

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ GÜVENLİĞİ

Ali TURAN

Makina Mühendisi – İş Güvenliği Uzmanı (A)

ÖZET

Kaynak işleri ve kaynakçılık işleri kapsamında bulunan diğer işler her geçen gün artmakta 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 olarak 180 iş kazası olmakta 4 çalışan yaşamını kaybetmekte 6 kişi ise sürekli iş göremez hale gelmektedir.

İngiltere de 2014 yılında 1,2 milyon çalışan yaptığı iş ile ilgili 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 bildiride kaynak işlerinde yaşanan iş kazaları ve bunlarla ilgili önlemler değerlendirilecektir.

Anahtar sözcükler: *Kaynak işlerinde iş kazası ve meslek hastalığı, kaynak işlerinde iş güvenliği.*

1. KAYNAK İŞLERİNDE İŞ KAZASI VE MESLEK HASTALIĞI

Yaşanan bu kazaların bir çoğunun kaynaklı imalat, bakım onarım esnasında yapılan kaynak çalışmaları ve kaynak işini kapsayan diğer ekipmanlardan kaynaklı olduğu bilinmektedir. Aşağıda 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 kazalar çok düşük seviyelerde olduğu görülmektedir. Aslında bu rakamların gerçeği yansıtmadığı sektörde daha çok kaza yaşandığı tahmin edilmektedir.

Yıllar	Yaşanan iş 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

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 meydana gelen iş kazalarının %66 sının ark kaynağı ile yapılan işlerden kaynaklandığı görülmüştür. İstatistiki bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 1. Kaynak işlerinde iş kazaları

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

Tablo 2. Kaynak tekniğine göre iş 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

2. KAYNAK İŞLERİNİN BARINDIRDIĞI TEHLİKELER

- Elektrik
- Elektromanyetik alan
- Işımlar
- 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

2.1 Elektrik Tehlikesi

Ark kaynağından çarpılma olayı, makine boşta çalışırken meydana gelir. Bunun nedeni, genellikle kaynak yaparken ark gerilimi 20-30 volt arasındadır. Boşta çalışma voltajı ise 65-100 volt'tur.

Bakımsız kaynak makinesi ve spiral taşlarının kullanılması ve/veya bu ekipmanların bakım ve tamirleri esnasında enerji ile irtibatının kesilmemesi 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 ortam (ıslak, metalik, rutubetli vb.) olmasından kaynaklanmaktadır.

Önlemler

Elektriksel bağlantıların kuru, temiz ve sıkı olması sağlanmalıdır. Kablo ve bağlantılarını iyi durumda olması sağlanmalıdır. Çalışma alanı ve ekipmanlar yaş/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, kaynakçının metalik kısımlarla temasını önleyecek lastik veya tahta altlıkları kullanılmalıdır. Kaynak makinası boşta çalışırken pens koltuk altına ve omza konmamalı, tahta bir masaya veya askıya asılmalıdır. Kaynak kablosunu takarken veya kutupları değiştirirken makine boşta çalıştırılmamalı, bu işlemler makinede akım yokken yapılmalıdır. Elektrik ana ve tali dağıtım panolarında sigorta ile beraber kaçak akım rölesi bulunmalıdır.

2.2 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 çıkarlar. 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

2.3 Işımlar

- Kaynak esnasında, % 60 kızıl ötesi ışınlar (infrared ışınlar), % 30 parlak (görünen ışınlar), % 10 morötesi ışınlar (ultraviyole ışınlar) oluşmaktadır.
- Kızılötesi ışınlar, gözlerde kum hissine, mercek ve korneada hasara, deride yanıklara neden olmaktadır.
- Parlak görünen ışınlar, Işık stresi, yorgunluk ve mide bulantısına neden olmaktadır.
- Morötesi ışınlar (ultraviyole ışınlar), gözlerde görüş bulanıklığı, gözlerde katarakt, kornea ve iriste hasara, deri altında su toplanmasına neden olan ciddi yanıklara neden olmaktadır.

Önlemler

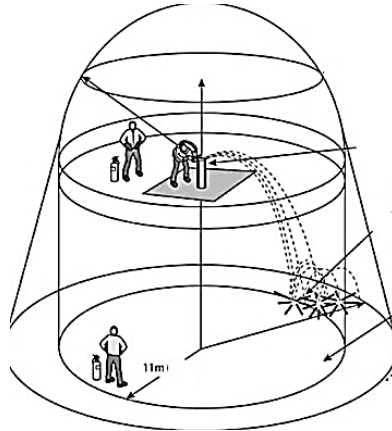
- Uygun kaynakçı maskesi kullanılmalı, deri eldiven, deri önlük ve uygun iş elbisesi (pamuk) giyilmelidir.
- Çevredekilerin zarar görmemesi için çevre paravanla çevrenmelidir.
- Gözlük ve maske seçimi;
- Kaynak cinsi ve
- Akım şiddeti ne göre seçim yapılmalıdır.
- Mineral oksitli camlar kullanılmalıdır. Mineral oksitli camlar her türlü akım şiddetine göre ayarlama yapabilmektedir. TS EN 169 – TS EN 170 Standartlarına uygun olmalıdır.

2.4 Yangın ve Patlama

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

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

Yanıcı ve parlayıcı maddeler kaynak işlerinin yapıldığı yerden en az 11metre uzaklıkta bulundurulmalıdır. Kaynak esnasında yangın söndürme cihazları 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 genişmesi sonucunda yada üzerinde elektrik arkı oluşması durumunda tüpler patlayabilir.



Şekil 1. Kaynak işleminde yangın ve patlamaya karşı güvenli bölge

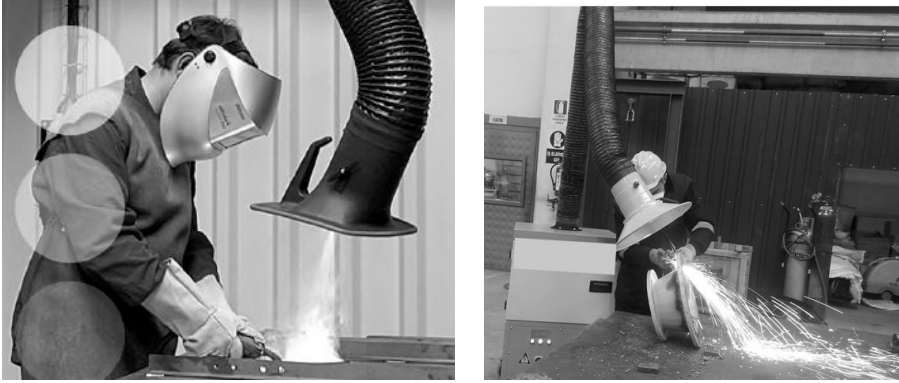
2.5 Kaynak Gazı-Dumanı

Kaynak işlemi iki metalin ergitilmesi ile yapılmaktadır. Metalin ergime esnasında kaynak elektrotunda bulunan bazı zararlı maddeler gaz ve dumana dönüşmektedir. Bunların teneffüs 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 fumefever) denen hastalığa neden olmaktadır. 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 teneffüsünü önleyecek şekilde tasarlanmış yüzeyi alev almayan TS EN 149 standardına sahip FFP2 kaynak maskesi kullanılmalıdır.

Korunmada öncelik sıralaması, kaynağında, ortamda ve kişide olmalıdır.



Şekil 2. Lokal aspirasyon örnekleri

2.6 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 esnasında ve oksijen kaynağı esnasında yüksek alev ve ısı oluşmaktadır. Oluşan bu yüksek ark ve alev temas ya da ısıtılan, kaynatılan metal parçalara temas esnasında ciddi yanıklar oluşmaktadır.

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

2.7 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 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 neden olmaktadır.



Şekil 3. Oksijen kaçağına yağlı elle temas sonucu yaşanan kaza örneği

Şaloma ile yapılan kesme ve ısıtma işlemleri esnasında gaz basıncının iyi ayarlanmaması veya yüzeyi yağlı bir malzemenin kesimi esnasında alev geri tepme olayları yaşanmaktadır.



Şekil 4. Alev geri tepmesi sonrasında oluşan durum

Önlemler

Yanıcı ve yakıcı gazlar ayrı yerlerde güneş ışığından korumalı, havalandırılabilen 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 yapılmalı. Sıcak iş prosedürleri uygulanmalıdır. Şaloma gerisine mutlaka yanıcı ve yakıcı gazlar için ayrı ayrı alev geri tepme ventili kullanılmalıdır.

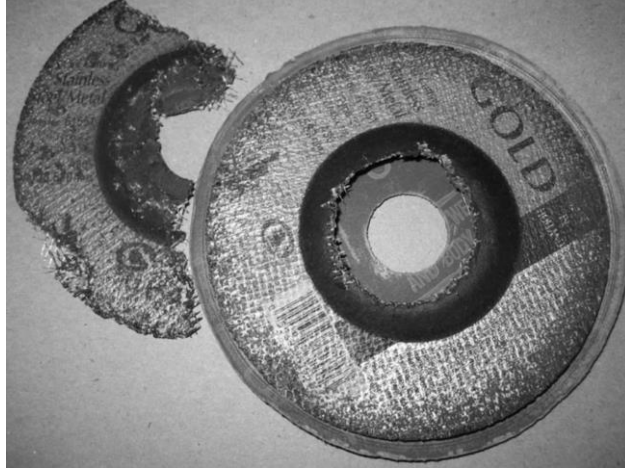
Oksijen tüpleri yağlı ortamlarda kullanılmamalı ve yağla temas ettirilmemelidir. Tanımsız, periyodik kontrolü yapılmamış hiçbir tüp kullanılmamalıdır.

2.8 Taşlama –Kesme İşlerinden Kaynaklı Tehlikeler

Metal parçaların kesilmesi, taşlanması yada kaynak sonrası kaynaklı yüzeylerin 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.



Şekil 5. Taş patlaması kazası

Ekipmanın hasarlı kablo ve ara uzatmaların kullanılmama, elektrik fişi takılı iken ekipman üzerinde her hangi bir işlem yapılması esnasında durumunun da elektrik çarpması yaşanabilir.

Önlemler

Kesme taşı ile taşlama işlemi yapılmamalıdır. Mutlaka taş koruyucusu takılı bulundurulmalıdır. Motor devri ile taş devri uyumlu olmalıdır. Fırlayan parçalara karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır. Kablo ve ara uzatmalar fiş ve prizler sağlam olmalıdır. Elektrik devresinde (ana ve tali panolarda) kaçak akım rölesi kullanılmalıdır.

2.9 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.

2.10 Ergonomik Zorlanmalar

Parçaların kaldırılması ve/veya çalışma pozisyonundan kaynaklı (uygun olmayan postür) ergonomik zorlanmalar söz konusu olmaktadır. Kaynak yapılacak yere bağlı olarak vücut zorlayıcı pozisyonda kullanılmaktadır. Bu da fitiği gibi sağlık sorunlarına neden olmaktadır.



Şekil 6. Zorlayıcı pozisyonda çalışma (kaynak)



Şekil 7. Zorlayıcı pozisyonda çalışma (taşlama)

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.

2.11 Gürültü

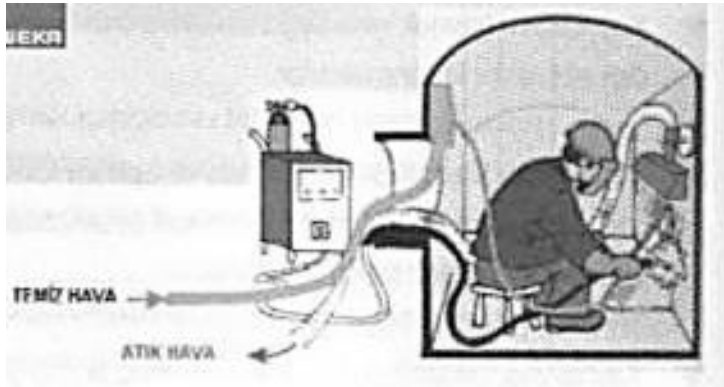
Kaynak esnasında gürültü düzeyi çoğu kez 80 dB(A) yı, taşlama ve çekiçleme esnasında ise 85 dB(A) geçmektedir. Yapılan çalışmalarda ortam gürültü düzeyi ve bireysel etkilenme düzeyi ölçülmeli buna göre kulak koruyucu kullanılmalıdır.

2.12 Kapalı ortamda Çalışma

Kapalı alanlarda yapılan kaynak çalışmalarda kaynak gazlarından dolayı boğulmalar yaşanmaktadır.



Şekil 7. Kapalı alanda güvenli olmayan çalışma



Şekil 8. Kapalı alanda güvenli çalışma

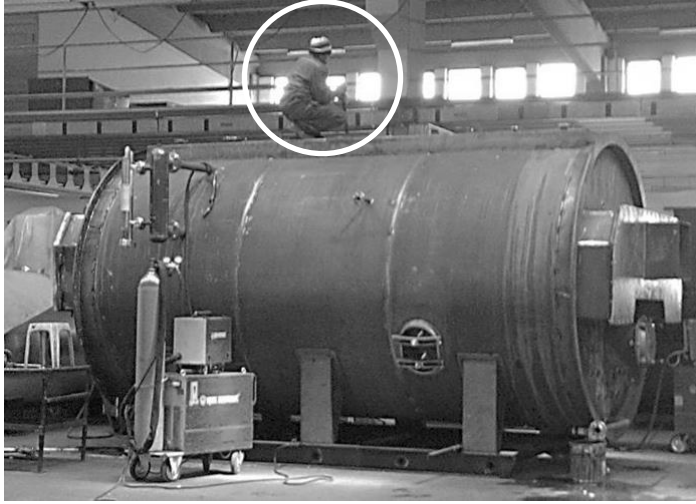
Kaynak yapılacak kapalı alana giriş öncesi kapalı alanda bulunması muhtemel kirletici gazlar ve oksijen seviyesi ölçülmelidir. Oksijen seviyesi %19,5 - %23,5 arasında olmalıdır. Kapalı alanlarda, Oksi-asetilen ya da oksijen- LPG li çalışmalar da kesinlikle tüpler kapalı alan dışında bulundurulmalı, gaz kaçaıklarına 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.

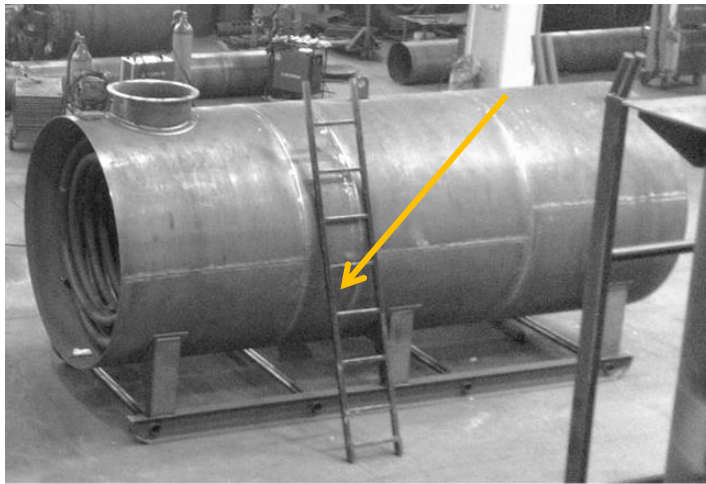
2.13 Yüksekte Yapılan Kaynak Çalışmaları

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



Şekil 9. Önlem alınmadan yüksekte yapılan kaynak işi



Şekil 10. Yüksekte çalışma için uygun olmayan ekipman

3. SONUÇ

Kaynak işlerinin yürütümü 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 kaynakçılarının kişisel koruyucu donanım kullanmaları konusunda işyerlerinde bir kültür oluşturulması gerekir.

4. KAYNAKÇA

1. BGI 593 Hazardoussubstances in welding and allied processes.
2. www.sgk.gov.tr iş kazası ve meslek hastalıkları istatistikleri.
3. Yurtsever E.,Özdemir G., Mühendis ve Makine Sayı:592 Kaynak Tekniği Uygulamalarında İş Güvenliği.
4. Te Tari Mahı, Departman of Labor, Healthand Safety Welding
5. www.hse.gov.uk/weldingWeldinghealthandsafety.
6. <http://www.hse.gov.uk/statistics-> Health and Safety Statistics 2014/15.