

Kaynak İşlerinde İş Güvenliği*

Ali Turan¹

Kaynak işleri ve kaynakçılık işleri kapsamındaki diğer işler her geçen gün artmakta ve buna bağlı olarak çalışan sayılarında da artış yaşanmaktadır. Kaynak işlemi ve beraberinde yaşanan iş kazaları da artmaktadır.

Türkiye de SGK tarafından yapılan istatistiklere göre, 2014 yılında 221.366 iş kazası ve 494 meslek hastalığı meydana gelmiştir. Yaşanan iş kazalar sonucunda 1626 kişi yaşamını kaybetmiştir. Meslek hastalığı sonucu ise ölüm yaşanmamıştır.

Ülkemizde her gün yaklaşık 180 iş kazası olmaktadır. Bu kazalarda her 4 çalışan yaşamını kaybetmekte ve her 6 kişi ise sürekli iş göremez hale gelmektedir.

İngiltere'de 2014 yılında 1,2 milyon çalışan yaptığı iş ile ilgili bir hastalık geçirmiştir. Yaşanan iş kazaları sonucunda 142 kişi yaşamını kaybetmiştir.

Ülkemizle İngiltere arasında bu konuda mukayese edilmeyecek bir oran bulunmaktadır. İngiltere'de bir yılda yaşanan ölümlü kazalar ülkemizde bir ayda yaşanmaktadır. Çarpıcı bir ifade ile iki ayda bir Soma faciası yaşanmaktadır.

Bu yazıda kaynak işlerinde yaşanan iş kazaları ve bunlarla ilgili önlemler değerlendirilecektir.

1. KAYNAK İŞLERİNDE İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIĞI

Yaşanan bu kazaların bir çoğunun kaynaklı imalat, bakım onarım esnasında

Tablo 1. Yaşanan İş Kazaları Sayısının Karşılaştırılması

Yıllar	Yaşanan İş Kazası Sayısı	Kaynak Yaparken Meydana Gelen Kaza Sayısı
2008	72.963	283
2009	64.316	197
2010	62903	149
2011	69227	123
2012	74871	249

Kaynak: sgk.gov.tr

Tablo 2. Kaynak İşlerinde İş Kazaları

Kazanın Oluş Nedeni	Kaza Oranı
Yangın ve Patlama	%3
Gözde Yaralanma	%67
Göze Yabancı Cisim Kaçması	%32
Kaynağın Gözü Alması	%35
Sıcak Metal Kıvılcımın veya Alevin Elbisenin Altına Girerek Yanık Oluşturması	%11
Korunmamış Deri Yanığı	%9
Elbise Üzerinden Nüfuz Eden Yanık	%7
Elbisenin Alev Alması	%3

yapılan kaynak çalışmaları ve kaynak işini kapsayan diğer ekipmanlardan kaynaklı olduğu bilinmektedir. Tablo 1'de, 2008-2012 tarihleri arasında yaşanan iş kazaları ile kaynak yaparken meydana gelen kazalar arasındaki mukayese görülmektedir. Bu mukayesede, mevcut iş kazalarına göre kaynak yaparken meydana gelen kazaların çok düşük seviyelerde olduğu görülmek-

tedir. Aslında bu rakamların gerçeği yansıtmadığı, sektörde daha çok kaza yaşandığı tahmin edilmektedir.

2014 yılında tüm işyerlerinde 494 meslek hastalığı meydana gelmiş olup, bunun ne kadarının kaynaklı imalat işlerinden kaynaklı olduğuna dair istatistiki bilgi bulunmamaktadır.

ABD'de yapılan bir çalışmada kaynak ve kesme işlerinin yapıldığı işyerlerinde

Tablo 3. Kaynak Tekniğine Göre İş Kazaları

Kaynak Ekipmanının Niteliği	Kaza Oranı
Ark Kaynağı	%66
Gaz Metal Ark Kaynağı	%19
Gaz Tungsten Ark Kaynağı	%6
Oksijen-Gaz Kaynağı	%5
Karbon Kaynağı	%4

meydana gelen iş kazalarının %66'sının ark kaynağı ile yapılan işlerden kaynaklandığı görülmüştür. İstatistiki bilgiler Tablo 2 ve Tablo 3'te yer almaktadır.

2. KAYNAK İŞLERİNİN BARINDIĞI TEHLİKELER

- Elektrik
- Elektromanyetik alan
- Işınlr
- Yangın –Patlama
- Kaynak gazı-dumanı
- Sıcak yüzey
- Kaynak işinde kullanılan gazlardan kaynaklı tehlikeler
- Taşlama işlerinden kaynaklı tehlikeler
- Çekiçleme ve darbeli çalışmalardan kaynaklı tehlikeler
- Ergonomik zorlanmalar
- Gürültü
- Kapalı ortamda çalışma
- Yüksekte yapılan çalışmalar

Elektrik Tehlikesi

Ark kaynağından çarpılma olayı makine boştaki çalışırken meydana gelir. Bunun nedeni, genellikle kaynak yaparken ark geriliminin 20-30 volt arasında ve boştaki çalışma voltajının ise 65-100 volt olmasıdır. Bakımsız kaynak makinası ve spiral taşlarının kullanılması ve/veya bu ekipmanların bakım ve tamirleri esnasında enerji ile irtibatının kesilmesi esnasında meydana gelmektedir. Topraklama hattının olmaması, bağlantının yapılmaması veya uygun topraklama yapılmaması durumunda, şebeke geriliminin yanlışlıkla iş parçasına bağlanması durumunda elektrik çarpması yaşanmaktadır. Kaynak ekipmanlarında (kablo, kaynak pensleri vb.) izolasyon bozukluklar, çalışılan ortamın ıslak, metalik, rutubetli vb. olmasından kaynaklanmaktadır.

Alınması Gereken Önlemler:

Elektriksel bağlantıların kuru, temiz ve sıkı olması sağlanmalıdır. Kablo ve

bağlantılarını iyi durumda olması sağlanmalıdır. Çalışma alanı ve ekipmanlar yağ/nemli olmamalı, kuru tutulmalıdır. Alçak gerilime dayanıklı ve kuru eldiven kullanılmalıdır. Kaynak pensleri akımı geçirmeyecek şekilde izole edilmelidir. Kaynak tabloları sağlam olmalı, izoleleri kontrol edilmelidir. Kapalı ve nemli yerlerde yapılan kaynakta, kaynağın metalik kısımlarla temasını önleyecek lastik veya tahta altlıkları kullanılmalıdır. Kaynak makinası boştaki çalışırken pens, koltuk altına ve omza konmamalı, tahta bir masaya veya askıya asılmalıdır. Kaynak kablosunu tarken veya kutupları değiştirirken makine boştaki çalıştırılmamalı, bu işlemler makinede akım yokken yapılmalıdır. Elektrik ana ve tali dağıtım panolarında sigorta ile beraber kaçak akım rölesi bulunmalıdır.

Elektromanyetik Alan

Elektrik akımı bulunan kablolar ya da yüzeyler arasında ve akımın geçtiği iletken çevresinde oluşmaktadır. En güçlü manyetik alanlar direnç kaynağı ile ilişkili olarak ortaya çıkar.

Çalışma esnasında olabildiğince bu alandan uzakta çalışma yapılmalıdır.

Kalp pili olan kişiler için direnç kaynağı uygulaması sırasında çevrede bulunmaları uygun değildir. Bazı durumlarda yüksek akımlı diğer çeşit kaynaklar uygulanırken de sakıncalı olabilir

Işınlr

Kaynak esnasında, %60 kızıl ötesi (infrared), %30 parlak (görünen), %10 morötesi ışınlar (ultraviyole) oluşmaktadır.

Kızılötesi ışınlar, gözlerde kum hissine, mercek ve korneada hasara, deride yanıklara neden olmaktadır.

Parlak görünen ışınlar, ışık stresi, yorgunluk ve mide bulantısına neden olmaktadır.

Morötesi ışınlar, gözlerde görüş bulanıklığına ve katarakta, kornea ve irise hasara, deri altında su toplanmasına yol açmaktadır. Kısacası bu ışınlar, vücu-

dun çeşitli bölgelerinde ciddi yanıklara neden olmaktadır.

Alınması Gereken Önlemler:

Uygun kaynakçı maskesi kullanılmalı, deri eldiven, deri önlük ve uygun iş elbisesi (pamuk) giyilmelidir.

Çevredekilerin zarar görmemesi için işin yapıldığı alan paravanla çevrelenmelidir.

Gözlük ve maske seçimi; kaynak cinsi ve akım şiddetine göre seçim yapılmalıdır.

Mineral oksitli camlar kullanılmalıdır. Mineral oksitli camlar her türlü akım şiddetine göre ayarlama yapabilmektedir. TS EN 169 – TS EN 170 Standartlarına uygun olmalıdır.

Yangın ve Patlama

Kaynak işleminde elektrik arkı, kaynak gazlarının kullanımı ve taşlama esnasında sıcak kıvılcıklar etrafa yayılmaktadır. Bu da yakınında bulunan yanıcı maddelerin tutuşmasına neden olmaktadır.

Etrafta olabilecek yanıcı tozlar, yanıcı gazların ya da yanıcı sıvıların bulunduğu ortamdaki oksijen miktarına bağlı olarak kaynak işlemleri esnasında oluşan kıvılcıklar nedeniyle patlamalar meydana gelebilir.

Yanıcı ve parlayıcı maddeler kaynak işlerinin yapıldığı yerden en az 11 m uzaklıkta bulundurulmalıdır. Kaynak esnasında yangın söndürme cihazları



Şekil 1. Kaynak İşleminde Yangın ve Patlamaya Karşı Güvenli Bölge

hazır bulundurulmalıdır. Kaynak imalat işleri haricinde yapılan kaynak işleri için sıcak iş prosedürleri uygulanmalıdır.

Parlama olayı, endüstriyel tüplerden kaynaklı olarak yaşanmaktadır. Tüplerin sıcak ortamlarda bulunarak genişlemesi sonucunda ya da üzerinde elektrik arki oluşması durumunda tüpler patlayabilir.

Kaynak Gazı-Dumanı

Kaynak işlemi iki metalin ergitilmesi ile yapılmaktadır. Metalin ergime esnasında, kaynak elektrotunda bulunan bazı zararlı maddeler gaz ve dumana dönüşmektedir. Bunların tenneffüs edilmesi durumunda kaynakçı, sağlık açısından zarar görmektedir. Bu duman ve gazlara fazla miktarda maruz kalma durumunda genelde mide bulantısı, baş ağrısı, baş dönmesi ve metal dumanı ateşi (metal fume fever) denen rahatsızlıklar meydana gelmektedir. Zehirli maddelerin bulunması halinde çok ciddi başka etkiler de görülmektedir.

Kaynak gazları ve dumanından korunmanın en etkili yolu lokal aspirasyondur. Gaz ve duman, kaynakçının solunum seviyesinin altından alınarak ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Seri imalat söz konusu ise etrafta diğer çalışanların da zarar görmemesi için kaynak kabinleri tasarlanmalıdır.

Lokal aspirasyonun çalışma şekline bağlı olarak uygun olmaması durumunda kaynakçı üzerinde önlem alınmalıdır. Etrafa yayılan gaz ve dumanın

tenneffüsünü önleyecek şekilde tasarlanmış, yüzeyi alev almayan TS EN 149 standardına sahip FFP2 kaynak maskesi kullanılmalıdır.

Korunmada öncelik sıralaması, kaynağında, ortamda ve kişide olmalıdır.

Sıcak Yüzeyle Teması

Elektrik ark kaynağında sıcaklık 3500°C-4000°C'ye ulaşmaktadır. Bu sıcaklık aynı zamanda metalin ısınmasına da neden olmaktadır. Şaloma ile kesme veya ısıtma ve oksijen kaynağı esnasında yüksek alev ve ısı oluşmaktadır. Oluşan bu yüksek ark ve alevle temas ya da ısıtılan, kaynatılan metal parçalara temas esnasında ciddi yanıklar oluşmaktadır.



Şekil 3. Oksijen Kaçağına Yağlı Elle Teması Sonucu Yaşanan Kaza Örneği



Şekil 4. Alev Geri Tepmesi Sonrasında Oluşan Durum



Şekil 2. Lokal Aspirasyon Örnekleri

Direk sıcak yüzeylere temas edilmemelidir. Yanıklara karşı korunmak için deri eldiven, deri önlük ve deri tozluk giyilmelidir.

Kaynak İşinde Kullanılan Gazlardan Kaynaklı Tehlikeler

Kaynak işlerinde genellikle oksijen, asetilen, LPG ve koruyucu gazlar kullanılmaktadır. Bu gazlar silindirik tüpler içerisinde basınçlı olarak bulundurulmaktadır. Herhangi bir nedenle tüp üzerindeki ventilin (vana) kırılması durumunda, içindeki basınçlı gaz hızla boşalmakta ve bu da roket etkisi yapmaya neden olmaktadır.

Isınmadan dolayı içindeki gazın genişlemesi sonucunda tüp patlamaları meydana gelmektedir. Yanıcı gazlar, yangın ve patlamalara neden olmaktadır. Oksijen (yakıcı gaz) ile yağın teması sonucunda da yangın meydana gelmektedir.

Şaloma ile yapılan kesme ve ısıtma işlemleri esnasında gaz basıncının iyi ayarlanmaması veya yüzeyi yağlı bir malzemenin kesimi esnasında alevin geri tepmesi gibi olaylar yaşanmaktadır.

Alınması Gereken Önlemler:

Yanıcı ve yakıcı gazlar ayrı yerlerde güneş ışığından korunmalı, havalandırılabilir yerlerde depolanmalıdır. Kullanım ve depolama esnasında devrilmeye karşı tüpler bağlanmalıdır. Uygun taşıma araçları ile taşınmalıdır. Yangın ve patlamaya karşı yanıcı ve patlayıcı maddelerden en az 11 m uzakta çalışma yapılmalıdır. Sıcak iş prosedürleri uygulanmalıdır.

Şaloma gerisine mutlaka yanıcı ve yakıcı gazlar için ayrı ayrı alev geri tepme ventili kullanılmalıdır.

Oksijen tüpleri yağlı ortamlarda kullanılmamalı ve yağla temas ettirilmemelidir. Tanımsız, periyodik kontrolü yapılmamış hiçbir tüp kullanılmamalıdır.

Taşlama-Kesme İşlerinden Kaynaklı Tehlikeler

Metal parçaların kesilmesi, taşlanması ya da kaynak sonrası kaynaklı yüzey-



Şekil 5. Taşın Patlaması Sonucu Meydana Gelen Kaza

lerin düzeltilmesi esnasında taşlama motorları (spiral taşı) kullanılmaktadır.

Taşlama ve kesme işlemleri esnasında aşındırılan yüzeylerden kalkan parçaların fırlaması sonucunda yüksek oranda göz yaralanmalarına neden olmaktadır. Fırlayan sıcak parçacıklar yangınlara da neden olmaktadır.

Kesme ve taşlama esnasında taşın sıkışması durumunda taş patlamasına neden olmaktadır. Taş patlaması ciddi yaralanmalara, hatta ölümlere neden olmaktadır.

Ekipmanda hasarlı kablo ve ara uzatmaların kullanılması, elektrik fişi takılı iken ekipman üzerinde herhangi bir işlem yapılması esnasında da elektrik çarpması yaşanabilir.

Alınması Gereken Önlemler:

Kesme taşı ile taşlama işlemi yapılmalıdır. Mutlaka taş koruyucusu takılı bulundurulmalıdır. Motor devri ile taş



Şekil 6. a) Zorlayıcı Pozisyonda Çalışma (Kaynak)



Şekil 6. b) Zorlayıcı Pozisyonda Çalışma (Taşlama)

devri uyumlu olmalıdır. Fırlayan parçalara karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Kablo ve ara uzatma fişi ve prizler sağlam olmalıdır. Elektrik devresinde (ana ve tali panolarda) kaçak akım rölesi kullanılmalıdır.

Çekiçleme ve Darbeli Çalışmalardan Kaynaklı Tehlikeler

Çekiçleme ve darbeli çalışma esnasında pik gürültü düzeyi 100 dB(A) üzerine çıkmaktadır. Kullanılan ekipmanların saplarının kırılması veya kopan parçaların fırlaması sonucunda kazalar yaşanmaktadır.

Kullanılan balyoz ve çekiç sapları sağlam olmalı ve metal yüzeyler üzerinden ayrılmaya yönelmiş parçalar (mantarlaşma) taşlanarak düzeltilmelidir.

Ergonomik Zorlanmalar

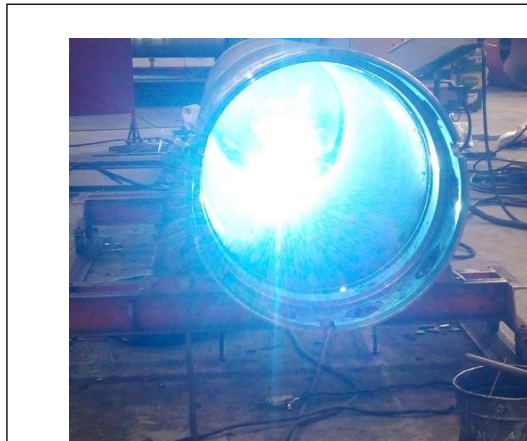
Parçaların kaldırılması ve/veya çalışma pozisyonundan (duruş bozukluğundan)

kaynaklı ergonomik zorlanmalar söz konusu olmaktadır. Kaynak yapılacak yere bağlı olarak vücut, zorlayıcı pozisyonda kullanılmaktadır. Bu da fitik gibi sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

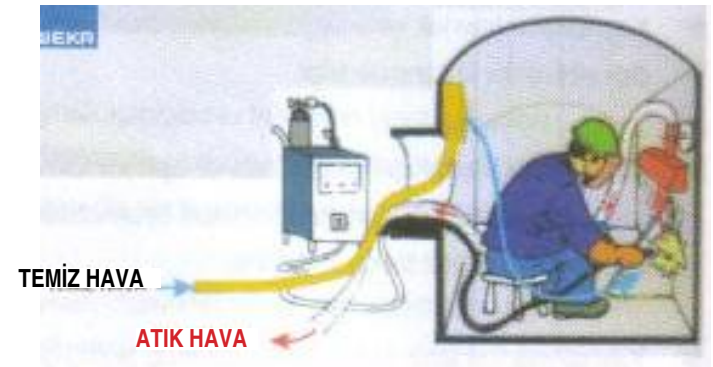
Kaynak yapılacak yere ve duruma bağlı olarak postürün düzgün olmasını sağlayacak tasarımlar yapılmalı ve zorlayıcı pozisyonda uzun süre çalışılmamalıdır. Bel kaslarını güçlendirici egzersizler yapılmalı, doğru pozisyon ve vücudun doğru kullanılması ile ilgili eğitimler verilmelidir.

Gürültü

Kaynak esnasında gürültü düzeyi çoğu kez 80 dB(A)'yı, taşlama ve çekiçleme esnasında ise 85 dB(A)'yı geçmektedir. Yapılan çalışmalarda ortam gürültü düzeyi ve bireysel etkilenme düzeyi ölçülmeli ve buna göre kulak koruyucu kullanılmalıdır.



Şekil 7. a) Kapalı Alanda Güvenli Olmayan Çalışma



Şekil 7. b) Kapalı Alanda Güvenli Çalışma



Şekil 8. a) Önlem Alınmadan Yüksekte Yapılan Kaynak İş



b) Yüksekte Çalışma İçin Uygun Olmayan Ekipman

Kapalı Ortamda Çalışma

Kapalı alanlarda yapılan kaynak çalışmalarda kaynak gazlarından dolayı boğulmalar yaşanmaktadır.

Kaynak yapılacak kapalı alana giriş öncesi kapalı alanda bulunması muhtemel kirletici gazlar ve oksijen seviyesi ölçülmelidir. Oksijen seviyesi %19,5 - %23,5 arasında olmalıdır.

Kapalı alanlarda, oksijen-asetilen ya da oksijen-LPG'li çalışmalar da kesinlikle tüpler kapalı alan dışında bulundurulmalı, gaz kaçaqlarına karşı önlem alınmalı ve sık sık gaz ölçümü yapılmalıdır.

Kapalı alanda yapılan kaynak işlerinde içerde oluşan kirli gazlar dışarı atılmalı ve içeriye temiz hava verilmelidir.

Yüksekte Yapılan Kaynak Çalışmaları

Endüstriyel tesislerde kullanılan silo, tank, kazan vb. imalatlar esnasında kaynakçıların yüksekte çalışması söz konusu olmaktadır. Yüksekte yapılan çalışmalarda çoğu kez yüksekten düş-

meyi önleyici sistemlerin kurulmaması veya yüksekte çalışma ekipmanlarının kullanılmaması sonucunda yüksekten düşme kazaları yaşanmaktadır.

Bu kazaların önlenmesi için, yapılan imalat tasarımlarına uygun yüksekten düşmeyi önleyici iskele, çalışma platformları veya kişinin emniyet kemerini bağlayabileceği ankraj noktaları veya yaşam hatlarının oluşturulması gerekmektedir.

SONUÇ

Kaynak işlerinin yapılması esnasında çalışanların iş kazası geçirmemesi ve meslek hastalığına yakalanmaması için çalıştıkları ortama göre risk değerlendirmesi yapılarak önlemler tasarlanmalıdır. En önemli konu, imalatı yapılacak tasarımla birlikte koruyucu sistemlerin tasarlanması gerekmektedir.

Ayrıca kaynakçıların kişisel koruyucu donanım kullanmaları konusunda işyerlerinde bir kültür oluşturulması gerekir.

KAYNAKÇA

1. BGI 593 Hazardous Substances in Welding and Allied Processes <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi593e.pdf>, son erişim tarihi: 29.10.2015.
2. İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, www.sgk.gov.tr, son erişim tarihi: 31.10.2015.
3. Yurtsever, E., Özdemir, G. 2009. "Kaynak Tekniği Uygulamalarında İş Güvenliği," Mühendis ve Makina Dergisi, cilt, 50 sayı, 592, s. 2-9.
4. Te Tari Mahı, Department of Labor. 2006. Health and Safety Welding, Published by the Department of Labour, ISBN 0-478-28075-0, Wellington, New Zealand.
5. Welding Health and Safety, www.hse.gov.uk/welding, son erişim tarihi: 9.11.2015.
6. Health and Safety Statistics 2014/15, <http://www.hse.gov.uk/statistics>, son erişim tarihi: 05.11.2015. ■