

MÜCEVHERAT SEKTÖRÜNDE KULLANILAN KİMYASALLARIN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Suat SELÇUK*

Özet

Bu çalışmada, mücevherat sektöründe kullanılan kimyasallar ve bu kimyasalların insan sağlığına olan etkileri hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışma, ülkemizin mücevher sektöründe kullanılan kimyasalların insan sağlığına olan zararlarını ve alınması gereken önlemlerini kapsayan bir çalışmadır. Türkiye ve diğer ülkelerdeki mücevherat sektöründeki ihracat rakamları hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışmayla ulaşılmak istenen esas hedef mücevherat sektöründe bulunan atölye çalışanlarının kimyasalların zararları hakkında bilinçlenmeleri sağlamaktır. Ayrıca bu çalışmada mücevherat sektöründe kullanılan kimyasalların MSDS (Malzeme Güvenlik Bilgi Formu)'leriyle kişilerin kimyasallara maruziyetleri durumunda yapılması gereken işlemler iş sağlığı ve güvenliği çerçevesinde literatür destekli olarak incelenmiştir. Risk analizi tanımlanmış ve mücevherat sektöründe risk analizi yapılmıştır. Risk analizi yöntemleri belirtilmiş ve bu yöntemler içerisinde bir tanesi seçilerek risk analizi yapılmıştır. Sektörde kullanılan asitler, bazlar ve tuzların genel özellikleri ve bu kimyasalların çalışanların sağlıkları üzerinde oluşturabileceği sorunlar hakkında bilgi verilmiştir. Mücevherat sektöründe çeşitli kimyasalların kullanılması sebebiyle sektördeki firmalar çok tehlikeli firmaların sınıfına girmektedir. Önlemlerin alınması sırasında çalışanlardan bilgi alınmasıyla önlemlerin daha çözüme yönelik gerçekleşmesi sağlanabilmektedir. Çalışanların hem kendi hem de devletleri için sağlıkları hakkında bilinçlenmelerini sağlamak hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mücevherat sektörü, MSDS, risk analizi, iş sağlığı ve güvenliği, kimyasallar

THE EFFECTS OF CHEMICALS USED IN THE JEWELLERY SECTOR ON HUMAN HEALTH

Abstract

In this study, information has been given about the chemicals used in the jewelry industry. The study covers the health hazards chemicals can induce and the precautions to be taken in the jewelry sector in our country. Numerical data has been provided on jewelry export in Turkey and other countries. The target of the study is to raise awareness about the health hazards of chemicals affecting the workshop employees in the jewelry industry. Supported by relevant literature, it has also been explored in this study, the procedures need to be executed with regard to the occupational health and safety measures in the instance of exposure to chemicals and the MSDSs of these chemicals in the jewelry industry. Risk analysis has been defined and such an analysis has been made effort the

* Yüksek Lisans Öğrencisi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, suatselcuk8@hotmail.com

industry. The methods of risk analysis have been established and a particular one has been chosen and used for the analysis. General properties of the acids, bases and salts used in the industry and the health hazards that these chemicals can cause on employees have been determined. The various chemicals used in the jewelry sector result in the classification of associated companies under extremely hazardous firms. Precautions can be optimized if employees are consulted when measures are to be taken. It is intended that the workers gain awareness on their own health for both their and their countries sake.

Key Words: Jewellery sector, MSDS, risk analysis, occupational health and safety, chemicals

1. Giriş

Kimyasallar farklı endüstriyel ürünlerin üretimi ve üretim süreçlerinin birçok aşamasında kullanılmaktadır. İşçiler, kullanılan kimyasalların sebep olabileceği sağlık sorunlarıyla karşılaşabilmektedir. Kimyasallar insan vücuduna yeterli dozda girdiği zaman insan sağlığına zarar vermektedir. Kimyasallar, insan vücuduna üç farklı yolla girmektedir. Bu yollar; solunum, sindirim ve deri yoluyla temastır. Kimyasalların kullanıldığı birçok sektörde olduğu gibi mücevherat sektöründe de çalışma hayatı süresince kısa ya da uzun süreli maruziyet riski vardır. Bu süreçteki rahatsızlıklar cilt kızarıklığından başlayıp, kansere kadar ulaşabilecek seviyelere gelmektedir. İş Sağlığı ve Güvenliği kimyasalların insan vücuduna direkt temasını ve patlayıcı ortamların meydana gelmesini engellemeyi hedeflerinin başında belirlemiştir. Kimyasallara maruz kalan kişilerde iş verimi azalmakta ve çalışma sürecinde verimleri düşmektedir. Bu nedenlerden dolayı çalışanlarda kazaya sebebiyet verme yatkınlığı artmaktadır. Kimyasalları sınıflandırma, maruziyet risklerini bertaraf etme veya minimum seviyeye çekebilmek için çeşitli çözüm yolları kullanılmaktadır. Bu çözüm yolları; tehlikeli kimyasalların ikameleri, farklı mühendislik yöntemleri ve kişisel koruyucu donanımların kullanılması şeklinde belirtilmektedir. Risk değerlendirmesi yapılması da yasal bir zorunluluk olduğu için risklerin belirlenip, çözüm yollarının araştırılması büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, mücevherat sektöründe kullanılan kimyasalların çeşitleri, kullanım alanları, özellikleri, işçi sağlığı üzerindeki zararlı etkileri tartışılmaktadır.

1.1. Mücevherat Sektörünün Türkiye İçin Önemi

Türkiye mücevherat sektörü gelişimini zamanla artan oranlarda sürdürmektedir. Son yıllarda Türkiye altın ve mücevher piyasasında önemli ülkelerden biri haline gelmiştir. Türkiye altın mücevher üretiminde ilk 10 ülke arasındadır. İstanbul altın ve mücevher üretim merkezidir. Türkiye mücevherat sektörü 400 ton altın ve 200 ton gümüş işleme kapasitesine sahiptir. Mücevher endüstrisi, Türkiye'deki en büyük endüstriler arasındadır. Yaklaşık 250.000 civarında çalışan istihdam edilmektedir (Tablo 1, 2 ve 3).

Değer: ABD \$	2014	2015	2016	2015-2016 % DEĞİŞİM	2016% PAY
B.A.E.	1.455.078	1.166.229	1.434.817	23.0	39.0
IRAK	485.768	454.636	542.091	19.2	14.7
İRAN	818.503	857.589	396.909	-53.7	10.8
A.B.D.	116.834	144.541	192.736	33.3	5.2
HONG KONG	71.276	68.627	109.761	59.9	3.0
ALMANYA	70.124	61.096	106.699	74.6	2.9
FAS	84.200	67.768	95.521	41.0	2.6
İSRAİL	61.369	66.551	79.274	19.1	2.2
BELÇİKA	85.079	68.293	71.823	5.2	2.0

Tablo 1. Ülkelere Göre Türkiye'nin Altın Mücevherat İhracatı, T.C. Ekonomi Bakanlığı (2017).

(Değer: Milyon ABD \$)

ÜLKELER	2013	2014	2015
ÇİN	28889	48513	18647
İSVİÇRE	9024	10789	11057
HİNDİSTAN	10603	13088	9992
A.B.D.	9635	10319	9671
HONG KONG	7080	7680	6736
İTALYA	6983	6938	6299
İNGİLTERE	4394	5198	6242
FRANSA	3841	4542	4484
TÜRKİYE	3411	4347	3757
TAYLAND	3725	3854	3641
SİNGAPUR	3423	3361	2839
B.A.E.	9242	11806	2662
MALEZYA	2204	1873	1669
ALMANYA	1485	1630	1657
JAPONYA	810	1374	1635
ENDONEZYA	177	2115	1039
MEKSİKA	497	576	597
İSPANYA	585	416	374
DOMİNİK CUM.	195	251	374
LÜBNAN	82	57	314
TOPLAM	112491	143870	97715

Tablo 2. Ülkelere Göre Dünya Mücevherat İhracatı, T.C. Ekonomi Bakanlığı (2017).

(Değer: Milyon ABD \$)

YIL	İHRACAT
1999	287.7
2000	384.2
2001	431.1
2002	567.5
2003	707.8
2004	931.9
2005	1128
2006	1097
2007	1490
2008	1585
2009	1086
2010	1443
2011	1847
2012	2562
2013	3307
2014	4244
2015	3660
2016	3676

Tablo 3. Türkiye'nin Altın Mücevherat İhracatı, T.C. Ekonomi Bakanlığı (2017).

1.2. İş Sağlığı ve Güvenliği

İş güvenliği, çalışma ortamında üretim sürecinin yürütülmesiyle ilgili oluşabilecek tehlikelerden, insan sağlığına zarar verebilecek durumları engellemek ve iyileştirilmiş şartlarda bir çalışma ortamı sağlayabilmek amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel yapılan tedbirler dizisidir (www.ilo.org). Sağlık = fiziksel + sosyal iyiliktir. İş Sağlığı ve Güvenliği'nin temel yaklaşımlardan en önemli olanı proaktif yaklaşımlardır. Muhtemel gerçekleşebilecek olumsuzluklardan kaçınabilmek için proaktif yaklaşım çok önemlidir. Proaktif yaklaşım ile amaçlanan çalışanların güvenliğini, işletme güvenliğini ve üretim güvenliğini sağlamaktır.

2. Kimyasallar

Kimyasallar; doğal halde bulunan, üretilebilen, oluşturulmak istenen ürünlerdeki kaliteyi arttırmak için katkı olarak eklenen, işlem süreçlerinde ya da atık şeklinde ortaya çıkabilen tüm element, karışım ya da bileşiklerdir. Bütün kimyasal maddeler maruz kalınan doza bağlı olarak toksisite oluşturabilir. Mücevherat sektöründeki üretim bölümlerinde havada bulunan kimyasal madde konsantrasyonu toksisite testleriyle ölçülmektedir.

Kimyasal maddelerin sınıflandırılmasında, kimyasal ürünün miktarı ve ortamdaki emisyonu esas alınmaktadır. En çok kullanılan kriterlerin başında öldürücü doz (LD50) ve öldürücü konsantrasyon (LC50) gelmektedir. Avrupa Birliği üç düzey toksik seviye belirleyerek tehlikeli kimyasalları

sınıflandırmaktadır. Bunlar; zararlı seviye, toksik ve çok toksik seviyelerdir. Dünyada kimyasal maddelerin potansiyel tehlikelerini saptamak için sınıflandırma yapılmaktadır. Bu sınıflandırma fiziko-kimyasal, çevre ve toksikolojiyle ilgilidir. Potansiyel tehlikeler ile ilgili bilgiler kimyasalın üzerinde etiket ile belirtilmelidir ve bu etiketler, Malzeme Güvenlik Bilgi Formu adıyla belirtilmektedir.

2.1. Malzeme Güvenlik Bilgi Formu

Kimyasal maddeler hakkında bilgiler detaylı bir şekilde aşağıda (ÇSGB, 2011) 16 başlık altında Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MSDS) etiketinde verilmektedir.

1. Madde/Müstahzar ve Şirket/İş Sahibinin Tanıtımı,
2. Bileşimi/İçeriği Hakkında Bilgi,
3. Tehlikelerin Tanıtımı,
4. İlk Yardım Tedbirleri,
5. Yangınla Mücadele Tedbirleri,
6. Kaza Sonucu Yayılmaya Karşı Tedbirler,
7. Elleçleme ve Depolama,
8. Maruziyet Kontrolleri/Kişisel Korunma,
9. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler,
10. Kararlılık ve Tepkime,
11. Toksikolojik Bilgi,
12. Ekolojik Bilgi,
13. Bertaraf Bilgileri,
14. Taşımacılık Bilgileri,
15. Mevzuat Bilgileri,
16. Diğer Bilgiler

2.2. Mücevherat Sektöründe Kullanılan Kimyasallar

Mücevherat sektöründe kullanılan kimyasallar asitler, bazlar ve tuzlardır.

2.2.1. Genel Anlamda Asitler

Suyla birlikte hidrojen iyonları üreten hidrojen bileşimlerine asit denir. Çözeltili hidrojen iyonlarıyla birlikte çözeltiyi asidik yapar. Turnusol kâğıdına kırmızı rengi verirler. Asitler 3 halde bulunabilir (katı, sıvı, gaz) ve sadece suda erimeleri halinde asit gibi tepki verirler. İnorganik ve organik olarak 2 ana grupta toplanmaktadırlar.

İnorganik asitler, minerallerden ve metal olmayan maddelerden yapılmış asitlerdir. Örnek olarak sülfürik asit (H_2SO_4), hidrojen klorür (HCl), nitrik asit (HNO_3) ve fosforik asit (H_3PO_4) verilebilir.

Organik asitler, yapıları karbon iskeletine dayalı olan asitlere denir. Doğal yollarla elde edilmektedirler. Örnek olarak asetik, formik, bütirik, fumarik, sorbik, sitrik ve malik asit verilebilir.

2.2.1.1. Asitlerin Özellikleri

- Sulu ve sıvı elektrik akımını iletirler.
- Turnusol kâğıdının rengini kırmızıya çevirirler.
- pH cetvelindeki değerleri 0-7 arasındadır.
- Bazlarla birlikte reaksiyona girerek tuzları oluştururlar.
- Metallerle birlikte reaksiyona girerek tuz ve H_2 oluştururlar.
- Tatları ekşidir.

2.2.2. Genel Anlamda Bazlar

Asit ile birleştiğinde tuz oluşturan maddeler baz denir. Asitle birleştiklerinde tuz haricinde suda oluştururlar. Suda kolay eriyebilenleri alkali ismini alır. Alkali terimi bazın kuvvetli olduğunu belirtmek için kullanılır. Periyodik cetvelde sağdan sola doğru baziklik oranı azalmaktadır. Aynı grup içerisinde üstten aşağı doğru inildiğinde baziklik oranı artmaktadır. Bazlar, yapılarında hidroksit (OH^-) iyonuna sahiptir ve sulu çözeltilerinde hidroksit iyonu (OH^-) vermektedirler.

2.2.2.1. Bazların Özellikleri

- Su ile çözeltilerinde elektrik akımını iletir.
- Turnusol kâğıdının rengini maviye çevirirler.
- pH cetvelindeki değerleri 7'den büyüktür.
- Asitler ile nötrleşme reaksiyonu verirler.
- Çoğunlukla metallere etki etmezler tatları acıdır.

2.2.3. Genel Anlamda Tuzlar

Tuzların, asit ve bazların tepkimeye girmesiyle meydana gelmektedir. Gerçekleşen tepkimede asitler ve bazlar kendilerini etkisiz hale getirdiklerinden dolayı bu tepkimelere nötrleşme tepkileri adı verilmektedir. Tuz çözeltileri kuvvetli elektrolit özellik göstermektedirler.

2.2.3.1. Tuzların Özellikleri

- Elektrik akımını suda iyonlarına ayrıştıklarından dolayı iletirler.
- Turnusol kâğıdının rengine etki etmezler ve kristal yapıdadırlar.

2.3. Mücevherat Sektöründe Üretimde Kullanılan Asitler

2.3.1. Hidroklorik Asit (Tuz Ruhü) (HCl)

Hidrojen ile klor elementlerinden oluşmuştur. Normal basınçta ve oda sıcaklığında bulunmakta olan bileşiktir. Diğer bir ismi de tuz ruhudur. Havayla temas esnasında duman oluşturmakta ve sıvı halde temin edilmektedir. Hidroklorik asit mücevherat sektöründe içi demir olan altın ürünlerin içlerini boşaltmaktadır. Bu işlem, çeker ocakta beher içerisine demirli altın ürünler ve hidroklorik asit eklenerek kaynatmayla yapılmaktadır. Çeker ocakta bu işlemi yapacak olan çalışan iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun şekilde prosesi gerçekleştirmelidir. Hidroklorik asit toksik olmasının yanı sıra deri ve gözler için de tahriş edici bir özelliğe sahiptir. Normal şartlarda $-27,32^{\circ}\text{C}$ 'de erimekte ve kaynama sıcaklığı da 110°C 'dir.

2.3.1.1. Hidroklorik Asit' in İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Hidroklorik asit (tuz ruhu)'in buharları ve karışımları nefes borusunda, burun, bronş ve boğazda tahriş yapabileme özelliğine sahiptir. Uzun süreli ve yüksek miktarlarda maruz kalınma durumunda ciğerlerde birikebilir ve ölüme yol açabilir. Belirti olarak ciğer fonksiyonunda bozukluklar, dişlerde dökülmeler ortaya çıkmaktadır. Seyreltik çözeltilerine karşı uzun süreli veya sık sık maruz kalındığı takdirde ciltte kızarıklık, tahriş ve kurumalara sebep olabilir.

2.3.2. Nitrik Asit (Kezzap) (HNO_3)

Nitrik asit ilk olarak altın külçelerinin ayar analizlerinde kullanılmaktadır. İşlem külçe altının farklı noktalarından alınan numunelerin 3'te 1 oran ile gümüş eklenerek kurşun malzemenin içine konulması ile başlar.

Numune kupel adı verilen malzemenin içinde fırına girer. Fırında ergiyerek kurşundan ayrılmış olur ve kalan belli orandaki altın ve gümüş top şeklinde kupelden alınır. Numuneye haddeleme makinesinde yassı bir hal verilir. Çeker ocakta içine nitrik asit eklenmiş beherde gümüşünden ayrıştırılır. Elde edilen altın gramı külçeden alınan numune gramına bölünerek külçenin ayarı bulunmuş olur. Nitrik asit ayrıca içi boş ürün üretilen fabrikalarda altın boruların içindeki bakırı ayırmak için kullanılmaktadır. Nitrik asit bakırı çözündürür.

2.3.2.1. Nitrik Asit' in İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Tüm vücudu tahriş edebilme özelliğine sahiptir. Gazının ve buharının solunması durumunda acil olarak açık havaya çıkmak gerekmektedir. Hiçbir şekilde nitrik asitle temas gerçekleştirilmemelidir. Vücudun herhangi bir bölümünde temas gerçekleşmiş ise en az 15 dakika yıkanmalıdır. İnsan üzerindeki etkisi geçmediği zaman hemen doktora başvurulmalıdır. Yutulma durumunda yutan kişiye bol su içirilmelidir. Doktora durum açıklanmalı yutan kişi kusturulmamalıdır.

2.3.3. Kral Suyu ($\text{HCl}+\text{HNO}_3$)

Hidroklorik asit ve nitrik asitin birleşmesiyle oluşmaktadır. Kral suyunun en önemli özelliği altını çözebilmesidir. Bu karışımdaki oran 3/1'dir ($3\text{HCl}+\text{HNO}_3$).

Kral suyu genel olarak altın külçesinin ayarını bulmada problem çıkartabilecek metalleri altından ayırmak için kullanılır. Bu işlem ayar evlerinde olduğundan dolayı kullanımı ayar evlerinde daha yaygındır.

2.3.3.1. Kral Suyu' nun İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Hidroklorik asit ve nitrik asite maruz kalınma durumlarında gerçekleşen sağlık problemleri kral suyuna maruz kalındığında da oluşmaktadır.

2.3.4. Sülfürik Asit (Zaç Yağı) (H₂SO₄)

Sülfürik asit çok aşındırıcı ve güçlü bir asittir. Şeffaf ve yağlı bir görünüme sahiptirler. Mücevherat sektöründe sülfürik aside zaç yağı da denmektedir. Zaç yağı kuyumcu atölyelerinde üretim safhasında kaynak işlemleri ve tavlama işlemleri gibi ateşe maruz kalan altın üzerinde oluşan kararmaları ağartmak için kullanılmaktadır.

2.3.4.1. Sülfürik Asit' in İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Sülfürik asit ile temas gerçekleştiğinde tüm asitlerde olduğu gibi ilk müdahale ve zamanı çok önemlidir. Sülfürik asit ile organların teması gerçekleştiğinde bol suyla yıkanması gerekmektedir. Koruyucu elbise giyilmemişse asit elbise üzerinden deriye ulaşabilir. Bol su ile yıkama sırasında asitli elbise çıkarılmalıdır. Bu işlem imdat düşünde yapılmalıdır. Eğer imdat düşü yoksa kazazedeye en yakın su hortumu ile müdahale edilmelidir. Sülfürik asit yutulmuşsa yemek borusundaki dokuları yakar.

2.3.5. Asit Borik (H₃BO₃)

Asit borik su içerisinde çözündüğü zaman zayıf asit özelliği gösteren kimyasal çeşidedir. Mücevherat sektöründe birbirlerine kaynayacak 2 farklı ürünü daha rahat kaynatabilmek için ince kaynak telinin ucunda asit borik sürülür ve kaynağın daha kolay şekilde gerçekleşmesini sağlar. Asit Borik sıcak ve soğuk suda aynı miktarda çözünmez. Soğuk suyun içerisindeki çözünürlük oranı, sıcak suda olana göre daha azdır. Ticari amaçla kullanılan asit borik %99,9 saflık oranına sahiptir.

2.3.5.1. Asit Borik' in İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Borik asit, yoğun miktarda maruz kalındığında kusma, kanlı ishal, karın bölgesinde kramplar, ciltte kızarıklıklar, kızarıklık başladıktan 1-2 gün sonra ciltte soyulmalar oluşturabilir. Sinir sisteminde de tahribat oluşabilir; sürekli titreme gibi. Böbreklerde zarar oluşabilir ve sonucunda idrarı az yapma veya yapamama sorunları ortaya çıkmaktadır. Yetişkinler için ölümcül doz 20-40 gram arasında, çocukların 4-5 gram arasındadır. İnsanı öldürecek miktarın boraks veya borik asit cinsinden 30 gramın üzerinde olabileceği düşünülmektedir. Daha sonra 88,8 gr boraksın öldürmediği ve ciddi bir hasar yapmadığı anlaşılmıştır (Şaylı, 2000).

2.4. Mücevherat Sektörü Üretiminde Kullanılan Bazlar

2.4.1. Amonyak (NH₃)

Hidrojen ve azotun birleşimiyle oluşan gazla amonyak ismi verilir. OH- iyonuna sahip olmamasına rağmen zayıf baz özelliğine sahiptir. Sanayi tesislerinde soğutucu malzeme olarak kullanılırlar. Bunun sebebi gazlaşma gizli ısısının çok yüksek olmasıdır. -330C' de kolayca sıvı hale geçebilirler. Amonyak mücevherat sektöründe ürünleri yıkama işleminde kullanılmaktadır. Yıkama işleminde yapılması hedeflenen esas konu altın ürünlerin çevresinde kalmış olan asidi nötrleştirme yöntemiyle temizlemektir. Amonyak zehirli bir kimyasaldır.

2.4.1.1. Amonyak'ın İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Amonyaklı bileşikler gözlerde ve üst solunum yollarında tahriş edici etkiye neden olmaktadır. Eğer yutulurlarsa dudaklarda, ağızda, yemek borusunda yanıklara neden olurlar (Oto Geçim ve Harmacı, 2005).

2.4.2. Sodyum Hidroksit (NaOH)

Sodyum hidroksit suda kolaylıkla çözünebilen bir bileşiktir. Üretimi oldukça basittir. Doğal olarak oluşmazlar. Sodyum klorür elektroliz işlemine uğrar ve sodyum hidroksit %50'lik çözelti halinde üretilmektedir. İşlem esnasında klor gazı ortaya çıkmaktadır. Oluşan çözeltinin suyu buharlaştırıldığında katı sodyum hidroksit oluşmaktadır. Mücevherat sektöründe kostik adıyla bilinir. Kostik 2 türe sahiptir. Bunlar; katı ve sıvı sodyum hidroksittir.

2.4.2.1. Katı Kostik

Kaynatma işlemleri sırasında çeker ocakta oluşan asit buharları kostik sayesinde nötrleşerek havalandırmaya verilmektedir. Bu yapılan işlem yerleştirilen pH metre ile devamlı kontrol edilmelidir. Bu işlemde havalandırma giderlerinin filtrelerini düzenli kontrol etmek gerekmektedir. Katı kostik zamanla havalandırma giderlerini tıkayabilmektedir. Bu nedenle, asit dumanları çeker ocaktan çıkmadan çalışılan bölüme geri dönebilir. Sonuç olarak çalışan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir.

2.4.2.2. Sıvı Kostik

Mücevherat sektöründe kaynak işlemleri için hidrozon kaynak makinesi kullanılmaktadır. Hidrozon kaynak makinesi iç haznesinde su ve sıvı kostik bulundurmaktadır. Bu süreçte sıvı kostik kaynak ateşinin üretimini sağlamaktadır.

2.4.2.3. Sodyum Hidroksit' in İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Sodyum hidroksit solunması durumunda baş dönmesi ve bayılmaya sebep olabilir. Göze teması gerçekleştiğinde zarar verebilir. Temastan sonra suyla iyice temizlenmelidir. İlk müdahale yeterli seviyede olmazsa görme kaybına yol açabilir. Cilt ile temas gerçekleştiği zaman kızarıklık, kaşıntı ve dökülme gibi sorunlar oluşabilir. Sodyum hidroksit yutulması halinde mide ağrısı ve gözlerde kayma gibi sonuçlar doğurabilmektedir, yüksek oranda ise mide delinmesine yol açabilir.

2.5. Mücevherat Sektörü Üretimde Kullanılan Tuzlar

2.5.1 Boraks (Na₂B₄O₇.10H₂O)

Boraks renksiz bir tuzdur. Boraks'ın erime sıcaklığı 740°C'dir. Sodyum karbonat (Na₂CO₃), su (H₂O) ve asit borik (H₃BO₃)'in birleşimiyle oluşmaktadır. Kaynak işleminde kaynağın yapıldığı bölgedeki değerli metalin işlem esnasında okside olmasını engellemek için kullanılmaktadır. Boraks yapısında bulunan suyu ısıtıldığı zaman kaybeder ve kullanıldığı yüzeyin camsı bir hal almasını sağlar. Meydana gelen camsı hal kaynak yapılan yerdeki metalin havayla temasını engeller ve kaynağın sadece metalle teması sağlanmış olur. Boraks kendi erime sıcaklığının üzerinde eriyen metallerin kaynak işlemlerinde uygun olur.

2.5.1.1. Boraks' ın İnsan Sağlığına Olan Etkileri

Boraks fazla solunursa yapısından dolayı akciğerler için tehlike arz etmektedir. Bu durumda ilk olarak kişinin temiz hava alması sağlanmalıdır.

2.6. Mücevherat Sektöründe Kullanılan Kimyasalların Kontrol Yöntemleri

Kimyasal maddeleri, bulunulan işyerlerinde kontrol edebilmek için 3 farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler; mühendislik kontrolleri, idari kontroller ve kişisel koruyucuların kullanılması şeklindedir. Mühendislik kontrolleri ile uygun bir şekilde projelendirme yapılarak, bulunulan işyerinin kurulum aşamasında iken üretim sürecinde kullanılacak kimyasalların tehlikelerinin önlenmesi hedeflenmektedir. İdari kontroller de ortamda bulunan tehlikeli kimyasallar ile aynı ortamda çalışan işçilerin çalışma kurallarını uygulayarak maruziyet seviyelerinin kontrol altında tutulması hedeflenmektedir. Kişisel koruyucu donanımların kullanılması, mühendislik kontrolleri ve idari kontrollerin maruziyet riskini kontrol altında tutabilmek için yeterli olmadığı durumlarda son çare olarak uygulanan kontrol yöntemidir.

2.7. Risk Analizi

Risk, beklenen ama ne zaman olacağı, nasıl meydana geleceği ve ne kadar zarar vereceği bilinmeyen olaylardır. Risk analizi için nitel ve nicel yöntemler bulunmaktadır. Risk değerlendirmenin yapılmasının esas nedeni, şirketlerin gerçekleştirmek istedikleri hedefleri engelleyen riskleri tespit ve analiz etmek, değerlendirmek, alınacak önlemleri belirlemek ve uygulamaktır. Mücevherat sektörü çok tehlikeli firma sınıfına, kullanılan kimyasallardan dolayı girmektedir ve risklerin ana faaliyetler üzerinde etkileri yılda en az bir kere detaylı olarak analiz edilmelidir. Riskleri belirlemek için işi yapan kişilerden gerekli bilgiler toplanmalıdır.

2.7.1. Nicel Yöntemler (Kantitatif)

Riskler sayısal olarak tanımlanır. Olasılık, mantıksal ve matematiksel metotlar ile süreç takip edilerek hesaplanır.

- Kinney Risk Analizi,
- FMEA-Olası Hata Türleri ve Etkileri Analizi,
- L Tipi Matris, X Tipi Matris.

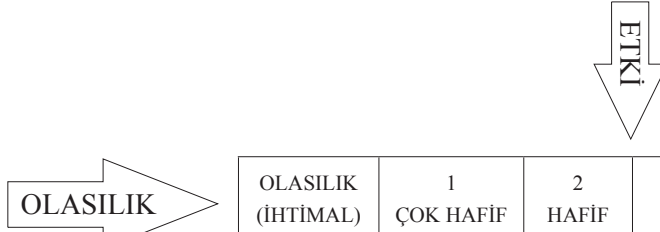
2.7.2. Nitel Yöntemler (Kalitatif)

Riskleri düşük, orta ve yüksek gibi terimlerle tanımlayan yöntemlerdir.

- PHA-Ön Tehlike Analizi,
- HAZOP-Tehlike ve İşletilebilme Yöntemi,
- What if- Olursa Ne Olur, Neden Sonuç Analizi,
- FTA-Hata Ağacı Analizi,
- HTA-Hiyerarşik Görev Analizi.

2.7.3. Risk Matrisi (L Tipi Matris Örneği)

Riskin gerçekleşme olasılığıyla birlikte gerçekleştikten sonra oluşturacağı etkinin ikili değişken olarak analiz edilmesi için kullanılan değerlendirme aracıdır. Olasılık ve etki düzeyi için 1-5 arasında değer verilir. L Tipi Matris (5 x 5 Risk Matrisi) olarak adlandırılır. Olasılık ve etki değerleri çarpılarak risk puanı elde edilir (Tablo 4 ve 5).



OLASILIK (İHTİMAL)	1 ÇOK HAFİF	2 HAFİF	3 ORTA DERECE	4 CİDDİ	5 ÇOK CİDDİ
1 ÇOK KÜÇÜK	ANLAMSIZ 1	DÜŞÜK 2	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 5
2 KÜÇÜK	DÜŞÜK 2	DÜŞÜK 4	DÜŞÜK 6	ORTA 8	ORTA 10
3 ORTA DERECE	DÜŞÜK 3	DÜŞÜK 6	ORTA 9	ORTA 12	YÜKSEK 15
4 YÜKSEK	DÜŞÜK 4	ORTA 8	ORTA 12	YÜKSEK 16	YÜKSEK 20
5 ÇOK YÜKSEK	DÜŞÜK 5	ORTA 10	YÜKSEK 15	YÜKSEK 20	TOLERE EDİLEMEZ 25

http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/16_00_00_5d20f.pdf

Tablo 4. 5 x 5 Risk Matrisi

İşletme		MAKİNE ADI: KİMYASALLARA GENEL BAKIŞ						
No	Tehlike/Uygunsuzluk	Olası istenmeyen sonuç	Etkilenenler	O olasılık	E etki	R risk	Kontrol / Alınması Gerekli Önlemler	Sorumlu
1	Topraklama yapılmamış olması.	Yangın, Yaralanma	Çalışanlar	2	2	4	Topraklamalar yapılmalı.	İmalat sorumlusu
2	Kimyasallarla ilgili gerekli eğitimin verilmemiş olması.	Yaralanma	Çalışanlar	1	3	3	Tezgah başında eğitim verilmesi.	İmalat sorumlusu
3	Kokudan etkilenme, zehirlenme	Yaralanma	Çalışanlar	1	3	3	Eğitim, kontrol, yoğurt.	İmalat sorumlusu
4	Havasız kalma.	Yaralanma	Çalışanlar	1	3	3	Havalandırma tertibatı olmalı, eğitim.	İmalat sorumlusu
5	Devamlı ayakta çalışılması.	Bel ağrısı	Çalışanlar	2	3	6	Ergonomi eğitimi verilmeli.	İmalat sorumlusu
6	Kişisel koruyucu donanım kullanılmaması.	Yaralanma	Çalışanlar	3	2	6	Kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.	İmalat sorumlusu
7	Elle taşıma.	Yaralanma	Çalışanlar	2	2	4	Eğitim	İmalat sorumlusu
8	Kimyasalların kullanıldığı bölümlerde gerekli yangın önleme sistemi olmaması ve tedbir alınmaması.	Yaralanma	Çalışanlar	1	3	3	Yangın önleme sistemi kurulmalıdır.	İmalat sorumlusu

Tablo 5. Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi(OSGB)'de hazırlanmış mücevherat sektörü risk analiz tablosu.

3. Sonuçlar

Mücevherat sektörü ülke gelirine yapmış olduğu katkıyla beraber, ülkemizi yurt dışında en iyi şekilde temsil edebilmenin fırsatını da sunmaktadır. Üretim safhasında oluşturulmuş istihdam ve gereken işgücü sayesinde sektör kazanmış olduğu ivmeyle daha iyi yerlere de gelmeyi hak etmektedir. Prensipler olarak üretimde başarılı sonuçlara ulaşabilmek, gerekli önlemleri almak ve prosedürleri yerine getirmek ile mümkün olmaktadır. Hedeflenen sıfır iş kazası olsa da tehlike ve riskleri risk analizleri sayesinde minimum seviyeye çekebilmek esas hedeftir. Mücevherat sektörü, üretim safhalarında çeşitli kimyasal ürünleri kullandığı için çok tehlikeli sınıftaki firmalarla aynı kategoridedir. Çok tehlikeli sınıfında yer almak yükümlülüklerine daha çok önem vermeye çalışmaya teşvik etmelidir. Kimyasallara yüksek dozda maruz kalınması durumunda işçilerin yaşamlarında neler yaşayacakları ve almaları gereken önlemler hakkında bilgi verilmelidir. Kimyasalların işçi sağlığına vereceği zararlar Msds formlarında açıkça belirtilmiştir. Msds formları işveren tarafından temin edilmelidir. Mücevherat sektöründe meslek hastalıkları görülmekte, işçilere bu konuda bilgiler verilmelidir.

Kaynaklar

ÇSGB, 2011. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü Meslek Hastalıkları Rehberi, Matsa Basımevi, Ankara.

<http://www.ilo.org/legacy/english/lib/century/content/1950.htm>

http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/16_00_00_5d20f.pdf

http://www.dataakademi.com.tr/wp-content/uploads/2017/02/12_RD_METOTLARI.pdf

Oto Geçim N, Harmancı N. 2005. Evlerde Kullanılan Kimyasalların Toksikolojik Etkileri. Türk Hijyen Deneysel Biyoloji Dergisi, 62/1, 2, 3, 55-58.

Şaylı, B.S. 2000. İnsan Sağlığı ve Bor Mineralleri, A.Ü. Tıp Fakültesi - Eti Holding Projeleri Yürütücüsü, Ankara.

T.C. Ekonomi Bakanlığı, 2017.

<https://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/conn/UCM/uuid/dDocName:EK-051176>