateşleme kaynağı ile karşılaştığında, ortaya çıkan yangın çok yıkıcı olabilir. Havada asılı kalan bu parçacıklar, bir kıvılcım veya alev ile tutuşabilir, bu da yanmaya ve potansiyel olarak bir yangın veya patlamaya neden olabilir. Endüstriyel kazalar, kazalara müdahale ve alınması gereken dersler konusunda örnek olarak tahıl silo depolamasında meydana gelen toz patlaması üzerinden inceleme yapılarak sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır.

2023 yılında Türkiye'de meydana gelen Tahıl depolama tesisindeki silolardaki patlamada 2 kişi hayatını kaybetmiş 12 kişi yaralanmıştır. Meydana gelen silo patlamasının oluş nedenlerinde

insan, üretim parametreleri, ekipman seçimi, risk analizi başlıklarında incelenerek kaza analizi yapılmıştır. Kazanın oluşumunda, sıcak çalışmada alınmayan önlemler ve toz patlaması oluşturacak ortamın temiz bulundurulmaması önemli faktör olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada meydana gelen patlamanın değerlendirilmesi, önerilerde bulunulması ve uygulama önerileri sunulmaktadır. Tahıl depolama silolarında güvenlik için önlemlerinden özellikle toz patlaması, statik elektrik ve sıcak çalışmada alınması gereken önlemlerin uygulanmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Sunulan öneriler sayesinde tahıl depolamada çalışan birimlerin eğitime katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Patlama, Statik elektrik, Silo, Tahıl, Toz patlaması

EMÜLSİYON PATLAYICI ÜRETİM TESİSİNDE YAŞANMIŞ ÖRNEK BİR KAZA ANALİZİ

Süleyman POLAT

e-posta: suleymanpolat2009@gmail.com

ÖZET

Patlayıcı malzeme nedir diye sorduğumuzda çeşitli kaynaklarda, değişik tanımlarla karşılaşmaktayız:

Türk Dil Kurumu (TDK); bozunması sırasında, çok hızla ve büyük niceliklerde ısı veren, tutuşturma, vurma ve başka etkilere karşı duyarlı bileşik.

Kimya Terimleri Sözlüğü 1981 (İng. Explosives); oluşumu sırasında dışarıdan ısı soğuran, uygun şartlarda patlama özelliğine sahip bileşik veya karışım. Roketlerin hareketinde itici güç sağlayan kimyasal yakıt vb. maddeler. Büyük itici güç gerektiren roketlerde sıvı yakıtlar ve oksitleyiciler bu amaçla kullanılır. örneğin, sıvı hidrojen ve sıvı oksijen, hidrazin, dinitrojentetraoksit, boranlar ve oksijen. olarak,

Büyük Larousse Ansiklopedisi patlayıcı: patlayıcı maddeler, ısı, darbe, veya sürtünme sonucu çevreden herhangi bir elemanın kimyasal katkısı olmadan çok hızlı bir şekilde reaksiyona giren, genellikle gaz ürünler veren organik veya inorganik bileşimler veya karışımlardır.

Patlayıcı malzeme üretim tesisleri çok tehlikeli sınıfta yer alan ve iş güvenliği tedbirlerinin üst seviyede uygulandığı yerlerdir. Üretim parametreleri sürekli izlenmekte ve oluşa bilecek hatalar için anında giderici tedbir alınması gerekmektedir. Patlayıcı üretim tesislerinde meydana gelebilecek hata sonucunda oluşan patlamalar can ve mal kaybına neden olmakta çevreye verdiği zararların giderilebilmesi için yıllar süren çalışmalar gerekmektedir.

2004 yılında Brezilya’da meydana gelen emülsiyon patlayıcı üretim tesisindeki patlamada 3 kişi hayatını kaybetmiş 7 kişi yaralanmıştır. Patlayıcı maddeler, şiddetli bir kimyasal reaksiyonla parçalanarak, ani yüksek sıcaklıkla birlikte büyük hacimlerde gaz haline dönüşebilen maddelerdir bu nedenle patlamanın oluş nedenleri konusunda yapılan saha araştırmalarında somut delile ulaşılamamıştır. Patlamalar oluşum nedenlerini de ortadan kaldıran reaksiyonlar olması nedeniyle somut delile ulaşılamamıştır. Somut delile ulaşılamaması üzerine meydana gelen patlamanın oluş nedenlerinde insan, üretim parametreleri ekipman seçimi, risk analizi, tehlike çalışmaları (Hazard Studies) başlıklarında incelenerek kaza analizi yapılmaya çalışılmıştır.

Yapılan incelemede, patlama nedeninin uygunsuz pompa ve pompa denetiminin yetersiz olması sonucu olduğu tespit edilmiştir. Emülsiyon patlayıcıların güvenli pompalanması için, pompanın emniyetli kullanılması, sorumlu mühendisçe onaylı pompa seçimi, pompa sensörlerinin uygun olması vb. konularda çalışma yapılması üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmada meydana gelen patlamanın değerlendirilmesi, önerilerde bulunulması ve uygulama önerileri sunulmaktadır. Proseste güvenlik için, Sürtünme-Darbe-Ateş-Isı-İnsan (FISHY) önlemlerinin uygulanmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Sunulan öneriler sayesinde patlayıcı üretiminde çalışan birimlerin eğitimine katkıda bulunulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anfo patlayıcı, Emülsiyon patlayıcı, Patlama, Patlayıcılar, Yangın



SEMPOZYUM BİLGİLERİ

Konaklama

Sempozyum WEB sayfasında ilan edilmiştir.

Sponsorluk

Sponsorluk koşulları için tıklayınız.

Gümüş Sponsor



Kalem ve Bloknot Sponsoru



Yaka Kartı Sponsoru



Katılım ücreti alınmayacaktır.



İLETİŞİM



TMMOB Kimya Mühendisleri Odası
Ankara Şubesi



Meşrutiyet Mah. Karanfil Sokak 19/5 Kızılay
Çankaya ANKARA



0 312 418 20 51
0533 320 38 09



ankara@kmo.org.tr



www.kmo.org.tr



www.kimyasallarveproses.org

Etkinlik TMMOB Kimya Mühendisleri Odası adına
TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Ankara Şubesi tarafından düzenlenmektedir.

