

Elektrometal Kaplama İşlemlerinde Hazop Risk Değerlendirmesi: Örnek Uygulama

Reyhan Çetinkaya UZUN^{1*}, Zafer UTLU²

¹İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı,
r.cetinkaya.34@hotmail.com

²Prof., Dr., İstanbul Aydın Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 444 1 428 (Dahili: 31001)
zaferutlu@aydin.edu.tr

*İletişimden sorumlu yazar / Corresponding author

Geliş / Recieved: 30 Haziran (June) 2015

Kabul / Accepted: 11 Kasım (November) 2015

DOI: <http://dx.doi.org/10.18466/cbujos.78601>

Özet

Elektrometal kaplama yapan bir firma üzerinde tüm risk değerlendirme adımları uygulanmış olup risk değerlendirme yöntemlerinden ise HAZOP (Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması) Risk Değerlendirme Yöntemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda krom kaplama tankında gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan veya kullanılmak zorunda kalınan tehlikeli kimyasallar ve bunların çalışanlara ve çevreye verdiği etki incelenmiştir. Yapılan bu risk değerlendirmesi sonucunda ise ortamda var olan tehlikeli kimyasalların zararlarının nasıl önüne geçileceği veya maruziyet derecesinin nasıl en aza indirgenmesi konusunda bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektrometal Kaplama, Risk Değerlendirmesi, HAZOP Risk Değerlendirmesi

Hazop Risk Assessment in Electrometal Coating Process; A Sample Application

Abstract

Electro metal covering all risk assessments that a company steps on the risk assessment methodology has been applied and HAZOP (Hazard and Operability Study) Risk Assessment methods have been performed. In this study the chromium formed as a result of chemical reactions that occur in the coating tank or hazardous chemicals had to be used and examined for their effect on the environment and workers. The results of the risk assessment made in the media of how existing hazardous chemicals harm would be avoided or degree of exposure are given information on how to minimize.

Keywords: Electro Metal Coating, HAZOP Risk Assessment, Risk Assessment

1 Giriş

Bir işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin oluşturacağı risklerin ne denli kabul edilebilir ya da kabul edilemez olduğunu belirlemek için öncelikle kapsamlı olarak bir risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Bir risk değerlendirmesinin yapılabilmesi için öncelikle risk değerlendirmesi kavramlarının bilinmesi gerekmektedir.

Tehlike; iş yerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya iş yerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyeli [1] olarak tanımlanırken diğer bir şekilde ise canlıları çevreyi ve/veya malı, tesisleri tehdit eden, kapsamı belirlenmemiş kaza ve zarar potansiyeli [2] olarak da tanımlanmaktadır.

Risk; hem tehlikelerden kaynaklanacak kayıp, yaralanma, ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimali [1] olarak tanımlanırken hem de

kapsamı belirlenmiş zarar potansiyelidir. Risk kaza olasılığı (P) ile kazanın kapsamının (S) bir fonksiyonu [2] olarak da tanımlanmaktadır.

Tehlike ve risk kavramını bildikten sonra risk değerlendirmesi için de; işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalar[1] olarak tanımlanmaktadır. Check Listeler, Tehlike Ve Çalışılabilirlik (HAZOP), Normal Sistemden Sapma Ve Etkileri Analizleri (FMEA), Kaza Sonuç Analizi (ETA), Hata Ağacı Analizi (FTA). [2] gibi risk değerlendirmesi çeşitleri bulunmaktadır.

Her risk değerlendirmesi birbirinden farklı sektörlere uygulanmaktadır. Risk değerlendirmesi yaptığım firma ağırlıklı kimyasallarla çalıştığı için kimya sektörü içinde yer almaktadır. Kimya sektöründe öncelikle HAZOP Risk Değerlendirmesi tercih edilmektedir. HAZOP Risk Değerlendirmesinde bilinmesi gereken pek çok kavram bulunmaktadır.

Bunlar; Kimyasal madde; doğal halde bulunan, üretilen, herhangi bir işlem sırasında kullanılan veya atıklar da dâhil olmak üzere ortaya çıkan, bizzat üretilmiş olup olmadığına ve piyasaya arz olunup olunmadığına bakılmaksızın her türlü element, bileşik veya karışımları [3] tanımlarken, tehlikeli kimyasal madde; patlayıcı, oksitleyici, çok kolay alevlenir, kolay alevlenir, alevlenir, toksik, çok toksik, zararlı, aşındırıcı, tahriş edici, alerjik, kanserojen, mutajen, üreme için toksik ve çevre için tehlikeli özelliklerden bir veya birkaçına sahip maddeleri ve müstahzarları veya yukarıda sözü edilen sınıflamalara girmemekle beraber kimyasal, fiziko-kimyasal veya toksikolojik özellikleri ve kullanılma veya işyerinde bulundurulma şekli nedeni ile çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek maddeleri veya mesleki maruziyet sınırı değeri belirlenmiş maddeler [3] olarak tanımlanmaktadır.

HAZOP Risk Değerlendirmesi uygulamasında sıkça kullanılan güvenlik bilgi formunun;

tehlikeli maddelerin ve müstahzarların; özelliklerine ilişkin ayrıntılı bilgileri, bulunduğu işyerlerinde madde ve müstahzarın tehlikeli özelliklerine göre alınacak güvenlik önlemlerini insan sağlığı ve çevrenin, tehlikeli maddelerin ve müstahzarların olumsuz etkilerinden korunmasına yönelik gerekli bilgileri içeren belge [4] olduğunu bilmek gerekir.

2 Materyal Method

HAZOP (Tehlike ve İşletilebilirlik Çalışması): HAZOP, tehlike ve işlenebilirlik problemlerini tanımlayan bir çalışmadır. Bu kavram , tesislerin tasarım amaçlarından sapmasına neden olabilecek olayların araştırmasını içermektedir. Bir hazop çalışması sırasında problemleri tanımlanma süresi içerisinde çözüm ortaya çıkmaktadır. Bu da HAZOP çalışmasının bir parçasının sonucuymuş gibi kaydedilmektedir. Ancak ortaya çıkmayan çözümleri bulmaya çalışmaktan kaçınılmalıdır çünkü HAZOP'un birincil amacı problemi tanımlamaktır [5].

HAZOP, farklı deneyimlere sahip çeşitli uzmanların etkileşime girmesi ile farklı disiplinlerden 5-7 sayıdaki farklı uzmanın birlikte çalışması prensibine dayanır. Kılavuz kelimeler HAZOP'un en çok bilinen kısmı olmasına rağmen bu metodun çeşitli uzmanlıkları geliştirilmektedir [5].

Multidisipliner bir takımdan oluşan ve belirli yöntemler dâhilinde tesis tasarımı için kılavuz kelimeler ve takım liderinin deneyimlerinin sağladığı yapı ile beyin fırtınasının yapıldığı bir seri toplantılar yapılarak HAZOP kavramı incelenir. Yapılan beyin fırtınasının öncelikli avantajı yaratıcılığı canlandırır ve fikir üretir. Bu yaratıcılık, takımın farklı deneyimlerinden ve takımın etkileşimi sonucu oluşmaktadır. Sonuç olarak süreç tüm takım üyelerinin katılmasını gerektirir. Çünkü ne kadar katılım olursa o kadar kaliteli sonuçlar elde edilir. [5] Takım, her defasında tasarımın bir noktasına (çalışma noktası) odaklanır. Her çalışma noktasında, proses parametrelerindeki sapmalar, kılavuz kelimeler kullanılarak saptanır.

Kılavuz kelimeler, tasarımın akla gelebilecek her şekilde araştırılmasını sağlamak için kullanılır. Böylece takım çokça sayıdaki sapmaları tanımlamalı ve her biri içinde ayrı ayrı düşünüp nedenlerini ve sonuçlarını tanımlanmalıdır.

Tasarım oldukça sağlamlaştığında HAZOP yapmak için en uygun zamandır. Bu noktada tasarım; HAZOP sürecinde sorulacak sorulara anlamlı cevaplar verilmesine izin verecek şekilde tanımlanmaktadır. Ayrıca bu noktada büyük bedeller olmadan tasarım değişikliği de mümkündür. Ancak HAZOP, tasarımlar neredeyse tamamlandıktan sonra her aşamada yapılabilir [5].

HAZOP, sistematik bir süreçtir ve aşağıdaki terimleri tanımlamak bu sürece yardımcı olacaktır [5].

HAZOP Takımı: Fabrikanın işveren vekili, Fabrika müdürü, İş sağlığı ve güvenliği mühendisi, İşletme (proses) mühendisi, Sistem ve otomasyon mühendisi, Elektrik mühendisi, İnşaat Mühendisi (gerekli ise)'nden oluşmaktadır [6]. HAZOP lideri, şirket içinden olabileceği gibi şirket dışından bir uzman da olabilmektedir.

HAZOP Takımı, öncelikle prosesin veya operasyon adımının bir değişkenini seçer, anahtar kelimeleri kullanarak anlamlı tehlikeli sapmayı belirler. Tanımlanan sapma için neden araştırması ve buna paralel olarak sonuç araştırması yapar [5].

Çalışma noktası: Sapmalar için araştırılmış proses parametrelerindeki konumlardır.[5]

Amaç: Tanımlayıcı veya şematik gibi değişik biçimler alabilir. Örneğin; akış şeması, hat şeması.[5]

Sapmalar: Kılavuz kelimelerin sistematik olarak uygulanmasıyla amaçtan sapmalar keşfedilmektedir.[5]

Nedenler: Sapmaların meydana gelme nedenleri vardır. Bu nedenler donanım aksamaları, insan hataları, beklenmeyen süreç hataları (bileşim değişimi) ve harici aksamalar(güç kaybı) olabilir [5].

Sonuçlar: Bu sonuçlar sapmalar sonucunda ortaya çıkar. Örneğin; Toksik materyallerin ortaya çıkması. Önemsiz sonuçlar, çalışmanın amacına bağlı olarak değerlendirilmeyebilir [5].

Anahtar Kelimeler: Kalitatif ya da kantitatif amaçlara rehberlik etmek için ve beyin fırtınası sürecini teşvik etmek ve bu sayede sapmaları keşfetmek için kullanılır. Her bir rehber kelime

tesisın çözüme ulaşacak çalışma noktasındaki proses değişkenleri için uygulanır [5].

Çizelge 1. HAZOP yönteminde kullanılan anahtar kelimeler ve anlamları

Anahtar Kelimeler	Anlamı
Fazla (more)	Kantitatif Çoğalma
Az (less)	Kantitatif Azalma
Hiç (none)	Mevcut Değil
Ters (Reverse)	Öngörülen Yönün Aksine
Parçası (Part C	Sistemin Bir Bölümü Olma Gerekenden Farklı
...kadar iyi (as well as)	Aynı derecede
...dan baş (other than)	Tamamen farklı

HAZOP uygulaması:

Risk değerlendirmesinde HAZOP takımının belirlediği sürelerde,

Çalışma koşullarında önemli bir değişiklik olduğunda,

Ortam ölçümleri ve sağlıklı gözetimlerinin sonuçlarına göre gerektiğinde,

Proseste veya operasyonda kimyasal maddeler nedeniyle herhangi bir kaza olduğunda,

En az 5 yılda bir defa,

Büyük ölçekli tamir, bakım, yenileme işlerine başlamadan önce,

Proseste veya operasyona bir eklenti veya tehlikeli kimyasal maddeler içeren yeni bir faaliyette yenilenmelidir. [6]

3 Sistemin Tanımlanması

Elektrometal kaplama işlemi pek çok basamaktan oluşmaktadır. Metal, krom kaplama safhasına gelene kadar kaplamanın hem dayanıklılığını arttırmak için hem de kaplama kalitesini iyi seviyelere getirebilmek için belirli sıra ile birbirinden farklı kimyasal, fiziksel işlemlerle birlikte kaplama işlemlerine tabi tutulur. İşlem sırası; ultrasonik yağ alma, saf su ile durulama, elektrikli yağ alma, saf su ile durulama, %3'lük H₂SO₄ (Sülfirik asit) ile durulama, saf su ile durulama, siyanürlü bakır kaplama, saf su ile durulama, %3'lük H₂SO₄ ile durulama, saf su ile durulama, asitli bakır kaplama, saf su ile durulama, parlak nikel kaplama, saf su ile durulama, krom kaplama, saf su ile durulama,

kurutma ve paketleme şeklindedir. %3'lük H₂SO₄ ile durulama yapmanın nedeni kaplama kazanlarından gelen alkaliteyi yok etmek içindir.

4 Sistemde Risk Analizi Uygulaması

Bu çalışmada krom kaplama tankında gerçekleşen kimyasal reaksiyonlar sonucu açığa çıkan Kromik Asit, Sülfirik Asit fazlalığında kullanılan Baryum Karbonat ve Sülfirik Asit'in HAZOP Risk Değerlendirmesi yöntemiyle incelenmesi yapılmıştır.

4.1 Krom Kaplama Tankında Kromik Asit Prosesinin İncelenmesi

Kromik asit, Oksitleyici, Çok Toksik, Çevre için tehlikeli, Toksik, Aşındırıcı bir maddedir. Risk ve Güvenlik kodlarından R9 - R45 - R46 - R62 - R26 - R48/23 - R24/25 - R35 - R42/43 - R50/53 kodlarına sahiptir. Kromik asidin malzeme güvenlik formunda, kromik aside ait tüm özellikler ve bunlarla ilgili güvenlik ve korunma tedbirlerine yer verilmektedir.

4.1.1 Çalışmada İlk Parametre

Kılavuz kelime: Sıcaklık

Anahtar kelime: Fazla

Sapma: Krom kaplamanın gerçekleştiği tepkimenin optimum sıcaklık değerleri arasında çıkan kromik asit miktarından daha fazla kromik asidin açığa çıkması

Sapmaya neden olan olası nedenler:

Krom kaplama tankının sıcaklık değerinin kontrol altına alınmamış olması.

Sapmanın sonuçları ve etkileri:

Krom kaplama tankında çalışanların açığa çıkan kromik asidi soluması sonucu solunum bölgelerinin tahriş olması.

Kromik asit zerreciklerinin çalışanların ellerine, yüzüne ve gözlerine teması sonucu çalışanların derilerini ve gözlerini tahriş etmesi.

Sapmayı önleyici veya sonuçları hafifletici tedbirler:

Krom kaplama tankının sıcaklık kontrolünü sağlamak için termostatlı ısıtıcı ve soğutucu serpantin sisteminin bulundurulması gerekir.

Öneriler:

Çalışanlara işe başlamadan önce mesleki eğitim verilmeli.

Tankın daha güvenli bir çalışma alanı oluşturmasını sağlamak için; teknolojik materyaller kullanılmalı.

Çalışanların görebileceği yükseklikteki yerlere uyarı levhaları asılmalı.

Alınması gereken ilave tedbir ve kontroller:

Elektrolitik krom kaplama tanklarındaki en büyük problem kromik asit çıkışının engellenemez olmasıdır. Bu kısımda sadece sıcaklık fazla olduğu zaman kromik asit çıkışı söz konusuymuş gibi görünse de krom kaplamanın her bir parametresinin optimum düzeylerinde dahi asit çıkışı söz konusudur.

Asıl önlem alınması gereken konu; çalışanların maruz kaldığı kromik asit miktarını minimum düzeylere indirilmesidir. Bunun için ise öncelikli olarak yapılması gerekenler üç maddede de incelenebilir.

I. Krom kaplama tankının etrafı havalandırma (gaz emici) sistemi ile donatılması gerekmektedir. Böylelikle tepkime sonucunda meydana gelen istenmeyen kromik asit çalışana ulaşmadan tankın çevresinde emilecek çalışanın kromik aside olan maruziyeti en aza indirgenmiş olacaktır. Bu sistem ile daha fazla verim elde etmek içinse havalandırma çıkışının gaz yıkamayla arıtılması gerekmektedir.

II. Krom kaplama tankının yüzeyinde plastik toprak yüzdürülerek de açığa çıkan kromik asidin tank yüzeyinden geçmesi engellenebilmektedir. Bu sistemin çalışma prensibi, yüzen plastik toprak, tank yüzeyini kaplar ve açığa çıkan kromik asit zerrecikleri bu topraklara vurarak toprakların yüzeyine yapışır.

III. Krom kaplama tanklarında kromik asit çıkışını engelleyen en önemlisi ve sanayide en çok tercih edilen yöntem ise yüzey aktif maddelerin kullanılmasıdır. Yüzey aktif maddelerin çalışma prensibi ise; tankın yüzeyinde bir köpük tabakası oluşturmasıdır. Bu yüzey aktif maddeler "Gaz Kesiciler" olarak adlandırılır ve yüzeyde oluşturdukları

köpük tabakası ile açığa çıkan gazın tanktan dış ortama geçişine engel olmaktadır.

Tüm bu önlemler alındıktan sonra ise; çalışana özel kişisel koruyucu ekipmanlar da tahsis edilmelidir. Kromik asitten kişisel koruyucular ile korunmak için;

I. Çalışanların ellerine kromik asidin değmesini engellemek için, kimyasal olarak dayanıklı eldivenler kullanılmadır.

II. Kromik asit, insan vücudunda etki ettiği nokta solunum bölgesidir. Kromik asit bulunduğu zaman, burun mukozasının tahribatına yol açar ve ileri düzeyde ise akciğerleri hasara uğratar. Bu duruma engel olabilmek için ise; uygun bir maske kullanılmalıdır.

III. Çalışanların gözlerini ve yüz çevresini kromik asit tahribatından korumak için ise; gözü kimyasallardan koruyan bir gözlük ve yüzü kaplayan bir maske kullanılmalıdır.

IV. Çalışanların deri ve ayaklarının korunması için ise uygun koruyucu elbiseler tercih edilmelidir.

Termin ve sorumluluk:

- Risk değerlendirmesi yapılan proste açığa çıkan aksaklıkların giderilmesi için atanan ilgililere makul süreler verilerek, süre bitiminde hazor formu kapatılmalıdır.

4.1.2 Çalışmada İkinci Parametre

Kılavuz kelime: Akım Yoğunluğu

Anahtar kelime: Fazla

Sapma: Krom kaplama tankında elektrolitik kaplama esnasında akım yoğunluğu fazla olduğunda katot veriminin düşmesi sonucu hidrojen gazı çıkışı.

Sapmaya neden olan olası nedenler:

- Kaplama tankındaki çözelti akımının kontrol altına alınmamış olması.

Sapmanın sonucu ve etkileri:

- Krom kaplama tankında bulunan çözeltinin akım yoğunluğu arttıkça katottaki kaplama verimi düşer ve bundan dolayı katottan hidrojen gazı salınımı meydana gelir. Krom kaplama tanklarında çözünmeyen anot kullanılır ve bu esnada bu

anottan ise oksijen gazı çıkışı söz konusudur. Çıkan bu hidrojen ve oksijen gazlarının belirli enerjileri vardır ve bu gazlar sıvı yüzeyine yakın bir bölgede patladığı zaman çözelti içinde meydana gelen kromik asidin spre formunda havaya yayılmasına neden olur.

- Aşındırıcı bir madde olan kromik asit spre formunda havaya yayıldığı esnada çalışan tarafından solunur ve çalışanın burun bölgesini tahrip eder.

- Çalışan üzerinde ikinci bir etkisi ise deride yanma hissi vermesidir.

Sapmayı önleyici veya sonuçları hafifletici tedbirler:

- Akım yoğunluğu değerini sabitlemek için elektronik kontrollü redresörler kullanılmalıdır.

Öneriler:

- Krom kaplama tankını oluşturan materyallerin son teknolojiye uygun bir şekilde seçilmelidir.

Alınması gereken ilave tedbir ve kontroller:

- Öncelikle kaplama tankı, ortama yayılan kromik asit zerreciklerinin kaplama tankı çevresine kurulacak olan havalandırma sistemi ile uzaklaştırılması gerekir.

- İkinci önlem olarak ise çalışanların, kişisel koruyucu donanım kullanımına dikkat edilmeli.

Sorunun sıcaklık faktöründe olduğu gibi istenmeyen kromik asit çıkışı olduğu için kromik asit çıkışı her süreçte oransal olarak farklılık göstermektedir, ancak hiçbir zaman sıfıra indirgenememektedir. Her durumda açığa çıkan kromik asidin sıfıra indirgenemesinden dolayı çalışanın kromik aside maruziyetinin minimum düzeylere çekilmesi hedeflenmelidir. Bunun için ise sıcaklığın fazla olduğu parametrede alınması gereken tüm toplu koruma ve kişisel koruyucu önlemleri bu safhada da geçerlidir.

Termin ve sorumluluk:

- Risk değerlendirmesi yapılan proste açığa çıkan aksaklıkların giderilmesi

için atanan ilgililere makul süreler verilerek, süre bitiminde hazop formu kapatılmalıdır.

4.2 Krom Kaplama Tankında Baryum Karbonat Prosesinin İncelenmesi

Baryum Karbonat, zararlı beyaz katı bir maddedir. Risk ve Güvenlik kodlarından R22 kodu kullanılır. Baryum Karbonat'ın malzeme güvenlik bilgi formunda, Baryum Karbonat'a ait tüm özellikler ve bunlarla ilgili güvenlik ve korunma tedbirlerine yer verilmektedir.

Kılavuz kelime: Derişim

Anahtar kelime: Fazla

Sapma: Kaplama tankında olması gereken Sülfürik Asit/ Kromik Asit oranının olmaması sonucu ortamda fazla Sülfürik Asit bulunması.

Sapmaya neden olan olası nedenler:

- Sülfürik asidin tanka ilavesi esnasında hassas davranılmaması.

Sapmanın sonucu ve etkileri:

- Sülfürik Asit fazlalığı durumunda Baryum Sülfat ($BaSO_4$) olarak çöktürülmesi için Baryum Karbonat kullanılması gerekir.
- Baryum Sülfat oluşum tepkimesi esnasında tank içinde zararlı gaz çıkışı söz konusudur.

Sapmayı önleyici veya sonuçları hafifletici tedbirler:

- Tank içerisine sülfürik asit ilavesi ayarlı beher kullanarak yapılmalı.
- Krom kaplama tankında çalışanlar için mesleki eğitim verilmeli.

Alınması gereken ilave tedbir ve kontroller:

- Baryum Karbonat'ın deri ile temasından kaçınmak için; nitril kauçuktan yapılmış olan eldivenler kullanılmadır.
- Baryum Karbonat'ın solunmasına engel olmak için ise; toz filtreleri için uygun maskeler kullanılmalıdır.
- Baryum Karbonat ($BaCO_3$) kullanımı sonucu açığa çıkan gazı minimum indirmek için ise ; Baryum Karbonat ($BaCO_3$) tartıldıktan sonra kapalı sistem ile çözeltilinin dibine indirilmeli, gaz oluşumuna

neden olan tepkimenin sıvı yüzeyine yakın yerlerde değil daha derinlerde olması sağlanarak gaz çıkışına engel olunmalıdır.

Termin ve sorumluluk:

- Risk değerlendirmesi yapılan proste açığa çıkan aksaklıkların giderilmesi için atanan ilgililere makul süreler verilerek, süre bitiminde hazop formu kapatılmalıdır.

4.3 Krom Kaplama Tankında Sülfürik Asit Prosesinin İncelenmesi

Sülfürik asit, berrak kokusuz sıvı formda bulunmaktadır. Aşındırıcı özelliğe sahiptir. Risk ve güvenlik kodlarından R35 - S26 - S30 - S45 kodlarına sahiptir. Sülfürik asidin malzeme güvenlik bilgi formunda, Sülfürik Aside ait tüm özellikler ve bunlarla ilgili güvenlik ve korunma tedbirlerine yer verilmektedir.

Kılavuz Kelime: Sıra

Anahtar Kelime: Önce

Sapma: Krom kaplama tankında elektrolitik kaplama banyosu oluşturulurken suyun, sülfürik asidin üzerine direk eklenmesi.

Sapmaya neden olan olası nedenler:

- Çalışanlara kullandıkları kimyasalların nasıl ve hangi sıra ile kullanmaları gerektiğinin açıklanmaması.
- Krom kaplama tankın karşı duvarına, çalışanların görebileceği düzeydeki yerlere uyarı levhalarının asılmaması.

Sapmanın sonucu ve etkileri:

- Asidin üzerine su ilavesi olduğu için ani patlamalar yaşanabilir.

Sapmayı önleyici veya sonuçları hafifletici tedbirler:

- Krom kaplama tankının karşısında kalan duvara ya da çalışanların rahatlıkla görebileceği bir yere "Asidin üzerine su dökülmemeli" ibaresini içeren bir uyarı levhası asılmalı.

Öneriler:

- Çalışanlara iş başı eğitimi verirken kullandıkları kimyasalların hangi sıra ile kullanmaları gerektiği öğretilmeli.

Alınması gereken ilave tedbir ve kontroller:

- Genel havalandırma sisteminin yanı sıra krom kaplama tankının hemen üzerinde yer alan ve krom kaplama tankından çıkan zararlı gazların çalışanın solunum bölgesine ulaşmasını engellemek amaçlı lokal havalandırma sistemi kurulmalı.
- Sülfürik asitten ve onun verdiği tepkimeler sonucu oluşan gaz ve partiküllerden çalışanları korumak için uygun kişisel koruyucu donanım kullanılmasına dikkat edilmeli.

Termin ve sorumluluk:

- Risk değerlendirmesi yapılan proste açığa çıkan aksaklıkların giderilmesi için atanan ilgililere makul süreler verilerek, süre bitiminde hazop formu kapatılmalıdır.

5 Değerlendirme

İş Sağlığı ve Güvenliği, iş yerinde, bir işin yürütülmesi esnasında çevresel veya kişisel etkenlerden dolayı ortaya çıkan kaza, yaralanma, ölüm gibi istenmeyen durumların önüne geçilebilmesi amacıyla başta çalışanı sonrasında işyeri ve çevresini korumak için geliştirilen bir sistemdir. Bu sistem ışığında oluşturulan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nun amacı işyerlerinde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması ve mevcut sağlık ve güvenlik şartlarının iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev, yetki, sorumluluk, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektir.[7] Bu amaç doğrultusunda iş yerinde meydana gelebilecek olan olumsuz durumlara karşı reaktif bir yaklaşım yerine proaktif bir yaklaşım geliştirilmesi sağlanmaktadır.

Proaktif yaklaşımın en önemli göstergesi iş yerinde öncelikle risk değerlendirmesi yapılmasıdır. Bir iş yerinde risk değerlendirmesi yapılabilmesi için öncelikle, iyi bir risk değerlendirme ekibinin kurulması gerekmektedir. Risk değerlendirmesi ekibini oluşturan kişiler, Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde tanımlanmaktadır. Bu kişilerle birlikte oluşturulan risk değerlendirme ekibi, öncelikle iş yerinde var olan, insan, makine ya da çevresel etmeden dolayı oluşabilecek tehlikeleri belirleyerek bu tehlikelerden doğabilecek riskleri tanımlamaktadırlar. Risklerin ne derecede kabul edilebilir olup olmadığı kararlaştırıldıktan sonra

her riskin derecesine göre önlemler alınmaktadır. Öncelikle toplu koruma önlemi ile riskler en aza indirgenir. Ancak çalışan için hala istenilen ortam ve şartlar oluşturulamadıysa ikinci bir aşama olarak mühendislik sistemine (örneğin; havalandırma) başvurulmaktadır. En son yöntem olarak ise çalışana kişisel koruyucu donanım kullanılması söz konusu olmaktadır.

Türkiye'de birbirinden farklı iş kolu bulunmaktadır. Her bir iş kolunun kendine özel tehlike ve riskleri mevcuttur. Bu nedenle birbirinden farklı sektörler için uygulanabilecek birbirinden farklı risk değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Her bir risk değerlendirme yönteminin kendine özel analiz, değerlendirme, yorumlama ve dokümantasyon işlemi vardır. İncelediğim firma ağırlıklı olarak kimyasal maddelerle çalışmaktadır. Bu nedenle kimyasalların bu proses içinde kullanılmasında ne tür tehlikeler ortaya çıkaracağı ve bu tehlikeler ortaya çıkmadan önce nasıl engellenmesi konusunda risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Bir kimya firmasının tüm sorularına cevap verecek olan HAZOP risk değerlendirme yöntemi bu proses için tercih edilmiştir. HAZOP çalışmasının en önemli parçası malzeme güvenlik bilgi formlarıdır. Malzeme güvenlik bilgi formlarında maruziyet türü, derecesi, kullanım şartları, biyolojik ve maruziyet sınır değerleri, sağlık ve ilk yardım tedbirleri gibi risk değerlendirmesi için pek çok önemli bilgi bulunmaktadır. Bu bilgiler ışığında kullanılan kimyasallar incelenip çalışanlara ve çevreye hangi yönde ve ne derece zarar vereceği konusunda bilgi sahibi olunmaktadır. Bu nedenle kullanılan kimyasallar, malzeme güvenlik bilgi formlarında bulunan bilgilere göre depolanmalı, saklanmalı ve kullanılmalıdır.

Firmada kimyasal kullanıldığı için sadece kimyasalların nasıl kullanıldığı değil, kimyasalların kullanıldığı ortam koşullarında kendi çapında önem arz etmektedir. Çünkü sağlıklı bir ortamda var olan kimyasallar bir tehlike oluşturmakta, hiç akla gelmeyecek risklerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle sadece kimyasallar üzerine tedbir almak yeterli olmamakla birlikte kimyasalların kullanıldığı ortamında iş güvenliği açısından gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ortamda bulunan makina, ekipman teknolojiye uygun

olmalı, çalışan ve iş yeri için bir tehlike arz etmemelidir. Bunun kararının verilmesinin en önemli unsuru da firmada yerleşmiş iş sağlığı ve güvenliği politikasının uygulanır olması ve risk değerlendirmenin her işin başında geleceğinin farkına varılmış olması gerekmektedir.

Yapılan bu çalışma esnasında firmada bulunan tüm çalışan ve yöneticilere yukarıda bahsedildiği gibi iş sağlığı ve güvenliğinin ne derece önemli olduğu ve risk değerlendirmesinin ise bu sistemin içerisinde en önemli bir yere sahip olduğu hem anlatmış hem de uygulamalı olarak gösterilmiştir.

6 Sonuç

Sonuç olarak ise iş sağlığı ve güvenliği sadece çalışma hayatındaymış gibi görülsede tüm hayatı etkilemektedir. Çalışma esnasında yapılan bir yanlış ya da alınmayan herhangi bir önlem bir ömre hatta bir ailenin yok olmasına neden olmaktadır. Çalışma yapmış olduğum kimya sektörü gibi çokça tehlikeli kimyasalların var olduğu sektörlerde durum daha da ciddi bir hal almaktadır. Bu durum neticesinde firmada var olan kimyasalları ve prosesi daha detaylı inceleyebilmek için HAZOP risk değerlendirmesi yapılmış ve yorumlanmıştır. Böylelikle kullanılan kimyasalların çalışanlara ve çevreye ne tür zarar verebileceği, çalışanların ve çevredekilerin bu tehlikelerden nasıl etkileneceği belirlenmiş ve bunlara karşı ne tür önlemler alınması gerektiği konusu iş sağlığı ve güvenliği göz önüne alınarak bilgi verilmiştir.

Referanslar

[1] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Risk değerlendirme Yönetmeliği, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28512, ANKARA

[2] Andaç, M. Risk analizi ve yönetimi. ,Ajans-Türk Gazetecilik Matbaacılık İnşaat Sanayi A.Ş, 5-6 sayfa, 2014

[3] Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi: 12.08.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28733, ANKARA

[4] Çevre ve Orman Bakanlığı, Tehlikeli Maddeler ve Müstahzarlara İlişkin Bilgi Formlarının Hazırlanması ve Dağıtılması Hakkındaki Yönetmelik, Çevre ve Orman Bakanlığı, Resmi Gazete Tarihi:

26.12.2008 Resmi Gazete Sayısı: 27092 Mükerrer. ANKARA

[5]<https://cdn.auckland.ac.nz/assets/ecm/document/s/Hazard-Operability-Studies.pdf> (Erişim tarihi: 01.06.2015)

[6] Özkılıç, Ö. Risk Değerlendirmesi Atex Direktifleri Patlayıcı Ortamlar Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Kantitatif Risk Değerlendirme. 2014; 338, 219-229.

[7] İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu. 2012. T.C. Resmi Gazete, 28339, 30 Haziran 2012