

# Standard kaynak öğretim (kurs) atelyelerinin plânlanması ve techiz edilmesi için esaslar

Selâhaddin ANIK <sup>1)</sup>

## 1. Genel

Alman Kaynak Tekniği Cemiyetinin «Deutscher Verband für Schweißtechnik e.v.», kaynak öğretim atelyeleri, bu makalede ele alınan şekilde plânlanmış ve plânlanmaktadır. Burada gaz kaynağı (G. K.), elektrik ark kaynağı (E.A.K.) ve koruyucu gazla kaynak (K.G.K.) atelyeleri bahis konusudur. Bir öğretim atelyesinde kaide olarak senede en az 48 kursiyer, takriben 3800 öğretim saati süreyle öğrenim yapmaktadır.

Bir kaynak öğretim atelyesinin plânlanmasında esas sorun, aynı anda kaç kursiyerin yetiştirilmesidir. Bir kaynak yerinde en az iki kişinin çalışması gerekir. Gaz (G.K.) ve elektrik ark kaynağı (E.A.K.) atelyelerinde en fazla 8 kaynak yeri (veya kabinesi) için, koruyucu gazla kaynakta da (K.G.K.) en çok 5 kaynak yeri, bir kaynak öğretmenine ihtiyaç vardır.

Atelyelerdeki bütün tesisat ile donanımların dışarıda göz önünde bulunması ve mümkün mertebe o memlekette imal edilen çeşitli imalâtçıların her türlü cihazlarının kursiyerler tarafından kullanılabilme imkânının hazırlanması lâzımdır.

Ayrıca memlekette cari bütün iş emniyeti, kazalardan korunma, meslek ve diğer lüzumlu nizamnamelerin gerektirdiği her türlü şartlar yerine getirilmelidir.

## 2. Hacim ihtiyacı

Hacim ihtiyacında, bilhassa malzeme ve aletlerin hareketleri ile atelye içerisindeki akımı göz önünde bulundurulmalıdır. Kaide olarak standard bir atelye için aşağıdaki hacımlara ihtiyaç vardır :

1) Prof. İ.T.Ü. Makina Fakültesi Taksım — İstanbul

- 2.1. Kaynak atelyesi,
- 2.2. Hazırlama yeri (atelyesi),
- 2.3. Depolama yeri,
- 2.4. Derslikler,
- 2.5. Öğretici elemanların yerleri,
- 2.6. Soyunma ve yıkanma yerleri ile tuvaletler,
- 2.7. Özel yerler.

### 2.1. Kaynak atelyesi

Giriş ve çıkışlar da dahil olmak üzere bir kaynak veya çalışma yeri için takriben 8 ilâ 10 m<sup>2</sup> lik bir alan ve 30 ilâ 40 m<sup>3</sup> lük de bir hacme ihtiyaç vardır. Bundan sonra atelyeye konması gereken donanımlar için lüzumlu yerler nazarı itibare alınır.

Kaynak yerlerinin düzenlenmesinde ve aralarında bırakılması gereken mesafenin hesaplanmasında, birinci derecede yeterli hareket serbes-tisinin verilmesi ile sıçrayan metal ve kıvılcım veyahut cüruf parçacıklarının yanındakine zarar vermiyecek şekilde gerekli emniyet tertibatlarının düşünülmesi icabeder. Eğer giriş ve çıkışlardaki hareket serbes-tisi tahdit edilmiş ise, emniyet bakımından daima ikinci bir çıkış yeri düşünülerek plânlama yapılmalıdır. Ayrıca kaynak atelyesinden hazırlama yerine geçiş de en kısa yoldan olmalıdır.

#### *a — Gaz Kaynağı atelyeleri (G. K.)*

Kaynak masaları, çıkan gazların emilmesi veya bir davlumbaz düşünülmeden uygun şekilde tanzim edilerek bir düzenleme yapılır. Burada yalnız emniyet esasları ve yakıcı gaz ile yanıcı gazın durumu nazarı itibara alınır.

#### *b — Elektrik ark (E. A. K.) ve koruyucu gazla kaynak (K. G. K.) atelyeleri*

Her kaynak yeri birbirine karşı tam muhafaza altına alınmalı ve her yerin ayrı bir gaz emme tertibatı (davlumbazlı) bulunmalıdır.

Ekseriya kaynak kabineleri, boylamasına duvar kenarına dizilir. Hacmin durumuna göre de iki kabine arasında boylamasına uygun bir geçiş yeri bırakılır. Her kabinede, kaynak masasının yanına, bir kaynak makinasının da konacağı unutulmamalıdır. Koruyucu gaz kaynağında ise komple kaynak donanımı konmaktadır.

## 2.2. Hazırlama yeri (atelyesi)

Kaynak yapılacak temrin ve imtihan parçalarının kesilmesi, uygun kaynak ağızlarının hazırlanması, temrin ve imtihan parçalarının kırılması ve gerekene basınç tatbik edilmesi ve değerlendirilmesi gibi işlemlerin yapıldığı yere hazırlama atelyesi adını vermekteyiz. Böyle bir atelyede toz, gürültü ve sarsıntı (titreşim) meydana geleceğinden, bunun diğer kısımları fazla derecede rahatsız etmeyecek bir kısımda düşünülmesi ve ona göre de gerekli izolasyonların yapılması icabeder.

Hazırlama atelyesinde aşağıdaki alet ve donanımlara ihtiyaç vardır.

### *Kesme işlemi için :*

Oksijenle kesme donanımları.

Saç makası.

Band ve profil makasları.

Daire makası.

### *Kaynak ağızı hazırlamak için :*

Mengene ve diğer gerekli takımlarıyla birlikte iş veya çalışma makası.

Taşlama tezgâhları ve el ile taşlama motorları.

Doğrultma levhaları ve çeşitli örsler (normal, düz ve delikli örs gibi). Diğer gerekli aletler.

### *Basınç ve kırma işlemleri için :*

Hidrolik su pompası.

Mekanik veya hidrolik pres.

### *Diğerleri :*

Süzgeci ile birlikte soğutma veya su verme kabloları.

Hurda kapları.

Yazı tahtası.

Öğretici duvar kabloları.

Duruma göre ihtiyaç duyulacak gerekli alet ve edevat.

### 2.3. Depolama yeri :

Depolama yerinin iyi bir şekilde aydınlatılması, kuru olması ve havalandırılması gerekir. Burada bilhassa kaynak donanımlarına ait yedek cihazların ve parçaların, yeri gerekli yedek emniyet tertibatlarının daima hazır bulundurulması lâzımdır.

Kullanılan elektrot, kaynak teli ve çeşitli gazlar gibi sarf malzemeleri, çalışmaları aksatmayacak şekilde depolarda bulunmalıdır. Bunlardan başka gerek temrinlerin yapılmasında gerekse imtihanlarda kullanılacak bütün boru ve sacların da depolarda yeter derecede mevcut olması gerekir.

### 2.4. Derslikler.

Her grup öğretim atelyesinin bünyesine uygun bir dersliğin bulunması ve burada meslekî teorik bilgilerin verilmesi icabeder. Bu derslikler aşağıdaki şekilde teçhiz edilmelidir :

Uygun bir yazı tahtası

Her türlü diapositifleri gösterebilecek cihaz

Projeksiyon makinası

Film makinası

Karartma tertibatı

Filim ve diapositifleri kilit altında ve muntazam bir şekilde muhafaza edecek dolaplar

Gerekli diğer öğretim cihaz ve malzemeleri.

### 2.5. Öğretici elemanların yerleri.

Atelyeye başkanlık edecek mühendis, kaynak öğretmenleri, yardımcıları, değer teknik genel ve yardımcı hizmet personeli için yeterli uygun hacimlerin bırakılması ve teçhiz edilmesi gerekir.

### 2.6. Soyunma ve yıkanma yerleri ile tuvaletler.

Kaynak işlerinde çalışan personelin, özel ve nizami birer elbise giydikleri bilinen bir gerçektir. Soyunma yerinde her kursiyer için kilitli bir elbise dolabı bulunmalıdır. Ayrıca mevcut kursiyer sayısına yetecek derecede yıkanma ve lavabo yerleriyle tuvaletlerin de düşünülmesi gerekir. Burada soyunma yerinin kurs boyunca (yani soyunma ve giyinme haricinde) ilgililerce kilitlenmesi ve plânlamanın buna göre yapılması en ideal bir haldir.

## 2.7. Özel yerler.

Öğretim atelyelerindeki organizasyonların, verilecek ders ve imtihanlardaki hazırlıkların yapılması gayesiyle uygun hacimlerin bulunması icabeder. Bunlardan başka bir ilk yardım için de, yeterli bir hacmin plânlamada ele alınması zorunludur.

## 3. Yapı tekniğine ait esasları

### 3.1. Tabanların durumu.

Kaynak öğretim atelyelerinin inşasında, tabanların aşağıdaki özelliklere sahip olması istenir ve bunlar daima göz önünde bulundurularak inşaat yapılır.

a — Isı izolasyonu iyi yapılmalıdır.

b — Tabanda toplanan suyun akması için gerekli eğim verilmelidir.

c — Tabanların ateşe (yanmaya) karşı dayanıklı, kaymaya karşı emniyetli ve dökülen su ile düşen madenî malzemenin etkilerine karşı da mukavim olması gerekir.

d — Elektrik ark ve koruyucu gazla kaynak öğretim atelyelerinde, tabanın elektriği iletmemesine dikkat edilmelidir. (Örneğin, tabanda çelik sac veya levhalar bulunmamalıdır).

### 3.2. Badana veya boya rengi.

Öğretim atelyelerinin duvarları ve kaynak kabineleri, arkın çıkardığı ışınları absorbe eden (yani yansıtmayan) renklerle badana edilmeli veya boyanmalıdır.

### 3.3. Aydınlatma.

Kaynak yapılan parçanın aldığı tav renklerini tahminde (sıcaklık bakımından), büyük bir yanılmanın meydana gelmemesi için, gerek tabii gerekse sun'î ışığın yeteri kadar aydınlatma sağlaması düşünülmelidir. Aydınlatmada atelyenin büyüklüğü ve formunun da önemli rol oynadığı bir gerçektir. Atelyenin genel aydınlatılmasının floresans lâmbalarla yapılması, tabii ışığa yakınlaşması bakımından idealdir. Ayrıca kaynak kabinelerinde de uygun yerlere gerekli aydınlatma lâmbaları konmalıdır. Yalnız, kaynak kabinelerindeki aydınlatma lambaları öyle konmalı ki, kaynakçının çalışırken gözlerini kamaştırmasın.

### 3.4. Havalandırma.

#### a — Gaz kaynağı öğretim atelyeleri (G. K.)

Gaz kaynağı öğretim atelyelerinde, kaynak alevinin gerektirdiği oksijen ihtiyacı bakımından, iyi bir havalandırmaya ihtiyaç vardır. Buradaki havalandırma, atelyenin tamamının havasının değiştirilmesinden ibarettir. Bunun da çalışma süresince yapılması gerekir. Her kaynak yerinin lokal olarak havalandırılmasına (gazların emilmesine) burada ihtiyaç yoktur.

#### b — Elektrik ark (E.A.K.) ve koruyucu gazla kaynak (K.G.K.) atelyeleri

Elektrik ark ve koruyucu gazla kaynakta, kaynak esnasında meydana gelen oksitler, metal buharları ve dumanların iyi bir şekilde emilmesi ve dolayısıyla kaynak yerinin tam olarak havalandırılması lâzımdır. Kaynak yerinden en az 1000 m<sup>3</sup>/h. lik gaz emilmelidir. Bunun da uygun bir tarzda plânlanarak yapılması gerekir.

### 3.5. Isıtma.

Kaynak atelyelerindeki sıcaklığın 16°C 'nin altına düşmemesine dikkat edilmelidir. Diğer taraftan yanan bir üfleçin ve kaynak yapan bir elektrodun atelyedeki sıcaklığı arttırdığı da unutulmamalıdır. Örneğin, normal bir üfleç takriben 2000 kcal/h ve 4 mm çapındaki bir elektrot da tahminen 1500 kcal/h ısı verir. Böylece atelyenin sıcaklığının % 30 'u bunlarla karşılanmaktadır. Atelyedeki hava daima yenisiyle değiştirildiğinden ötürü de, daima bir sıcak hava üfleyicisine ihtiyaç vardır.

## 4. Donanımlar

### 4.1. Gaz donanımları.

Düzgün bir gaz debisi ve basıncı sağlamak gayesiyle, kaynak yerine gelen gazların kapalı bir devre olan ring sistemden alınması uygundur.

Gaz donanımına ait boruların atelye içerisindeki tefriş ve düzeni atelye hacmi ile ilgilidir. Bazan borular atelye duvarına dıştan döşenir. Böylece herhangi bir arıza veya değiştirmede borular üzerinde kolayca çalışılabilir. Bazan da atelyede tavana askıya alınarak ring halinde atelyeyi çepeçevre dolaşır. Borular döşenirken keskin köşelerden mümkün mertebe kaçınmalıdır. Kıvrımlardaki eğrilik yarıçapı, boru çapının en

az 5 misli olmalıdır. Yoğuşan suyun toplanacağı yerlere de dikkat etmek gerekir. Bunun için borulara akış yönüne doğru takriben 1/100 nispetinde bir eğim verilir ve en alçak boru seviyesindeki bir yere de yoğuşma tıpası takılır.

*a — Gaz kaynağı öğretim atelyeleri (G. K.)*

Asetilen ve oksijen, kaynak yerine merkezî sistemden borularla gelir. Tüp bataryasının büyüklüğünü hesaplarırken, ampirik olarak her kaynak yeri başına bir tüp asetilen ve bir tüp de oksijen nazarı itibara alınır. Ayrıca her kaynak atelyesinde birer tüpten (oksijen ve asetilen) ibaret bir genel kaynak yeri bulunmalıdır. Bu kaynak yeri öğretimin haricindeki genel hizmetler için kullanılır.

Asetilen ve oksijen boru hatlarının döşenmesinde (tabanda, duvarda ve tavanda) bunların ayrı ayrı kanallardan geçmesine bilhassa dikkat edilmelidir. Asetilen boruları, çelik borulardan olmak üzere ring sisteminde döşenmelidir. (bilhassa kullanırken sabit basıncın sağlanması için, basınç genellikle 0,5 atmosferdir). Eğer asetilen tüp bataryası  $2 \times 6$  tüpten fazla ise, bunun atelye içerisine konulmaması gerekir ve ayrı bir tüp bataryası kısmının düşünülmesi icabeder. Her kaynak yerinde sulu veya müsaade edilen kuru bir geri tepme emniyet tertibatı bulunmalıdır.

Oksijen hatları ya da çelik ya da bakır boru olmak üzere, ring sisteminde döşenmelidir. Oksijen de bir oksijen tüpü bataryasından ya da sıvı oksijen donanımdan alınır. Burada da kaide olarak 10 atmosferlik bir işletme bahis konusudur.

*b — Koruyucu gaz kaynağı öğretim atelyeleri (K. G. K.)*

Tek veya batarya halindeki koruyucu gaz tüpleri, kaynak atelyesinin içerisine veya dışarisına konulabilir. İki kaynak yeri en az bir tüpten koruyucu gaz alabilir. Çeşitli kaynak yerlerinin aynı veya farklı zamanlarda argon, karbondioksit ve gaz karışımları bahis konusu ise, her kaynak yerinde bütün gazlara ait bağlantı imkânlarının bulunması gerekir.

Kaynak yerlerinin bir tüp bataryasından beslenmesi halinde, bir merkezî basınç düşürme manometresinden geçen ve çelik borudan yapılan ring sistemli bir boru tesisatına ihtiyaç vardır. Buradaki borular 3/8" veya 3/4" lük olabilir ve borudaki işletme basıncı da 5 ilâ 10 at-

mosfer arasındadır. Ayrıca her kullanma yerinde ayrı bir basınç düşürme manometresi vardır ve geçen gazın miktarını litre/dakika olarakta ölçer.

Karbondioksit ve karbondioksitli karışım gazlarının tek tüpten alınmasında, donmaya mani olmak için, tüp ile basınç düşürme manometresi arasına bir elektrikli ısıtıcı (220 Volt'luk) konur. Merkezî besleme-de ise rutubeti azaltmak için bir filtrenin konulması tavsiye edilir.

#### 4.2. Elektrik donanımları.

Elektrik donanımlarının döşenmesinde, bir kaynak yerinin en kısa zaman zarfında en az 15 kW 'a ihtiyacı olduğu unutulmamalıdır. Ayrıca devrede kalma süresinin kaide olarak 30 % 'un altında bulunduğu ve bütün kaynak yerinde de maksimum yüklemenin aynı anda olmadığı nazarı itibara alınmalıdır.

Bir kaynak atelyesinin ihtiyacı olan gerekli akım, atelyedeki her kaynak makinası için verilen akım ile 30 % devrede kalma süresi gözönünde bulundurularak hesaplanır. Ayrıca yardımcı cihazların ihtiyacı da buna eklenir. Buna göre elektrik idaresinden istenecek akım miktarı ortaya çıktıktan sonra, atelyenin ihtiyacı olan ana trafonun büyüklüğü bulunmuş olur. Kaide olarak bu trafolar takriben 10.000 Volt büyüklüğündedir. Her kaynak kabinesinde 220 Voltluk alternatif akım ve 380 Voltluk da bir trifaze akım bağlantısı bulunmalıdır. Kabinelerdeki bütün bağlantılar, ilgili nizamnamelere uygun olarak, bütün emniyet tertibatı alınmış şekilde yapılmalıdır.

##### a — Elektrik ark kaynağı öğretim atelyeleri (E. A. K.)

Her kaynak yerinde, kaynak makinası için 380 V/63 A. lik bir trifaze akım ve yardımcı cihazlar için de (taşlama cihazı gibi) 220 V/16 A. lik alternatif akım bağlantısına ihtiyaç vardır.

##### b — Koruyucu gaz kaynağı öğretim atelyeleri (K. G. K.)

Koruyucu gaz kaynağı öğretim atelyesinin her kabinesinde de, kaynak makinası için 380 V/63 A ve yardımcı cihazlar için de 220 V/16 A. lik alternatif akım bağlantısına ihtiyaç vardır.

#### 4.3. Temiz ve pis su donanımları.

Atelye personeli ile kursiyerlerin normal su ihtiyacından başka, parçaların soğutulması ve deney parçalarının hidrolik su basınç deneyleri



için de suya ihtiyaç vardır. Bu bakımdan atelyelerde gerekli temiz ve pis su donanımlarının uygun şekilde döşenmesi gerekir.

*a — Gaz kaynağı öğretim atelyeleri (G. K.)*

Atelyedeki asetilen, asetilen istihsal cihazından temin edilmekte ise, asetilen istihsalı için su gereklidir. Ayrıca karpit çamurunun temizlenmesi de suya ihtiyaç gösterir.

*b — Koruyucu gaz kaynağı öğretim atelyeleri (K. G. K.)*

Kaynak hamlaçlarının soğutulması ekseriya suyla yapıldığından, her kaynak yerinde her cihaz için bir soğutma suyu bağlantısının bulunması icabeder. Bazan iki kaynak yeri için bir çift bağlantılı soğutma suyu musluğu da bulunabilir. Su tesisatındaki basıncın 2 atmosferi geçmesine dikkat edilmelidir. Modern cihazlarda radejator sisteminde bir soğutmanın yapıldığı da gözden uzak tutulmalıdır.

### 5. Kaynak kabinelerinin teçhizatı

Bir elektrik ark kaynağı kabinesinde aşağıdaki teçhizat bulunur :

- a — Kaynak makinası,
- b — Bağlantı kabloları,
- c — Kaynak masası,
- d — İki tabure,
- e — Kaynak yapılan parçaları koymak için küçük bir masa.
- f — Bir duvar yazı tahtası ve tebeşir,
- g — Kaynak kablosunu asmak için askı tertibatı,
- h — Zararlı gazları emme tertibatı,
- i — Diğer yardımcı vasıtalar.

Kaynakçının oturduğu yerden kolayca ayar yapması ve kullanması bakımından, kaynak makinasının kaynakçının arkasında bulunması en uygun çözüm şeklidir.

Bir elektrik ark kaynağı öğretim atelyesinde, kullanılan alternatif ve doğru akım kaynak makinaları aşağıdaki şekilde ayarlanmalıdır.

Kaynak jeneratörleri .....	40 %
Kaynak transformatörleri .....	40 %
Kaynak redresörleri .....	20 %

Ayrıca işletmede her 10 kaynak makinası için bir yedek makina bulundurulmalıdır. Öğretim atelyelerinde kullanılan kaynak makinalarının en fazla akım şiddeti 300 Amper kadardır.

Bir kaynak kabinesinin alanı 4 ilâ 6 m<sup>2</sup> arasında ve kare şeklide olmalıdır. Dikdörtgen şeklindeki kabineler pratik olarak kullanışlı değildir. Kabinelerin ara duvarları ya oluklu eternit ya da saçtır. Giriş kapılarına ise, yanmaya karşı emniyetli branda bezi perdeler takılır. Kabinelerin yüksekliği tahminen 2.00 metre kadardır. Temizliğin kolay yapılması için kabinelerin yerden itibaren 30 cm. lik kısmı açık bırakılır.