

KAYNAKLI İMALAT ÇALIŞMALARINDA İŞÇİ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

**WORKER'S HEALTH AND SAFETY IN PRODUCTION
PROCESS WITH WELDING**

Dr. İbrahim ERTÜRK, Gedik Kaynak A.Ş. Teknik Danışmanı
Mak. Müh.Tuncay, DURUKAN²Gedik Kaynak A.Ş. Ankara Bölge Müdürü
Burkay ERGÖREN, MEB,Ankara MEM ARGE Bölümü Teknik Öğretmen

GİRİŞ

- Kaynaklı imalat ve kaynak ile kesme atölyelerinde fiziki kapasitenin ve alt yapı tesislerinin yetersizliği, işyeri temizlik ve düzeninin yapılan kaynak işinin niteliğine uygun olmaması sonucunu doğurmaktadır.
- Örneğin: işyeri tabanındaki su, yağ, yakıt gibi sıvı maddeler ile geçiş yolları ve çalışma alanlarına bırakılan hammadde, malzeme, alet ve ekipmanlar kayma ve düşme sonucu çeşitli kazaların oluşmasına kaynaklık etmektedir.

- Bütün mesleklerde olduğu gibi kaynak ve kesme işlerinde çalışanlarında sağlıklarını; sosyal, ruhsal, ve bedensel olarak en üst düzeyde tutmak gerekir.
- Kaynak atölyelerinde ortaya çıkan çeşitli sağlık ve güvenlik sorunlarını ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalarda öncelikle söz konusu sorunların neler olduğunun saptanması gerekir. Bunun için işyerinde iş tehlike analizleri yapılmalıdır. Tehlike kaynaklarının sağlık sorunlarına neden olabilecek çeşitli risklerin saptanmasından sonra ise gerekli ölçümlerin yapılarak bu risklerin yoğunluklarının, tehlike dereceleri ile sağlık üzerindeki olası etkilerinin neler olabileceği ortaya çıkartılmalıdır. Bu durumda kazaları önleme çalışmaları meydana gelebilecek kazaların insan bedeni üzerindeki etkilerini azaltmak daha önemli olacaktır.

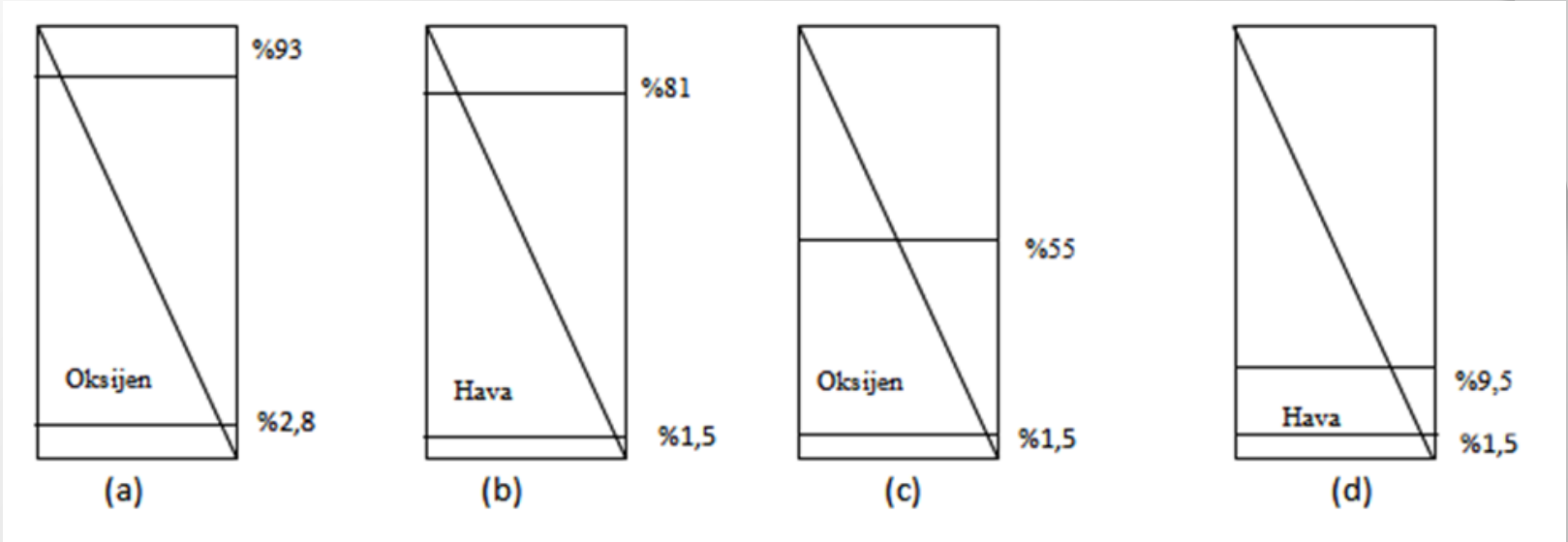
2.İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği

- ⦿ **İşçi Sağlığı:** Bütün mesleklerde olduğu gibi kaynak ve kesme işlerinde çalışanlarında sağlıklarını; ruhsal, bedensel olarak en üst düzeyde tutmak, çalışma koşullarını ve üretim araçlarını sağlığa uygun hale getirmek, çalışanları zararlı etkilerden koruyarak işin ve çalışanın birbirine uyumunu sağlamak üzerine kurulmuş bir tıp dalıdır diye tanımlayabiliriz.
- ⦿ **İş Güvenliği:** Çalışanların iş kazalarına uğramalarını önlemek amacıyla güvenli çalışma ortamı oluşturmak için alınması gereken önlemler dizisidir diye tanımlayabiliriz.

2.1 Oksi-gaz Kaynağında Patlama Tehlikesi

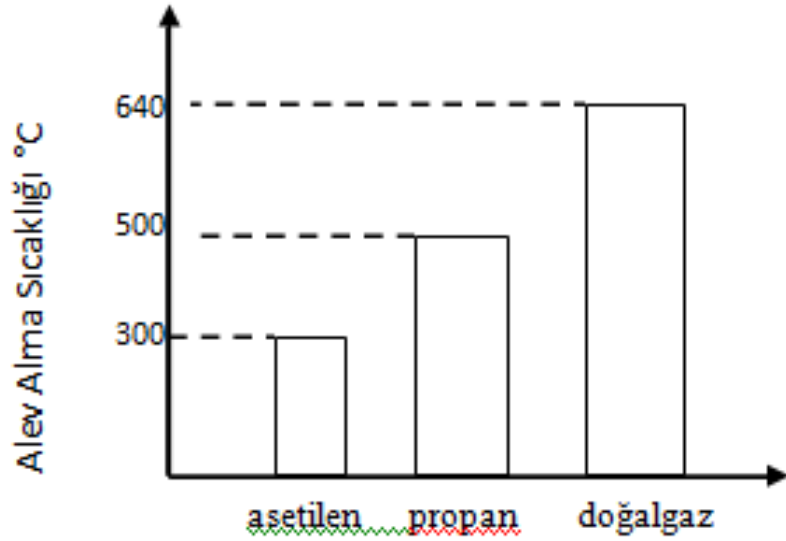
- Oksi-gaz karışımlarının kullanıldığı tüm kaynak yöntemlerinde ve oksijen ile kesmede ortaya çıkabilecek en önemli tehlikelerden biri, patlayıcı gaz karışımlarının oluşabilmesidir. Bu yöntemde yakıcı gaz olarak oksijen gazı kullanılırken yanıcı gaz olarak asetilen gazı (C_2H_2), propan (C_3H_8), hidrojen (H_2) vb. birçok gaz kullanılabilir. Kaynakta yanıcı gaz olarak en fazla asetilen gazı (C_2H_2), kesme işlerinde yanıcı gaz olarak propan (C_3H_8) gazı kullanılmaktadır. Asetilen gazı kararsız ve dengesiz bir gaz olduğundan bileşenlerine ayrılmaya müsaittir. Bu nedenle serbest halde 2.5 atmosferden fazla bir basınç ile sıkıştırıldığı ve sıcaklığı arttığı zaman bileşimindeki karbon ve hidrojene ayrışmaya başlar. Aynı zamanda tutuşma ve yanma olmaksızın basıncını 11 katına çıkartarak patlar. Bunun neticesi olarak asetilen üretim cihazlarında 1,5 atmosferden daha yüksek basınçlara müsaade edilmez. Yalnız asetilen tüplerine gözenekli maddelere emdirilmek ve sıvı asetonda eritmek suretiyle 15 atmosfere kadar doldurulabilir.

- Yukarıda yazılı olan asetilen ve propan gazlarının belirli oranlarda hava ve oksijen ile yaptıkları bileşikler patlayıcı ortamlar yaratır. Örneğin asetilenin %2.8 ile %93 oranında oksijen ile birleştiği takdirde ve %1,5 ile %81 oranında hava ile birleştiği takdirde, propan ise %1,5 ve %55 oksijen ve %1,5 ile %9,5 oranında hava ile birleştiği takdirde patlayıcı karışımlar ortaya çıkabilir. (1).Şekil 1. (a,b,c ve d)

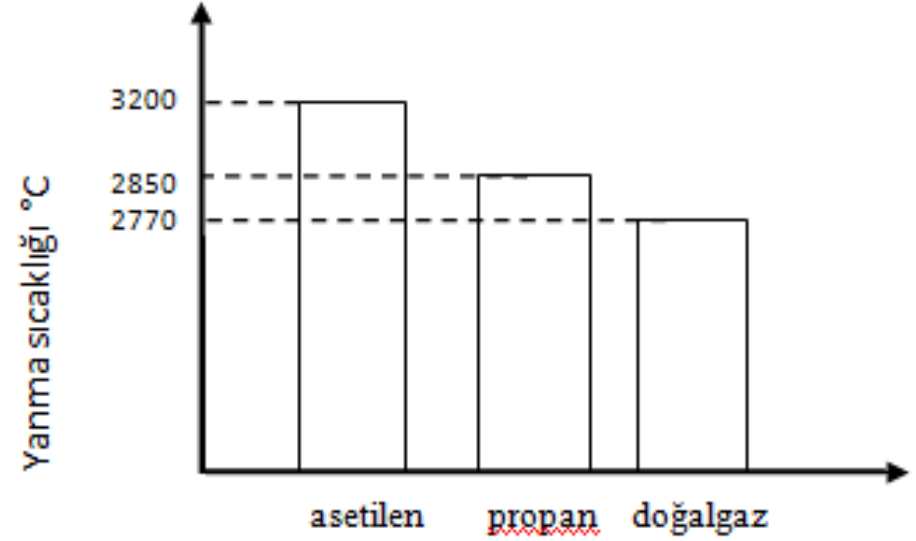


Şekil 1. (a,b) astilen oksijen ve asetilen hava , Şekil. (c,d) propan oksijen, propan hava ve patlayıcı karışım oranları.

- Patlamayı etkileyen faktörlerden biride yanıcı gazların tutuşma sıcaklığıdır. Tutuşma sıcaklığı bir yanıcı gaz hava karışımında tutuşmanın gerçekleşebildiği en düşük sıcaklıktır. Bir asetilen hava karışımında bu değer 300°C civarındadır. Bir propan hava karışımında tutuşma sıcaklığı 500°C civarındadır. Bu değer asetilen hava karışımından yaklaşık 200°C daha yüksektir. Yanıcı gazların alev alma sıcaklıkları ve yanma sıcaklıkları da yanma ve patlamayı etkiler.(7) Şekil 2



(a) Hava ile alev alma sıcaklığı



(b) Oksijen ile yanma sıcaklığı

Şekil 2. a) Yanıcı gazların havayla tutuşma sıcaklıkları, b) Oksijen ile yanma sıcaklıkları

2.2.Kaynakta Toz ve Duman Oluşumu:

Kaynak ve kesme esnasında oluşan toz,duman, buhar vb. maddeler havada partikül şeklindedir. Solunabilen insan vücudunca emilebilen bu maddeler belli bir yoğunluğa ulaştınca sağlık için tehlike oluşturmaktadır. Havadaki tüm partiküller için parçacık boyutları TSEN 481 standardı baz alınarak sınıflandırma yapılmıştır. Partikül boyutları genelde 1 µm çapından küçük olup solunabilir ve kaynak tozu olarak adlandırılır.

- ⦿ **Solunabilen Toz:** Bunlar alveollere (hava keseciklerine) girebilen partiküller olup 10 µm' ye kadar boyuttaki partiküllerdir.
- ⦿ **Nefesle Çekilebilen Toz:** Partiküllerin burun ve ağız yoluyla, nefesle içeri çekilebilen boyutudur. 100 µm' ye kadar ve üzeri ölçülerdeki partiküllerden oluşur.(6)

- El ile yapılan gaz eritme kaynağı ve kesme işlerinde kaynakçı iş parçasına çok yakın çalışmaktadır. Bu yöntemde toz miktarı düşük duman oluşur ve kaynakçının bu dumana maruz kalma süresi kısadır. Ancak alev oksitleyici karakterde ise alev yelpazesine giren havanın etkisi ile oluşan reaksiyon sonucunda azot oksitler oluşacaktır. Esas metal üzerindeki kadmiyum kaplama ve çinko kaplamalar gibi kaplamaların yanması sonucu oluşacak dumanlar kaynakçının solunum sistemine ve sağlığına çok büyük zararlar verecektir.(2)

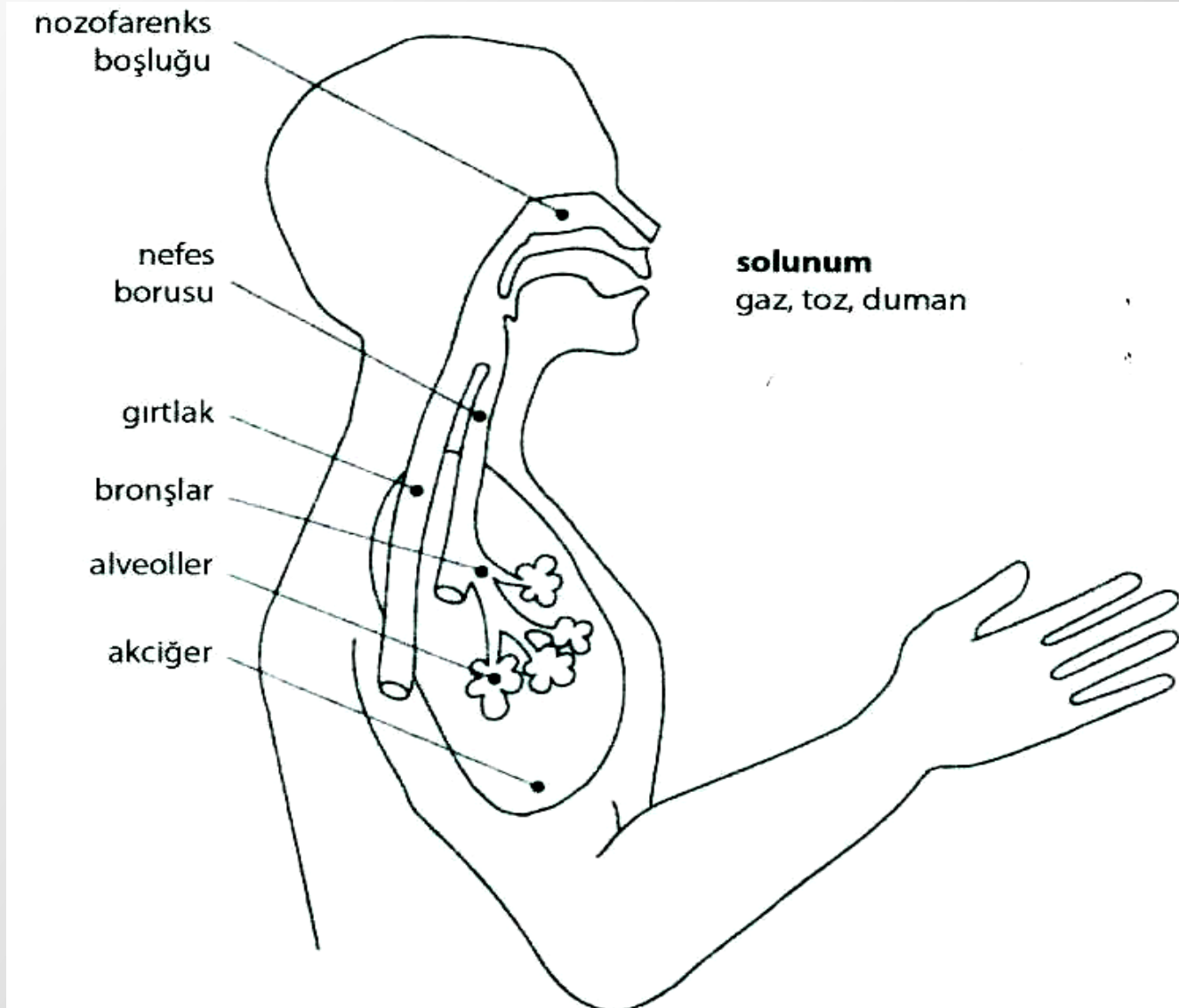
- ◉ Ark kaynaklarında kaynak yapılan esas metal ve dolgu metaline (elektroda) bağlı olarak bu duman CO, CO₂, NO, O₃ gibi zehirli gazlar ve Ar, He gibi yüksek derişikli soluma güçlüğü yaratan gazlardan oluşur. Ar ve CO₂ havadan ağır olduğundan kapalı ortamlarda yapılan kaynak işleminde tabanda yoğunlaşırlar. CO₂ 'in kendi zehirleyici özelliği de göz önüne alınırsa bu yoğunlaşma tehlike yaratır. Kişilerin aşırı hassasiyetleri olduğunda (alerji, aşırı tahriş vb.) tehlike daha da artar.(3)

2.3. Toz, Gaz ve Dumanlardan Korunma

Kaynak ve kesme işlemi yaparken oluşan toz, gaz, duman, ve buharlardan solunum sisteminin korunması, insan sağlığı açısından en önemli hususlardan bir tanesidir. Kaynakçılar gerek yüzey hazırlama gerekse kaynak esnasında toz, duman ve buhar gibi maddelerin etkisinde kalırlar ve bu maddeler solunum yoluyla insan vücudunca emilir. Kaynak esnasında ortaya çıkan gaz, toz ve buharların kaynakçının sağlığına zarar vermemesi için kaynak bölgesi havalandırılmalıdır. Genel olarak kaynak atölyelerinin havası saatte 10 ila 12 defa değiştirilmeli.

⦿ Kazan, kap ve gemi kamerası gibi kapalı küçük hacimlerin kaynağında kaynak yerine temiz hava üflenmelidir. Bu yetmiyorsa kaynakçı miğferi içine taze hava gönderen özel tertibat kullanılmalı ve kaynakçının yanında daima ikinci bir kişi bulunmalıdır. Çevredeki havanın duman konsantrasyonu $20 \text{ mg} / \text{m}^3$ değerini aşmamalıdır. Kaynak işlemi hiçbir zaman yağ giderme ve kimyasal temizleme işlemlerinin yapıldığı yerlerin yakınında yapılmamalıdır. Zira buralarda kullanılan klorlu solventlerin buharları arka fosgen adı verilen zehirli bir gaza dönüşür. Kurşun, bakır, berilyum-bakır alaşımları, kadmiyum ve çinko gibi metal yada alaşımlarının kaynak edildiği atölyelerde muhakkak özel bir havalandırma sistemine gerek vardır, zira bu metal ve alaşımların buharlarının solunulması insan sağlığı açısından çok tehlikelidir. Şekil 3.

Şekil 3. Tehlikeli maddelerin nefesle çekilerek insan vücudu tarafından emilmesi (6)



⦿ Kaynak işlemlerinde ortaya çıkan ve insan sağlığı açısından bulunduğu takdirde tehlike gösteren maddelerin tehlike sınırı ve etkileri Çizelge 1'de, bazı dumanlar ve etkileri verilmiştir. İş malzemesinden kaynaklanan ve işyeri atmosferinde bulunan katı partiküllerin tehlike sınırına MAK değeri adı verilir. Bu değer, işçinin o maddeyi içeren havayı sürekli olarak sekiz saat soluması sonucunda, sağlığında bir bozulma meydana getirmeyen sınır değer olarak tanımlanır.

Çizelge 1. Kaynak ve Kesme İşlemlerinde Oluşan Bazı Dumanlar ve Etkileri (9)

Dumanlar	Etkileri	Maksimum değeri
Baryum, Ba	Baryum oksit içeren duman solunum yollarında tahrişler ve zehirlenme olabilir. Ayrıca baş dönmesi, solunumzorluğu, kusma, ishal, karın ağrısı, kalp rahatsızlıkları ile yüz ve boyun kaslarında kasılma görülebilir. Ölüm genellikle solunum ve dolaşım yetmezliğinden meydana gelmektedir.	MAK: 0,5 mg/m ³
Berilyum, Be	Metalik veya bileşik berilyum oldukça zehirli bir maddedir. Çoğunlukla bakır alaşımları içinde bulunan berilyum mesleksel akciğer hastalıklarına neden olabilir.	MAK değeri: PARPAT'ta bulunmamaktadır. TWA=0,002mg/m ³
Kadmiyum oksitler Cd	Çok zehirli bir maddedir. Korozyon koruyucu olarak kadmiyum ile kaplı bir malzemenin kaynak işlemi sırasında kadmiyum oksit oluşur. Kadmiyum zehirlenmesinin belirtileri; solunum güçlüğü ağızda kuruluk, öksürük, göğüs ağrısı ve vücut sıcaklığının yükselmesidir. Bu belirtilerin bir kısmı genellikle etkilenmeyi izleyen bir veya birkaç gün içinde görülmezler. Karaciğer ve böbreklerin de kadmiyumdan etkilendiği bilinmektedir.	MAK: 0,1 mg /m ³ TWA= 0,05 mg /m ³
Kurşun, Pb	Kurşun genel olarak kaynak dumanı içinde bulunmaz. Ancak yüzeyi kurşun ile kaplı malzemenin kaynak işlemi veya kurşun içeren yalıtım maddesi ile kaplı elektrotların kullanıldığı işlemlerde metal oksit dumanlarının solunması sonucu baş ağrısı, bayılma, kilo kaybı, iştahsızlık, ile yüksek konsantrasyonlarında anemi ve hafıza kaybı görülebilir	MAK: 0.2 mg /m ³ TWA : 0.15 mg /m ³
Çinko oksit ZnO	Galvanizli parçaların kaynak işlemi sırasında çinko oluşur. Çinko oksit metal buharı ateşine neden olur.	MAK: 5 mg /m ³ TWA : 5mg /m ³

MAK: Günde 8 saat içerisinde solunan havada izin verilen en yüksek konsantrasyon. (ppm: partspermillion veya mg/m³)

TWA (Time Weighted Average): Günlük 8 saat, Haftalık 40 saatlik bir çalışma dönemi için çalışanlar için hiçbir etki yaratmayacağı kabul edilen en yüksek konsantrasyon (ppm:partspermillion veya mg/m³)

PARPAT: Parlayıcı ve patlayıcı, tehlikeli ve zararlı maddelerle çalışılan yerlerde ve işlerde alınacak tedbirler hakkında tüzük (Resmi Gazete: 24.12.1973-14752)

2.4. Havalandırma

○ Kaynaklı imalat ve kesme atölyelerinde çalışanlar için en önemli risk grubunu kaynak işlemleri sırasında ortaya çıkan toz, duman, gaz ve buhar gibi hava kirleticiler oluşturmaktadır. Hava kirleticilerinin olumsuz etkilerini önlemek için bunların ortam havasına yayılmalarını engellemek gerekir. Örneğin; oksijen-asetilen kaynağında alev kaynak yerindeki oksijeni zamanla azaltır. Böylece azot miktarı yükselir. Dolayısıyla solunum güçleşir. Yapılan kaynağın niteliğine, iş yerinin özelliğine ve ekipmanların yapısına göre havalandırma sistemlerinin projelendirilerek uygulamaya konulması gerekir. Bu nedenle kaynak yapılan ortamda yeterli havalandırma sağlanmalı, hava kirleticiler solunum bölgesinden ve çevresinden uzak tutulmalıdır.

○ “Yüksek tavanlı, doğal hava hareketleri olabilen, geniş çalışma alanlarında genel havalandırma yeterli olabilir. Çalışma ortamı havasındaki kabul edilebilir limit metal oksit dumanı için konsantrasyon 2 mg/m^3 dür. Eğer bu sağlanmıyorsa ek bir havalandırma sistemi kurulmalıdır.” Genel havalandırma ile kaynak işlemi sırasında oluşan hava kirleticilerinin sağlık açısından izin verilen değerlere düşürülmediği ve genel havalandırmanın yeterli olmadığı alanlarda kaynak yapan kişinin çalıştığı ortam havasını iyileştirmek için yerel (lokal) havalandırma yöntemleri uygulanmaya konulmalıdır (6).

Çizelge 2. İlave malzeme ile yapılan kaynak yöntemlerine göre havalandırma kriterleri(9)

Kaynak Yöntemi	İlave malzeme ile					
	Alaşsımsız ve düşük alaşımli çelik, Alüminyum esaslı malzemeler		Yüksek alaşımli çelik, Demir dışı metaller (Alüminyum esaslı metaller hariç)		Kaplı Çelik	
	Kısa süreli	Uzun süreli	Kısa süreli	Uzun süreli	Kısa süreli	Uzun süreli
TIG kaynağı (yerel)	S	T	S	T	S	T
TIG kaynağı (genel)	S	S	S	T	S	T
MIG/MAG (yerel)	T	A	A	A	A	A
MIG/MAG (genel)	S	T	T	A	T	A
Plazma kesme (yerel)	A	A	A	A	A	A
Plazma kesme (genel)	S	T	T	A	T	T

S: Serbest havalandırma (basınç veya sıcaklık farkı ile doğal havalandırma);

T: Teknik havalandırma (makina ile hacim havalandırması, örneğin vantilatörle);

A: Sağlığa zararlı maddelerin ortamdan emilmesi;

Yerel: Düz hacim (kaynak kabini, kaynak masası, parça hariç yaklaşık: 10 m²);

Uzun süreli: Günde yarım saatten fazla, haftada 2 saatten fazla anlamındadır.

2.5. Elektrik arpması (Őoku)

- İnsan bedeninden geçen elektrik akımı; akım tipi, akım Şiddeti, etki suresi ve akımın geçtiği yola bağlı olarak insana zarar verir. Kaynak akım devresindeki gerilim tehlikesiz değildir. Uygun bir Şekilde yapılmayan çalışmalarda (akım geçiren parçalara karşı yeterli izolasyon olmadığında) insan bedeninden tehlikeli bir akım geçiŐi olabilir. Özellikle tehlike, kaynak akım üreticinin boŐta çalışması sırasında görülür. Kaynak makinalarının boŐta çalışma voltajı 65-100 volt arasında bulunur. Bu değer elektrik çarpmasına yol açabilir. Kaynak akım devresinin boŐta çalışması sırasında akım geçiren parçalara (ubuk elektrod, MIG/MAG, tel elektrod.. vb.) Kaynak devresinde ark gerilimi 20 ila 30 volt arasında deđiŐtiđi için büyük bir tehlike söz konusu değildir (4).

Alternatif akım için akım şiddeti aşağıdaki etkileri gösterir.(7)

- **5-15 mA:** Kas krampları, hatalı reaksiyonlar olabilir. (refleks hareketler, dengenin kaybedilmesi, düşme kazaları ve diğerlerinden dolayı ikinci zararlar)
- **15-25 mA:** Kas krampları, temasın bırakılması görülebilir.
- **25-80 mA:** Kas krampları, zor nefes alma şuur kaybı olası.
- **80mA-5A:** Ölümle sonuçlanan kalp karıncığı titreşmesi.
- **5A ve üzeri:** Kalp durması, yüksek derecede yanıklar.

2.6. Elektrik Ark Kaynağında Işıklar

- ⦿ Kaynak yapılırken meydana gelen elektrik arkı; bir enerji meydana getirir. Meydana gelen bu enerjini % 15 i ışık % 85'i ısı enerjisi olarak ortaya çıkar. Bu ışıklar kaynak yapan kişinin gözleri ve cildi üzerinde zararlı etkiler yaratır. Elektrik ark kaynağında; parlak, ultraviyole ve infraruj olmak üzere 3 çeşit ışık meydana gelir.
- ⦿ **Parlak Işıklar:** Parlak ışıklar, gözleri kamaştırır. Bu ışıklardan korunmak için maskeler kullanılır. Parlak ışığın şiddeti akım şiddetine bağlı olarak değişir. Akım şiddeti arttıkça, ışığın etkisi de artar.
- ⦿ **Ultraviyole Işıklar:** Bu ışıklar cilt ve gözde yanıkların meydana gelmesine sebep olurlar. Bu sebepten bütün vücudun ve gözlerin bu ışıklara karşı korunması gerekir. Ultraviyole ışıklar yalnız kaynak yapan kişiler için değil aynı zamanda çevresinde bulunanlar içinde zararlıdır. Bu sebepten kaynak yapılan yerin muhafaza altına alınması atölye ortamındakilerin korunması için kaynak yeri ışık geçirmeyen perdelerle izole edilmelidir.
- ⦿ **İnfraruj Işıklar:** Bu ışığın etkisi, sıcaklık ile kendini gösterir. Kaynakçının vücudundaki açık kısımlarında yanma şeklinde etki yapar. İnfraruj ışıklar kaynakçılarda fiziki bir gerginlikte meydana getirir. Ve kaynak işleminin verimini düşürür (4).

Ark ışınlarına karşı öncelikle gözler korunmalıdır. Bu amaçla DIN 4647' ye göre bu standardın karşılığı olan TSEN 169 standardına göre koruyucu basamak numarası 10 (düşük ark gücünde), 14 (yüksek ark gücüne) e kadar koruyucu filtreli maske camları ile korunmalıdır. Çizelge 3.

Çizelge 3. DIN 4647 ve TSEN 169'a göre maske camları, filtre numaraları

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Açık			Oksi-gaz Kaynağı						Ark Kaynağı					Koyu

Çizelge 4. Akım şiddetine göre cam renkleri ve filtre dereceleri

Cam Rengi	Akım şiddeti (Amper)
Çok Açık 10A	20-80
Açık 11A	80-200
Orta 12A	200-300
Koyu 13A	300-500
Çok koyu 14A	500 ve üzeri

2.7.Kaynak Tekniğinde Yangın Tehlikesi

- Gerek gaz eritme kaynağında gerekse elektrik ark kaynaklarında ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar yangın tehlikesi yaratabilir. Yüksek sıcaklık herhangi bir yanıcı maddeyi aniden, zor yanan bir maddeyi kısa bir zamanda alevlendirilebilir. Kaynak ısısının direk tesiri altında meydana gelen yangın başlangıçları genellikle kaynakçının görüş alanı içindedir. Malzemelerinin alev alma sıcaklığı farklıdır. Fakat bu sıcaklığın çoğu kaynakta çalışılan sıcaklıklarının altındadır. Yanmanın başlaması kendi kendine alevlenme şeklinde olabildiği gibi, sıcak metal parçacıklarının kaynak sırasında sıçramasıyla da olabilir. Kolayca yanabilen bir malzemenin üzerinde bu kıvılcımlar, zamanla alevlenmeye sebep olabilir.

Ayrıca kaynakçının dikkatsiz çalışması sonucunda da yangın başlayabilir. Yangınların önlenmesi için aşağıdaki yazılı nedenlere dikkat edilmelidir.

- Kolay tutuşan maddelerin olduğu ve ayrıca patlama tehlikesi bulunan yerlerde kazalardan korunma talimatnamesine tabi olan işlere başlamadan önce yanma ve patlama tehlikesi giderilmelidir.
- Eğer bu yerlerdeki yanma ve patlama tehlikesi teknik nedenlerden dolayı tamamen giderilemiyorsa, kazalardan korunma talimatnamesine tabi işler işletme yöneticisinin yazılı müsaadesiyle ve sadece gözetim altında yapılabilir. Uygulanabilecek olan emniyet önlemleri müsaade belgesinde yazılı olarak belirtilmelidir.
- Kapalı yerlerde kaynak yaparken; binanın yanabilecek kısımlarının kaynak ve kesme alevinin direk temasına, radyasyon ısısına ve sıçrayan sıcak metal parçacıklarına karşı yanmayan maddelerle korunması gerekir.
- Açık alevle tamir edilecek boru veya kapların yanabilir izolasyonlarının kaynak yada kesme işlemleri süresince işlem yapılan yerden uzaklaştırılması gerekir.
- Kaynakçının kaynak işlemi sırasında maske kullanması nedeniyle etrafını görememesinden dolayı çıkabilecek yangını hemen tespit etmek üzere bir gözlemcinin ya da yangın söndürücü elemanının bulunması gerekir.
- Gaz eritme kaynağında üfleçlerin dikkatsiz kullanılması, kaynak sırasında yada sonra yanıcı maddelerle temas ettirilmesi yangın başlangıcını ortaya çıkarabilir.
- Elektrik ark kaynağında sıcak elektrod artıklarının gelişi güzel şekilde etrafa atılması da yangına sebep olabilir.
- Kaynakçının üflecini uygun şekilde kullanması, sıcak elektrod artıklarını yanmayacak bir yere atması gibi konularda dikkat edilmelidir (4).

2.8. Gürültüye Karşı Alınacak Önlemler

⦿ Kaynak işlemleri sırasında kaynak yöntemlerine bağlı olarak değişmekle birlikte ortalama olarak 85 ila 105 dB şiddetinde gürültü oluşabilmektedir. Kapalı alanlarda yapılan kaynak işlerinde gürültü şiddeti daha da artabilir. Bu nedenle kaynaklı imalata atölyelerinde çalışanların işitme kayıplarına uğramalarını önlemek amacıyla gerekli güvenlik ve sağlık önlemleri alınmalıdır.

• Kaynak işleminin ayrı bölümlerde yapılarak oluşun gürültülerden diğur çalışanların etkilenmesini önlemek ve çeşitli yalıtım sistemleri ile kaynak makine ekipmanlarının gürültü düzeylerinin azaltılması sağlanmalıdır. Eğer gürültü düzeyi bu önlemlerle azaltılamıyorsa özel kulak tıkacları kullanılarak gürültü düzeyi 10 ila 20 dB kadar düşürülebilir. Kulaklıklar ise iç kulağa iletilen seslerin yalıtımında daha başarılı olmaktadır. Bu kulaklıklar gürültü şiddetini 20 ila 40 dB kadar azaltabilmektedir. Kaynak işlerinde çalışacakların işe girişlerinde periyodik olarak sağlık kontrollerinde odyometrik muayeneden geçirilmeleri sağlık raporlarının dosyalarında saklanmaları sağlanmalıdır. Böylece kaynakçuların işitme düzeyindeki değişmeler sağlıklı olarak izlenebilir ve gerekli önlemler zaman geçirilmeden alınabilir (5).

3. Sonuç ve Öneriler

3.1. Sonuç:

- Bütün mesleklerde olduğu gibi kaynak ve kesme işlerinde çalışanların sağlıklarını ruhsal, bedensel olarak koruyabilmeleri için işletme sahibi genel güvenlik önlemlerinin yanı sıra kişisel koruyucu donanım (KKD) araç ve gereçlerini temin etmeli ve güvenlik sistemlerinin fonksiyonlarının çalışıp çalışmadığı her yıl TRAC 'a göre kontrol edilmesi gerekmektedir.
- İyi durumda olan kişisel korunma gereçlerini (KKD) kaynakçıların kullanmak zorunda olduğu söylenebilir.
- Sıkıştırılmış saf oksijeni yağ ile temas ettirmeyiniz, aksi halde patlama şeklinde yanmalar meydana gelebilir.
- Tüplerden veya şebeke hatlarından asetilen (C2H2) alınırken oksijen girişi ve alev geri tepmelerine karşı güvenlik sistemlerinin yerleştirilmiş olmasına özen gösterilmelidir.
- Kaynak sırasında oluşan sıçrantılar ve sıcak kaynak kıvılcımları metrelerce uzağa sıçrayabilir ve yangına sebep olabilir.
- İnsan bedeninden geçen elektrik akımı, akım tipi, akım şiddeti, etki süresi ve akımın geçtiği yola bağlı olarak zarar verir
- Ultraviyole ışınları (konjktif iltihabı ve göz içindeki görme sinirlerinin aşırı durumunda tahribatı) deri yanmaları vb. nedenlere sebep olur.
- Ark kaynağında havayı kirleten yabancı maddeler oluşur.(özellikle kaynak ilave malzemeleri ve esas malzemelerden)
- Kolay tutuşan maddelerin olduğu ve patlama tehlikesi bulunan yerlerde, kazalardan korunma talimatnamesine tabi olan işlere başlamadan önce yanma ve patlama tehlikeleri giderilmelidir.
- Havadaki ultraviyole ışınlardan ark oluşur. Yansıtma özelliği olan malzeme yüzeyleri ozon oluşumunu arttırır.
- Ozonun mukoza üzerinde tahriş edici etkisi vardır, akciğer ödemeine neden olur.
- Karbon monoksit (CO) kan içerisinde oksijen iletimine engel olur. Yorgunluğa, baş ağrısına, tembelliğe, kas zayıflamasına, bilinç kaybına neden olur.
- Karbondioksit (CO2) MAG metal aktif gaz kaynağında koruyucu gaz olarak kullanıldığında veya Argon+ karbondioksit karışım gazı kullanıldığında ortaya çıkar.
- İnce toz akciğere giren duman (tanecik boyutu 1 µm den küçük) büyük oranda ilave metalin etkisiyle, az miktarda da ana metalin etkisiyle ortaya çıkar.

3.2 Öneriler

- Kaynakçı genel güvenlik önlemlerine uymak ve işletmenin vereceği kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanmak zorundadır.
- Sıkıştırılmış saf oksijen tüplerine, tüp ventillerine vb. yerlere yağ sürmeyiniz.
- Tüplerden veya şebeke hatlarından asetilen gazı alınırken alev geri tepmesine karşı güvenlik sistemlerinin (alev geri tepme valfinin) yerine takıldığından emin olunuz.
- Kaynak bölgesi çevresindeki bütün yanıcı maddeler uzaklaştırılmalı veya üzeri örtülmelidir.
- Elektrik tehlikesinin fazla olduğu durumlarda kaynakçı elektrik geçiren parçalardan yalıtkan altlık, minder, kuru eldiven vb. ile izole edilmek zorundadır.
- Oksi-gaz ve ark kaynaklarında havayı kirleten maddeler kaynakçının solunumundaki tehlikeli konsantrasyonlar (ölçme: MAK ve TRK) değerleri ile karşılaştırılmalıdır.
- Kaynak ve kesme işlemine başlamadan önce kazalardan korunma talimatnamesine uyunuz, yanıcı ve patlayıcı maddeleri kaynak bölgesinden uzaklaştırınız.
- Kaynak yaparken benzin bidonlarını, yağ tanklarını vb. kapları iş parçasına altlık olarak kullanmayınız.
- Kaynak ve kesme işlerinde havayı kirleten maddelerden iyi bir havalandırma (lokal ve genel havalandırma) yaparak çalışma ortamının havasını temizleyiniz. kirli havayı dakikada 15 ila 25 m³ aspiratörle emerek dışarı atınız.
- Kaynak sırasında oluşan karbon monoksit (CO) ve karbondioksit oluşumunun olumsuz etkisini azaltmak için doğal ve mekanik havalandırma sistemleri kullanınız. Bunların yetersiz olduğu yerlerde özel olarak geliştirilmiş solunum koruma ekipmanları kullanılmalıdır. Bunlar, çeşitli kaynakçı maskelerine adapte edilmiş sistemler biçiminde pazarlanmaktadır. Karbon monoksidin (CO) MAK değerinin 30 mL/ m³'ü, karbondioksidin (CO₂) 5000 mL/m³ geçmesine engel olunuz.
- Küçük tozlar için havadaki konsantrasyon oranının 6 mg/m³'ü geçmesine engel olunuz ve toz içinde bulunan zararlı maddelerin MAK değerine dikkat ediniz.
- Kaynakçıların periyodik olarak mesleki eğitim ve iş güvenliği eğitiminden geçirilerek EN 287.1'e göre sertifikalandırılmalarını sağlayınız.