

GEV

Gedik Eğitim Vakfı

Kaynak Teknolojisi Eğitim Araştırma ve Muayene Enstitüsü

Yayın No: 1

**KAYNAK VE NDT PERSONELİNİN
EĞİTİMİ VE
SERTİFİKALANDIRILMASI ESASLARI**

Prof. Selâhaddin ANIK

Doç. Dr. Murat VURAL

**1996
İSTANBUL**

ÖNSÖZ

Kaynaklı imalatta kalite, büyük oranda kaynak personeline bağlıdır. Özellikle elle yapılan eritme kaynak yöntemlerinde (gaz, elektrik ark, TIG, MIG/MAG kaynak yöntemleri) kaynakçının elbecerisi, kaynaklı bağlantının kalitesine doğrudan etki yapar. Bu nedenle kaynakçı eğitimi, kalitenin oluşturulmasında özel bir öneme sahiptir.

Kaynaklı imalatta kaliteye etkileyen diğer bir önemli faktör de, kaynak gözlem personelinin (kaynak uzmanı, kaynak teknikeri, kaynak konstrüktörü ve kaynak uzman mühendisi) teorik ve pratik bilgi seviyesidir.

Bu kitapta, ülkemizde günümüze kadar sistemli bir şekilde yapılamayan ve henüz talimat dizisi gibi düzenlemelerin de bulunmadığı kaynak ve NDT personelinin eğitimi ve sınavlarının yapılması ele alınmıştır.

Günümüze kadar kaynaklı imalatla ilgili olarak TSE tarafından yayınlanmış bulunan standartların büyük ölçüde DIN standartlarından oluşması, yine bugüne kadar ülkemizde düzenlenen kaynakçı ve kaynak uzman mühendisi kurslarının DVS (Deutscher Verband für Schweißtechnik: Alman Kaynak Cemiyeti) ile ortaklaşa yürütülmesi, bu konuda belirli bir uyum ve birikimin oluşmasını sağlamıştır. Bu nedenle kitapta, halen yürürlükte bulunan TS 6868 (DIN 8560) 'a yönelik olarak, ülkemizde bugüne kadar yapılmayan kaynak öğretmeni, kaynak uzmanı, kaynak teknikeri ve kaynak konstrüktörü kurs ve sınavlarının yapılması konusunda DVS'nin yayınlamış olduğu talimatlar dizisi temel alınmıştır.

Ayrıca kaynakçı ve kaynak uzman mühendisi kurslarıyla ilgili olarak EWF(European Welding Federation: Avrupa Kaynak Federasyonu) tarafından onaylanıp CEN/TC-121 (Avrupa Standardizasyon Komitesinin 121 no.lu Kaynakla İlgili Teknik Komitesi tarafından yayınlanan EN287-1 ve -2 kaynakçı yeterlilik sınav standartları ve bu standartlara yönelik kaynakçı eğitimi ve sınavları da kitaba dahil edilmiştir. Ayrıca Türk Loydu'nun Kaynakçı Yeterlilik Sınavları talimatnamesi de verilmiştir.

NDT'nin (Tahribatsız muayene) en çok uygulandığı imalat yöntemi kaynak teknolojisi olduğundan, EN 473-Tahribatsız Muayene Personelinin Kalifikasyonu ve Sertifikalandırılması standardı da kitapta yer almaktadır.

Ülkemizde kaynak ve kontrolü ile ilgili personelin eğitimi ve sertifikalandırılmasını konu alan bu ilk yayının, endüstriyel işletmelere, üniversitelere, meslek yüksek okullarına ve ilgili diğer kişi ve kuruluşlara faydalı olacağını ümit ederiz.

Bu kitap, GEDİK HOLDİNG Basın Yayın ve Halkla İlişkiler servisi tarafından eğitim amacıyla endüstriye hizmet olarak yayınlanmıştır.

Tamamen ücretsizdir.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1. KAYNAKLI İMALATTA KALİTE GÜVENCESİ

- 1.1. Giriş
- 1.2. Kalite Güvencesi ve Kaynak Tekniği
- 1.3. Kaynak Tekniğinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler

BÖLÜM 2. KAYNAK TEKNİĞİ PERSONELİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

- 2.1. Pratik Kaynak Eğitimi
- 2.2. Kaynak Öğretmeni ve Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu
- 2.3. Kaynak Gözlemcisi Kalifikasyonu
- 2.4. Kaynak Tekniğinde Eğitim Hatları

BÖLÜM 3. KURS KURULUŞLARININ PLANLANMASI VE DONATILMASI

- 3.1. Genel
- 3.2. Hacimlerin Planlanması
- 3.3. Yapı Tekniğinin Esası
- 3.4. Dağıtım Donanımları
- 3.5. Kaynakçı istasyonları
- 3.6. Kaynak Atölyelerinin Donatılması İçin Bilgiler
- 3.7. Önemli Spesifikasyonlar, Standartlar, Talimatnameler ve Kurallar.

BÖLÜM 4. DVS-GAZ KAYNAĞI KURSU

- 4.1. Genel
- 4.2. Koşullar
- 4.3. Kurs Programı
- 4.4. Eğitim ve Sınav

BÖLÜM 5. DVS-ELLE ELEKTRİK ARK KAYNAĞI KURSU

- 5.1. Genel
- 5-2. Koşullar
- 5.3. Kurs Programı
- 5.4. Eğitim ve Sınav

BÖLÜM 6. GAZALTI ARK KAYNAKÇISI GİRİŞ KURSLARI (180 SAAT)

- 6.1. Genel
- 6.2. Koşullar
- 6.3. Eğitim
- 6.4. Sınav
- 6.5. Özel Eğitim

BÖLÜM 7. DIN 8560 (TS 6868)'E GÖRE ÇELİK KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

- 7.1. Geçerlilik Alanı
- 7.2. Sınav Kuruluşları
- 7.3. Sınava Katılma
- 7.4. Sınavların Sınıflandırılması
- 7.5. El Becerisinin ve Mesleki Bilginin İspatı
- 7.6. Sınav Parçaları

BÖLÜM 8. AVRUPA KAYNAK TEKNİĞİ FEDERASYONU KAYNAKÇI EĞİTİMİ VE SINAVI

- 8.1. Genel
- 8.2. DVS-EWF-1113'e Göre Gaz Kaynakçısı Eğitim Planı
- 8.3. DVS-EWF-1123'e Göre Elle Elektrik Ark Kaynakçısı Eğitim Planı
- 8.4. DVS-EWF-1132'e Göre Gazaltı Ark Kaynakçısı Eğitim Planı
- 8.5. Sınav ve Sertifika

BÖLÜM 9. EN 287-1'E GÖRE ÇELİK KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

BÖLÜM 10. EN 287-2'YE GÖRE ALÜMİNYUM KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

BÖLÜM 11. DVS-1151'E GÖRE GAZ KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

- 11.1. Genel
- 11.2. Koşullar
- 11.3. Eğitim
- 11.4. Sınav

BÖLÜM 12. DVS-1152'YE GÖRE ELEKTRİK ARK KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

- 12.1. Genel
- 12.2. Koşullar
- 12.3. Eğitim
- 12.4. Sınav

BÖLÜM 13. MAG-KAYNAĞINI ÖĞRETMEKLE DE YETKİLİ ELEKTRİK ARK KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİM VE SINAVI

- 13.1. Genel
- 13.2. Koşullar
- 13.3. Eğitim
- 13.4. Sınav

BÖLÜM 14. DVS-1154'EGÖRE KAYNAK ÖĞRETMENİ-TECRÜBELERİN DEĞİŞTOKUŞU

- 14.1. Genel
- 14.2. Kursiyerler
- 14.3. Program
- 14.4. Süre
- 14.5. Kaynak Öğretmeni-Pratik Tekrarlama Sınavı
- 14.6. Sertifikalandırma

BÖLÜM 15. DVS-USS'YA GÖRE TIG-KAYNAĞI ÖĞRETMENİ EĞİTİMİ VE SINAVI

- 15.1. Genel
- 15.2. Koşullar
- 15.3. Eğitim
- 15.4. Sınav

BÖLÜM 16. DVS-1156-YA GÖRE MIG/MAG KAYNAĞI ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

- 16.1. Genel
- 16.2. Koşullar
- 16.3. Eğitim
- 16.4. Sınav

BÖLÜM 17. DVS-1162'YE GÖRE KAYNAKÇI SINAVI İÇİN SINAV DÜZENİ

- 17.1. Genel
- 17.2. Sınav Komisyonu
- 17.3. Sınava Kabul Edilme
- 17.4. Pratik Sınav
- 17.5. Mesleki Bilgi Sınavı
- 17.6. Toplam Karar
- 17.7. Sınavdan Vazgeçme
- 17.8. İkinci Sınav
- 17.9. Sertifika

BÖLÜM 18. KAYNAK ÖĞRETMENİ SINAVI İÇİN SINAV DÜZENİ

- 18.1. Genel
- 18.2. Sınav Komisyonu
- 18.3. Sınava Kabul Edilme
- 18.4. Pratik Sınav
- 18.5. Mesleki Teorik Bilgi Sınavı
- 18.6. Toplam Sonuç
- 18.7. Sınavdan Vazgeçme
- 18.8. İkinci Sınav
- 18.9. Sertifika

BÖLÜM 19. DVS-1171'E GÖRE KAYNAK UZMANI EĞİTİMİ VE SINAVI

- 19.1. Genel
- 19.2. Koşullar
- 19.3. Eğitim Süresi
- 19.4. Kurs Programı
- 19.5. Sınav

BÖLÜM 20. DVS-1171'E GÖRE KAYNAK UZMANI KURSU KONU PLANI

BÖLÜM 21. DVS-1171'E GÖRE KAYNAK UZMANI KURSU KISIM 1

- 21.1. Genel
- 21.2. Koşullar
- 21.3. Eğitim Süresi
- 21.4. Kurs Programı
- 21.5. Kurs Öğretmenleri

- 21.6. Sınav
- 21.7. Kaynak Uzmanlığının Geliştirilmesi

BÖLÜM 22. DVS-1172'YE GÖRE KAYNAK TEKNİKLERİ EĞİTİMİ VE SINAVI

- 22.1. Genel
- 22.2. Koşullar
- 22.3. Eğitim Süresi
- 22.4. Kurs Programı
- 22.5. Sınav

BÖLÜM 23. DVS-1172'YE GÖRE KAYNAK TEKNİKERİ KURSU KONU PLANI

BÖLÜM 24. DVS-1181'E GÖRE KAYNAK KONSTRÜKTÖRÜ EĞİTİMİ VE SINAVI

- 24.1. Genel
- 24.2. Koşullar
- 24.3. Eğitim Süresi
- 24.4. Kurs Programı
- 24.5. Sınav

BÖLÜM 25. DYS-EWF-1173'E GÖRE KAYNAK UZMAN MÜHENDİSİ (EUROPEAN WELDİNG ENGINEER) EĞİTİMİ VE SINAVI

- 25.1. Genel
- 25.2. Koşullar
- 25.3. Eğitim Süresi
- 25.4. Kurs Programı
- 25.5. Sınav

BÖLÜM 26. TÜRK LOYDU'NA GÖRE KAYNAKÇI YETERLİLİK SINAVLARI

BÖLÜM 27. EN 473-NDT PERSONELİNİN KALİFİKASYONU VE SERTİFİKALANDIRILMASI

KAYNAK

BÖLÜM 1. KAYNAKLI İMALATTA KALİTE GÜVENCESİ

1.1. Giriş

Günümüz dünyasında sanayii ve ticaretin globalleşmesi, yoğun bir rekabeti de beraberinde getirmiş, kalite ise rekabetin en önemli unsuru olarak ortaya çıkmıştır. Tüketici alışkanlıklarının 'en yüksek kaliteyi en ucuza edinme' şekline dönüşmesi, firmaların ürün ve hizmetlerindeki hata oranını en aza indirme ve maliyeti de en düşük seviyeye çekme çabalarını arttırmalarına neden olmuştur. Günümüzde tüketiciler, bir ürünü satın aldıktan sonra bir kalite kontrolü yoluna gitmeden, ürünün kalitesine daha ürünü almadan güvenmek eğiliminde olduklarından, firmalar da bunu gerçekleştirmenin yollarını aramaktadırlar. Yüksek kalite, hatasız ürün veya hizmet ile eşanlamı, bir hal almıştır. Bu durum, hatalı ürünlerin hatasızların arasından çıkarılması yerine, işlemin hatasız ürün oluşturacak şekilde kurulmasını gerektirmektedir. Böylelikle kalite, en son aşamada değil, üretimin tüm aşamalarında oluşturulmakta, bizzat kalitenin kendisi 'üretilmektedir'. Bu şekilde hatalar oluşmadan önlediği için, maliyetler de düşmekte ve dolayısıyla rekabetin en önemli koşullarından olan ucuzluk da sağlanmış olmaktadır. ISO 9000 standart serisi bu sistemi kurallaştırma anlayışıyla oluşturulmuştur. Bu standartlar, özel bir ürün veya hizmet için değil, her türlü ürün veya hizmet için geçerli, ortak bir standarttır. Üretimin tüm aşamalarında, hataların oluşmadan önlenmesinin kılavuzluğunu yapmaktadır.

1.2. Kalite Güvencesi ve Kaynak Tekniği

Kaynak, içindeki kalite muayene edilemeyen ancak kalitenin bizzat oluşturulması gereken bir üretim yöntemidir. Kaynağa ne kadar iyi bir tahribatsız muayene yöntemi uygulanırsa uygulansın, kaynaklı bağlantının dayanımı, çentik darbe tokluğu, metalürjik yapısı veya korozyon direnci tespit edilemez. Bu faktörler, kullanılan kaynak ilave malzemelerinden (ısı girdisinden) etkilenirler. Bu nedenle kaynak işleminin bir kalite sistemi tarafından kontrol edilmesi gerekir.

Kaynaklı bağlantıların üretim ve hizmet aşamalarında ciddi problemler oluşturmaması ve verimli bir şekilde çalışabilmesi için, tasarım aşamasından malzeme seçimine, malzeme teminine, işleme ve sonraki muayeneye kadar tüm aşamalarda kontrollerin yapılması gerekir. Örneğin kaynaklı bağlantının kötü bir şekilde tasarlanması, atölyede, şantiyede veya hizmet ömrü boyunca ciddi ve pahalı sorunlar doğurabilir. Yanlış malzeme seçimi, çatlama gibi kaynak problemlerine neden olabilir. Kaynak planlarının doğru şekilde oluşturulması ve hatalardan kaçınılması gerekir. Belirti kalite değerlerine ulaşabilmek için danışmanlıklara ve eğitilmiş, kaliteli ve bilgili personelin çalışmasına gerek duyulur. (Şekil 1).



Şekil 1. Kaynaklı imalatta kalite güvencesine etki eden faktörler

1.3. Kaynak Tekniğinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler

Kaynak tekniğinde kaliteyi etkileyen faktörler IIW-Doc. 902-86 (Kaynak teknolojisinde kalite güvencesi için kılavuzlar) belirtilmiştir. (Şekil 2).

Kaynaklı bağlantının tasarımı	
* Kaynak edilecek parçanın Konstrüktif şekillendirilmesi	
* Konstrüksiyondaki kaynak bağlantılarının sıralanması	
* Kaynaklı bağlantının şekli	
(birleştirme türü, dikiş formu)	
* Kaynaklı bağlantının boyutlandırılması	
* Kaynak dikişinin değerlendirme grubu	
Malzeme	
* Esas metalin tür ve özellikleri	
* İlave ve sarf malzemelerinin tür ve özellikleri	
* Esas ve ilave malzemenin durumu	
Kaynak Yöntemi	
* Kaynak, yöntemi (elle elektrik ark, tozaltı, direnç vs.)	
* Mekanikleştirilme derecesi	
* Kaynak parametreleri	
* Isı girdisi	
Kaynak Personeli	
* Kaynak uzman mühendisi	
* Kaynak uzmanı	
* Kaynak konstrüktörü	
* Kaynak teknikeri	
* Kaynakçı kaynak operatörü	
Kaynak Ağız Hazırlığı	
* Çalışma koşulları, makina donanımı	
* Kaynak atölyesi	
Kaynaktan Sonraki Isıl İşlemler	
* Yöntem	
* Uygulama şekli	
Muayene	
* Muayene yöntemi	

* Muayene	personeli
Kontrat	
* Kalite güvencesi sistemi	
* Bağımsız kalite kuruluşu	
* Dış kontrol	
* Dokümantasyon	

Şekil 2. Kaynaklı imalatta kaliteye etkiyen faktörler

Kalite Faktörü 1: Tasarım

Kaynaklı bir yapı elemanının tasarımında, imalatçı ve/veya müşterinin deneyimleri yanında, tüm yasal düzenleme ve kurallara (basınçlı kap talimatları, boru hatları yapımı talimatları, mesleki kuruluşların talimatları, Avrupa standartları vs.) mümkün olduğu kadar dikkat edilmeli ve yerine getirilmelidir. Bunun gerçekleştirilmesi, ancak konstrüksiyon kurallarının, çalışma standartlarının veya kuralların yerine getirilmesiyle mümkündür. Ancak bir teknik resim veya bazen bir eskiz dahi yeterli olabilir. Burada önemli olan nokta, tasarım sırasında geçerli kriterlere uyulması ve bunların uygulanacakları yerlerin gösterilebilmesidir.

Kalite Faktörü 2: Malzeme

Mümkün olduğu kadar, standartlaştırılmış ve sertifikalı esas ve ilave malzemeler kullanılmalıdır. Bu mümkün değilse, kural olarak müşteri ile üzerinde anlaşılması bir kabul yöntemi veya yeri tercih edilir. Kullanılan malzemenin ispatında, tarafların uygun bir sistem üzerinde anlaşmaları gerekir. Bu sistem, standartlara uygunluk belgesi olabileceği gibi, bir kabul muayenesi sonucunda alınan bir sertifika da olabilir. Taraflar ayrıca uygun bir standarda göre, doğru nakliye ve depolama yöntemi ve koşulları belirlemelidir.

Kalite Faktörü 3: Kaynak Yöntemi

Kaynaklı yapı elemanının imalatçısının, kullandığı kaynak yöntemini ve tüm uygun kaynak parametrelerini tanımlayabilmesi ve yöntemlerin ispatını sağlayabilmesi gerekir. Burada EN 288 standardı kullanılabilir.

Kalite Faktörü 4: Kaynak Tekniği Personeli

Kaynak tekniği personeli, kaynakçı, kaynak öğretmeni, kaynak uzmanı, kaynak teknikeri, kaynak konstrüktörü ve kaynak uzman mühendisinden oluşur. Tablo 1'de, Avrupa Birliği ve EFTA ülkelerindeki kaynak tekniği personeli birbiriyle karşılaştırmıştır. Bu personel içinde, kaynak uzmanı, kaynak teknikeri, kaynak konstrüktörü ve kaynak uzman mühendisi "kaynak gözlem personeli" olarak adlandırılır. Bu personelin görev ve sorumlulukları aşağıda verilmiştir.

a - Sözleşmelerin kontrolü

- b - Tasarımın kontrolü
- c - Malzeme
 - Esas malzeme
 - İlave ve sarf malzemeleri
- d - Üzerindeki ihaleler
 - e - Üretim planlama
 - f - İşletme donanımları
 - g - Kaynaklı imalat
 - Ön çalışmalar
 - Kaynak
- h - Muayene
 - Gözle muayene
 - Tahribatlı ve tahribatsız muayene
- i - Kaynak dikişlerinin kabulü
 - j - Dokümantasyon

Kaynak uzmanı, kaynak teknikeri ve kaynak mühendisi gibi kaynak gözlem personeli ile birlikte, EN 287'ye göre kalifiye edilmiş ve sertifikalandırılmış kaynakçıların varlığı gerekir. İmalatçı, tüm bu personelin uygun şekilde sertifikalandırılmasını sağlamalıdır. Bunun gerçekleştirilmesi amacıyla, gerekli sınavlara, eğitim kurslarına başvurulabilir. Bir imalat yerinde sadece kaynakçıların kalifiye edilmesi yeterli olmaz. Ayrıca kaynak edilecek parçaları hazırlayan diğer talaşlı imalat personelinin (tornacı, tesviyeci vs.) de kalifiye edilmesi gerekir.

Kalite Faktörü 5: Kaynak Ağız Hazırlığı

Ağızların hazırlanması, dikiş kalitesinin nüvesidir. Bu nedenle kaynak ağızları özenle planlamalı ve hazırlanmalıdır. Ayrıca ağızların yapılış şekli, temizliği ve türü de çok önemlidir. Bu konuda standartlardaki verilere uyulması gerekir. Bu noktada, konstrüksiyon bürosu ile atölye arasında sıkı bir işbirliği olmasının önemi büyüktür.

Kalite Faktörü 6: Çalışma Koşulları, İşyeri Donanımı, İşyeri Denetimi

Kaynak atölyesi, her bir imalat konusuna uyacak minimum bir donanıma sahip olmalıdır. Donanımın uygunluğu ve fonksiyonlarını yerine getirmesi, garanti altına alınmalı veya muayene edilmelidir. Bundan başka, gerekli emniyet koşullarının yerine getirilmesi gerekir.

Kalite Faktörü 7: Kaynaktan Sonraki Isıl İşlemler

Kaynaktan sonraki ısı işlem tanımlaması, 3. kalite faktörü olan kaynak yöntemi ile birlikte yapılabilir. Bu durumda parametrelerin tolerans sınırlarının belirlenmesi gerekir. Bu konuda uygun standartların, malzeme tablolarının veya üretici talimatlarının göz önünde bulundurulması gerekir.

Kalite Faktörü B: Muayene

Bir kaynaklı bağlantının veya kaynaklı bir yapı elemanının muayenesi, çok farklı durumlar ortaya

ıkarabilir. Bir kaynaklı bağlantının dayanımı, bağlantı türüne ve maruz kaldığı zorlama seviyesine bağlıdır. Bu nedenle muayene yöntemi ve muayene ortamı, sadece üretici ile kullanıcı arasındaki veya konstrüksiyon ile imalat arasındaki, kaynak dikiş özellikleri için kabul sınırlarına uyumlu olmalıdır. Bu şekilde oluşturulan uyum sonucu, teknik resimlere, kaynak planına, muayene talimatına veya muayene yöntemine göre tespit edilebilir. Görsel Kontrol, dış bulguların DIN 8563'e (TS 7830'a), ISO 5817 veya EN 25817'ye göre kontrolü, tahribatsız muayeneler, basınc deneyi, dayanım deneyi, sızdırmazlık deneyi vs. gibi tüm uygun muayeneler dikkatle yapılmalıdır.

Muayene personelinin kalifikasyonu tanımlanmalı ve kontrol edilmelidir. Bu konuda EN 473 'NDT Personelinin Kalifikasyonu ve Sertifikalandırılması " Avrupa standardı esas alınmalıdır. Ayrıca muayene cihazlarının da kontrolü gerekir.

Kalite Faktörü 9: Kontrol

Kontrol deyiminden, bağımsız bir kontrol kuruluşu ve eğitimli personel aracılığıyla yapılan kontrol anlaşılmalıdır. Dokümantasyon, bir yapı elemanındaki tüm kalite güvencesi önlemlerinin sonuçlandırılmasıdır. Bunun erevesi, müşteri ile ilk başta çizilmelidir. Dokümantasyon görevi konusundaki önlemlerin, çalışma planında, muayene planı veya dengi bir planda belirtilmesi unutulmamalıdır.

Tablo 1. AB ve EFTA ülkelerindeki kaynak personelinin karşılaştırılması

Ülke	Ayıtulmaya	Başlık	Danimarka	Fineandiya	Fransa	Almanya	İtalya	Hollanda	Norveç	Portakiz	İspanya	İsviçre	İngilizce	Değışim	Türkiye
Personel kullanılmaması															
Welding Enginner	Schwedi welding	Ludwigsvärd	Svejske ingeniør	Kiukaan-inkimiesi	Ingenieur (SSA)	Schwedisch-Ingenieur	Ingennere di Scultura	Landschaps ingeniør	Spesialmetallur	Engenheiro	Ingénieur de Soldeuses	Swedish Engineer	Deutscher Schweißtechniker	Welding Enginner Level 1	Kaynak teknisyeni
Welding Technology	Schwedi weld-technic	Ludwigsvärd	Kemler	Kemler	Teknisiyen Superior en Sculture (SSA)	Schwedisch Techniker	Ingennere di Scultura 1 livello 3	Landschaps ingeniør	Spesialmetallur	Technicien de Scultures (Niveau 1)	Technicien de Scultures	Swedish Welding Technician	Deutscher Schweißtechniker	Welding Enginner Level 2	Kaynak teknikeri
Welding Specialist	Schwedi Technician	Mestergigør	Svejske Sveldespecialisten	Metallur	Teknisiyen en Sculture (SSA)	Schwedisch Techniker	Ingennere di Scultura 2 livello 2 V	Altspecialisten	Sweldespecialisten	Technicien de Scultures (Niveau 2)	Sagittatori	Swedish Technician	Deutscher Schweißtechniker	Welding Enginner	Kaynak uzmanı
Welding Practitioner	Welding Practitioner	Ludwigsvärd	Svejske Sveldespecialisten	Metallur	Technisiyen en Sculture (SSA)	Schwedisch Techniker	Ingennere di Scultura 1 livello 1	Landschaps ingeniør	Sweldespecialisten	Technicien de Scultures (Niveau 1)	Practitioner de Scultures	Swedish Technician	Deutscher Schweißtechniker	Welding Enginner (Practitioner)	Kaynak uzmanı
Welder	Schwedi Welder	Layner	Svejske Svelders	Metallur	Technisiyen en Sculture (SSA)	Schwedisch Techniker		Leamer	Swelders	Soldador	Soldador	Swedish Welder	Deutscher Schweißtechniker	Welder	Kaynakçı
						Schwedisch Metallur		Assistenten	Metallur						Kaynak teknisyeni
						Rizidantur		Layner	Metallur						Metallur

BÖLÜM 2 . KAYNAK TEKNİĞİ PERSONELİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

Bu bölümde, genel olarak kaynaklı imalattan sorumlu personelin eğitim kademeleri tanıtılmıştır. Ülkemizde kaynakçı eğitimiyle ilgili olarak halen TS 6868 (DIN 8560) geçerli olduğundan, bu standarda özel bir önem verilmiş, bu standardın gereklerine uygun kaynakçı eğitimi ayrıntılarıyla tanıtılmıştır.

2.1, Pratik Kaynak Eğitimi

2.1.1. Gaz Kaynağı -G-

"Gaz Kaynağı" kurs eğitiminde, aşağıdaki üç eğitim kademesi mevcuttur;

1. G1 Eğitim kademesi (80 Saat) - Kısmi belge
2. G2 Eğitim kademesi (160 Saat) - Sertifika
3. G3 Eğitim kademesi (80 Saat) - Sertifika

İlk eğitim kademesinde, gaz kaynağının esasları anlatılır. Bu eğitim kademesi, özellikle metal işleme ile uğraşanların eğitiminde tavsiye edilir.

İkinci ve üçüncü eğitim kademelerinde ise, farklı çap ve cidar kalınlıklarında alaşımsız ve kaynağa uygun çeliklerden boruların kaynağında, çeşitli pozisyonlarda kaynak becerisi iyileştirilir ve mesleki bilgiler ilerletilir. Bu eğitim kademeleri, bir boru kaynakçısı sınavıyla sona erer ve gaz kaynakçısı olarak mesleki istihdama giden yol açılmış olur.

2.1.2. Elle Elektrik Ark Kaynağı -E-

"Elle Elektrik Ark Kaynağı" kursu eğitiminde de tıpkı gaz kaynağı eğitiminde olduğu gibi, aşağıdaki üç eğitim kademesi mevcuttur;

1. E1 Eğitim Kademesi (80 saat) - Kısmi belge
2. E2 Eğitim Kademesi (160 saat) - Sertifika
3. E3 Eğitim Kademesi (80 saat) - Sertifika

İlk eğitim kademesinde, elle elektrik ark kaynağının esasları anlatılır. Bu eğitim kademesi, özellikle metal işleme ile uğraşanların eğitiminde tavsiye edilir.

İkinci ve üçüncü eğitim kademelerinde ise, çeşitli elektrodlarla kaynak yoluyla el becerisi iyileştirilir ve mesleki bilgiler ilerletilir. İkinci eğitim kademesi, alaşımsız ve kaynağa uygun yapı çeliklerinden büyük saçların, ikinci ve üçüncü eğitim kademesi ise, orta kalınlıkta saçların kaynağına ayrılmıştır.

Uygulamalar, çeşitli pozisyonlarda içköşe ve alın dikişlerinin kaynağını içerir. Eğitim, elle alevle kesme ve oyuk açma hakkında uygulamaları da kapsamaktadır.

Bu eğitim kademesi, bir saç kaynakçısı sınavı ile tamamlanır ve elle elektrik ark kaynakçısı olarak mesleki istihdama giden yol açılmış olur.

2.1.1.3. Gazaltı Ark Kaynağı - SG -

Gazaltı ark kaynağında eğitim için, her birinin ilk eğitim kademesi 80 saat süren çeşitli kurslar mevcuttur. Bu kurslarda, çeşitli yarı mamullerin (borular, saçlar, profiller) ve pozisyonlarda gazaltı ark

kaynağının esasları verilir.*** Gazaltı ark kaynağı, çeliklerde ve demir dış metallerde TIG-kaynağı ve MAG-kaynağı yöntem türlerini içerir. Çeşitli kaynak yöntemleri ve bunlara uygun malzemeler için beş farklı eğitim olanağı mevcuttur;

- | | |
|---|---------|
| 2.1.3.1. Alaşimsız ve alaşımli çeliklerin TIG - kaynağı | - SG1 - |
| 2.1.3.2. Alüminyum ve alaşımların TIG - kaynağı | - SG2 - |
| 2.1.3.3. Alaşimsız ve düşük alaşımli çeliklerin MAG - kaynağı
(CO ₂ ve karışım gaz ile) | - SG3 - |
| 2.1.3.4. Yüksek alaşımli çeliklerin MAG - kaynağı | - SG4 - |
| 2.13.5. Alüminyum ve alaşımlarının MIG * kaynağı | - SG5 - |

22. Kaynak Öğretmeni (LS) ve Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu (LSE)

Kaynak öğretmeni sınavı, kaynakçı için en yüksek yeterlilik kademesidir, buradaki talepler, buna uygun olarak son derece yüksektir.

En az 24 yaşında olan, en az üç yıllık kaynakçı pratiği bulunan, DIN 8560 (TS 6868) R II'ye göre başarılı bir kaynakçı sınavı geçiren kaynakçılar kaynak öğretmenliği kursuna giderek, diğer kaynakçıların eğitimi ve gözlenmesi için gerekli pratik ve mesleki teorik bilgi-beceriye ulaşabilirler.

Kursiyer, başarılı bir sınav sonunda, kaynak öğretmeni sertifikasına, beratına ve rozetine sahip olur.

Kaynak öğretmeni, endüstride ve orta ölçekli işletmelerde yüksek mevkide istihdam edilir; zor kaynak işlerinde tercih edilirler; ayrıca kaynakçıların gözlenmesinde görevlendirilirler.

Kaynak öğretmenlerinin hazırlanması için, aşağıdaki kaynak yöntemlerinde, her biri 240 saat süren çeşitli kaynak öğretmeni kursları mevcuttur.

- 2.2.1.1. Gaz Kaynağı (G-LS)
- 2.2.1.2. Elle Elektrik Ark Kaynağı (E-LS)
- 2.2.1.3. TIG-kaynağı (TIG-LS)
- 2.2.1.4. MIG/MAG - kaynağı (MIG/MAG-LS)

Gaz kaynağı öğretmenin eğitimi aşağıdakileri kapsar;

Uygulamalar; 1...100 mm cidar kalınlığında saçların, boruların ve boru kesitlerinin SAĞK (Sağa kaynak) ve SOLK (Sola kaynak) teknikleriyle kaynağı; çelik, bakır ve dökme demir malzemelerde zor pozisyonlarda i-

*** Tüm ilk eğitim kademelerinin sonunda sınav yoktur. Ancak birkaç uygulama parçası değerlendirilir. Eğitim, sadece temel et becerisini iletir. Kursiyerlerin bir kaynakçı sınavıyla sona eren özel eğitimler yoluyla, mesleki kaynak yapabilme becerilerini tamamlamaları gerekir.

dikişleri, V-dikişleri ve içköşe dikişleri.

Dersler;

Kaynak ve kesme cihazları, gazlar, malzemeler, kaynak ağız hazırlığı, iş güvenliği ve diğerleri.

Elle elektrik ark kaynağı öğretmenlerinin eğitimi, aşağıdakilerden oluşur:

Uygulamalar;

1.5...12 mm cidar kalınlığında saçlarda, profillerde, borularda, çeşitli çubuk elektrodlarla kaynak; yapı ve CrNi çeliklerinde zor pozisyonlarda V-dikişleri, yarım V-dikişleri ve içköşe dikişleri.

Dersler;

Kaynak akım üreteçleri, çubuk elektrodlar, malzemeler, ağız hazırlama, alevle kesme, iş güvenliği ve diğerleri

TIG-kaynağı öğretmenin eğitiminde aşağıdakilerden mevcuttur:

Uygulamalar;

Çelik, alüminyum ve bakır borularda, çeşitli pozisyonlarda I-dikişlerinin, V-dikişlerinin ve içköşe dikişlerinin kaynağı.

Dersler;

Kaynak cihazları, koruyucu gazlar, malzemeler, ilave malzemeler, iş güvenliği

MIG/MAG kaynağı öğretmenin eğitimi ise, aşağıdaki konulardan oluşur;

Uygulamalar;

Alaşımsız ve yüksek alaşımlı çelik ve alüminyum saçların ve boruların çeşitli pozisyonlarda I-dikişleri, V-dikişleri ve içköşe dikişlerinin kaynağı

Dersler;

Kaynak cihazları, koruyucu gazlar, malzemeler, kaynak ilave malzemeleri, iş güvenliği

Kaynak öğretmeni, tüm koşulları sağladıktan sonra, kaynak uzmanı kursuna katılabilir.

2.2.2. Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu

Kaynak öğretmenin her üç yılda bir, üç-dört günlük "Kaynak Öğretmeni Tecrübelerin Değiş tokuşu" programına katılması gerekir. Bu programa katıldıktan sonra, bir kaynak öğretmenin öğretmenlik yetkisi 3 yıl için daha uzatılabilir. Bu programdaki konferanslarda, kaynak tekniği alanındaki yenilikler rapor edilir. Tartışmalarda, eğitim problemleri dile getirilir.

2.3. Kaynak Gözlemcisi Kalifikasyonu

Kaynak işlerinde kalite güvencesi için, uygun donanıma, sınanmış kaynakçılara ve bir kaynak gözlemcisine sahip olması gereken, buhar kazanları, basınçlı kap, kren, boru hattı, çelik yapı ve hafif çelik yapı imalatı alanlarında, standartlara, imalat talimatlarına ve kurallara uymak zorunluluğu vardır.

2.3.1. Kaynak Uzmanı -SFM-

Bir kaynak uzmanı kursu, 120 saat sürer ve kursiyerin aşağıdaki şartları sağlaması gerekir.

En az 24 yaş. Metal işleyen işletmelerin, endüstri ustalarının, teknikerlerin ve kaynak

öğretmenlerinin ustası olarak en az 1 yıl tecrübeli ve mesleki bilgiye sahip. DIN 8560 (TS 6868) 1'e göre başarılı bir kaynakçı sınavını ispat.

Kaynak gözlemcisi olarak kabul edilmek için, çelik yapılarda en az BI sınav grubu ve boru hatları yapımında en az RII sınav grubu gerekir.

Kurs en az 14 hafta sürer ve kurs sonunda sınav yapılır. Kursta ilave kurs konuları, konferanslar ve uygulamalar vardır.

2.3.2. Kaynak Teknikeri -ST-

Kaynak teknikeri olabilmek için, bitiminde sınav yapılan 240 saatlik bir Kaynak Teknikeri kursunun tamamlanması gerekir. Kurs konuları, iş hazırlığı, kaynak işlerinde hesaplama ve kalite güvencesi, ayrıca kaynak uzman mühendisinin yardımcısı veya yetkili kaynak gözlemcisi olarak çalışmayı kapsar.

2.3.3. Kaynak Konstrüktörü

Kaynaklı konstrüksiyonların şekillendirilmesi ve hesaplanması, konstrüktörün bilgisi ile özel taleplere göre oluşturulur. Bu bilgiler, 120 saat süreli Kaynak Konstrüktörü kurslarında sağlanır.

2.3.4. Kaynak Uzman Mühendisi -SFI- (EWE)

Diplomalı ve mezun durumdaki mühendisler, DVS-EWF-1173'e göre 446 saatlik Kaynak Uzman Mühendisliği kursuna katılabilir. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olunması gerekir. Kaynak Uzman Mühendisi, kaynak tekniği bakımından planlama, imalat ve kontrolde görevlendirilir.

Kaynak uzman mühendisi, özel ilave kurslarla bilgisini derinleştirebilir.

2.4. Kaynak Tekniğinde Eğitim Hatları

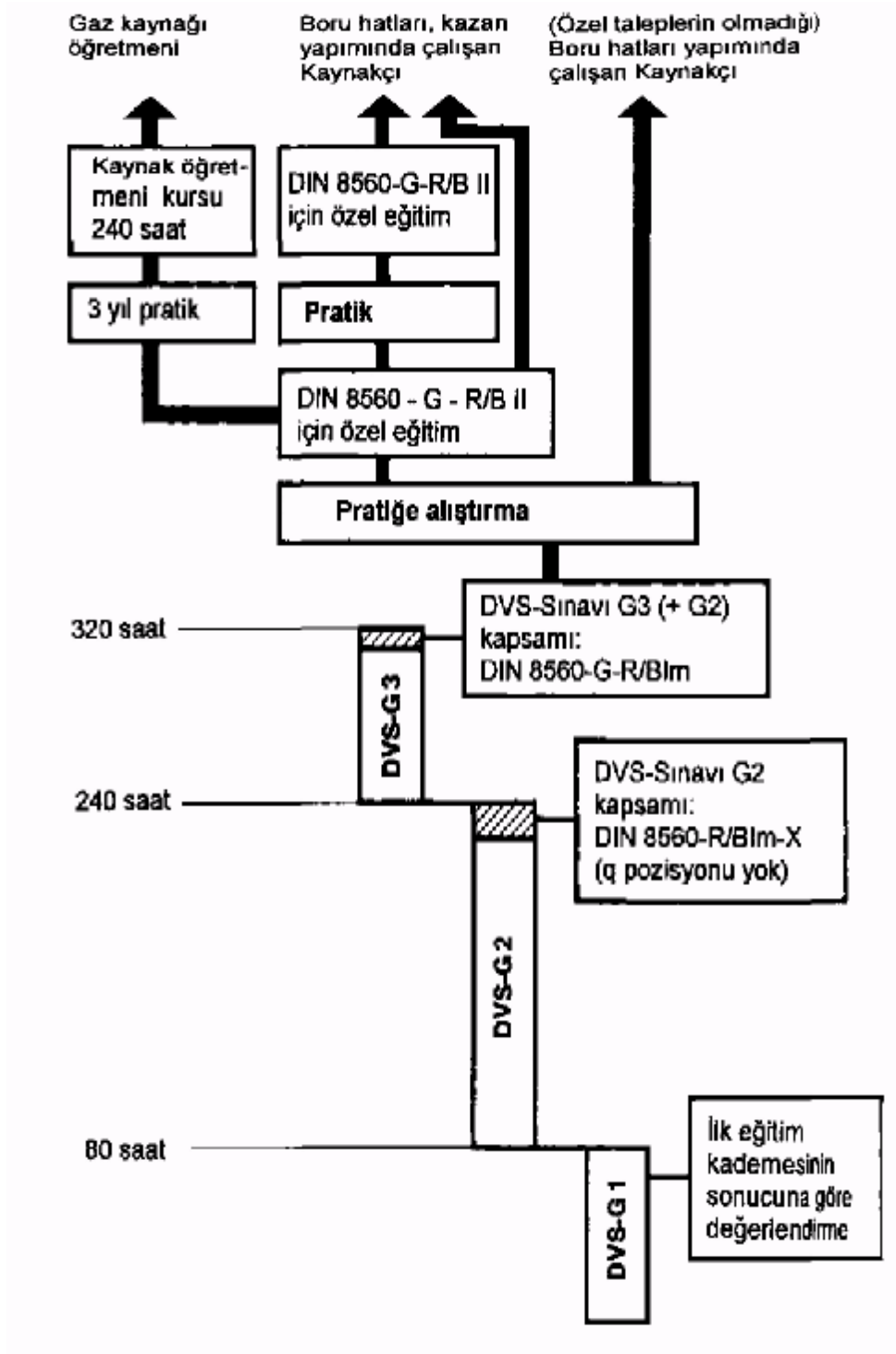
Tablo 2'de kaynak tekniğinde mesleki yükselme hatları gösterilmiştir. Tablo 3'te gaz kaynağında, Tablo 4'te elektrik ark kaynağında, Tablo 5'te MIG/MAG kaynağında, Tablo 6'da TIG kaynağında (çelik için) ve Tablo 7'de TIG-Kaynağında (alüminyum ve bakır için) eğitim ve sınav hatları gösterilmiştir.

Tablo 2. Mesleki yükselme hatları

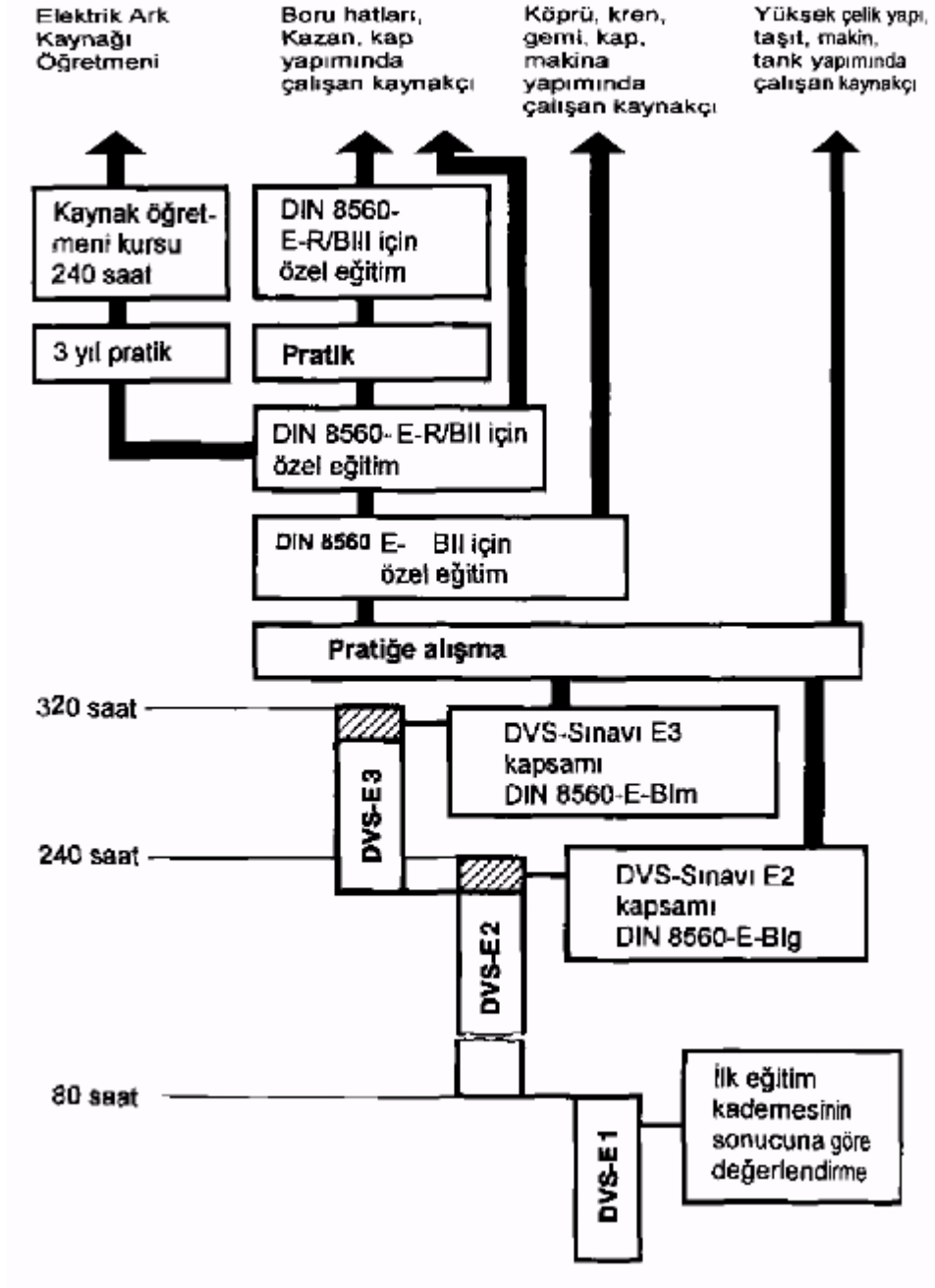
KOŞUL	KURS	SÜRE	AMAÇ
Yüksek Mühendis Mühendis	Kaynak Uzman Mühendisi	446 saat (12 Hafta)	Kaynak Uzm. Müh Kaynak Gözlem Personeli
Tekniker	Kaynak Teknikeri	240 Saat (6 Hafta)	Kaynak teknikeri Kaynak Gözlem Personeli
Mühendis Teknik Ressam	Tekniker Kaynak Konstrüktörü	120 saat (3 Hafta)	Kaynak Konstrüktörü

Tekniker Usta Kaynak Öğretmeni	Kaynak Uzmanı	120 saat (3 Hafta)	Kaynak Uzmanı Kaynak Gözlem Personeli
DIN 8560 (TS 6868) -61 'e göre kaynakçı sınavı ve 3 yıl pratik	Gaz- Elektrik Ark/ Gazaltı kaynak	Her biri 240 saat	Kaynak öğretmeni için ilave eğitim Kaynak öğretmeni
Kaynakçı olarak mesleki pratik	Özel eğitim	40-200 saat (1-5 Hafta)	Yüksek değerli sınav DİN 8560 (TS 6666) DIN
Kalifiye işçi, Eğitim görmüş ve görmemiş işçiler	G3 E3	Her biri 80 saat	Sınanmış Kaynakçı (DİN 8560 (TS6868) 1. Sınav grubuna göre)
	G2 E2	Her biri 160 saat	Gaz (G). Elektrik ark (E) Gazaltı (SG)
	G1 E1 01 SG1..5	Her biri 80 saat (2 Hafta)	
	Eğitim	24 - 32 Hafta	Usta Sınanmış Kaynakçı

Tablo 3. Gaz kaynağında eğitim ve sınav hatları



Tablo 4. Elle elektrik ark kaynağında eğitim ve sınav hatları

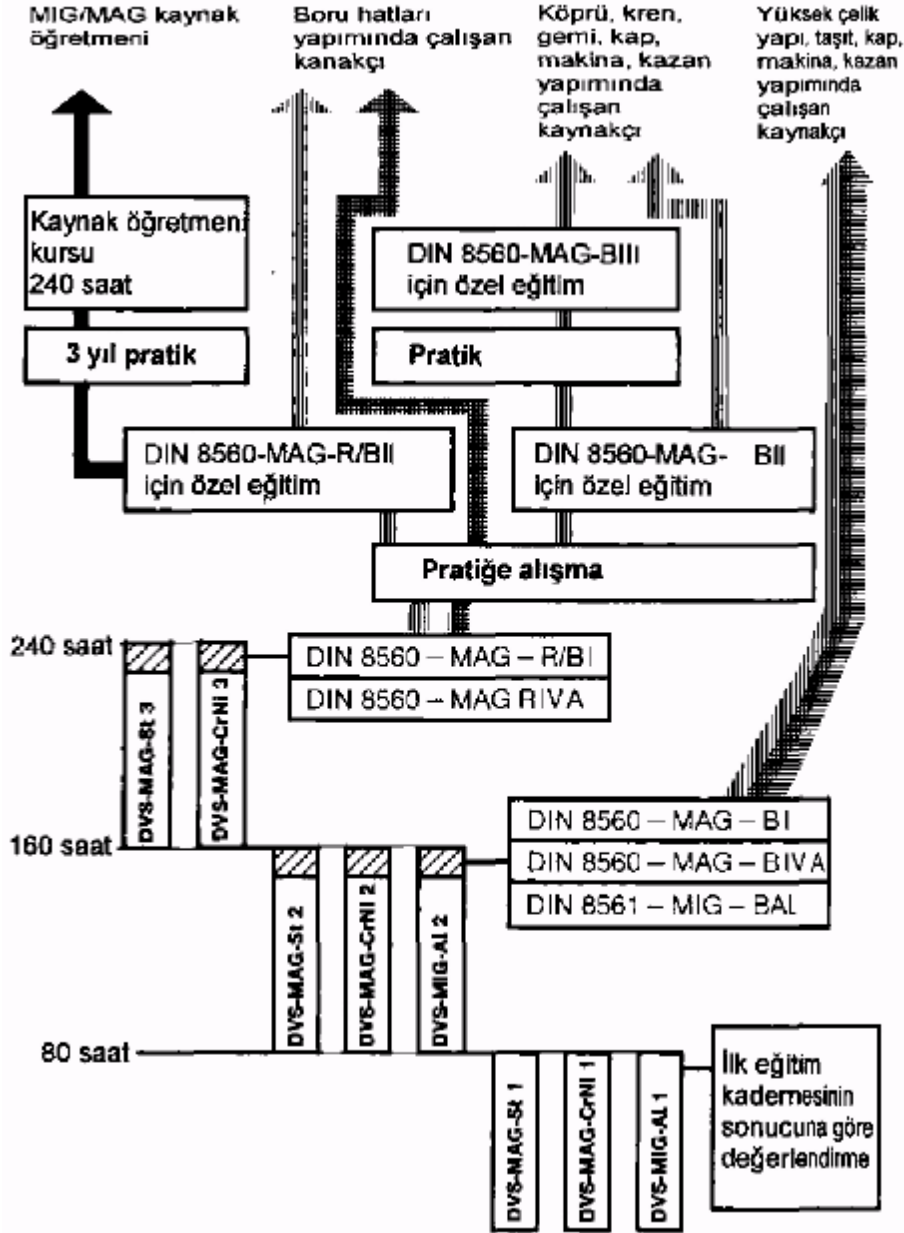


Tablo 5. MIG/MAG kaynağında eğitim ve sınav hatları

DVS-MAG-alaşimsız, düşük alaşımlı çelik kaynağı kursu (DVS-MAG-St)

DVS-MAG-yüksek alaşimli çelik kaynağı kursu (DVS-MAG-CrNi)

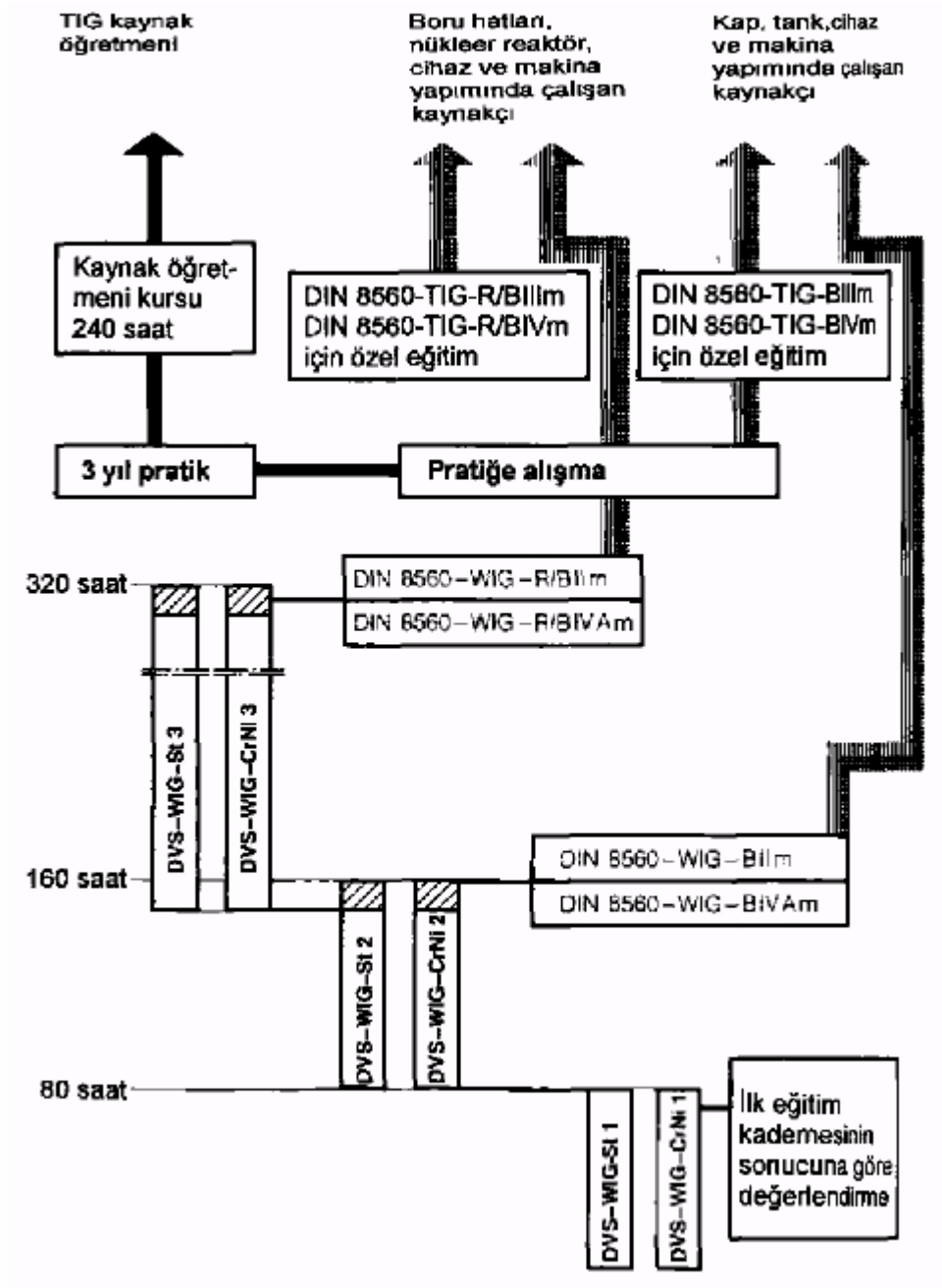
DVS-MIG-alüminyum kaynağı kursu (DVS-MIG-Al)



Tablo 6. TIG kaynağında (çelik için) eğitim ve sınav hatları

DVS-alaşimsız, düşük alaşimli çelik TIG-kaynağı kursu (DVS-TIG-St)

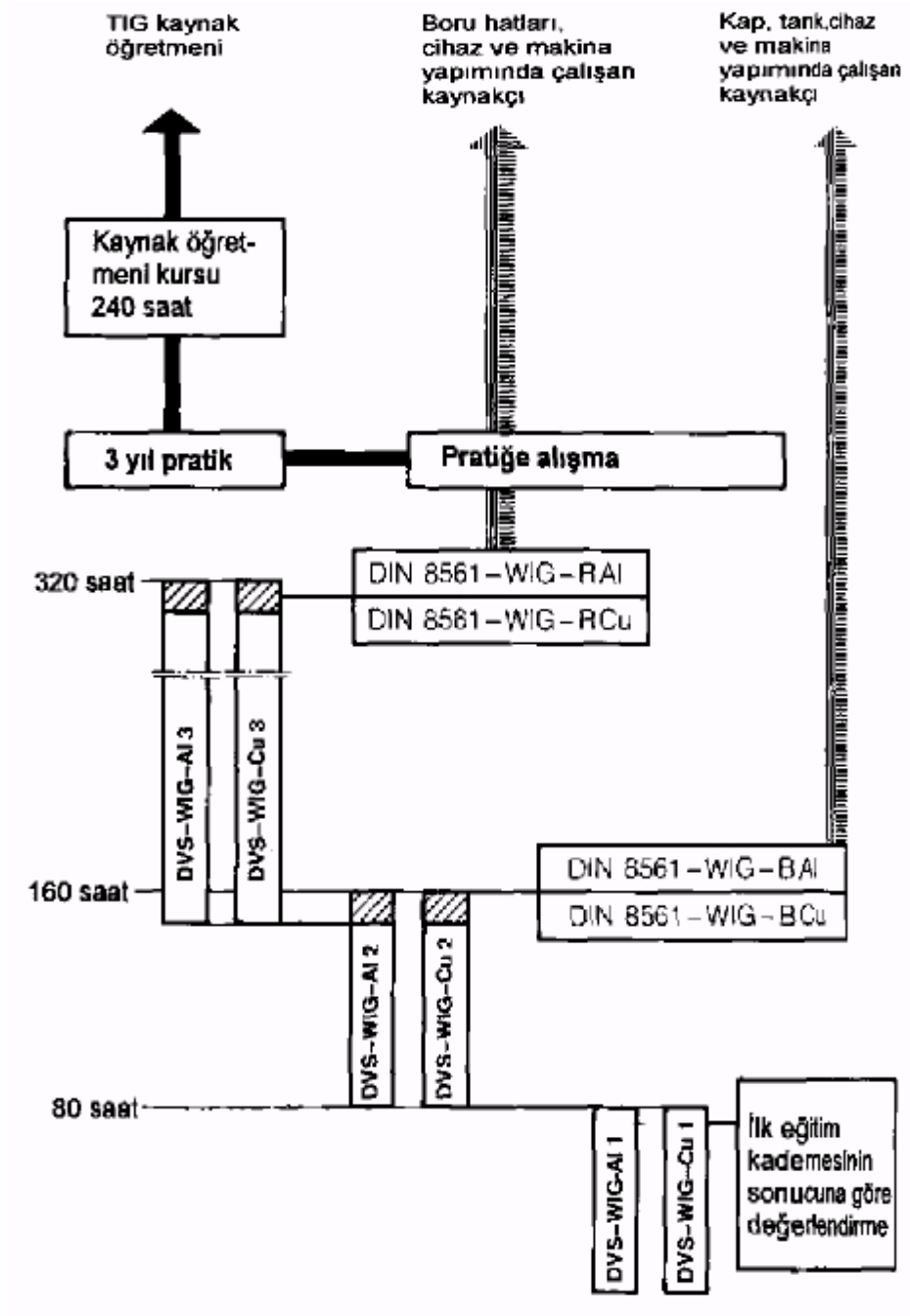
DVS-yüksek alaşimli çelik TIG-kaynağı kursu (DVS-TIG-CrNi)



Tablo 7. TIG kaynağında (Alüminyum ve balar için) eğitim ve sınav hatları

DVS-alüminyum TIG-kaynağı kursu (DVS-TIG-Al)

DVS-bakır TIG-kaynağı kursu (DVS-TIG-Cu)



BÖLÜM 3. KURS KURULUŞLARININ PLANLANMASI VE DONATILMASI

3.1. Genel

Bir kuruluşun kurs düzenleme yetkisi verilebilmesi için, bu kuruluşun bu bölümde verilen şekilde planlanması ve donatılması gerekir.

Bir kurs kuruluşunun planlanmasının esası, tahmini olarak kursa ve sınava katılacakların ve kaynak tekniği eğitim yerlerinin sayısına göre ihtiyaçların yazılı olarak envanterinin yapılmasıdır.

Bir kurs kuruluşunun yıllık tamgün eğitimde en az 12800 kursiyer - saat'e veya yarımgün eğitimde 4800 kursiyer-saat'e ulaşması gerekir.^{1*}

Ders için bir kaynak öğretmenin;

Gaz kaynağında (G) maksimum 8 eğitim yerini (çift rezervasyonlu) Elektrik ark kaynağında (E) maksimum 8 eğitim yerini (çift rezervasyonlu) Gazaltı ark kaynağında (SG) maksimum 6 eğitim yerini (çift rezervasyonlu) yönetebileceği kabul edilir. Her iki kursiyer için en az bir kaynak istasyonu ayrılmalıdır.

Bir kurs kuruluşunun donanımının, en yeni yönetmelik ve belgeleri içermesi gerekir.

Her bir kaynak atölyesinde, çeşitli türlerde kaza tehlikelerine dayanıklı paravanların bulunması zorunludur.

Kaynak atölyelerindeki cihaz ve donanımlar, standartlara ve kurallara uygun şekilde bulundurulmalıdır. Hasarlı kaynak donanımlarına, sadece yetkili personelin veya firmaların bakım onarım yapmasına müsaade edilmelidir.

3.2. Hacimlerin Planlaması

3.2.1. Genel

Kaynak tekniği eğitim kuruluşlarının oluşturulmasında, kural olarak aşağıdaki hacimler gereklidir;

Kaynak atölyesi

Hazırlama odası

Enerji dağıtım odası (Gaz dağıtımı, elektrik dağıtımı, ısıtma ve havalandırma)

Ders salonu

Eğitim salonu

Sıhhi odalar

Yönetim odaları

Hacimlerin düzenlenmesinde ve donatılmasında, her şeyden önce aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir;

1) Hesaplama esası; Tam gün eğitim -.örneğin 10 kurs / yıl x 80 saat
x 16 kursiyer = 12800 kursiyer-saat/yıl

Yarım gün eğitim: Örneğin 2 kurs / yıl x 240 saat (G1 + G2)
x 10 kursiyer = 4800 kursiyer - saat/yıl

Personel akışı

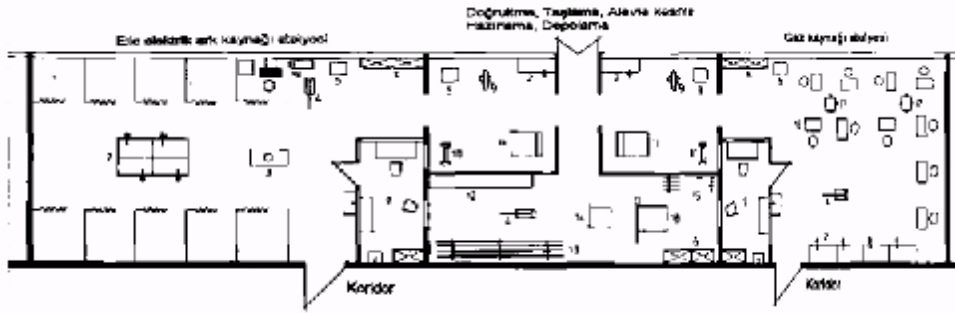
Malzeme akışı

Fonksiyonel birliktelik

Hacimlerin ulaşılabilirliği

Acil çıkış yolları

Şekil 3'de, planlama için verilen kurallara uyulması gerekir.



- | | |
|--------------------------|--|
| 1) Kaynakçı kabini | 11) Alevle kesme makinası |
| 2) Çalışma bankı | 12) Raf |
| 3) Pres | 13) Profil çelik deposu |
| 4) Elle kaldırma aleti | 14) Testere |
| 5) Hurda kabı | 15) Saç dayama rafı |
| 6) Dolap | 16) Gaz kaynak masası |
| 7) Eğitimci odası | 17) Enerji dağıtım kolonu |
| 8) Doğrultma masası | 18) Tabaka saç makası |
| 9) Örs | 19) Gazaltı-kaynak donanımı (gösteri için) |
| 10) Çift taşlama tezgâhı | |

Şekil 3. Bir kurs kuruluşunun planlanması ve donatılması

3.2.2. Kaynak Atölyesi

Kaynak atölyeleri, transport bakımından zemin katta bulunmalıdır. Bu tür atölye alanlarının bulunduğu bina konstrüksiyonu, 10 kN/m²lik bir eşit dağıtılmış dikey trafik yüküne dayanıklı olmalıdır.

Atölye, bina içinde, bina duvarından başka bir iç duvar içinde olacak şekilde inşa edilmelidir.

Hacim yüksekliği 4 metreyi aşmamalıdır.

Eğer ayrı ayrı kullanım mümkünse, gaz ve elle elektrik ark kaynak atölyeleri, birbirinden ayrı hacimlerde olmalıdır.

Her bir kaynakçının çalışma istasyonunun zemini, her durumda en az 4 m² olmalıdır. (5. bölüme bakınız)

Kaynakçı istasyonlarının düzenlenmesi, emniyet tekniğine, pedagojik esaslara ve dağıtım tekniğine uygun olmalıdır. Bu istasyonlar, gerekli hareket dağıtım tekniğine uygun olmalıdır. Bu istasyonlar, gerekli hareket serbestliğini ve kaynak ark ışımalarına, ısı ışımalarına ve kıvılcım sıçramalarına karşı gerekli emniyeti sağlamalıdır.

Gaz kaynağı atölyelerinde - elektrik ark kaynak atölyelerinin tersine bireysel havalandırma ve göz korumasına gerek yoktur. Ancak genel bir hacim havalandırması mutlaka gerekir.

Zemin ölçüleri için değerler şunlardır;

Gaz kaynak atölyesi (8 kaynakçı istasyonu) 100m²⁺⁺⁺

Elle elektrik ark kaynak atölyesi (8 kaynakçı istasyonu) 120m²⁺⁺⁺

Gazaltı ark kaynak atölyesi (6 kaynakçı istasyonu) 90m²

Taşlama, doğrultma ve alevle kesme hacim ölçüleri yaklaşık 55m²

3.2.3. Hazırlama Odası

Bu hacim, uygulama ve sınav parçalarının kesilmesi ve yonteme uygun kaynak ağzının hazırlanması ve daha sonra da kaynaklı uygulama ve sınav parçalarının hazırlanması ve kırılması işlemleri içindir. Uygulama parçaları için kesim işlemleri, bu hacimde veya malzeme deposunda yapılabilir.

Hazırlama işlemlerinden doğabilecek tehlikelere ve gürültülere karşı yapısal önlemlerin alınması gerekir. Taşlama, doğrultma ve alevle kesme işlemlerinin yapılacağı hacmin yaklaşık ölçüsü 55m²dir.

3.2.4. Malzeme ve Yedek Parça Deposu

Bu hacim, saçların, boruların ve profil malzemelerin depolanması, ayrıca kapaklı dolaplarda veya ayrı kapılı bir odada bulundurulması gereken yedek parçaların saklanması amacıyla kullanılır. Transport amacıyla, bu odaya dışarıdan ulaşılabilir. Hazırlama odasına ve kaynak atölyesine iş akışı bakımından uygun konumda olmalıdır. Oda ölçüsü, yaklaşık olarak 45m²dir. (Bu değer, 1 ark veya 1 gaz kaynak atölyesi içindir.)

3.2.5. Enerji Dağıtım Hacimleri

3.2.5.1. Tüp Bataryalarını Yerleştirme Odaları ve Yedek Tüp Depolama Odaları

Bu tür odaların dizaynında, her şeyden önce emniyet tekniği göz önünde bulundurulur. Asetilen

+++ Çift rezervasyon; ek olarak 1 rezerve yeri ve 1 asıl yeri,

Çift rezervasyon; ek olarak 1 rezerve yeri ve 1 asıl yeri,

tüp bataryalarının büyük veya küçük oluşu, depolamada farklı esasların uygulanmasına yol açar.

Küçük asetilen tüp bataryaları (aynı anda gaz veren 2...6 asetilen tüpü), kaynak atölyesi içine, emniyetli bir gaz kesme düzeneğiyle yerleştirilebilir. Ancak yine de, iyi bir doğal havalandırmaya sahip ve hiçbir tutuşabilir maddenin bulunmadığı ayrı bir odaya konmalıdır.

Büyük asetilen tüp bataryaları (aynı anda gaz veren 7 veya daha fazla asetilen tüpü), aşağıdaki şartları sağlayan ayrı bir odaya yerleştirilmelidir;

- * Tuğla ile örülme ve çift taraftan sıvalı temiz duvarlı
- * Personelin bulunduğu atölyeye veya başka odalara açılmama
- * Dışardan ulaşılabilir, kapıları dışarıya açılan.
- * Hafif yapılı çatıya sahip
- * Antistatik, düz, aşınmaya dayanıklı tabanlı
- * İyi bir doğal havalandırmaya sahip
- * Elektrik tesisatı patlamaya karşı korunmuş
- * Isıtma tesisatı bulunan
- * Yangın ve diğer tehlikelere karşı uyarıcı levhaları asılı olmalıdır.

Oksijen tüp bataryalarının kaynak atölyesine yerleştirilmesine izin verilir. Ancak emniyet tekniği bakımından, bir batarya odasına yerleştirilmeleri uygun olur. Bu şekilde, oksijen tüp bataryaları asetilen tüp bataryaları ile aynı odaya konulabilir, ancak her iki batarya arasında en az 3 metre mesafe olmalıdır.

Odanın boyutları, asetilen ve oksijen bataryalarının ve bunların ayrı ayrı değiştirilmesi için gerekli gaz tüplerinin konmasına yetecek şekilde tespit edilmelidir. Elle çalıştırmaya yetecek boşluk bırakılmalıdır.

Kullanılmayan gaz tüpleri, ayrı ve özel bir Yedek Tüp Odası'na konmalıdır. Bu odalarda, aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir;

* Duvarlar ve zemin yangının diğer bölümlere geçmesine engel olan ve özel durumlarda yangına dayanıklı olmalıdır.

- * Yükleme - boşaltma işleri kolayca yapılabilmesi ve dışardan ulaşılabilir olmalıdır.
- * Kapılar dışarıya açılmalı, büyük kapılarda ayrıca küçük bir servis kapısı olmalıdır.
- * Zemin aşınmaya dayanıklı ve düz olmalıdır.
- * İyi bir doğal havalandırmaya sahip olmalıdır, (Örneğin duvarda tel örgülü menfez.)
- * Elektrik tesisatı patlamaya karşı korunmuş olmalıdır.
- * Açık alanda depolamada, güneş ve yağmura karşı hafif bir tenteye korunmalı ve tel örgüyle çevrilmelidir.

Hacim büyüklüğü, çeşitli gazların depolanabileceği şekilde tespit edilmelidir. Eğer hiçbir bölme yoksa her tüp bloğu arasında, yaklaşık 1 metre mesafe olmalıdır.

Tüp deposundan kullanma yerine transport sırasında, gerekli önlemler alınmalıdır. (Özel tüp

taşıma araçları v.s. kullanılmalıdır.)

3.2.5.2. Elektrik Akımı Dağıtım Odası

Eğer bir elle elektrik ark kaynağı atölyesi planlanıyorsa, ilk olarak yetkili enerji dağıtım şirketiyle bir sözleşme yapılmalı ve enerjinin genel akım şebekesinden mi alınacağı yoksa ayrı bir trafo istasyonunun mu kurulacağı tespit edilmelidir. İkinci durumda, yapının özellikleri (yapının büyüklüğü, durumu ve bağlantısı), enerji dağıtım şirketiyle birlikte tespit edilmelidir.

3.2.5.3. Isıtma ve Havalandırma Tesislerinin Bulunduğu Hacimler

Isıtma ve özellikle havalandırma tekniği tesisleri, kural olarak büyük bir hacim gerektirir. Eğer büyük bir yapı kompleksinden merkezi dağıtım yapılmayacaksa, kaynak atölyesi için özel bir ısıtma ve çoğu kez aynı anda havalandırma hacimleri yapılmalıdır. Bu hacimlerin büyüklüğü, mühendislik bürosu ve mimarın katılımıyla ilk olarak tespit edilmelidir.

3.2.6. Ders Odası

Her bir kursun ayrılmaz parçası olan mesleki bilgi dersleri için, ders odalarında yeterli boşluğun bırakılması gerekir. Gerekli yerlerin sayısı, kaynak kurs kuruluşunun eğitim programına göre tespit edilir.

Bu odaların büyüklüğü için en düşük değerler aşağıda verilmiştir;

16 kursiyer için 40m²

32 kursiyer için 70m²

Ders odaları, karartılabilir ve atölye gürültüsünden yalıtılmış olmalıdır.

3.2.7. Eğitimci Odası

Eğitimci için uygun bir büro yoksa özel bir oda ayrılmalıdır.

Oda zemini: yaklaşık 10m²

Eğitimci odasından, kaynak atölyesinin ve mümkünse hazırlama atölyesinin giriş ve çıkışları rahatça görülebilir olmalıdır.

3.2.8. Sıhhi Odalar

Sıhhi odalar, lokal, duş kabinleri, soyunma odaları ve tuvaletlerden oluşur. Planlama için her ne kadar mesleki kuruluşların zorunlu kıldığı kurallar yoksa da, bu konuda önemli bilgiler aşağıda verilmiştir;

Soyunma Odası

Her giyinme gardrobunda, hareket alanı da dahil olmak üzere en az 0.50m²lik bir zemin alanı bulunmalıdır. Giyinmek için oturma yeri de olmalıdır. Soyunma odasının zemin büyüklüğü en az 6 m² olmalıdır. 3 m²'ye kadar olan zemin yüzeyinde iç yükseklik en az 2.30 metredir. 30m²'nin üzerinde olan zemin yüzeyinde ise, iç yükseklik en az 2.50 metredir.

Duş Kabinleri

Her bir duş kabininin serbest zemin yüzeyi en az 0.70 x 0.70 metre olmalıdır. Duş kabininin zemin yüzeyi en az 4m²'dir. 30m²'den büyük duş kabinlerinin iç yüksekliği en az 2.50 metre olmalıdır.

3.2.9. Lokal

Lokal, en yeni kurallara göre düzenlenmelidir.

3.3. Yapı Tekniğinin Esası

3.3.1. Döşemeler

Kaynak atölyesinin zemin döşemesi, ateşe dayanıklı, kaymaz ve sürtünmeden etkilenmeyen yapıda olmalıdır. Elektriği iletmeyen malzemeden yapılmalıdır. Sert beton veya tuğla kaplamaya uyumlu olmalıdır. Soğutma suyu tankının yakınındaki ıslanmalara dikkat edilmelidir.

3.3.2. Boyama

Zararlı yansımalarından kaçınmak için, atölye ve kabin duvarları, UV-ışınları absorbe eden türde mat boya ile boyanmalıdır.

3.3.3. Aydınlatma

Çalışma ortamındaki ışık dağılımı, kaynak çalışmalarının kusursuz yürütülmesini sağlamalıdır. Atölyelerde, flüoresan lambalarla genel bir aydınlatma oluşturulmalıdır. Ek olarak özel kabin aydınlatmaları da sağlanmalıdır. Bunlar, örneğin zararlı gazları emme aparatlarına takılabilir veya kabin bölmeleri üzerine yerleştirilebilir. Kaynakçıların gözünü almaması için, ışığın çalışma alanına mümkün olduğu kadar üstten veya yandan düşmesi sağlanmalıdır.

3.3.4. Gürültüden Koruma Önlemleri

Çalışma yerlerindeki düzenleme kurallarına göre, işyerindeki ses emisyonu için maksimum değer, 85 dB (A) ve özel hallerde 90 dB (A)'dır. Bu değerlerin üzerine çıkılan yerlerde, özel kişisel koruyucu aletlerin kullanılması gerekir.

Çoğu kaynak kurs merkezlerinde 85 veya 90 dB'nin üzerine çıkmaktadır. Bu durum, hem gaz kaynağı ve hem de ark kaynağı alanları için geçerlidir. Özellikle alevle kesme veya plazmayla kesme, ayrıca taşlama ve doğrultma işlemleri sırasında bu değer daha da artmaktadır. Bu tip işyerlerinde, atölyelerin mümkün olduğu kadar duvarlarla bölümlere ayrılarak birbirinde izole edilmesi gerekir. Gerekli durumlarda, uygun ses sönümleyicilerinin monte edilmesi tavsiye edilir.

Kaynak atölyelerinde, iç ortamdan bina dışına gürültü ve ışık veya ark yayınmasının oluşmamasına dikkat edilmelidir. Pencere, mümkünse cam tuğlalardan yapılmalı ve kapılarda ses sönümleyici bentler bulunmalıdır.

3.4. DAĞITIM DONANIMLARI

3.4.1. Gaz Dağıtımı

3.4.1.1. Gaz Membaları

Gaz kaynağı atölyelerinde kaynakçı çalışma yerlerindeki bağlantı, eşit ölçülü gaz dağıtımını ve dağıtım hatlarının emniyet kurallarına uygun olmasını gerektirir. Bu durum, bir tüp bataryasının kullanılmasıyla sağlanır

Tüp bataryasının büyüklüğü, ihtiyaca (kaynakçı istasyonunun sayısı, kullanılan üfleç büyüklükleri, eş zamanlılık faktörü) bağlıdır ve ekonomiklik de belirleyici bir faktördür. En çok 8 kaynakçı istasyonu

bulunan eğitim kuruluşlarında, kural olarak küçük bir tüp bataryası yeterli olmaktadır (madde 3.2.5.1'e bakınız)

Kaynak kabinindeki yerleşimde, örneğin küresel vana gibi, elle hızlı bir şekilde kapatılabilen küçük asetilen bataryaları kullanılmalıdır. Tüp ventilinden ölçülen 3 metre çaplı bir koruma alanında, tutuşturucu maddelerin bulundurulmasına izin verilmez.

Özel bir odaya küçük bir asetilen tüp bataryasının yerleştirilmesi halinde, bir patlama siperli, kendi kendine devreye girebilen hızlı bir kapama aparatı gerekir. Bu odada tutuşabilecek maddelerin bulunmasına izin verilmez. Daima özel bir odada depolama gerektiren büyük asetilen tüp bataryaları için ise, bu donanım standarttır.

Alevle kesme düzenekleri, merkezi gaz dağıtımından yapılabildiği gibi, ayrı tüplerden de yapılabilir.

Alevle kesmede ayrı gazlı bir dağıtımın gerekip gerekmediği, ayrıca tespit edilmelidir.

Bütün bunların dışında, her bir gaz kaynak atölyesinde, kaynakçılara armatür bağlantısı uygulamalarının yaptırılacağı tek tüplü en az bir kaynak donanımının bulunması gerekir.

Oksijen dağıtımının ekonomik olması için, bir gazlaştırıcı kullanılırsa, bu düzeneğin beton bir kaide üzerinde olması gerekir; tank taşıyıcı aracı için stant yüzeyi, tutuşmayan bir kaplama ile kaplı olmalıdır. Hasar oluşumundan kaçınmak için, tank taşıyıcı araçta tampon bulunmalıdır. İstenmeyen oluşumlardan kaçınmak amacıyla, gazlaştırıcının tel örgüden bir çitle çevrilmesi gerekir. Gazlaştırıcının en az 5 metrelik çevresinde, düşük kotlu hacimlere giden emniyetsiz kanal ve açıklıklara izin verilmez. Gazlaştırıcı ile yanıcı maddeler arasında, en az 10 metrelik bir koruma mesafesi bulunmalıdır. Yeterli yükseklikte bir koruma duvarının varlığı halinde, 5 metrelik bir mesafe yeterli olur. Zemin kaplamasının yanmaya dayanıklı olması gerekir.

6 kaynakçı istasyonuna kadar olan küçük gazaltı kaynak atölyelerinde, kural olarak, farklı gazlarla en iyi karışımı elde etmek üzere, tek tüplerden dağıtım yapılır. Büyük gazaltı kaynak atölyelerinde ise, bir tüp bataryasından dağıtım yapmak amaca daha uygun olabilir. Bu durumda doğru değer, her 2 kaynakçı istasyonu için 1 tüp koruyucu gazdır. Farklı gazların kullanıldığı gazaltı ark kaynağında, kaynak istasyonları, bilinen tüm koruyucu gazlar için gaz alma yeri ile donatılır.

3.4.1.2. Gaz Hatları

Gaz hatlarının yerüstünde dağıtımı, zemin kanalları içindeki dağıtımdan daha iyidir. Dağıtım, atölye duvarları üzerine veya tavan altına monte edilmiş boru kelepçeleriyle yapılır. Hafif gazların dağıtımı, tehlikeli ortamların yeterince üzerinden yapılmalıdır. Boruya eğrilik verilmesi halinde eğrilik çapı, boru çapının beş katından daha büyük olmalıdır. Gazın hattan alınışı, borunun üst yüzeyinden olmalıdır.

Asetilen hatlarında, çelik boru kullanılmalı, bakır boru kullanılmamalıdır. Kural olarak bu hatlardaki basınç, 0.5 bar'a kadardır. Her bir gaz alma yeri, bir alev siperiyle ve uygun bir geri tepme emniyet tertibatıyla (kuru veya sulu sistemli) donatılmalıdır. Asetilen hatları, sarıya boyanmalıdır.

Merkezi gaz dağıtımı için koruyucu gaz hatları, 5 ila 16 bar arasındaki işletme basıncına sahip uzun hatlarda, çelikten yapılmalıdır. Çalışma yerinde gazın alınması, debi-metreli basınç düşürme

manometreleri üzerinden yapılır. Kısa hatlar, 4 bar'a kadar bir işletme basıncında kullanılabilir. Çalışma yerindeki gaz alınışı, basınç düşürme manometresi olmayan asılı teçhizattan yapılabilir. Merkezi dağıtım tesisatlarında, gazın nem yüzdesini düşüren filtreler monte edilir.

3.4.2. Akım Dağıtımı

Akım dağıtım hatlarının düzenlenmesinde, elektrik ark kaynağı atölyesinde en azından kısa süreli 15 kVA ihtiyaca cevap verilmelidir. Kural olarak her bir cihazda devrede kalma süresi hiçbir zaman % 30'un altına düşmemelidir ve maksimum yükleme, tüm kaynak atölyesinde aynı anda olmamalıdır.

Gerekli şebeke veya transformatör bağlantı yüklerinin tahmini bir tespiti için yeterli miktarda cihaz sayısı üzerine, kaynak akım üreteçlerinin tek tek bağlantı yükleri eklenebilir ve %30'luk ortalama bir devrede kalma süresiyle çarpılabilir. Bağlantı yükü için genel akım dağıtım şebekesinin yeterli olup olmadığı, mevcut elektrik dağıtım tesisi araştırılarak açıklığa kavuşturulmalıdır. Çoğu durumda, orta gerilim şebekesine bağlanan bir trafo binasının inşası gerekir. Maliyet bakımından güç faktörü, ya her bir kaynak makinasında doğrudan doğruya veya tüm kaynak akım üreteçleri için genel olarak dengelenmelidir. Çok amaçlı akım üreteçlerinin mi yoksa tek tek cihazların mı yerleştirileceği, bir yer veya ekonomiklik sorunudur. Genelde eğitim kuruluşlarında tek tek cihazlar kullanılmaktadır.

Kaynak akım üreteçlerinin kaynak kabinlerinde bağlantısı için 380 V'luk trifaze akım, yardımcı aletler için ise 220 V'luk alternatif akım gerekir. Trifaze akım dağıtım şebekesi, bir ana şalterle açık dağıtım şebekesinden ayrılabilir olmalıdır. 380 V'luk trifaze akımın güç bağlantısı için 5 hatlı bir kablo sistemi (üç faz için üç hat, bir tane orta nokta hattı ve biri de koruyucu hat) gerekir. Koruyucu hatlı alternatif akım şebekesinde, bir hatalı akım koruma devresi bulunmalıdır.

Elektrik ark kaynağı ve gazaltı ark kaynağı için her bir atölye, akım üreteçleri için 380 V / 63 A'lık bir trifaze akım bağlantısı ve yardımcı aletler için 220 V / 16 A'lık bir alternatif akım bağlantısı ile donatılmalıdır.

3.4.3. Su Dağıtımı ve Toplanması

Temiz su dağıtımına ek olarak, uygulama parçalarının soğutulması ve sızdırmazlık deneyleri için de su dağıtımı gerekir. Her bir kaynak atölyesinde ve hazırlama odasında, düzenli su akışına sahip bir dahili su bağlantısı kurulmalıdır.

3.4.4. Isıtma ve Havalandırma

Kaynak eğitim kuruluşları için hem merkezi sıcak su dağıtım sistemi ve hem de sıcak hava sistemi gerekir. Kaynak atölyeleri kurs sırasında sürekli olarak kullanılmadığından, ısıtma sistemi hızlı çalışan bir sistem olmalıdır.

Gaz kaynağı atölyeleri için, kural olarak cebri bir havalandırma ve hava boşaltma gerekir. Elektrik ark kaynağı atölyelerinde ise, bireysel havalandırma zorunludur. (Madde 5.2.'ye bakınız). Atölyelerin ilave bir doğal havalandırılabilirliğinden vazgeçilmemelidir.

Kaynak atölyelerinde yüksek oranda hava değişimi gerektiğinden, ısıtma ve havalandırma tesisleri birlikte planlanmalıdır. Isının geri kazanımının ekonomikliği, her durumda kontrol edilmelidir.

3.5. KAYNAKÇI İSTASYONLARI

3.5.1. Gaz Kaynağı İstasyonu

Dairesel hatlarda, gaz alma noktalarında her ne kadar geniş ölçüde eşit bir gaz basıncı gerekmesine rağmen, farklı aletlerin bağlanabilmesi ve kursiyerlerin pratik amaçlarına hizmet edilebilmesi amacıyla, her bir dağıtım noktasında bir basınç düşürme manometresi konmalıdır.

Gaz kaynağı istasyonları, tek tek yapılabilir veya bir enerji merkezi şeklinde çoklu (4 istasyona kadar) düzenlenebilir.

Kaynak masası, yaklaşık 800x500 mm'lik düzlemsel bir büyüklüğe sahip olmalıdır. Masa üzerinde uygulama parçalarını zor pozisyonlarda tespit edebilmek için bir tespit sehпасı bulunmalıdır. Bunun dışında, pedagojik esaslara ters düşmeyen, kural olarak gaz tasarrufu sağlayacak bir kaynak aleti tespit veya asma aparatı bulunmalıdır.

Aynı masada çalışan iki kaynakçı, birbirlerini masada oluşan sıçramalardan korumak için gereken önlemleri almalıdır. Kaynak çubuklarını kolayca ulaşabilecek durumda bulundurmamak için, masanın sol tarafına dikey bir boru tespit edilmelidir.

3.5.2. Elektrik Ark ve Gazaltı Ark İstasyonları

Kaynak akım üreteçlerinin akım türüne, karakteristiğine ve akım şiddetine göre seçiminde, kaynak yöntemi, esas malzeme ve kaynak edilecek sac kalınlıkları göz önünde bulundurulur.

Kursiyerlerin farklı akım türleriyle uygulama yapabilmeleri için normal şartlarda yaklaşık aynı sayıda kaynak transformatörü ve doğru akım kaynak üreteçleri bulundurulmalıdır. Doğru akım kaynak üreteçleri redresör olmalıdır.

Gazaltı ark kaynağı gösterisinin yapılabilmesi için, gazaltı atölyesi olmasa bile, uygun cihazların bulundurulması gerekir.

TIG-yöntemine göre kaynağın yapılabilmesi için, düşen tip karakteristiğe sahip akım üreteçleri gereklidir. Ağır metaller için doğru akım, hafif metaller için alternatif akım gerekir.

MIG/MAG yöntemiyle kaynak için sabit gerilim karakteristiktir ve akım değeri büyük bir aralıkta ayarlanabilen doğru akım üreteçleri kullanılır. İnce sacların kaynağı için, tel ilerlemesi ve gerilim karakteristiğinin ayarları birbirinden bağımsız yapılabilen (çift kafalı cihaz) eğitim amaçlı cihaz ve bir de MAG-Nokta kaynağı düzeneği gerekir.

Kaynak masasının düzlemsel büyüklüğü, gaz kaynağında olduğu gibi, yaklaşık 800 x 500 mm olmalıdır. Zor pozisyonlarda kaynak yapabilmek için gerekli tespit düzenleri bulunmalıdır. Kaynak masasına asılabilen elektrod pensesi, izoleli olmalıdır. Yatay pozisyonda kaynak edilen boru yarı kabukları, kaynak elektrodlarının depolanması için kullanılır. Ayrıca kalan elektrodlar için bir kap gerekir.

Kaynak duman ve gazlarının uzaklaştırılması için kullanılan emici donanımlar, ya üstte veya arkaya doğru eğik olmalıdır. Altta bulunan emicilerin verimi düşüktür.

Kaynak istasyonunun kapatılabilmesi için, 2x2 m boyutlarında bir kabini olmalıdır. Bu kabinin çerçevesi profil çelikten olmalıdır. Yan örtüleri, zeminden 0.5 m yükseklikten başlamalı ve 2 metre yüksekliğe çıkmalıdır. Örneğin 8 mm'lik asbestli çimento plakalar (son yıllarda terk edilmeye

başlanmıştır) veya ses sönümleyebilen ateşe dayanıklı kaplamalar uygundur, Kabinin girişi, aşınmaya dayanıklı perde ile kapatılabilir.

3.6. Kaynak Atölyelerinin Donatılması İçin Bilgiler

3.6.1. Gaz Kaynağı Atölyesi

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
10	Kaynak Masası (zor pozisyon kaynağı için düzenekli)	800 x 500 mm
20	Tabure, raf	
10	Her 6 kaynak üfleci için bir tutma sapı	0.5. ..9 mm DIN 8543'e
Her birinden 10	Asetilen ve oksijen için basınç düşürme manometresi	
Her birinden 40m	Asetilen ve oksijen için hortum	DIN 8541 'e göre
10	Kaynak atölye donanımı, El çekici, pense, armatürler için hortum kelepçesi, sert tahta takoz, üfleç	

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
	Gaz çakmağı, isim plakası, iş elbisesi emniyet ayakkabısı, kişisel vücut koruma için gözlük.	
10	Gaz tasarruf aleti (isteğe bağlı)	
Ortak düzenek ve aletler		
1	Alevle kesme makinası (taşınabilir)	
1	Alevle kesme masası, hareket raylı, talaş kabı ve emme tertibatlı	1000x800 mm
1	Basınç düşürme manometreli, asetilen ve oksijen hortumlu tüp aracı	
5	Bireysel kesme üfleci	3...40 mm
1	Kaynak ağız rendesi	
1	Tavlama üfleci (gerekliyse)	
1	Boru için alevle kesme makinası	
2	Çalışma tezgahı	2800x700 mm
4	Civata çubuğu	150 mm
4	Atelye donanımı	
	1 Çelik cetvel	300 mm
	1 Düzlem açma bıçak	150x100 mm
	1 Gönye	20x130 mm
	1 Düz keski	150 mm
	1 Çapraz keski	150 mm
	1 Metal testere	300 mm
	1 El çekici	500g
	1 Ege, küt uçlu	çentik 1.250 mm
	1 Ege, küt uçlu	çentik 1.300 mm
	1 Ege, yuvarlak uçlu	
	2 Ege sapı	
	1 Demirci kısıkağı	
	1 Klasik pense	
	1 Tel fırça	
	1 El süpürgesi ve taraş	
1	Herbirinde 2 çekiç ve pense olan takımlı doğrultma tezgahı	700x700 mm
1	Elle taşınabilen saç makası	200x7 mm

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
1	Standlı çift taşlama makinası	300x40x51 mm
1	Muayene pompası	100 bar
1	Su havuzu	en az 100 lt.
2	Çelik dolap	1950x950x45 mm
1	Aksesuarlı yazı tahtası	1500x1000 mm
2	Yangın söndürücü	Yerel yönetim talimatnamelerine uygun
1	İlk yardım dolabı (büyük)	
1	Hurda kabı	
1	Hurda için el arabası	
	Tüm bataryasına veya demetine uygun asetilen ve oksijen dağıtım sistemi, batarya armatürleri, (otomatik hızlı kapama ventili, parçalanma siperi dahil).	Yapısal gereklere göre farklı şekillerde
Merkezi Depo		
2	Üfleç sapı	13 mm
2	Kaynak üfleç takımı	0.5...14 mm
1	Kaynak üfleç takımı	14...20 mm
1	Bireysel kesme üfleci	3...100 mm
çeşitli	Yedek, kaynak, tavlama ve kesme memeleri	
herbirinden 3	Asetilen ve oksijen basınç düşürme manometre	
herbirinden 10 m	Asetilen ve oksijen için hortum	
1	Cetvel	150 mm
2	Atelye süpürgesi	

3.6.2. Elle elektrik ark kaynağı atölyesi

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
10	Kaynak masası, (zor pozisyon tesbit düzenekleri, elektrod koyma yeri ve fazla elektrod kabı dahil.)	800x500 mm, mümkünse üstten gaz emmeli veya arka yandan gaz emmeli
20	Tabure, raf	
10	Kaynak kabinlerinin örtülmesi	Zemin yüzeyi = 2x2 m
4	Kaynak transformatörü	240 A
1	Kaynak transformatörü	300 A
5	Kaynak redresörü	300 A
1	Kaynak jeneratörü	300 A, kutupları değiştirilebilir
	Tüm kaynak akım üreteçlerinde kaynak kablosu ve elektrod pensesi, parça toprak kablosu klemensi ve uzatma kablosu bulunmalıdır.	
10	Kaynak İstasyonu donanımı; El çekici, curuf çekici, tutma kısıkaçı, tel fırça (yapı çeliğine, paslanmaz çeliğe ve alüminyuma ayrı ayrı uygun), kaynak koruyucu maskesi, kaynak dikiş ölçü takımı, kaynakçı elbisesi, deri önlük, isim levhası, (kişisel korunma için koruyucu eldiven ve mümkünse emniyet ayakkabısı)	
Ortak düzenek ve cihazlar		
1	Taşınabilir alevle kesme makinası	
1	Boru için alevle kesme makinası	
1	Alevle kesme masası, hareket raylı, Talaş kabı	1000x800 mm 1000x300x250 mm
1	Kaynak ağız rendesi	meme I, II, III
1	Alevle doğrultma üfleç takımı	
1	Kontrol cihazı ve aksesuarıyla beraber Nokta kaynağı kısıkaçı	

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
1	MAG-kaynağı için gazaltı ark kaynak cihazı (Gazaltı ark kaynağında temel eğitim almış bir kaynak öğretmenin kullanabileceği tür)	200...300 A
2	Çalışma tezgahı	2800x700 mm
4	Civata çubuğu	150 mm
1	İşyeri donanımı	Gaz kaynağı atelyesindeki donanım gibi
1	Herbirinde 2 çekiç ve pense olan takımlı doğrultma tezgahı	700x700mm
1	Herbirinde 2 çekiç, pense ve sıcak keski olan takımlı örs	
1	Elle taşınabilen saç makası	200x7 mm
1	Çift standlı taşlama tezgahı	300x40x51 mm
1	Hidrolik pres	1 MN
1	Hurda demir için el arabası	
1	Su havuzu	en az 100 lt
1	Elektrod kurutma dolabı (veya fırını)	
2	Çelik dolap	1950x950x450 mm
1	Aksesuarlı yazı tahtası	1500x1000 mm
2	Yangın söndürücü	yerel yönetim talimatlarına uygun
1	Büyük ilkyardım dolabı	
1	Hurda kabı	
1	Emme sistemi	Yapısal gereklere göre farklı şekillerde, emisyonu kontrolüne, ısının geri kazanımına ve dengelenmesine uygun

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
Merkezi Depo		
Herbirinden 2	Elektrod pensesi ile beraber kiskaç, kelepçeli iş parçası kablosu	
5	Camlı koruyucu maske, yedek camlı	
10	Tel fırça	
1	Çapraz açılı sürgü	2 kW
1	Büyüteç	8 kat büyütebilen
1	Çetvel	150 mm
1	Kaynak dikiş ölçü takımı	
2	Atelye süpürgesi	
Hazırlama Odası (G- ve E- atelyeleri için ortak)		
1	Kol testeresi veya şerit testere	200 mm'lik boru çapına kadar
1	Alevle kesme makinası	Saçlar için
1	Boru için alevle kesme makinası	
1	Alevle kesme makinası , hareket raylı, talaş kabı ve emme tertibatlı	1000x800 mm
Herbirinden 1	Asetilen ve oksijen için basınç düşürme manometresi	
2	Elle taşınabilen saç makası	200x7 mm
1	Masa üstü makası	1000x1.5 mm
2	Çalışma tezgahı	2800x700 mm
2	Civata çubuğu	150 mm
2	İşyeri donanımı	Gaz kaynak atelyesindeki işyeri donanımı gibi
1	Kaynak ağız form aleti	

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
1	Çift kafalı taşlama tezgahı	300x40 mm
1	Herbirinde 2 çekiç ve pense olan takımlı doğrultma tezgahı	700x300 mm
1	Herbirinden 2 çekiç, pense ve sıcak keski olan takımlı örs.	100 kg
1	Çapraz açılı süpürge	2 kW
1	Etajer	3000x2000x500 mm 5 çekmeceli
1	Hurda kutusu	150x200x300 mm
1	Hurda için el arabası	

*Kurs işletmesinin organizasyon durumuna göre, tek bir atelyeye sahip kuruluşlar (örneğin; sadece gaz veya sadece elektrik ark kaynak atelyesi) gaz ve elektrik ark kaynak atelyelerinin her ikisinin de bulunduğu durum için gerekli olan ortak hazırlama odası mevcudundan, kendilerine gerekmeyen bir kısmını bulundurmamalıdır.
Atelye kesme, doğrultma ve taşlama cihazları, oluşan gürültü diğer kısımlara en az oranda ulaşacak şekilde yerleştirilmelidir.*

3.6.3. Ders Odası

Parça Sayısı	Tanımlama	Teknik Veriler
11	Masa	140x70 mm
21	Sandalye	
1	Portatif veya kızaklı yazı tahtası	3...4 m ²
1	Projeksiyon perdesi	150x150 mm yazı tahtasından ayrı kullanılabilen
1	Tekerlekli masalı gündüz ışıklı projektör	NV - lambalı
1	Film projektörü	Süper 8
2	Dolap	
	Gösteri cihazı	

3.7. önemli Spesifikasyonlar, Standartlar, Talimatnameler ve Kurallar

Kurs kuruluşunun kütüphanesinde;

- * Kaynak tekniğinde genel işgüvenliği
- * Gaz kaynağında iş güvenliği
- * Elektrik ark kaynağında işgüvenliği
- * *Gazaltı ark kaynağında işgüvenliği

ile ilgili tüm önemli spesifikasyonlar, standartlar, talimatnameler ve kurallar bulunmalıdır.

Şekil 3'te gösterildiği gibi eksiksiz bir kaynak kurs kuruluşunun maliyeti yaklaşık 96.500.- DM'dir.

BÖLÜM 4 . DVS-GAZ KAYNAĞI KURSU

4.1. Genel

DVS-Gaz Kaynağı Kursu üç kademeye ayrılmıştır ve alaşimsız çeliklerin gaz kaynağı için pratik ve mesleki bilgilerden oluşur.

İlk eğitim kademesi olan DVS-G1, gaz kaynağının temellerini içerir. DVS-G2 ve DVS-G3 eğitim kademeleri ise, beceri ve mesleki bilgilerin ilerletilmesini sağlar. Bunların sonunda DIN 8560 (TS 6868)-G-R1m kaynakçı sınavı yapılır.

DVS-G1 eğitim kademesi, özellikle metal işleme ile uğraşanların eğitiminde tavsiye edilir. Kaynakçı olarak mesleki beceri kazanmak için en az DVS-G1 ve DVS-G2 eğitim kademelerinin tamamlanması gerekir.

İlk eğitim kademesinin başarıyla tamamlanmasından sonra kısmi sertifika alınır. Kaynakçı sertifikası, tüm gerekli kalifikasyon taleplerinin yerine getirilmesinden sonra alınabilir ve sahibinin, eğitim ispatlarının, ilave eğitim faaliyetlerinin ve hazırlıkların tam bir bileşimine sahip olduğunu gösterir. Ayrıca kaynakçı, çalışması sırasında, yetkili gözlemci ve kontrol kuruluşunun açık bir gözlemi altında olmalıdır.

4.2. Koşullar

Normal bir vücut yapısı ve becerisi gereklidir. Metal işleme üzerine temel bir eğitime sahip olunması uygun olur. Bir eğitim kademesinin başarıyla tamamlanması, kursiyere bir sonraki kademeye katılma hakkını verir.

4.3. Kurs Programı

Kurs, her birinden ayrı ayrı sınav yapılan pratik ve mesleki eğitimden oluşur. Pratik eğitim, ders ve uygulama planlarına dayanır. Mesleki eğitim ise, kombine donanımlı bir ders programıyla yapılır. Kursiyere, birleşik bir kurs programı verilir. Bu programın mesleki bilgi kısmında, 12 ders birimini içeren öğretim ve sınav yapıları bulunur.

4.4. Eğitim ve Sınav

4.4.1. DVS-G1 Eğitim Kademesi

Kurs Planı:

Sola kaynak (SOLK) çalışma tekniği ile sac ve borularda I-dikişlerinin kaynağında temel bilgiler verilir. Alevle kesme pratiği yaptırılır. Mesleki bilgi dersinde, kaynak donanımı, kaynak üfleci, iş güvenliği ve malzeme konuları işlenir. Pratik sözlü dersler Tablo 8'de, mesleki dersler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 8. DVS-G1'in ders ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama Saati Herbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı
1	2	2	Giriş			
2	2	4	Doldurma Kaynağı	SOLK	w	2...3
3*)	6	10	Saçlarda l-dikişi	SOLK	w	2...3
4*)	6	16	Saçlarda l-dikişi	SOLK	s	2...3
5*)	6	22	Saçlarda l-dikişi	SOLK	ü	2...3
6	4	26	Borularda l-dikişi Nom.geniş. 50...70	SOLK	Eksen w, döndürerek	2...3
7)*	6	32	Borularda l-dikişi Nom.geniş. 50...70	SOLK	Eksen w; ü,s,xw	1...3
8	4	36	Borularda l-dikişi Nom.geniş. 10...20	SOLK	h veya s	1...3
9	4	40	Saçlarda iç köşe dikişi	SOLK	dikme ekseni w	1...3
10	6	46	Boru branşmanında iç köşe dikişi Esas boru : 30...50 İlave boru : 10...20	SOLK	dikme ekseni w	1...3
11	3	49	İlave malzemeyle köşe dikişi	SOLK	h	1...2
12*)	6	55	Saçlarda l-dikişi	SOLK	w	1
13*)	6	61	Saçlarda l-dikişi	SOLK	s	1
14	3	64	Saçlarda bindirme dikişi	SOLK	s	1...3
15	2	66	Alevle kesme		w	1...5
16	2	68	Borularda veya saç üzerinde açılı sert lehimleme Örneğin L-Ms 60			
17	2	70	Gösteri	SAĞK	Çeşitli	3
18	10 1)	80	Mesleki Bilgi			

*) Bu uygulamalar, eğitimci tarafından kurs salonunda değerlendirilir.

1) Atölyeden kurs salonuna geçiş süresini içerir.

12., 13. ve 14. uygulamalara alternatif olarak, SAĞK'a özel ilgi olan kurslarda, özel durumlarda aşağıdaki kaynaklar yapılabilir.						
12 a	4	4	Doldurma kaynağı	SAĞK	w	4...5
13 a	8	12	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	w	4...5
14 a	3	15	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	s	4...5

Tablo 9. Mesleki bilgi dersleri

Sıra No.	Ders saati her biri 45 dak.	Ders Birimi	Ders Şeması
1	2	1	Kaynak gazleri; Kaynak gazlerinin seçimi-asetilen üretimi, özellikleri ve depolanması-oksijenin eldesi, özellikleri ve depolanması, propanın özellikleri ve depolanması, kaynak gazlerinin işaretlenmesi ve atelyede dağıtımı
2	2	2	Kaynak cihazları; Basınç düşürme manometresi DIN 8546 - kullanma yer örnekleri gerilme emniyet tertibatları-hortumlar-hortum bağlantıları-kaynak üfleci-kesme üfleci-kaynak cihazlarının bakım ve onarımı
3	2	3	Kaynak alevi ve oksl-asetilen tekniği; Yanma-ayar-gaz tüketimi-karıştırma-gaz kaynağı-alevle lehimleme-kaplama-aynı tür ilave malzemeye gaz-doldurma kaynağı-farklı tür ilave malzemeye doldurma kaynağı-şekillendirme-alevle doğrultma-kesme
4	2	4	Malzeme I, Kaynak ilave malzemeleri; Mekanik-teknolojik kalite değerleri-kalite değerlerinin değişimi-DIN17100'e göre çelik normları-birleştirme kaynağı-gaz kaynağı çubuklarının kimyasal bileşimi-kaynak çubuğu işaretleri-kaynak çubuklarının kaynak davranışı ve işaretlenmesi ve kaynak ilave malzemelerinin normları
5	2	5	İşgüvenliği ve kazadan korunma; Kişisel donanım-gazlar, dumanlar,buharlar-asetilenin ayrışması ve tüp patlaması-yangından kaçınma/kıvılcım uçuşu-yangın gözleme/söndürücü- yangın söndürme-dar hacimlerde çalışma-ilk yardım.

Kurs süresi:

Kursun süresi 80 saattir; tam gün kurslarda on gün, akşam kurslarında ise buna uygun uzunluktadır.

Sınav:

Kurs bitiminde sınav yoktur. Kursiyer, kursa katılarak, (Tablo 8'de *) ile işaretlenen uygulamaların beşinden yeterli veya daha iyi not alırsa, kendisine bir belge verilir.

4.4.2. DVS-G2 Eğitim Kademesi

Öğretim Planı:

40 ila 150 mm nominal genişlikte, yatay sabit boruların sağa kaynak (SAĞK) çalışma tekniği ile kaynağı şeklinde yapılır. Mesleki bilgi derslerinde, malzeme üzerine derinleştirilmiş bilgiler verilir, daha sonra termik kesme, kaynak yöntemleri, kaynak dikiş hataları, muayene yöntemleri ve büzülmenin etkilen konuları işlenir. Pratik dersler Tablo 10'da, mesleki dersler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 10. DVS-G2'nin ders ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama Saati Herbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı
1	4	4	Doldurma kaynağı		W	4...5
2	8	12	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	W	4...5
3	8	20	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	s	4...5
4	8	28	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	Ü	4...5
5	4	32	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	w 45°	4...5
6	4	36	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	Ü 45°	4...5
7	40	76	Borularda I-dikişi veya V-dikişi Nominal genişlik 130...150	SAĞK	Eksen w; ü,s,h	4...5
8	18	94	Bircime bağlantıda içköşe dikişi Nominal genişlik 130...150	SAĞK	Eksen w; ü,s,w	4...5
9	8	102	Borularda I-dikişi nom. genişlik 80	SAĞK	Eksen w; ü,s,w	3...4
10	8	110	Borularda I-dikişi nom. genişlik 40	SAĞK/SOLK	Eksen w; ü,s,w	2...3
11	6	116	Boru kapağında köşe kaynağı 80 mm	SAĞK	Eksen s; h	3...4
12	6	122	Nom. genişliği 80 olan esas boruda, nom. genişliği 40 olan destenin içköşe dikişi	SAĞK/SOLK	İstenildiği gibi	2...4
13	8	120	Sınav parçalarının ön hazırlığı	SOLK	s	
14	14	144	Mesleki bilgi	SOLK	s	

1) Atelyeden kurs salonuna geçiş süresini içerir.

Tablo 11. Mesleki Bilgi Dersleri

Sıra No.	Ders Saati Herbiri 45 dak.	Ders Birimi (DB)	Ders Şeması
1	2	6	Malzeme II Yüksek fırın prosesi-çelik üretimi-çelik döküm türleri-sonraki işlemler-karbon içeriğinin etkisi-refakat elemanları-alaşım elemanları-çeliklerin malzeme normları
2	2	7	Termik kesme Oksi-asetilen kesmeye giriş-malzeme/lerin alevle kesilebilme kabiliyetleri-alevle kesme cihazları-alevle kesmede çalışma tekniği-alevle oyuk açma-diğer termik kesme yöntemleri.
3	2	8	Kaynak yöntemlerine genel bakış Birleştirme türleri-ısı kaynağı; ark-elle elektrik ark kaynağı, MIG/MAG kaynağı-TIG kaynağı-tozaltı kaynağı-ısı kaynağı; akım ısı-ısı nokta kaynağı
4	2	9	Kaynak dikiş ağızı hazırlığı ve gösterisi Kaynaklı birleştirmeler-dikiş türleri-kaynak ağız hazırlığı-kaynak pozisyonları kaynak dikişlerinin gösterisi
5	2	10	Kaynak dikiş hataları, muayene yöntemleri Kaynak dikiş hataları, yüzeyden görülebilenler-kaynak dikiş i iç hataları-basit aletlerle kaynak dikiş muayenesi-tahrüatsız muayene-tahrübatlı deney yöntemleri
6	2	11	Büzülme, distorsiyon, kaynak artık gerilmeleri Isı etkisi-uzama, büzülme, gerilme-büzülme ve gerilme nedeniyle biçim değişikliklerine karşı önlemler
7	2	12	DIN 8560 - Eğitim ve Sınav Kaynakçı sınavının uygulama alanı-DIN 8560 Kaynakçı sınavı-tekrar sınavı basit

Kura Suresi:

Kursun süresi 160 saattir; tam gün kurslarda 20 gün, akşam kurslarında ise buna uygun uzunluktadır.

Sınav:

DVS-G2 eğitim kademesi, DVS-kaynakçı sınavı G2 ile biter. Bu sınav, DIN 8560-G-RIm boru kaynakçısı sınavıdır. Korniş pozisyonundaki dikişleri içermez. Sınav soruları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. DVS-G2 kaynakçı sınavının sınav soruları

Sınav parça no.	Sınav Süresi (saat)	Sınav sorusu	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı
1		Nom. genişliği 40 olan boruda I-dikişi	SAĞK	Eksen w; 0,s,w	2...3
2		Nom. genişliği 80 olan boruda I-dikişi	SAĞK	Eksen w; ü,s,w	3...4
3		Nom. genişliği 80 olan boruda boru kapağının köşe dikişi	SAĞK	Eksen s; h	3...4
4		Nom. genişliği 80 olan esas boruda nom. genişliği 40 olan desteğin içköşe dikişi	SAĞK/ SOLK	h	2...4
5		Nom. genişliği 130...150 olan boruda I-dikiş ve V-dikişi	SAĞK	Eksen w; ü,s,w	4...5
6		Nom. genişliği 130...150 olan boruda bindirme bağlantıda içköşe dikişi	SAĞK	Eksen w; ü,s,h	4...5
		Mesleki bilgi sınavı			
	16				
<p>5. ve 6. sorular, korniş pozisyonunda dikiş olmayan DIN 8560-G-Rim boru kaynakçısı sınavı ile aynı kapsamdadır.</p>					

Sınav, DVS-1162 - DVS-kaynakçı sınavı için sınav düzenine göre yapılır. Başarılı bir sınav sonunda bir sertifika verilir.

4.4.3. DVS-G3 Eğitim Kademesi

Kurs Planı:

40 ila 150 mm'lik nominal genişlikte dikey ve sabit borular, sağa kaynak (SAĞK) çalışma tekniğiyle kaynak edilir. Pratik dersler Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. DVS-G3'ün kurs ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama Saati Herbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı mm
1	16	16	Saçlarda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	q	4...5
2	40	56	Nom. genişliği 130...150 olan borularda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	eksen s;q	4...5
3	8	64	Nom. genişliği 80 olan borularda I-dikişi	SAĞK	eksen s;q	3...4
4	8	72	Nom. genişliği 40 olan borularda I-dikişi	SAĞK	eksen s;q	2...3

Kurs süresi:

Kursun süresi 160 saattir; tam gün kurslarda 20 gün, akşam kurslarında ise buna uygun uzunluktadır.

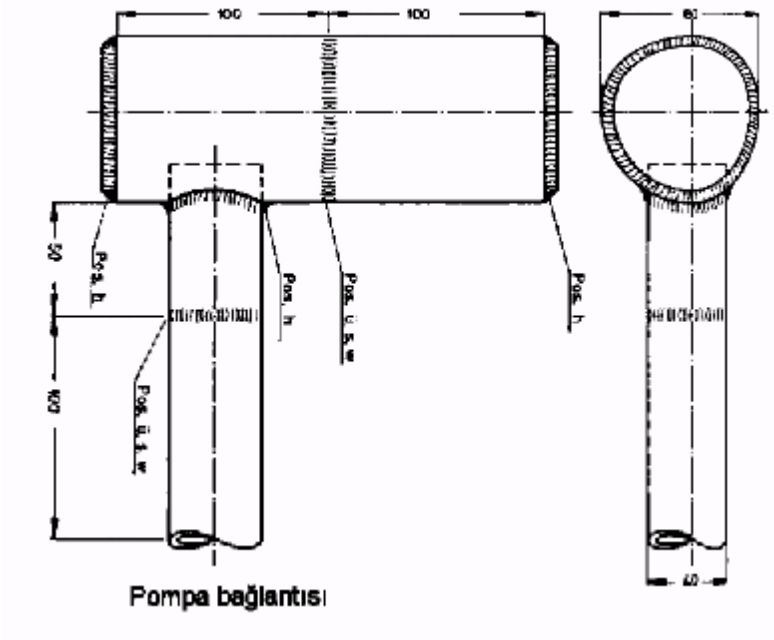
Sınav:

DVS-G3 eğitim kademesi, DIN 8560-G-R1m boru kaynakçısı sınavı ile aynı kapsamda DVS-Kaynakçı sınavı G2 ile tamamlanır. Sınav soruları Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. DVS-G3 kaynakçı sınavının sınav soruları

Sıra No.	Sınav süresi (saat)	Sınav sorusu	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı mm
7		Nom. genişliği 40 olan boruda I-dikişi	SAĞK	eksen s;q	2..3
8		Nom. genişliği 80 olan boruda I-dikişi	SAĞK	eksen s;q	4..5
9		Nom. genişliği 130...150 olan borularda I-dikişi veya V-dikişi	SAĞK	eksen s;q	4..5
<i>9. soru, Tablo 5'te verilen komiş pozisyonundaki dikişi içeren DIN 8560-G-R1m boru kaynakçısı sınavındaki sorulardandır.</i>					

Sınav, DVS-1162'ye göre yapılır; başarılı olanlara bir sertifika verilir.



Şekil 4. Kaynakçı Sınavı - DVS - G2 kap.

BÖLÜM 5. DVS-ELLE ELEKTRİK ARK KAYNAĞI KURSU

5.1. Genel

DVS-Elle Elektrik Ark Kaynağı Kursu üç kademeye ayrılmıştır ve alaşimsız çeliklerin gaz kaynağı için pratik ve mesleki bilgilerden oluşur.

İlk eğitim kademesi olan DVS-E1, gaz kaynağının temellerini içerir. DVS-E2 ve DVS-E3 eğitim kademeleri ise, beceri ve mesleki bilgilerin iletilmesini sağlar. Bunların sonunda DIN 8560 (TS 6868)-E-Blm kaynakçı sınavı yapılır.

DVS-E3 eğitim kademesi, özellikle metal işleme ile uğraşanların eğitiminde tavsiye edilir. Kaynakçı olarak mesleki beceri kazanmak için en az DVS-E1 ve DVS-E2 eğitim kademelerinin tamamlanması gerekir.

İlk eğitim kademesinin başarıyla tamamlanmasından sonra kısmi sertifika alınır. Kaynakçı sertifikası, tüm gerekli kalifikasyon taleplerinin yerine getirilmesinden sonra alınabilir ve sahibinin, eğitim ispatlarının, ilave eğitim faaliyetlerinin ve hazırlıkların tam bir bileşimine sahip olduğunu gösterir. Ayrıca kaynakçı, çalışması sırasında, yetkili gözlemci ve kontrol kuruluşunun açık bir gözlemi altında olmalıdır.

5.2. Koşullar

Normal bir vücut yapısı ve becerisi gereklidir. Metal işleme üzerine temel bir eğitime sahip olunması uygun olur. Bir eğitim kademesinin başarıyla tamamlanması, kursiyere bir sonraki kademeye katılma hakkını verir.

5.3. Kurs Programı

Kurs, her birinden ayrı ayrı sınav yapılan pratik ve mesleki eğitimden oluşur. Pratik eğitim, ders ve uygulama planlarına dayanır. Mesleki eğitim ise, kombine donanımlı bir ders programıyla yapılır. Kursiyere, birleşik bir kurs programı verilir. Bu programın mesleki bilgi kısmında, 12 ders birimini içeren öğretim ve sınav yapıları bulunur.

5.4. Eğitim ve Sınav

5.4.1. DVS-E1 Eğitim Kademesi

Kurs Planı:

Farklı pozisyonlarda, içköşe ve V-dikişlerin kaynağında temel bilgiler verilir. Alevle kesme ve oyuk açma uygulamaları yaptırılır.

Mesleki bilgi dersleri, kaynak yöntemlerini, kaynak akım üreteçleri I'i, malzeme I'i, kaynak ilave malzemeleri I'i, alevle kesme konusunu ve iş güvenliği I+II'yi, termik kesme konusunu içerir.

Pratik dersler Tablo 15'de, mesleki bilgi dersleri ise Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 15. DVS-E1 kursunun ders ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama Saati Herbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı	Çubuk Elektrodun Tipi	
1	2	2	Giriş				
2	4	6	Arkin tutuşturulması kör paso	w, s	8...12	R3 RR6 B10	3.25 ve 4.0
3*)	8	14	İçköşe dikişi a=5 mm	h	8...12	R3 B10	3.25 ve 4.0
4*)	8	22	İçköşe dikişi a=8 mm	s	8...12	RR(B)7;RR6	3.25
5)	8	30	Küt alın dikişi	w	8...12	RR(B)7;RR6 B10	3.25
6*)	8	38	V-dikişi	w	8...12	RR(B)7;RR6	2.5;3.25 4.0
7*)	12	50	V-dikişi	s	8...12	R3	3.25
8*)	8	58	İçköşe dikişi a=3...4 mm	f	4...6	R(C)3	3.25; 4.0
9)	8	66	Saçlarda veya profillerde I-dikişi	w	2...3	R3 RR6 A2	3.25; 4.0
10*)	2	68	Elle alevle kesme ve oyuk açma	w	8...12		
11)	2	70	Kaynak işlemlerinin gösterimi (E-pozisyon pasosu ve örneğin MAG)	q, ü			
12)	10 1)	80	Mesleki bilgi				

*) Bu uygulamalar, eğitmeni tarafından kurs salonunda değerlendirilir.
1) Atelyeden kurs salonuna geçiş süresini içerir.

Tablo 16. DVS-E1 mesleki bilgi dersleri

Sıra No.	Ders saati herbiri 45 dak.	Ders Birimi (DB)	Ders Şeması
1	2	1	Kaynak yöntemlerine genel bakış Isı kaynağı; alev-ısı kaynağı; ark-elle elektrik ark kaynağı- MIG/MAG kaynağı-TIG-kaynağı-tozaltı ark kaynağı- direnç kaynağı
2	2	2	Kaynak akım üreteçleri I Akım dağıtımı-kaynak akım üreteçleri-kaynak akım üreteçlerinin bağlantıları- ayar değerleri-aksesuarlar- bakım
3	2	3	Termik kesme-kazadan korunma I Alevle kesme-eritme kaynağı-alevle oyuk açma- gaz dağıtımı-gaz kaynağı ve kesme üfleci- yangın tehlikesi-ışın, gaz, buhar, akım tehlikeleri.
4	2	4	Malzeme I, kaynak ilave malzemeleri I Mekanik-teknolojik kalite değerleri-kalite değerlerinin değişimi-DIN 17100'e göre çelik normları-birleştirme kaynağı-doldurma kaynağı-DIN1913'e göre çubuk elektrodlar-üretim-örtü
5	2	5	Kazadan korunma II Görünen ve görünmeyen ışıklardan, sıçramalardan ve curuflardan korunma-gazlardan dumanlardan ve buharlardan korunma-elektrik akımı- yangından kaçınma

Kurs süresi:

Kursun süresi 80 saattir: tam gün kurslarda on gün, akşam kurslarında ise buna uygun uzunluktadır.

Sınav:

Kursun bitiminde sınav yoktur. Kursiyer, kursa düzenli katılarak Tablo 15'de * ile işaretlenen uygulamaların beşinden yeterli veya daha iyi not alırsa, kendisine bir belge verilir.

4.2. DVS-E2 Eğitim Kademesi Kurs Planı:

Öncelikle 8...12 mm cidar kalınlığına sahip saç ve profillerde, içköşe ve V-dikişleri, farklı pozisyonlarda kaynak yapılır. Mesleki bilgi derslerinde, kaynak akım üreteçleri, malzeme ve kaynak

ilave malzemeleri üzerine derinleştirilmiş bilgiler verilir; daha sonraki ders konuları, kaynak ağız hazırlığı, kaynak dikişi muayenesi, büzülmenin etkisi ve kaynakçı sınavını içerir. Mesleki dersler Tablo 17'de ve pratik dersler Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 17. DVS - E2'nin mesleki dersleri

Sıra No.	Ders saati herbiri 45 dak.	Ders Birimi (DB)	Ders Şeması
1	2	6	Malzeme II Çelik üretimi-yüksek fırın-çelik döküm türleri-ilave işlemler-karbon içeriği refakat elemanları-alaşım elemanları-malzeme normları
2	2	7	Kaynak ilave malzemeleri II Örtünün görevleri-çubuk elektrodların özellikleri-ışaretleme örnekleri-normlar
3	2	8	Kaynak akım üreteçleri II Akım devreleri-boşta çalışma ve çalışma gerilimi-ark damla geçişi-ark üflemesi kaynak akım üreteçleri
4	2	9	Kaynak ağızlarının hazırlanması ve gösterimi Birleştirme türleri-dikiş biçimleri-kaynak ağızı hazırlığı-kaynak dikiş pozisyonları-dikişlerin grafiksel gösterimi
5	2	10	Kaynak hataları ve muayene yöntemleri Dış kaynak hataları-iç kaynak hataları-basit aletlerle kaynak dikişinin muayenesi tahribatsız malzeme muayenesi-tahribatlı malzeme muayenesi
6	2	11	Büzülme, çarpılma, kaynak artık gerilmeleri Büzülmenin oluşumu-çarpılma ve gerilimin oluşumu-çarpılma ve gerilimin giderilmesi
7	2	12	DIN 8560 - Eğitim ve Sınav Kaynakçı sınavının uygulama alanı-DIN 8560 Kaynakçı sınavı-tekrarlama sınavı

Tablo 18. DVS-E2 Eğitim kademesinin ders ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama Saati Harbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı	Çabuk Elektrodlun Tipi	
1	12(16*)	12	V-dikişi	w	4...5	RR(B)7 RR 6	2,5 ve 3 3,25
2	12(16*)	24	V-dikişi	w, s	8...12	RR(B)7;	2,5
3	8	14	İçköşe dikişi a=5 mm	h	8...12	R3 B10	3,25 ve 4,0
4	8	22	İçköşe dikişi a=8 mm	s	8...12	RR(B)7;RR6	3,25
5	16	30	Küt alın dikişi	w	8...12	RR(B)7;RR6 B10	3,25
6	16	38	V-dikişi	w	8...12	RR(B)7;RR6	2,5;3,25 4,0
7	4	50	V-dikişi	s	8...12	R3	3,25
8	12	58	İçköşe dikişi a=3...4 mm	f	4...6	R(C)3	3,25; 4,0
9	12	66	Sağlarda veya profillerde i-dikişi	w	2...3	R3 RR6 A2	3,25; 4,0
10	8	68	Elle alevle kesme ve oyuk açma	w	8...12		
11	12	70	Kaynak işlemlerinin gösterimi (E-pozisyon pasosu ve örneğin MAG)	q, ü			
12)	2 1)	80	Mesleki bilgi				

*) Bu uygulamalar, eğitimi tarafından kurs salonunda değerlendirilir.
1) Atelyeden kurs salonuna geçiş süresini içerir.

Kurs süresi:

Kursun süresi 160 saattir: tam gün kurslarda 20 gün, akşam kurslarında ise buna uygun

uzunluktadır.

Sınav:

DVS-E2 eğitim kademesi, DVS Kaynakçı sınavı E2 ile tamamlanır. BU sınav, DIN 8560-EBİg'dir. Sınav sorulan Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. DVS-Kaynakçı sınavı E2'nin sınav sorulan

Sınav Parça No.	Sınav süresi Herbiri (saat).	Sınav sorusu	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı	Çabuk Elektrodun Tipi	
1		İç köşe dikişi a = 0.5.s	h	8...12	RR 11 160	4.0
2		Esas levha üzerine profil kaynağı, profil ekseni s	h	esas levha 8...12 profil 4...8	RR(B)7	3.25
3		Elle eğik kesme (alevle)	w	8...12		
4		V-dikişi, uzunluk; 250 mm	w	8...12	RR(B)7; RR 6	3.25 4.0
5		V-dikişi, uzunluk; 250 mm	s	8...12	RR(B)7; RR 6	3.25
6		İç köşe dikişi a = 0.5.s	h	8...12	RR(B)7; RR 6	4.0
7		İç köşe dikişi a = 0.5.s	s	8...12	RR(B)7; RR 6	3.25
	16					
4...7 sorular, DIN 8560-E-Bİg'de bulunmaktadır.						

Sınav, DVS-1162 (DVS-Kaynakçı Sınavında Sınav Düzeni)'ye göre yapılır. Sınavın başarılı olması halinde bir sertifika verilir.

5.4.3. DVS-E3 Eğitim Kademesi

Kurs planı:

4...5 mm kalınlığındaki saçlarda, farklı pozisyonlarda içköşe ve V-dikişleri yapılır. Değişik elektrod türleri kullanılır. Pratik dersler Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. DVS- E3'ün kurs ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama süresi Herbiri 60 dak.	Saat Sırası	Uygulama Ödevi	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı mm	Çubuk Elektrodun Tipi	
1	12	12	İç köşe dikişi a = 0.5.s	f	4...5	R(C)3 RR 6	3.25 4.0
2	12	24	İç köşe dikişi a = 5.mm	ü	8...12	RR(6);	3.25
3	8	32	İç köşe dikişi a = 0.5.s	h	4...5	RR (B)7; RR 6	3.25
4	8	40	İç köşe dikişi a = 0.5.s	s	4...5	RR (B)7; RR 6	2.5
5	16	56	V-dikişi	w	4...5	RR(B)7; RR 6 B10	2.5 3.25
6	16	72	V-dikişi	s	4...5	RR(B)7; RR 6	2.5
7	8	80	Sınav parçalarının ön hazırlığı				

Kurs Süresi:

Kursun süresi 80 saattir; tam gün kurslarda 10 gün, akşam kurslarında ise buna uygun uzunluktadır.

Sınav:

DVS-E3 eğitim kademesi, DIN 8560-E-Blm ile aynı kapsamda DVS-Kaynakçı Sınavı E3 ile tamamlanır. Sınav soruları, Tablo 21'de verilmiştir. Sınav, DVS 1162 (DVS-Kaynakçı Sınavı Sınav Düzeni) 'ye göre yapılır. Başarılı olanlara sertifika verilir.

Tablo 21. DVS-Kaynakçı sınavı E3'ün sınav soruları

Sınav Parça No.	Sınav süresi Harbiri (saat).	Sınav sorusu	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı	Çubuk Elektroden Tipi	
1		İç köşe dikişi a = 5.mm	ü	8...12	RR(B)7; RR 6	3.25
2		İç köşe dikişi a = 0.5.s	f	4...5	R(C)3	3.25
3		Bir V-dikişinin kök kısmının oyulması	w	8...12		
4		V-dikişi, uzunluk; 250 mm	w	4...5	RR(B)7; RR 6	2.5 3.25
5		V-dikişi, uzunluk; 250 mm	s	4...5	RR(B)7; RR 6	2.5
6		İç köşe dikişi a = 0.5.s	h		RR(B)7; RR 6	3.25
7		İç köşe dikişi a = 0.5.s	s	4...5	RR(B)7; RR 6	2.5
	16					
4...7 sorular, DIN 8560-E-Bİg'de bulunmaktadır.						

BÖLÜM 6. GAZALTI ARK KAYNAKÇISI GİRİŞ KURSLARI

(180 Saat)

6.1. Genel

Bu giriş kursları, koruyucu gaz *) altındaki ark kaynağında ilk mesleki bilgileri içerir. Daha yüksek talepler, ilave Özel Eğitim ile sağlanır (5. maddeye bakınız).

Bu kurslar, aşağıdaki şekilde yapılmaktadır:

- SG1- Alaşimsız ve alaşımlı çeliklerin TIG-kaynağı
- SG2- Alüminyum ve alaşımlarının TIG-kaynağı
- SG3- Alaşimsız ve düşük alaşımlı çeliklerin CO₂ ve Karışım Gaz altında MAG kaynağı
- SG4- Yüksek alaşımlı çeliklerin MIG/MAG kaynağı
- SG5- Alüminyum ve alaşımlarının MIG-kaynağı

6.5.Koşullar

Normal bir vücut yapısı ve becerisi gereklidir. Metal işleme üzerine temel bir eğitime sahip olunması uygun olur. Bir TIG-kursundan önce, gaz kaynağında sola kaynak tekniği (SOLK) üzerine mesleki bilgi alınması tavsiye edilir. MIG/MAG kaynağı kursundan önce ise, elektrik ark kaynağı üzerine bir giriş kursu alınması gerekir.

6.3. Eğitim

Her bir kurs, 80 saat sürer. Gündüz kursları olarak (2 hafta) veya akşam kursları halinde (uygun uzunlukta) düzenlenebilir. Kurs planları, pratik dersler ve mesleki bilgi derslerine ayrılmıştır. Mesleki bilgi derslerinde, teorik derslerin yanında, ağız hazırlığı, puntalama, torç hareketleri, ısıl gerilmeler, çarpılma ve dikiş temizliği gibi atölye dersleri de görülür. Aşağıda verilen kurs planı, katı kural olarak verilmiştir. Uygulama ödevlerinin sırası değiştirilebilir ancak toplam program değiştirilemez.

6.3.1. Pratik Dersler

Uygulamalar, ders ve uygulama planları çerçevesinde yürütülür (Tablo 22...26). Değerlendirmeleri eğitimciler yapar.

) Koruyucu gaz altında ark kaynak yöntemleri, bir soygazdan argon atmosferi altında, erimeyen tungsten elektrodla yapılan TIG-kaynağını ve eriyen tel elektrodla yapılan MIG/MAG kaynağını içerir. MIG/MAG kaynağında ise koruyucu gaz olarak argon (MIG-yönteminde), karışım gaz veya CO₂ (MAG-yönteminde) kullanılır.

Tablo 22. TIG-Kaynağında SG1-Giriş Kursunun ders ve uygulama planı

Malzeme : Alaşimsız çelik (ödev 2...5). Düşük ve yüksek alaşimli çelik-eğitim amacına göre çelik seçimi - (ödev 6... 13)

Koruyucu gaz : Argon

ıra No.	Uygula ma saati	S aat Sırası	Uygulama Ödevleri	Kayn ak Pozisyonu	Sa c cidar kalınlığı
	2	2	Torcun tutuluşuna giriş	—	—
	3	5	Doldurma kaynağı	w	2...
	6	1	I-dikişi	w	1
	3	1	Köşe dikişi	w	ve 2 1...
	4	1	içköşe dikişi	h	3 1 .
	8	2	I-dikişi	w	S 2 1...
	8	3	V-dikişi	w	2 3
	2	3	İçköşe dikişi	h	2...
	8	4	V-dikişi	s	3
	2	4	İçköşe dikişi	s	2
	4	5	V-dikişi	ü	3
	4	5	V-dikişi	q	3
3	16	7	Borularda I- veya V- dikişi, Boru ekseni w (Kök	w,s,ü	2... 3
	10	8	Mesleki bilgi	—	—

Tablo 23. TIG-Kaynağında SG2-Giriş Kursunun ders ve uygulama planı

Malzeme : Al 99.5 ve imalatta en çok kullanılan malzemeler

Ödev: 12 G-AISI

Koruyucu gaz : Argon

İr No.	Uyg ulama saati	S aat Sırası	Uygulama Ödevleri	Kayna k Pozisyonu	Sac cidar kalınlığı
	2	2	Torcun tutuluşuna giriş	—	—
	3	5	Doldurma kaynağı	w	3...4
	18	2	I-dikişi	w	1.2.
	6	2	I-dikişi	s	2...S
	5	3	I-dikişi	q	2...4
	6	4	I-dikişi	D	2...3
	4	4	I-dikişi (iki torçla aynı anda çift taraftan)	s	6...1
	3	4	Köşe dikişi	w	2... .
	6	5	İçköşe dikişi	h	2
	6	5	İçköşe dikişi	s	3
	6	6	Profillerde alın ve	w,h	2....
	5	7	İyileştirme kaynağı	—	—
	10	8	Mesleki bilgi	—	—

Tablo 24. MAG-Kaynağında SG3-Giriş Kursunun ders ve uygulama planı**Malzeme** : Alaşimsız ve düşük alaşimli çelik**Koruyucu gaz** : 1) CO₂ 2) Karışım gaz

ıra No.	Uygulama saati	Saat Sırası	Uygulama Ödevleri	Kaynak Pozisyonu	Aciklik	Sorumlu	Koruyucu gaz	Tel mm Ø
	4	4	Torcun tutuluşuna giriş	—	—	—	—	—
	4	8	Farklı ayar değerleriyle doldurma	w	8	2	1+	1.2(1.6)
	3	1	İçköşe dikişi	w	6	12	1(2)	1.2(1.6)
	14	2	V- dikişi	w	8	12	1(2)	1.2(1.2)
	10	3	V- dikişi	s	8	12	1(2)	0.6(4)
	6	4	İçköşe dikişi	h	8	12	2(1)	1.2
	3	4	İçköşe dikişi (bindirme bağlantıda)	h	8	12	1	1.2
	4	4	İçköşe dikişi	h	2	4	2(1)	0.8(1.2)
	6	5	İçköşe dikişi	s	8	12	1	0.8(1.0)
0	6	6	1- dikişi	f	2	3	1(2)	0.8(1.0)
1	6	6	1- dikişi	w	2	4	2(1)	0.8(1.0)
2	4	7	İçköşe dikişi	f	1	5	1(2)	0.8(1.0)
3	10	8	Mesleki bilgi	—	—	—	—	—

*) Tercihan torcun dışındaki değer.

Tablo 25. MAG-Kaynağında SG4-Giriş Kursunun ders ve uygulama planı

Malzeme : Yüksek alaşımlı çelik

Koruyucu gaz : Saf Argon + %15 CO₂ +% 5 O₂ veya Ar + (% 1...5) O₂

İr No.	Uy gulama Saa	aat Sırası	Uygulama Ödevleri	Kay nak Poz	S ac kalınlı ğ	Te m
	4		Torcun tutuluşuna giriş	—	—	—
	4		Farklı ayar değerleriyle	w	8	1.2 (1.6)
	3		İçköşe dikişi	w	6	1.2 (1.6)
	14	1	V- dikişi	w	8	1.6 (1.2)
	10	5	V- dikişi	s	8	0.8 (1)
	6	1	İçköşe dikişi	h	6	1.2 ... 12
	4	5	İçköşe dikişi	h	2	0.8 (1.2)
	9	4	İçköşe dikişi	s	8	0.8 (1.2)
	6	0	1- dikişi	f	2	0.8 (1.0)
	6	0	1- dikişi	w	2	0.8 (1.0)
0	4	6	İçköşe dikişi	f	1	0.8 (1.0)
1	10	0	Mesleki bilgi	—	—	— (1.0)
2		0				

Tablo 26. MIG-Kaynağında SGS-Giriş Kursunun ders ve uygulama planı

Sıra No.	Uygulama saat	Uygulama Sırası	Uygulama Ödevleri	Kaynak Pozisyon	Sac kalınlığı (mm)	
	4		Torcun tutuluşuna giriş	—	—	el
	6	0	Doldurma kaynağı	w	6...10	6
	10	0	İçköşe dikişi	h	8...12	.6
	12	2	V- dikişi	w	8...10	6
	8	0	I- dikişi	w	3...5	2
	10	0	I- dikişi (çift taraftan)	w	8...15	.6
	10	0	İçköşe dikişi (bindirme)	h	4...6	2
	10	0	İçköşe dikişi	s+ü	6...8	2
	10	0	Mesleki bilgi	—		2

6.3.2. Mesleki Bilgi Dersleri

Aşağıdaki plan dâhilinde, her bir başlık çift saat (90 dakika) uygulanmaktadır.

6.3.2.1. Kaynak Yöntemlerinin Esasına Giriş

Kaynağın tanımı, özellikle gazaltı ark kaynağı olmak üzere kaynak ve kesme yöntemlerinin sınıflandırılması ve uygulanması.

6.3.2.2. Kaynak Akım Üreteçleri ve Aksesuarları

Kaynak tesisinin genel yapısı, hasar analizi de dâhil bakım ve onarım.

6.3.2.3. Malzeme

Kaynak edilecek malzemelerin üretimi, özellikleri ve sınıflandırılması.

6.3.2.4. Malzeme Davranışı, İlave Malzemeler ve Koruyucu Gazlar

Malzemelerin kaynak sırasında ve sonrasındaki kaynağa uygunluğu ve davranışı, özellikle malzemeye dayalı önlemler, kaynak ilave malzemeleri ve koruyucu gazlar.

6.3.2.5. Çalışma Tekniği

Birleştirme türleri, ağız hazırlığı ve kaynak dikişlerinin gösterimi.

6.3.2.6. Kazalardan Korunma

Genel yangın tehlikeleri, kaynak sırasındaki kaza tehlikeleri, görünür ve görünmeyen ışıklardan,

kaynak dumanlarından ve elektrik çarpmalarından korunma, kaynakçı koruyucu giysileri, kazadan korunma talimatları.

6.4. Sınav

Kursun sonunda bir sınav yoktur, ancak tüm uygulama ödevlerinin en az 3/4'ünün "yeterli" veya daha iyi şekilde değerlendirilmiş olması gerekir. Bu şartlar altında ve kurallara uygun katılımı gerçekleştiren kursiyere, başarılı olduğunu belirten bir belge verilir.

6.5. Özel Eğitim

Giriş kurslarının dışında, ayrıca, diğer demirdışı metallerin kaynağı hakkında, diğer malzemelerin kaynağı hakkında, kaynakçı sınavına hazırlığı ve gazaltı ark kaynak donanımının bakımı üzerine özel eğitimler yapılır.

Bu tür özel eğitimlerin kurs ve uygulama planı, müşteri ile kurs kuruluşu arasında tespit edilir ve eğitim amacına ve kursiyerin önbilgilerine göre tadil edilir.

BÖLÜM 7. DIN 8560 (TS 6868)'A GÖRE ÇELİK KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

7.1. Geçerlilik Alanı

DIN 8560 (TS 6868), çelikten mamul yapı elemanları üzerinde, elle sevk edilen kaynak aparatları kullanarak kaynak oluşturması gereken kaynakçıların sınavında geçerlidir.

7.2. Sınav Kuruluşları

Sınav, bu konuda sorumlu ve yetkili bir kuruluştaki sınav yetkilileri veya daimi olarak görev yapan bir kaynak uzman mühendisi tarafından yapılır.

7.3. Sınava Katılma

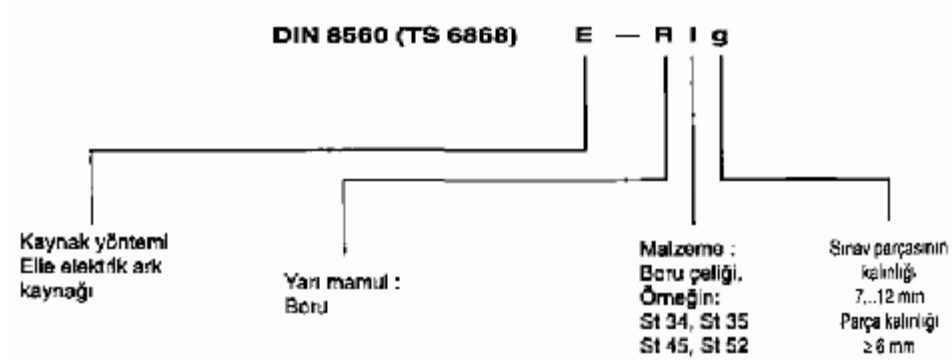
Sınava, sadece eğitimi ve önceki iş tecrübesi, sınavı geçebilecek seviyeye geldiği anlaşılan kaynakçılar katılabilir. Şüpheli durumlarda sınav kuruluşu bir ön sınav yapar.

7.4. Sınavların Sınıflandırılması

Sınav grupları, aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

1. Kaynak yöntemleri: E, G, MIG, MAG, TIG
2. Yarı mamul: B (=Saç), R (= Boru)
3. Malzeme : I, II, III, IVA, IVB
4. Parça kalınlığı : f (< 3), m (2,5...6,5), g (> 6)

Örneğin: Sınav Grubu



Tablo 27 ve 28, DIN 8560 (TS 6868)'in genel sınıflandırılması, Tablo 29, DIN 8560 (TS 6868) 'e göre kaynakçı sertifikasının işaretleme örneklerini göstermektedir.

Tablo 27. DIN 8560 (TS 6868) 'e Göre Sınavın Sınıflandırılması

Yöntem:

Sınavda, daha sonra pratikte uygulanacak kaynak yöntemiyle kaynak yapılmalıdır.

G : Gaz Kaynağı

E : Elle elektrik ark kaynağı

MIG/MAG: Eriyen elektrodla gazaltı ark kaynağı

TIG ; Erimeyen tungsten elektrodla soygaz altında ark kaynağı

Yöntem Bileşimleri:

TIG/E: Kök paso TIG, dolgu ve kaynak pasoları E

Yarı Mamul :

Sınav, pratikte kullanılacak yarı mamulle uyumlu olmalıdır.

B : Saç

R : Boru

Saç sınav grupları	BI	BII	BIII	BIV	
				A	B
Malzeme	Yapı Çelikleri; St 37 St 44. St 52	HI, HII HIII 15Mo3 17Mn4	St 50, St 60 St 70 H IV İnce taneli yapı çeliği 13CrMo44	Ostenitik çelikler ömeğin, DIN 17440'a göre X10CrNiTi189	Ostenitik çelikler ömeğin, X5CrNi1613 X10CrNi2520
Boru sınav grupları	RI	RII	RIII	RIV	
				A	B
Malzeme	Boru Çelikleri; St 34 St 35. St 37, St 45, St 52	St 35.8 St 45.8 15Mo3, 17Mn4	St 55 13CrMo44 10CrMo910	Ostenitik çelikler ömeğin, DIN 17440'a göre X10CrNiTi189	Ostenitik çelikler ömeğin, X5CrNi1613 X10CrNi2520
Radyografik muayene					

Tablo 28. Alt gruplar - Sınav ve iş parçası kalınlıkları

Alt gruplar	f: ince	m: orta	g: kalın
Sınav parçasının kalınlığı	1.5... 2	4... 5	7... 12
İş parçasının kalınlığı	< 3	2.5 ... 6.5	≥ 6

Özel durumlar:

Örneğin, kök tarafının karşı kaynağı gibi, sınavın genişletilmesi veya daraltılması durumlarında, kaynakçı sınavının işaretlenmesinde X harfi kullanılır.

Sınavın alt sınıflandırılması - kapsanan gruplar

Alan	Yapılan sınav	Kapsadığı Sınav	Düşünceler
Malzeme	Bir sınav grubundaki bir malzeme üzerinde	Bu grubun tüm malzemeleri	Aynı kaynak yöntemleri için
Yarı Mamul	Boru (köşe dikişli) işaretleme R/B	Saç (eşit veya daha düşük grup)	
Sınav grubu	II III IVB	I II,I IVA	
Alt grup	m(E) g(G,TIG,MAG) m(TIG) m(TIG/E) g(TIG/E)	g m f g(TIG/E) + t(TIG)	

Tablo 29. DIN 8560'a göre Bir Kaynakçı Sınavının İşaretleme Örnekleri

DIN 8560 - G - R/B II m			
Kaynak yöntemi	Sınav grubu		Alt grup (Sınav parçası kalınlığı)
	Yarı mamul	Malzeme	
G: Gaz kaynağı	R/B: Köşe dikişli boru; Saç'ı içerir.	II: örneğin St 35.8, St 45.8, St 52, 15 Mo 3	m: orta (4 ... 5 mm)
DIN 8560 - E - B II m			
E: Elle elektrik ark kaynağı	B: Saç	II: örneğin St 37, St 52 HI, HII, HIII	m: orta (4 ... 5 mm)
DIN 8560 - MAG - B I g - X			X: Özel durum, örneğin kökün karşı taraftan kaynağı gibi
MAG: Metal Aktif Gaz kaynağı	B: Saç	I: örneğin St 37, St 52	g: kalın (7 ... 12 mm)
DIN 8560 - TIG - R IV A f			
TIG: Tungsten Inert Gaz kaynağı	R: Köşe dikişsiz boru; saç'ı içermez	IV A: Örneğin DIN 17440'a göre X10CrNiTi1810	f: ince (1,5 ... 2 mm)
DIN 8560 - TIG/E - R/B II m			
TIG/E: Yöntem bileşimi: Kök pası TIG, dolgu ve kapak pasları E	R/B: köşe dikişli boru; saç'ı içermez	III: örneğin St 55 10CrMo910 13CrMo44	m: orta (4 ... 5 mm)

Tablo 30. DIN 8560 (TS 6868)'e göre sınav gruplarına ve her birinin kapsadığı gruplara genel bakış. (Belirli bir sınav grubu kutu içine alınmıştır ve bu kutudaki sınavın hangi sınav gruplarını içerdiği, ok yönündeki birleştirme çizgileriyle gösterilmiştir.)

Kaynak yöntemi : MIG, MAG ve E					
Boru	R 02 B 1	R 02 A 1	R 02 E 1	R 02 F 1	R 02 G 1
Saç	B 02 B 1	B 02 A 1	B 02 E 1	B 02 F 1	B 02 G 1
Boru	R 02 B 2	R 02 A 2	R 02 E 2	R 02 F 2	R 02 G 2
Saç	B 02 B 2	B 02 A 2	B 02 E 2	B 02 F 2	B 02 G 2
Kaynak yöntemi : TIG ve G					
Boru	R 03 B 1	R 03 A 1	R 03 E 1	R 03 F 1	R 03 G 1
Saç	B 03 B 1	B 03 A 1	B 03 E 1	B 03 F 1	B 03 G 1
Boru	R 03 B 2	R 03 A 2	R 03 E 2	R 03 F 2	R 03 G 2
Saç	B 03 B 2	B 03 A 2	B 03 E 2	B 03 F 2	B 03 G 2
	IV B	IV A	III	II	I

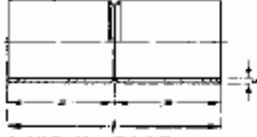


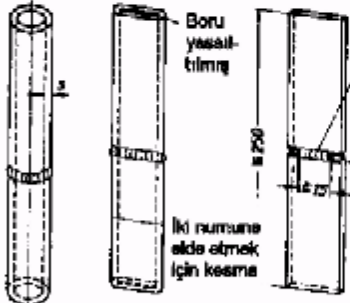
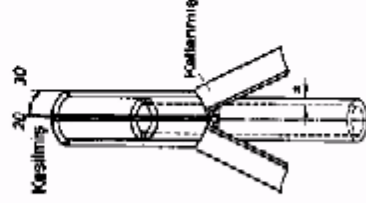
7.5. El Becerisinin ve Mesleki Bilginin ispatı

Sınav, biri pratik ve diğeri de, mesleki bilgi kısmı olmak üzere iki kısımdan oluşur, Pratik kısımda, sınav kuruluşunun gözlemi altında veya işletmede yetkili kaynak gözlem personeli gözetiminde hazırlanan sınav parçaları ve bundan çıkarılan numuneler, sınav gruplarına göre oluşturulur. Sınavın mesleki bilgi kısmında ise, kaynakçının, mesleki bilgilere uygun ve kazasız bir çalışma için gerekli pratik çalışma kurallarını bildiğini ispat etmesi gerekir.

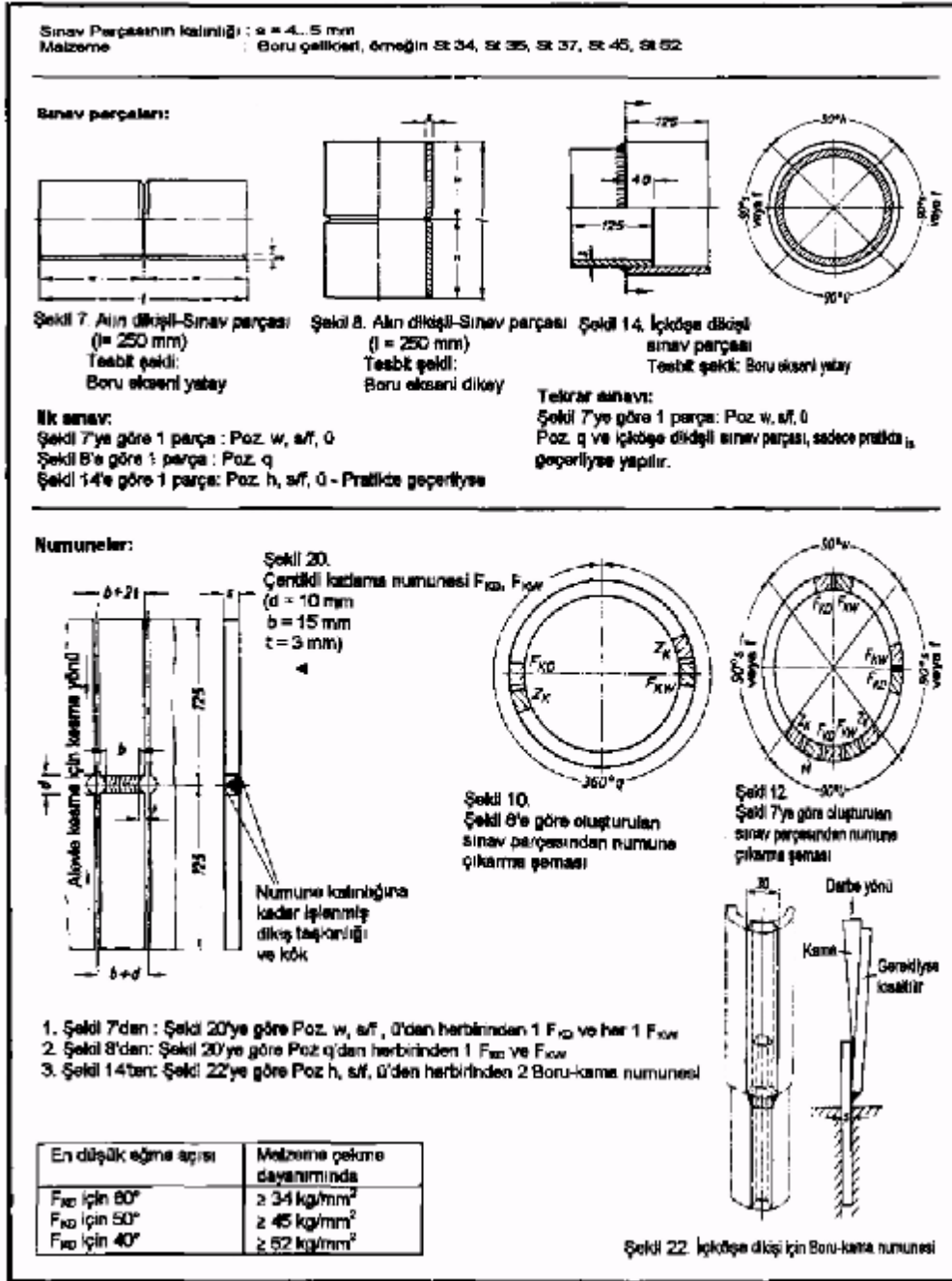
7.6. Sınav Parçaları

Sınav, belirlenen çalışma kurallarına uygun yapılmalıdır. Sınav parçaları ve bunlardan numunelerin çıkarılışı, Tablo 31 ...45 'te gösterilmiştir.

Tablo 31. Sınav Grubu R If

<p>Sınav Parçasının kalınlığı : $a = 1,5 \dots 2 \text{ mm}$ Malzeme : Boru çelikler, örneğin St 34, St 35, St 37, St 45, St 52</p>		
<p>Sınav parçaları:</p>		
 <p>Şekil 7. Alın dikkatli-Sınav parçası ($l = 400 \text{ mm}$) Tesbit şekli: Boru eksenli yatay</p>	 <p>Şekil 8. Alın dikkatli - Sınav parçası ($l = 400 \text{ mm}$) Tesbit şekli: Boru eksenli yatay</p>	 <p>Şekil 9. İçkişe dikkatli sınav parçası Tesbit şekli: Boru eksenli yatay</p>
<p>İlk sınav: Şekil 7'ye göre 3 parça : Poz. w, s/f, d Şekil 8'e göre 2 parça : Poz. q Şekil 9'a göre 2 parça : Poz. h, s/f, d, pratikte geçerliyse</p>		<p>Tekrar sınavı: İlk sınavdaki gibi.</p>
<p>Numuneler :</p>		
 <p>Şekil 17. Boru-çentikli numune F_x</p>	 <p>Şekil 16. Boru-katlanmış numune</p>	
<p>1. Şekil 7'den : 2 Boru-çentikli numune F_x Şekil 17'ye göre 2. Şekil 8'den : 2 Boru-çentikli numune F_x Şekil 17'ye göre 3. Şekil 9'dan : 2 Boru-katlanmış numune Şekil 16'e göre</p>		

Tablo 32. Sınav Grubu R Im



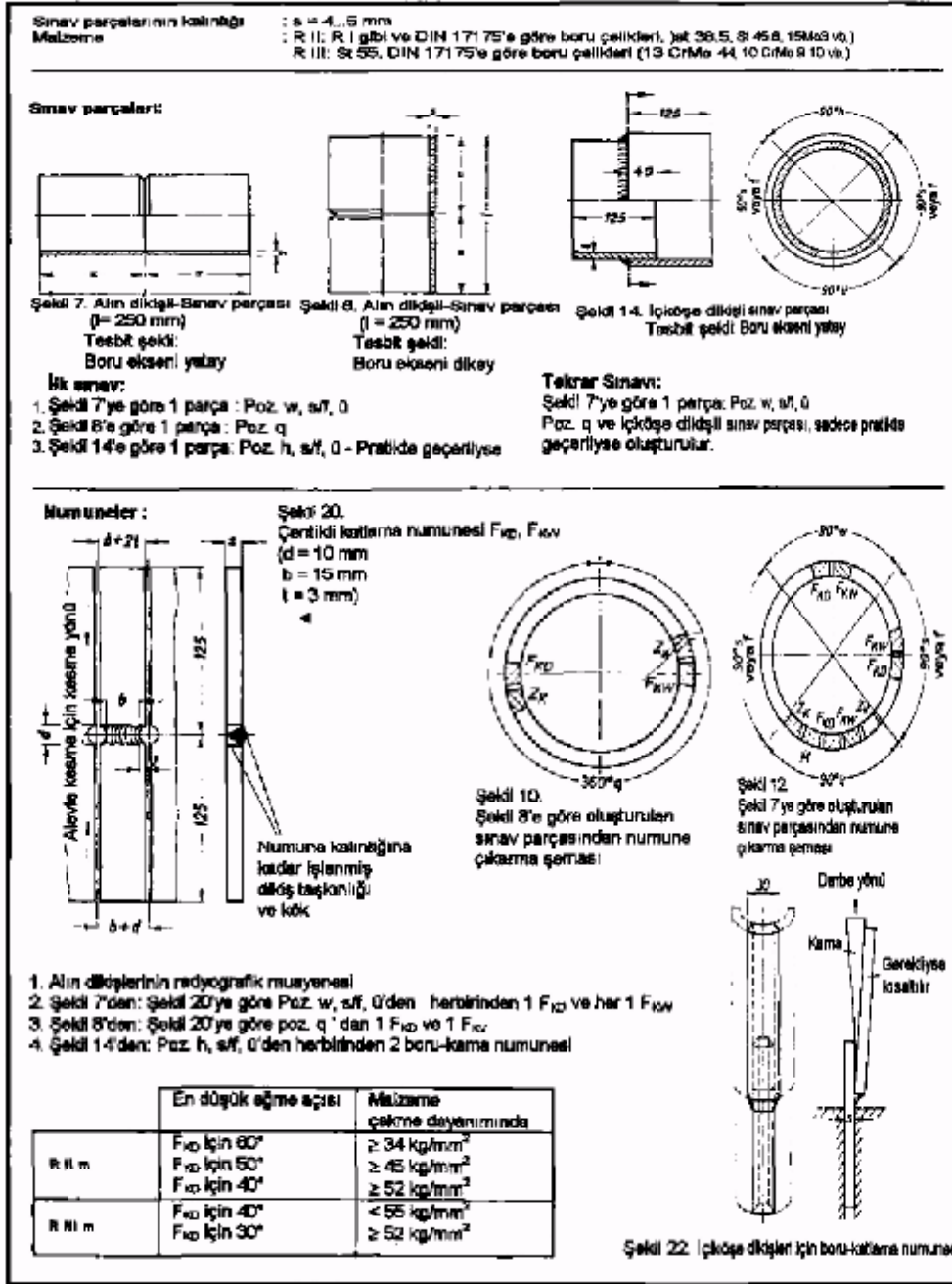
Tablo 33. Sınav Grubu R Ig

Sınav Parçasının kalınlığı: $s = 7, 12$ mm Malzeme: Boru çelikler, örneğin St 34, St 35, St 37, St 45, St 52																					
<p>Sınav Parçaları:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Şekil 13. Alın dikliği sınav parçası. Teabit şekli: 3/4 yatay, 1/4 dikey İlk Sınav: 1. Şekil 13'e göre 1 parça: Poz. w, s/f, 0, q 2. Şekil 14'e göre 1 parça: Poz. h, s/f. . pratikte geçirilirse</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Şekil 14. İçköşe dikliği sınav parçası Teabit şekli: Boru ekseni yatay Tekrar Sınavı: Şekil 13'e göre 1 parça: Poz. w, s/f, 0 Poz. q ve içköşe dikliği sınav parçası, sadece pratikte de geçirilirse olmaktadır.</p> </div> </div>																					
<p>Numuneler</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Şekil 20. Çentikli katlama numunesi F_{10}, F_{10v}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>$d \leq 10$</th> <th>$d > 10$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>l</td> <td>3</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>Numune kalınlığına kadar işlenmiş dileyi teşkil ettiği ve kök</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Şekil 15. Şekil 13'e göre sınav parçasından numune çıkarma şeması</p> </div> </div> <p>1. Şekil 13'ten: Şekil 20'ye göre Poz. w, s/f, 0, q'den herbirinden 1 F_{10} ve F_{10v}, 2. Şekil 14'ten: Şekil 22'ye göre Poz. h, s/f, 0'den herbirinden 2 boru kama numunesi,</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>En düşük eğme açısı</th> <th>Malzeme çökme dayanımında</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F_{10} için 80°</td> <td>≥ 34 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>F_{10} için 50°</td> <td>≥ 45 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>F_{10} için 40°</td> <td>≥ 52 kg/mm²</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>Şekil 22. İçköşe dikliği için boru kama numunesi</p> </div> </div>		d	$d \leq 10$	$d > 10$	d	10	15	b	15	20	l	3	8	En düşük eğme açısı	Malzeme çökme dayanımında	F_{10} için 80°	≥ 34 kg/mm ²	F_{10} için 50°	≥ 45 kg/mm ²	F_{10} için 40°	≥ 52 kg/mm ²
d	$d \leq 10$	$d > 10$																			
d	10	15																			
b	15	20																			
l	3	8																			
En düşük eğme açısı	Malzeme çökme dayanımında																				
F_{10} için 80°	≥ 34 kg/mm ²																				
F_{10} için 50°	≥ 45 kg/mm ²																				
F_{10} için 40°	≥ 52 kg/mm ²																				

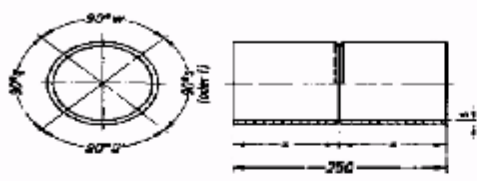
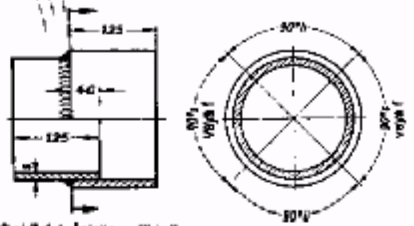

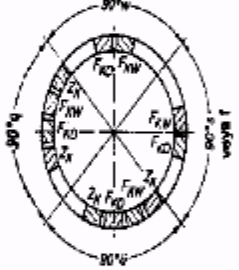
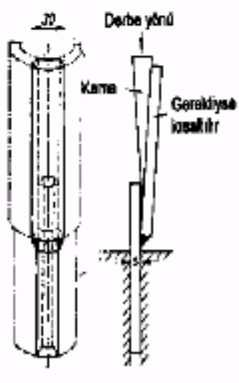
Tablo 34. Sınav Grubu R II f ve R III f

<p>Sınav parçasının kalınlığı: 1,5...2 mm Malzeme : R II: R 1 gibi ve DIN 17175'e göre boru çelikleri, (st 35.5, St 45.5, 15Mo3 vb.) R III: St 65, DIN 17175'e göre boru çelikleri (13CrMo-44, 10CrMo 9 10 vb.)</p>						
<p>Sınav parçaları:</p>						
<p>Şekil 7. Alın dikliği - Sınav parçası (l = 400 mm) Tespit şekli: Boru eksenli yatay</p>	<p>Şekil 8. Alın dikliği - Sınav parçası (l = 400 mm) Tespit şekli: Boru eksenli yatay</p>	<p>Şekil 9. İç köşe dikliği sınav parçası Tespit şekli: Boru eksenli yatay</p>				
<p>İlk sınav: Şekil 7'ye göre 3 parça : Poz. w, s/1, 0 Şekil 8'e göre 2 parça : Poz. q Şekil 9'a göre 2 parça : Poz. h, s/1, 0, pratikte geçirilirse</p>		<p>Tekrar sınavı: İlk sınavdaki gibi.</p>				
<p>Numuneler :</p>						
<p>Şekil 18. Boru-katlama numunesi.</p>	<p>Şekil 23. İç yapı incelemesi için M numunesi</p>					
<p>Şekil 19. Boru-4 delikli çentikli çakma numunesi</p>	<p>M numunesinin ölçüleri</p> <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>l</td> </tr> <tr> <td>1,5 ... 2</td> <td>40</td> </tr> </table>	a	l	1,5 ... 2	40	
a	l					
1,5 ... 2	40					
<p>1. Alın dikliklerinin radyografik muayenesi 2. Şekil 7'den: Şekil 18'a göre 1 boru-çentikli çakma numunesi 3. Şekil 8'den: Şekil 18'a göre 1 boru-çentikli çakma numunesi 4. Şekil 9'den: Şekil 18'e göre 2 boru katlama numunesi 5. Şekil 7'den: 1 makrokesit 6. Şekil 8'den: 1 makrokesit</p>						

Tablo 35. Sınav Grubu R II m ve R III m



Tablo 36. Sınav Grubu R II g ve R III g

Sınav parçasının kalınlığı: $s = 7 \dots 12$ mm													
Malzeme													
R II: R I gibi ve DIN 17175'e göre boru çelikleri, (St 38.5, St 45.8, 16Mn3 vb.)													
R III: St 55 DIN 17175'e göre boru çelikleri (13CrMo 44, 10 CrMo 9 10 vb.)													
<p>Sınav parçasını:</p>  <p>Şekil 13. Alın dikliği sınav parçası. Tesbit durumu: Boru eksenli 3/4 yatay, 1/4 dikey</p>													
<p>İk sınav:</p> <ol style="list-style-type: none"> Şekil 13'e göre 1 parça: Poz. w, sf, 0, q Şekil 14'e göre 1 parça: Pratikte geçerliyse poz. h, sf, 0 													
<p>Tekrar sınavı:</p> <p>Şekil 13'e göre 1 parça: Poz. w, sf, 0 Poz. q ve içköşe dikliği sınav parçasını, sadece pratikte geçerliyse yaparılır.</p>													
<p>Sınav parçasını:</p>  <p>Şekil 14. İçköşe dikliği sınav parçası. Tesbit şekli: Boru eksenli yatay.</p>													
<p>Numuneler:</p> <p>Şekil 20. F_{KD}, F_{KW} çentikli katlama numunesi</p>  <table border="1" data-bbox="582 952 758 1064"> <thead> <tr> <th>n</th> <th>≤ 10</th> <th>> 10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>10</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Numune kalınlığına kadar işlenmiş dikçe başkentiği ve kök.</p>		n	≤ 10	> 10	d	10	18	b	15	20	r	3	5
n	≤ 10	> 10											
d	10	18											
b	15	20											
r	3	5											
<p>Şekil 15. Şekil 13'e göre sınav parçasından numune çıkarma şeması.</p> 													
<p>1. Şekil 20'ye göre alın dikçilerinin radyografik muayenesi</p> <p>2. Şekil 13'ten: poz. w, sf, 0, q nun her birinden 1 F_{KD} ve 1 F_{KW}</p> <p>3. Şekil 14'ten: poz. h, sf, 0'nun her birinden 2 boru-kama numunesi</p>													
 <p>Şekil 22. İçköşe dikliği için Boru-kama numunesi</p>													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>En düşük eğme açısı</th> <th>Malzeme çökme dayanımında</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R II g:</td> <td>F_{KD} için 60° F_{KD} için 50° F_{KD} için 40°</td> <td>≥ 34 kg/mm² ≥ 45 kg/mm² ≥ 52 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>R III g:</td> <td>F_{KD} için 40° F_{KD} için 30°</td> <td>< 55 kg/mm² ≥ 52 kg/mm²</td> </tr> </tbody> </table>		En düşük eğme açısı	Malzeme çökme dayanımında	R II g:	F _{KD} için 60° F _{KD} için 50° F _{KD} için 40°	≥ 34 kg/mm ² ≥ 45 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²	R III g:	F _{KD} için 40° F _{KD} için 30°	< 55 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²			
	En düşük eğme açısı	Malzeme çökme dayanımında											
R II g:	F _{KD} için 60° F _{KD} için 50° F _{KD} için 40°	≥ 34 kg/mm ² ≥ 45 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²											
R III g:	F _{KD} için 40° F _{KD} için 30°	< 55 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²											

Tablo 37. Sınav Grubu R IV A f ve R IV B f

Sınav parçasının kalınlığı	: 1,5... 2 mm						
Malzeme	: IV A: Kaynak metalinde ağırlıkça % 3'ten fazla ferrit içeren kaynak dikişleri için ostenitik çelidler, Örneğin: DIN 17440'a göre IV B: Kaynak metalinde ağırlıkça en fazla % 3 ferrit içeren kaynak dikişleri için ostenitik çelidler, Örneğin: X 5 CrNi 18 13 vb.						
Sınav parçaları:							
Şekil 7. Alın dikişli - Sınav parçası (l = 400 mm) Test bit şekli: Boru eksenini yatay	Şekil 8. Alın dikişli - Sınav parçası (l = 400 mm) Test bit şekli: Boru eksenini yatay						
	Şekil 9. İçkişpe dikişli sınav parçası Test bit şekli: Boru eksenini yatay						
İlk sınav: Şekil 7'ye göre 3 parça : Poz. w, a/f, 0 Şekil 8'a göre 3 parça : Poz. q Şekil 9'a göre 2 parça : Poz. h, a/f, 0, pratikte geçerliyse	Tekrar sınavı: İlk sınavdaki gibi.						
Numuneler :							
Şekil 18. Boru-katlama numunesi	Şekil 23. İçkişpe incelemesi için M numunesi						
	M Numunesinin ölçüleri						
Şekil 19. 4 delikli Boru-çentikli çekme numunesi	<table border="1"> <tr> <td>z</td> <td>l</td> <td>r₀</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	z	l	r ₀	1,5	2	4
z	l	r ₀					
1,5	2	4					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Alın dikişlerinin radyografik muayenesi 2. Şekil 7'den: Şekil 19'a göre 1 Boru-çentikli çekme numunesi 3. Şekil 8'den: Şekil 19'a göre 1 Boru-çentikli çekme numunesi 4. Şekil 9'dan: Şekil 18'e göre 2 Boru katlama numunesi 5. Şekil 7'den: B IV B'de Şekil 23'e göre 1 makro görünüş 6. Şekil 8'den: B IV B'de Şekil 23'e göre 1 makro görünüş 							

Tablo 38. Sınav Grubu R IV A m ve RIV B m

Sınav parçasının kalınlığı: Malzeme:	$S = 4...5$ mm IV A: Kaynak metalinde ağırlıkça % 3'ten fazla ferrit içeren kaynak dikişleri için austenitik çelikler. IV B: Kaynak metalinde ağırlıkça en fazla % 3 ferrit içeren kaynak dikişleri için austenitik çelikler. Örneğin: X 5 CrNi 18 13 vb.
Sınav parçaları:	
Şekil 7. Alın dikişli - Sınav parçası ($l = 400$ mm) Tebit şekli: Boru eksenine yatay	Şekil 8. Alın dikişli - Sınav parçası ($l = 400$ mm) Tebit şekli: Boru eksenine yatay
Şekil 14. İçköşe dikişli sınav parçası Tebit şekli: Boru eksenine yatay	Şekil 10. Çentikli katlama numunesi F_{10a} , F_{10w} ($d = 10$ mm $b = 15$ mm $t = 3$ mm)
İlk Sınav: Şekil 7'ye göre 1 parça: Poz. q, s/f, ü Şekil 8'e göre 1 parça: Poz. q Şekil 14'e göre 1 parça: Poz. h, s/f, ü, pratikte geçeriysse	
	Şekil 12. Çentikli katlama numunesi F_{12a} , F_{12w}
	Şekil 21. Çentikli kopma uzamasını bulmak için çentikli çelme numunesinde ölçü boyunun gösterilişi Çentikli kopma uzaması = % 15
	Şekil 22. İçköşe dikişleri için boru-kama numunesi

Tablo 39. Sınav Grubu R IV A g ve R IV B g

Sınav parçasının kalınlığı: Malzeme:	: s = 7...12 mm : IV A: Kaynak metalinde ağırlıkça % 3'ten fazla ferrit içeren kaynak dikişleri için ostentlik çelikler, IV B: Kaynak metalinde ağırlıkça en fazla % 3 ferrit içeren kaynak dikişleri için ostentlik çelikler,
Sınav parçaları:	
İlk Sınav: 1. Şekli 13'e göre 1 parça : Poz. w, s/f, ü, ç 2. Şekli 14'e göre 1 parça : Poz. h, s/f, ü, pratikte geçerliyse	Tekrar Sınav: Şekli 13'e göre 1 parça : Poz. w, s/f, ç Poz. ç ve içköşe dikişli sınav parçası, sadece pratikte geçerliyse oluşturulur.
Numuneler:	
1. Altın dikişinin radyografik muayenesi 2. Şekli 13'ten: Şekli 20'ye göre poz. w, s/f, ü, ç için herbirden 1 FKD ya 1 FKW Şekli 20'ye göre poz. w, s/f, ü, ç için herbirden 1...2 ZK 3. Şekli 13'ten: R IV B g 'de poz. ü, ç için her 1 makara görünüşü 4. Şekli 14'ten: Şekli 22'ye göre poz. h, s/f, ü için herbirden 2 Boru-kama numunesi	
	En düşük eğme açısı a ≤ 10 mm halinde F ₁₀ için 70° a > 10 mm halinde F ₁₀ için 50°
Şekil 21. Çentikli kopma uzamasını bulmak için çentikli çekme numunesinde ölçü boyunun gösterilişi Çentikli kopma uzaması = % 15	Şekil 22. İçköşe dikişleri için boru-kama numunesi

Tablo 40. Sınav Grubu B I F

Sınav parçası kalınlığı	: $e = 1,5...2$ mm
Malzeme	: Yapı çelikleri, örneğin: St 34, St 37, St 46, St 52

Sınav Parçaları:

Şekil 1. Alın dikdörtgen sınav parçası

Şekil 3. Bindirme-sınav parçası

Şekil 2. Köşe dikdörtgen sınav parçası

İlk Sınav:

- Şekil 1'e göre 1 parça: Poz. w
- Şekil 1'e göre 1 parça: Poz. s veya f
- Şekil 2'ye göre 1 parça: Poz. h
- Şekil 2'ye göre 1 parça: Poz. s veya f
- Şekil 3'e göre 1 parça: Poz. h
- Şekil 3'e göre 1 parça: Poz. s veya f

Tekrar sınavı:
İlk sınavdağı gibi

Numuneler:

Şekil 16. Çentikli katlama numunesi F_k

- Şekil 1'den: Şekil 16'ya göre poz. w'de F_k çentikli katlama numunesi
- Şekil 1'den: Şekil 16'ya göre poz. s'de 4 çentikli katlama numunesi
- Şekil 2'den: İçköşe dikdörtgen kırması
- Şekil 3'ten: İçköşe dikdörtgen kırması

Tablo 41. Sınav Grubu B I m ve B I g

Sınav parçasının kalınlığı	m : s = 4...6 mm	g : s = 7...12 mm
Malzeme	Yapı çelikleri, örneğin: St 34, St 37, St 48, St 52	

Sınav parçaları:

Şekil 4. Altın dilimli sınav parçası

Şekil 5. Açılı sınav parçası

Hurda (Şekil 4 için): Yedek numuneler için kalan parça

Hurda (Şekil 5 için): Yedek numuneler için kalan parça

İlk Sınav:

Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. w

Şekil 4'e göre 1 parça, poz. s veya f

Şekil 5'e göre 1 parça, poz. h

Şekil 5'e göre 1 parça, poz. s veya f

Tekrar Sınavı:

E veya SG:

Şekil 4'e göre 1 parça, kök w pozisyonunda, ara pasolar ve kapak pasosu s pozisyonunda

Şekil 5'e göre 1 parça, pratikteki pozisyonlarda (pratikte içköşe kaynağı gerekliyse)

G:

Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. w

Şekil 5'e göre 1 parça, pratikteki pozisyonlarda (pratikte içköşe kaynağı gerekliyse)

Numuneler:

Şekil 20. Çentikli katlama numunesi FKD, FKW

a	≤ 10	> 10
d	10	15
b	15	20
c	3	5

1. Şekil 4'ten: Şekil 20'ye göre poz. w/f'nin herbirinden 2 çentikli katlama numunesi

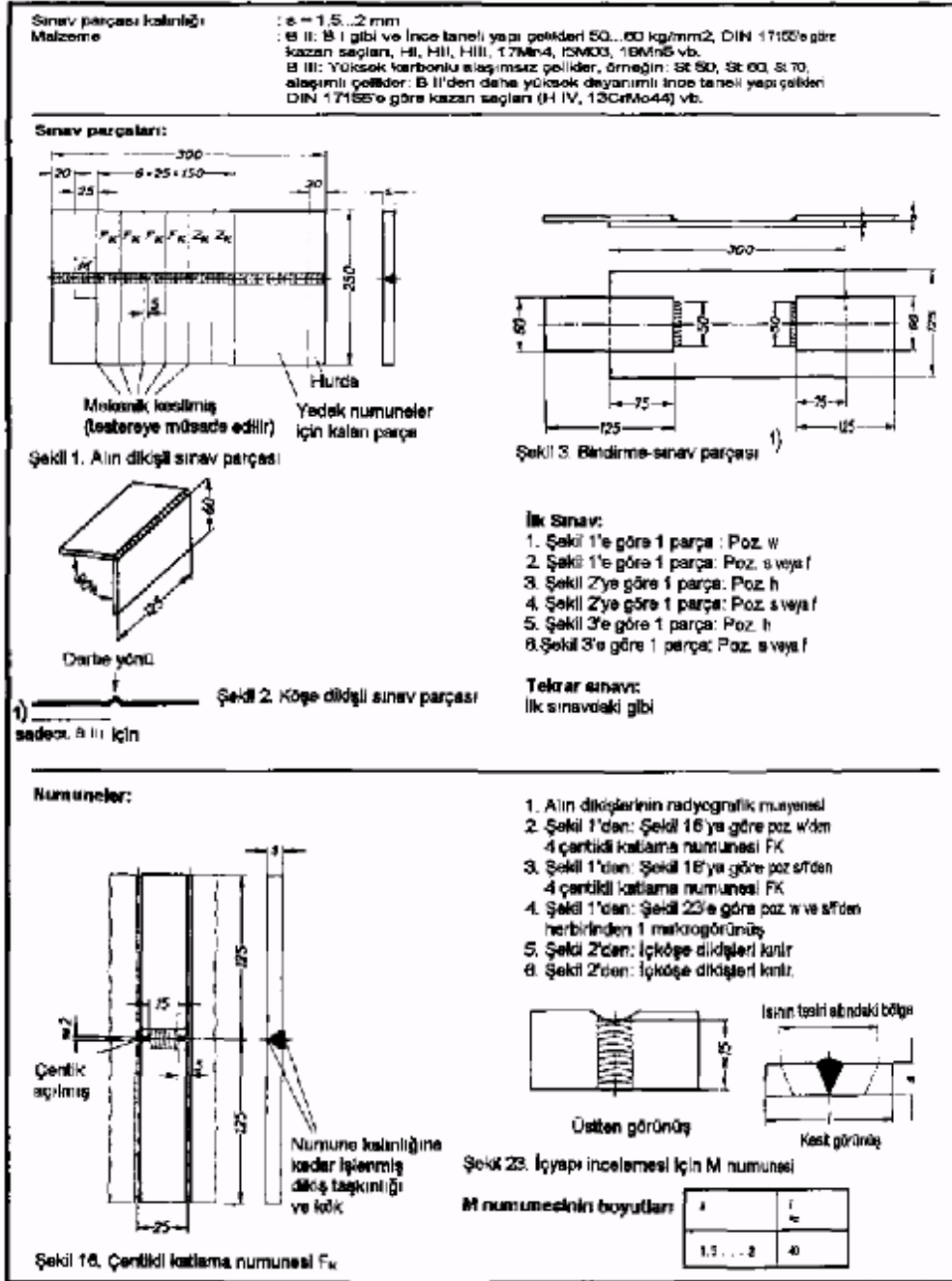
2. Şekil 5'ten: İçköşe dildeşleri kırılır.

En düşük eğme açıları (m ve g)

En düşük eğme açısı	Malzeme çekme dayanımında
F ₁₀ için 60°	≥ 34 kg/mm ²
F ₁₀ için 50°	≥ 45 kg/mm ²
F ₁₀ için 40°	≥ 52 kg/mm ²

Numune kalınlığına kadar işlenmiş dikiz taşıyanlığı ve kök

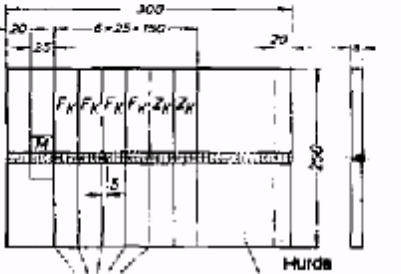
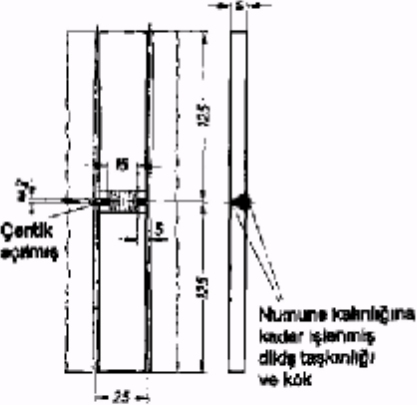
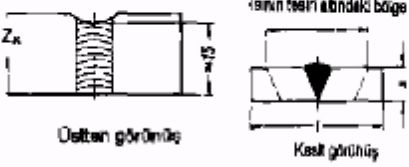
Tablo 42. Sınav Grubu B II f ve B III f



Tablo 43. Sınav Grubu B II m, B III m, B II g, B III g

Sınav parçası kalınlığı Malzeme	<p>$m : s = 4...5 \text{ mm}$; $g : s = 7...12 \text{ mm}$ B II: B I gibi ve İnoa teneli yapı çelidori 60...60 kg/mm². DIN 17155'e göre kazan sağıları: H I, H II, H III, 17Mn4, 13Mn3, 18Mn5 vb. B III: Yüksek karbonlu alaşımsız çelidör. Örneğin: St 50, St 60, St 70, alaşımsız çelidör: E İ'nden daha yüksek dayanımlı İnoa teneli yapı çelidör DIN 17155'e göre kazan sağıları (H IV, 13CrMo44) vb.</p>																					
Sınav parçaları:																						
Şekil 4. Alın dikişli sınav parçası																						
Şekil 5. Açık sınav parçası	<p>Tekrar sınavı: E veya SG Şekil 4'e göre 1 parça, kök w pozisyonunda, ara ve kapak paso s pozisyonunda Şekil 5'e göre 1 parça, pratikte geçer pozisyonlarda *)</p> <p>G Şekil 4'e göre 1 parça, poz. w Şekil 5'e göre 1 parça, pratikte geçer pozisyonlarda</p> <p>*) Pratikte içköşe dikişli geçerliyse</p>																					
İlk sınav:	<ol style="list-style-type: none"> Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. w Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. s veya f Şekil 5'e göre 1 parça, Poz. h Şekil 5'e göre 1 parça, Poz. s veya f 																					
Numuneler:	<p>Şekil 20. Çentikli katlama numuneleri F₁₀, F₁₅</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>a</th> <th>≤ 10</th> <th>> 10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>d</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>f</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Numune kalınlığına kasaar işlenmiş dikiş taşkınlığı ve kök</p> <ol style="list-style-type: none"> Alın dikişlerinin radyografik muayenesi Şekil 4'ten: Şekil 20'ye göre poz. w, af'den herbirden 2 çentikli katlama numunesi F₁₀, F₁₅ Şekil 5'ten: İçköşe dikişleri kırılır. <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>En düşük eğme açısı</th> <th>Malzeme çekme dayanımında</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B II</td> <td>F₁₀ için 60° F₁₅ için 50° F₂₀ için 40°</td> <td>≥ 34 kg/mm² ≥ 44 kg/mm² ≥ 52 kg/mm²</td> </tr> <tr> <td>B III</td> <td>F₁₀ için 50° F₁₅ için 40° F₂₀ için 30°</td> <td>≥ 42 kg/mm² ≥ 56 kg/mm² ≥ 60 kg/mm²</td> </tr> </tbody> </table>	a	≤ 10	> 10	d	10	15	b	16	20	f	3	5		En düşük eğme açısı	Malzeme çekme dayanımında	B II	F ₁₀ için 60° F ₁₅ için 50° F ₂₀ için 40°	≥ 34 kg/mm ² ≥ 44 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²	B III	F ₁₀ için 50° F ₁₅ için 40° F ₂₀ için 30°	≥ 42 kg/mm ² ≥ 56 kg/mm ² ≥ 60 kg/mm ²
a	≤ 10	> 10																				
d	10	15																				
b	16	20																				
f	3	5																				
	En düşük eğme açısı	Malzeme çekme dayanımında																				
B II	F ₁₀ için 60° F ₁₅ için 50° F ₂₀ için 40°	≥ 34 kg/mm ² ≥ 44 kg/mm ² ≥ 52 kg/mm ²																				
B III	F ₁₀ için 50° F ₁₅ için 40° F ₂₀ için 30°	≥ 42 kg/mm ² ≥ 56 kg/mm ² ≥ 60 kg/mm ²																				

Tablo 44. Sınav Grubu B IV A f ve B IV B IV B f

<p>Sınav parçasının kalınlığı Malzeme</p>	<p>$s = 1,5 \dots 2 \text{ mm}$ IV A: Kaynak metalinde ağırlıkça % 3'ten fazla ferrit içeren kaynak dikişleri için östenitik çelikler, örneğin DIN 17440'a göre IV B: Kaynak metalinde ağırlıkça en fazla % 3 ferrit içeren kaynak dikişleri için östenitik çelikler, örneğin X5CrNi1813 vb.</p>				
<p>Sınav parçaları:</p>	<p>İlk sınav:</p> <ol style="list-style-type: none"> Şekil 1'e göre 1 parça, poz. w Şekil 1'e göre 1 parça, poz. s <p>Tekrar sınavı:</p> <p>İkinci sınavdağı gibi.</p>				
 <p>Mekanik kesilmiş (testereye müsaade edilir)</p> <p>Yedek numuneler için kalan parça</p> <p>Hurda</p> <p>Şekil 1. Alın dikişli sınav parçası</p>	<p>Nununeler:</p>				
 <p>Çentik açılması</p> <p>Numune kalınlığına kadar işlenmiş dikiş taşkınlığı ve kök</p>	<ol style="list-style-type: none"> Alın dikişlerinin radyografik muayenesi Şekil 1'den: Şekil 16'ya göre poz. w'den 4 çentikli katlama numunesi F_K Şekil 1'den Şekil 16'ya göre poz. s'den 4 çentikli katlama numunesi F_K Şekil 1'den Şekil 16'ya göre poz. w'den 2 çentikli çekme numunesi Z_K Şekil 1'den Şekil 16'ya göre poz. s'den 2 çentikli çekme numunesi Z_K Şekil 1'den B IV B'de poz. w ve s'den herbirinden 1 makro görünüş 				
<p>M numunesinin ölçüleri</p> <table border="1" data-bbox="475 1556 678 1637"> <tr> <td>a</td> <td>f_{maks}</td> </tr> <tr> <td>1,5 ile 2</td> <td>40</td> </tr> </table>	a	f_{maks}	1,5 ile 2	40	 <p>İçerik testi altındaki bölge</p> <p>Dikiş görünüşü</p> <p>Kesit görünüşü</p>
a	f_{maks}				
1,5 ile 2	40				
<p>Şekil 23. İnceleme için M numunesi</p>					

Tablo 42. Sınav Grubu

Tablo 45. Sınav Grubu B IV A m, B IV A g, B IV B m, B IV g

Sınav parçasının kalınlığı : $m = s = 4 \dots 6$ mm; $g; s = 7 \dots 12$ mm
 Malzeme : IV A: Kaynak metalinde en az % 3'ten fazla ferrit içeren kaynak dikişleri için austenitik çelikler, diğerleri için DIN 17442'ye göre
 IV B: Kaynak metalinde en az % 3 ferrit içeren kaynak dikişleri için austenitik çelikler, diğerleri için X5CrNi18-9 vs.

Sınav parçaları:

Hurda Hurda
 Yedek numuneler için kalan parça

Şekil 4. Altın dikişli sınav parçası

İlk sınav:

- Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. w
- Şekil 4'e göre 1 parça, Poz. s veya t

Tekrar sınavı:

E veya SB

Şekil 4'e göre 1 parça, kök w pozisyonunda ara ve kapak paso s pozisyonunda

G

Şekil 4'e göre 1 parça, poz. w

Numuneler:

Şekil 20.
 Çentikli katlama numunesi F₁₀₀, F₁₅₀
 Çentikli çekme numunesi Z_k

s	≤ 10	> 10
a	10	18
b	15	30
f	3	5

Alınla kesme için kesme yönü

Numune kalınlığına kadar işlenmiş dikiş başlangıcı ve kök

Ölçü boyu L₀

Şekil 21.
 Çentikli kopma uzamasını bulmak için çentikli çekme numunesinde ölçü boyunun gösterilişi

- Altın dikişlerinin radyografik muayenesi
- Şekil 4'ten: Şekil 20'ye göre poz. w ve a'dan herbirinden 2 çentikli katlama numunesi F₁₀₀, F₁₅₀
- Şekil 4'ten: Şekil 20'ye göre poz. w ve a'dan herbirinden 2 çentikli çekme numunesi Z_k
 En düşük çentikli kopma uzaması = % 15

En düşük eğme açısı	s ≤ 10 mm'de	F ₁₀₀ için 60° F ₁₅₀ için 60°
	s > 10 mm'de	

B IV B için

Şekil 23'e göre, poz. w ve s için Şekil 4'ten herbirinden 1 mikro.

Üstten görünüş Kesit görünüş

Şekil 23. İyileştirme için M numunesi

M Numunesinin ölçüleri	s	L
	2	30

BÖLÜM 8. AVRUPA KAYNAK FEDERASYONU KAYNAKÇI EĞİTİMİ VE SINAVI

8.1. Genel

Avrupa Standardizasyon Kuruluşu CEN'in 121 No.lu Teknik Komitesinin 2.Alt Komitesi (CEN-TC 121-SC 2), 26 Şubat 1992'de EN 287-1 (Çeliklerin eritme kaynağında kaynakçıların yeterlilik sınavları ve sertifikalandırılması) ve EN 287-2 (Alüminyum ve alaşımlarının eritme kaynağında kaynakçıların yeterlilik sınavları ve sertifikalandırılması) standartlarını yayınlamıştır.

Bu standardın kabulünden sonra DVS-Kaynakçı Eğitimi talimatnameleri, EN 287'ye uygun hale getirilme amacıyla birtakım değişikliklere uğratılmıştır. Bu değişikliklerle tadil edilen yeni kaynakçı eğitim ve sınav talimatnameleri (DVS-EWF-Richtlinien) aşağıda Tablo 46 ... 54 'de verilmiştir.

Bu tablolarda kullanılan UE kısaltması "Ders Birimi" anlamındadır ve her ders birimin içeriği için, önceki bölümlerde aynı konudaki eğitim planlarında verilen ders içeriklerine bakılmalıdır.

8.2. DVS-EWF113'e Göre Gaz Kaynakçısı Eğitim Planı

Tablo 46'da, DVS-EWF-1113'e göre Gaz kaynakçısı eğitim planı, aşağıdan yukarıya doğru verilmiştir. Tablo 47'de, bu eğitim planına göre yapılan kaynakçı sınavının geçerlilik alanı gösterilmiştir.







8.3. DVS-EWF-1123'e Göre Elle Elektrik Ark Kaynakçısı Eğitim Planı

Tablo 48'de, elle elektrik ark kaynakçısı eğitim planı, tablo 49'da E1 eğitim planının içeriği, tablo 50'de ise sınavın geçerlilik alanı gösterilmiştir.

8.4. DVS-EWF-1132'ye Göre Gazaltı Ark Kaynakçısı Eğitim Planı

Tablo 51'de, TIG-kaynağı eğitim planı, tablo 52'de TIG-Kaynakçı sınavının geçerlilik alanı, tablo 53'te MIG/MAG-kaynağı eğitim planı ve tablo 54'te de MIG/MAG kaynakçı sınavının geçerlilik alanı verilmiştir.






Tablo 46. DVS-1113'e göre Gaz kaynakçısı eğitim planı

12 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - G 6</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: 3...6 mm Boru çapı: < 100 mm Meslekî bilgi : Zor koşulların tekniği; İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı</p>	DVS-Teknis kaynakçı sınavı Sağda kaynak
10 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - G 5</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: 3...6 mm Boru çapı: < 70 < 100 mm Meslekî bilgi : Zor koşulların tekniği; İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı</p>	
8 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - G 4</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: 3...6 mm Boru çapı: < 100 mm Meslekî bilgi : Zor koşulların tekniği; İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı</p>	
6 Hafta	4 Hafta	<p>DVS - G 3</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: 3 ile 20 mm Meslekî bilgi : UE 5 Malzeme UE 6 Temlik kesme UE 7 Kaynak ağız hazırlığı, Dikdizlerin gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı UE 9 Kaynak yöntemlerine genel bakış UE 10 Kaynak dışı hataları, kaynak muayene yönt. UE 11 Buzulma, Gerilme, Çarpılma UE 12 DVS'de eğitim ve teknik alanlardan</p>	DVS-Boru kaynakçı sınavı Sağda kaynak
	2 Hafta	<p>DVS - G 2</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: < 3 mm Boru çapı: < 50 mm Meslekî bilgi : UE 5 Malzeme UE 6 Temlik kesme UE 7 Kaynak ağız hazırlığı, Dikdizlerin gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı</p>	DVS-Boru kaynakçı sınavı Sola kaynak
	2 Hafta	<p>DVS - G 1</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: < 3 mm Boru çapı: < 50 mm Meslekî bilgi : UE 1 Kaynak gazları, kaynak donanımı UE 2 Çalışma teknikleri UE 3 Kaynak ilave malz., Ewax malzamede hatalar UE 4 İş güvenliği</p>	DVS-Temel yetenek Sola kaynak





Tablo 47. DVS-Gaz kaynakçısı sınavının geçerlilik alanı

DVS-Testis kaynakçısı		SAĞK	
DVS-Boru kaynakçısı		SAĞK	
DVS-Boru kaynakçısı		SOLK	
DVS-Temel yeterlilik *)		SOLK	
Kaynak ödevi			
İçköşe dikleş	- Pos -	Akın dikleş	- Pos -
	PA		PA
	PB		PC
	PF		PF
	PD		PE
	PF		PA Boru dönel
	H-LO45		PF
			PC
			H-LO45








Tablo 48. DVS- 1123'e göre elle elektrik ark kaynakçısı eğitim planı

10 Hafta	2 Hafta	DVS - E 6 Uygulama:  Parça kalınlığı : 3 ile 10 mm Mesleki bilgi : Zor konuların tekrarı: Örneğin: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı	
6 Hafta	2 Hafta	DVS - E 4 Uygulama:  Parça kalınlığı : 3 ile 20 mm Mesleki bilgi : Zor konuların tekrarı: Örneğin: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı	
6 Hafta	2 Hafta	DVS - E 3 Uygulama:  Parça kalınlığı : 3 ile 20 mm Mesleki bilgi : UE 9 Kaynak yöntemlerine genel bakış UE 10 Kaynak dikliği hataları, kaynak dikliği muayene yönt. UE 11 Büzülme, Gerilme, Çarpılma UE 12 DVS'deki eğitim ve tekrar örnekleri	DVS-Sağ kaynakçısı sınavı
4 Hafta	2 Hafta	DVS - E 2 Uygulama:  Parça kalınlığı : 3 ile 20 mm Mesleki bilgi : UE 5 Malzeme, UE 6 Termik Kesme UE 7 Kaynak dikliği gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı	DVS-İkiöğre diklik kaynakçısı sınavı
2 Hafta	2 Hafta	DVS - E 1 Uygulama:  Parça kalınlığı : 3 ile 12 mm Mesleki bilgi : UE 1 Kaynak donanımı, bakımı, UE 2 Çalışma teknikleri Esas malzemede hatırlatma, UE 3 Kaynak ilave malz. UE 4 İş güvenliği	DVS-Temel yeterlik

Tablo 48. Devam

18 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - E 6</p> <p>Uygulama:</p>  <p>Boru cidar kalınlığı: > 5 mm Boru çapı: > 80 mm Mesleki bilgi: Zor konuların tekniği. Örneğin: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınıfı</p>	DVS-Tesis kaynakçı sınıfı
	1 Hafta	<p>DVS - E 6</p> <p>Uygulama:</p>  <p>Boru cidar kalınlığı: > 5 mm Boru çapı: > 80 mm Mesleki bilgi: İş güvenliği, Kaynak makineleri, Yutandan seçilmiş kaynakta elektrotlar, Çeliksana tekniği</p>	DVS-Yüksek basınçlı kaynakçı sınıfı
16 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - E 7</p> <p>Uygulama:</p>  <p>Boru cidar kalınlığı: > 5 mm Boru çapı: > 80 mm Mesleki bilgi: Zor konuların tekniği. Örneğin: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınıfı</p>	
14 Hafta	4 Hafta	<p>DVS - E 8</p> <p>Uygulama:</p>  <p>Boru cidar kalınlığı: > 5 mm Boru çapı: > 80 mm Mesleki bilgi: Zor konuların tekniği. Örneğin: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınıfı</p>	DVS-Boru kaynakçı sınıfı





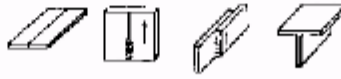
Tablo 49. DVS-E1 elle elektrik ark kaynağı kursu uygulama planı

Kurs No	Sıra		Dışta KİD / İhtiyaçlar KİD	Yanı Notları	Özellikler	Poz. Poz.	Resim	Kullanılacak Malzeme		Ölçümler	
	Uygulama Adı	Yerleşim Adı						Tip	Boyut		
1	3	3	Diğer								
2	8	12	Döküman kaynağı	Diğer	8... 12	7A, 7F, 7D		AKB17, 7F7, 7F7D	3,2		
3	4	14	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	4... 12	7B		AKB17, 7F7B	5,7 3,2 7,3	4,8	
4	7	18	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	4... 12	7A		AKB17, 7F7A	5,7	4,8	
5	4	22	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	4... 4	7D		AKB17, 7F7D	3,2	2,5	
6	14	26	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	4... 12	7F		AKB17, 7F7F, 7F7F7	3,1	2,5	
7	10	44	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	8... 12	7D		AKB17, 7F7D	3,2	2,5	
8	14	42	Profilin yitirilmesi uygulanması Profilin azaltmada içbüye eğilgi			7		7	7	7	Uygulama planı
9	4	54	T.azaltmada içbüye eğilgi	Diğer	10	7B		B15	3,2		
10	7	58	Alemler kullanma	Diğer	4... 12						
11	7	78	Makineci bilgisi: UE 1 Kaynakçı deneyimleri, bilgileri UE 2 Oda ortamı koşullarında, uygun malzemelerde işleri gerçekleştirir UE 3 Kaynakçı ile birlikte çalışır UE 4 İş güvenliği								

















Tablo 50. DVS-Elle elektrik ark kaynakçısı sınavının geçerlilik alanı

DVS-Yüksekten aşağıya dikiş kaynakçısı		DVS-Tezlik kaynakçısı				DVS-Yüksekten aşağıya dikiş kaynakçısı	
		DVS-Boru kaynakçısı					
		DVS-Saç kaynakçısı					
		DVS-İçbünye dikiş kaynakçısı					
		DVS-Temel yeterlilik (*)					
		Kaynak örneği					
		İçbünye dikiş	- Pos -	Altın dikiş	- Pos -		
			PA		PA		
			PB		PG		
			PG		PF		
			PF		PA		
			PD		PC		
			PB f Boru dikiş		PG		
			PB		PF		
			PF		PE		
			PD		PA Boru dikiş		
			PG		PG		
					PF		
					PC		
					H-L045		

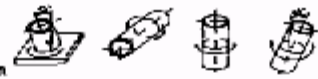


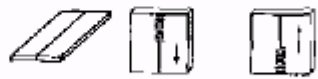

Tablo 51. DVS-1132"ye göre TIG-kaynakçısı eğitim planı

10 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - TIG St 5 / CrNi 5</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: ≥ 5 mm Boru çapı: ≥ 80 mm Meslekî bilgi : Zer konuların takarrü: İş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı</p>	DVS-Teele kaynakçı sınavı
8 Hafta	4 Hafta	<p>DVS - TIG St 4 / CrNi 4</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: ≤ 6 mm Boru çapı: ≥ 80 mm Meslekî bilgi : UE 9 Kaynak yöntemlerine genel bakış UE 10 Kaynak dikiş hataları, kaynak dikiş muayenesi UE 11 Buzulma, Gerilme, Çarpılma UE 12 DVS'de eğitim ve tekrar olanakları</p>	DVS-Boru kaynakçı sınavı - m-
4 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - TIG St 3 / CrNi 3</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: ≤ 6 mm Meslekî bilgi : UE 5 Malzeme UE 6 Termik kesme UE 7 Kaynak ağız hazırlığı, dikişlerin gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı</p>	DVS-Şaç kaynakçı sınavı - m-
	2 Hafta	<p>DVS - TIG St 2 / CrNi 2</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: ≤ 3 mm Meslekî bilgi : UE 5 Malzeme UE 6 Termik kesme UE 7 Kaynak ağız hazırlığı, dikişlerin gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı</p>	DVS-Boru kaynakçı sınavı - f-
2 Hafta	2 Hafta	<p>DVS - TIG St 1 / CrNi 1</p> <p>Uygulama: </p> <p>Boru cidar kalınlığı: ≤ 3 mm Meslekî bilgi : UE 1 TIG-kaynağı donanımı, TIG-kaynağının prensibi UE 2 TIG-kaynağının prensibi 2, kaynak çubuğundan Koruyucu gazlar, kaynak akım üreteçleri UE 3 Kaynak dikiş hatalarından ve cihaz bozulmalarından kaçınma UE 4 İş güvenliği - Kazadan korunma</p>	DVS-Temel yeterlik

Tablo 52. DVS-TIG-kaynakçısı sınavının geçerlilik alanı

DVS-Tesis kaynakçısı			
DVS-Boru kaynakçısı m			
DVS-Saç kaynakçısı			
DVS-Boru kaynakçısı f (t < 3 mm)			
DVS-Temel yeterlilik *) (t < 3 mm)			
Kaynak ödevi			
İçköşe dikişi	- Pos -	Altın dikişi	- Pos -
	PA		PA
	PB		PF
	PB		PC
	PF		PE
	PF		PA Boru dönel
	PD		PF
	PF		PC
	H-LO45		H-LO45

Tablo 53. DVS-1133'e göre MIG/MAG-kaynakçısı eğitim planı

10 Hafta	<p style="text-align: center;">DVS - MAG St 5 / C/Ni 5</p> <p>Uygulama:</p> <p>Boru cidar kalınlığı: 2...10 mm Boru çapı: $\geq 25 \geq 160$ mm Mesleki bilgi: Zor konuların telararı: Malzeme iş güvenliği, EN 287 Kaynakçı sınavı</p> 	DVS-Tesla kaynakçısı sınavı
8 Hafta	<p style="text-align: center;">DVS - MAG St 4 / C/Ni 4</p> <p>Uygulama:</p> <p>Boru cidar kalınlığı: 2...10 mm Boru çapı: $\geq 25 \geq 160$ mm Mesleki bilgi: UE 9 Kaynak yöntemlerine genel bakış UE 12 DVS'de eğitim ve telarar olanakları</p> 	DVS-Boru kaynakçısı sınavı
6 Hafta	<p style="text-align: center;">DVS - MAG St 3 / C/Ni 3</p> <p>Uygulama:</p> <p>Parça kalınlığı: > 10 mm Mesleki bilgi: UE 10 Kaynak dikliğ hataları, kaynak muayene yönt. UE 11 Buzulma, Gerilme, Çarpılma UE İmpuls akım tekniği UE Kaynak ilave malzemeleri</p> 	
4 Hafta	<p style="text-align: center;">DVS - MAG St 2 / C/Ni 2</p> <p>Uygulama:</p> <p>Parça kalınlığı: 1...12 mm Mesleki bilgi: UE 5 Malzeme UE 6 Termik kesme UE 7 Kaynak ağız hazırlığı, Dikdelerin gösterimi UE 8 Kaynakçı sınavı</p> 	DVS-Şep kaynakçısı sınavı
2 Hafta	<p style="text-align: center;">DVS - MAG St 1 / C/Ni 1</p> <p>Uygulama:</p> <p>Parça kalınlığı: 1...12 mm Mesleki bilgi: UE 1 Kaynak donanımı UE 2 MIG/MAG kaynağında ayarlamalar, torç hareketleri UE 3 Kaynak dikliğ hatalarından ve cihaz bozulmalarından kaçınma, esas malzemede hata UE 4 İş güvenliği</p> 	DVS-Temel yetelik

Tablo 54. DVS-MIG/MAG-kaynakçısı sınavının geçerlilik alanı

DVS-Teele kaynakçısı				
DVS-Boru kaynakçısı				
DVS-Saç kaynakçısı				
DVS-Temel yeterlilik (*)				
Kaynak yöntemi				
İçbüyük diğaç	- Poz -	Altın diğaç	- Poz -	
	PA		PA	
	PB		PG	
	PG		PF	
	PF		PC	
	PD		PE	
	PB Boru dönei		PA Boru dönei	
	PB		PG	
	PD		PF	
	PG		PC	
	PF		H-LO45	

8.5. Sınav ve Sertifika

Tablo 55 ve 56'da, EN 287-1'e göre yapılan bir kaynakçı yeterlilik sınavından sonra başarılı olan kaynakçılara verilen sertifikanın ön ve arka yüzü görülmektedir. Bu sertifikadaki terimlerin Türkçe karşılıkları için Bölüm 9'da verilen EN 287-1 standardının eklerine bakılmalıdır.

Tablo 57'de ise, kaynakçı sınavı sırasında sonuçların işlendiği "Sınav Parçaları Değerlendirme Tablosu" verilmiştir.

Tablo 55. DVS-Saç (Levha) kaynakçısı sınavının sınav sertifikası (ön yüzü)

DVS **Deutscher Verband für Schweißtechnik e.V.**

**DVS- Blechschweißerprüfung
Schweißer - Prüfbescheinigung**

1

2 Bezeichnung **DIN EN 287-1 111 P SW W01 B t12,0 PF ss nb**

3 Serie von **1/1**

4 Hersteller-Schweißanweisung: **---** Prüfstelle: **SLV Mannheim**

5 Beleg-Nr. (falls verfügbar): **---** Prüf.Nr. : **---**

6 Name des Schweißers: **Mustermann, Hans**

7 Legitimation: **95645653G<75796789<435**

8 Art der Legitimation: **Personalausweis**

9 Geburtsdatum und Ort: **01.04.1960** Fotografie (falls nötig)

10 Beschäftigt bei: **Eigener Antrag**

11 Vorchrift/Prüfnorm: **DIN EN 287/ 1**

12 Fachkunde: **Bestimmen / nicht geprüft (Unzutreffendes streichen)**

13 Kenngrößen	Prüfdaten-Angaben	Getungsbereich
14 Schweißverfahren	111 E- Hand	111
15 Blech oder Rohr	P Blech	P, T
16 Nahtart	BW Stumpfnaht	BW / FW
17 Werkstoffgruppe(n)	W 01 1.0122	W 01
18 Zusatzstoffart/Bezeichnung	B E 5154 B(R) 10	B, R, RB, RC, RR, A, RA
19 Schutzgas	-	-
20 Hilfsstoffe	-	-
21 Prüfstückdicke (mm)	12,0	3,0 - 24,0
22 Rohraußendurchmesser (mm)	-	-
23 Schweißposition	PE ü	PE, PA, PB, PC, PD, PF
24 Ausfugen / Badsicherung	ss/ nb einseitig ohne Badsicherung	ss-nb, ss-nb, b1-gg, b1-gg

25 Zusätzliche Hinweise siehe beigefügtes Blatt und / oder Schweißanweisung Nr. --

26	ausgeführt und bestanden	nicht verlangt
27 Art der Prüfung		
28		
29 Sichtprüfung	x	-
30 Durchstrahlungsprüfung	-	x
31 Magnetpulverprüfung/ Farbleitungsprüfung	-	x
32 Makroskopie	-	x
33 Bruchprüfung	x	-
34 Biegeprüfung	-	x
35 Zusätzliche Prüfungen *)	-	x

*) Falls notwendig, Angaben auf Zusatzblatt

Mannheim 01.09.1992 31.07.1994

28 Ort Tag der Ausgabe Gültigkeit der Prüfung bis

Name und Unterschrift
Prüfstelle

Querschnitt des qualifizierten Prüfstückes
Trasvers du produit qualifié

Trücker of product test
at the respective code

Trasvers del prodotto qualificato
al codice

Tablo 56. DVS-Saç (Lavha) Kaynakçısı sınavının sınav sertifikası (arka yüzü)

17 Verlängerung der Prüfung durch Prüfstelle

Verlängerung der Prüfung durch Bestätigung
des (F) Arbeitgeber (s) oder Aufsichtspräsident

36	Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel	Datum	Unterschrift	Dienststellung oder Titel

de (D)

- 1 Schriftlicher Prüfung über die Erlangung
- 2 Bescheinigung
- 3 Seiten
- 4 Nummer der Prüfungsnummer
- 5 Name des Prüflings
- 6 Name des Bewerbers
- 7 Unterschrift
- 8 Art der Lizenzart
- 9 Fotografie
- 10 Datum und -ort/-zeit
- 11 Beschriftung
- 12 Vergleichsprotokoll
- 13 Forderung: Bestanden/nicht bestanden
- 14 Prüfungsantrag
- 15 Gültigkeitsdauer
- 16 Prüfungsnummer
- 17 Zeichnung/ Beschriftung
- 18 Schriftliche Bescheinigung
- 19 Kopie
- 20 Prüfungsprotokoll
- 21 Name des Prüflings
- 22 Name des Bewerbers
- 23 Bescheinigung
- 24 Prüfungsnummer
- 25 Schriftliche Bescheinigung
- 26 Name und / oder Unterschrift
- 27 Art der Prüfung, wie, wann, wo, etc.
- 28 Nummer
- 29 Prüfungsnummer
- 30 Prüfungsnummer
- 31 Prüfungsnummer
- 32 Prüfungsnummer
- 33 Prüfungsnummer
- 34 Prüfungsnummer
- 35 Prüfungsnummer
- 36 Name, Datum, Ort, Zeit der Prüfung, wie, wann, wo, etc.
- 37 Prüfungsnummer
- 38 Datum, Unterschrift, Dienststellung, etc.

en (GB)

- 1 Written approval test
- 2 Certificate
- 3 Designation
- 4 Page(s)
- 5 Candidate's writing procedure
- 6 Candidate's name
- 7 Candidate's name
- 8 Name of license
- 9 Date and place of test
- 10 Certificate
- 11 Copy of protocol
- 12 Requirement: passed / not passed
- 13 Name of applicant
- 14 Name of applicant
- 15 Name of applicant
- 16 Name of applicant
- 17 Name of applicant
- 18 Name of applicant
- 19 Name of applicant
- 20 Name of applicant
- 21 Name of applicant
- 22 Name of applicant
- 23 Name of applicant
- 24 Name of applicant
- 25 Name of applicant
- 26 Name, date, time, place of test, how and where
- 27 Name of applicant
- 28 Date, signature, position, etc.

fr (F)

- 1 Certificat de qualification de candidat
- 2 Désignation
- 3 Page(s)
- 4 Mode d'écriture du candidat
- 5 Nom du candidat
- 6 Nom du candidat
- 7 Nom de la licence
- 8 Date et lieu de l'épreuve
- 9 Certificat
- 10 Copie du protocole
- 11 Exigence: admis / non admis
- 12 Nom du candidat
- 13 Nom du candidat
- 14 Nom du candidat
- 15 Nom du candidat
- 16 Nom du candidat
- 17 Nom du candidat
- 18 Nom du candidat
- 19 Nom du candidat
- 20 Nom du candidat
- 21 Nom du candidat
- 22 Nom du candidat
- 23 Nom du candidat
- 24 Nom du candidat
- 25 Nom du candidat
- 26 Nom, date, lieu, heure, date de l'épreuve, comment et où
- 27 Nom du candidat
- 28 Date, signature, position, etc.

Tablo 57. El becerisinin değerlendirme tablosu DVS-

DVS-Kaynakçı sınavı : Sınav parçaları - Değerlendirme tablosu

Araç Boyutu:		Sınavın Türü:		Sınavın İçeriği:												Tarih
EVL-1 ve/veya EYL-1	EVL-2 ve/veya EYL-2	Maddesiz	Maddeli	X = yapılıp ve yerli girilmiştir						Y = yapılmaz						
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Kaynak Üstü	Ölçü															
İçerik	-Pos-	#	Katılık	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	PA	12		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PB	12		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PG	6		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PF	5		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PD															
	PB															
	PA															
	PF															
	PD															
	PG															
Araç Üstü - Pos -																
	PA	12		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PG	5		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PF	12		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PA	6		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PC															
	PB	5		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PF	12		X												21.07.92 SFT Sınavları
	PE															
	PA															
	PG															
	PF															
	PC															
	N-4.045															

BÖLÜM 9. EN 287-1'E GÖRE

ÇELİK KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

Bu bölümde, Avrupa Standardı EN 287-1'e göre çeliklerin eritme kaynağında kaynakçı yeterlilik sınavının yapılış düzeni verilmiştir. Bu bölümdeki şekil ve tabloların numaraları, orijinal standarttaki şekil ve tablo numaralarının aynısıdır.

EN 287-1 standardında, çeliklerin eritme kaynağında kaynakçı performansının yeterliliğinin sınanması amacıyla hazırlanmış prensipler verilir. Kaynaklı imalatın kalitesi, büyük oranda kaynakçının becerisinin yüksekliğine bağlıdır.

Kaynakçının yazılı ve sözlü talimatları izleyebilme becerisi ve bu becerisinin sınanması, kaynaklı mamulün kalitesinin sağlanmasında en önemli faktörler arasındadır. Becerinin bu standarda göre sınanması, uniform kural ve sınav şartlarının bulunduğu ve standart sınav parçalarının kullanıldığı kaynak yöntemine bağlıdır. Bu nedenle bu standart, kaynakçının becerisinin, kaynağın kalitesine önemli oranda etki yaptığı işlemlerde geçerlidir. Sınav sonuçlarının anlamlı olabilmesi için, yeteri kadar sınav parçası elde edilmesi ve sınav parçalarının bu standartta verilen ölçülerde olması gerekir; bu standart ancak bu durumda elde edilen sonuçlara uygulanabilir. Eğer kaynakçı, yeterliliğini gösterdiği alanda çalışıyorsa, kaynakçının becerisinin ve iş bilgisinin yeterli olduğu söylenebilir.

Yeni yeterlilik sertifikasyonlarının tümü, bu standardın yayımından sonra olmalıdır. Ancak bu standart, eğer gerekli teknik koşullar yerine getirilmişse ve önceki yeterlilikler, yapılacak işin gereklerine uygunsa, diğer ulusal standart ve şartnamelere göre alınan yeterlilik belgelerini geçersiz kılmaz. Ancak teknik eşitliğin sağlanması için, ilave sınavların yapılmasının gerekmesi durumunda, bu ilave sınavların, bu standartta belirtilen sınav parçaları üzerinde yapılması gerekir. Eski ulusal standartlara ve şartnamelere göre alınan yeterliliklerin, sözleşme aşamasında değerlendirilmesi ve anlaşma imzalayan taraflarca kabul edilmesi gerekir.

9.1. KAPSAM

Bu standart, çeliklerin kaynağında kaynakçı performansının yeterliliğinin sınavı için temel gereklilikleri, yeterlik alanını, sınav koşullarını, kabul şartlarını ve sertifikasını belirlemektedir. Yeterlik sınavının sertifikalandırılması için önerilen format, standardın B ekinde verilmiştir.

Yeterlik sınavı sırasında kaynakçı, yeterliliğini göstermek zorunda olduğu kaynak işlemleri, malzemeleri ve emniyet şartları hakkında yeterli pratik deneyime ve mesleki bilgiye sahip olduğunu ispatlamak zorundadır. Bu konulardaki bilgiler, standardın D ekinde verilmiştir.

Bu standart, alıcı, muayene yetkilileri veya diğer organizasyonlar tarafından kaynakçının yeterliliğinin sınanması gereken durumlarda uygulanır. Bu standartta sözü edilen kaynak işlemleri, elle veya kısmen mekanize kaynaklardaki eritme kaynak yöntemlerini kapsar. Tam mekanize veya tam otomatik kaynak işlemleri, bu standardın kapsamı dışındadır. Bu standart, dövme, hadde veya dökme

malzemelerden yapılan yarı veya bitmiş mamullerde, kaynakçının yeterliliğinin sınanmasını içerir.

Yeterlik sınavı sertifikası, sadece sınavı yapanın veya sınav kuruluşunun sorumluluğu altında verilir.

9.2. STANDARTTA KULLANILAN TANIMLAMALAR

Bu standartta kullanılan "KAYNAKÇI" terimi, -tam mekanize ve tam otomatik kaynak işlemlerindeki kaynak operatörleri hariç-kaynak operatörünü de kapsar.

9.2.1. Kaynakçı

Kaynakçı, kaynağı yapan kişidir.

NOT: Kaynakçı, hem el kaynakçısını nemde kaynak operatörünü kapsayan ortak terimdir,

9.2.1.1. El kaynakçısı

Elektrod tutucusunu, kaynak tabancasını, torcu veya üfleci elle tutan ve çalıştıran bir kaynakçıdır.

9.2.1.2, Kaynak Operatörü

Elektrod tutucusu, kaynak tabancası, torç veya üfleç ile parça arasındaki kısmen mekanize izafi hareketli kaynak donanımını çalıştıran bir kaynakçıdır.

9.2.2. Sınavı Yapan Kimse veya Sınav Kuruluşu

Bu standartta uyumu sağlamak üzere anlaşan taraflarca belirlenen bir kimse veya kuruluştur.

9.2.3. Kaynak İşlemi Şartnamesi (WPS)

Kalitenin sürekliliğini güvence altına almak üzere özel bir uygulama için gerekli değişkenleri, ayrıntılarıyla içeren bir belgedir.

9.2.4. Geçerlilik Alanı

Temel bir değişken için geçerliliğin sınırıdır.

9.2.5. Sınav Parçası

Yeterlilik sınavında kullanılan bütün (bölünmemiş) parçadır.

9.2.6. Sınav Numunesi

Belirli bir tahribatlı deneyi yapmak üzere sınav parçasından kesilen kısım veya bölümdür.

9.2.7. Sınav

Kaynaklı bir sınav parçasının yapılmasını ve sonraki tahribatsız ve/veya tahribatlı deneyleri ve sonuçlarının yazılmasını içeren işlemlerin tümüdür.

9.3. SEMBOLLER VE KISALTMALAR

Sınav sertifikasının doldurulmasında, açık ifadelerin yazılmadığı yerlerde, aşağıdaki sembol ve kısaltmalar kullanılır.

9.3.1. Sınav Parçası

a	: anma kaynak kalınlığı
BW	: alın kaynağı
FW	: içköşe kaynağı
P	: levha
t	: levha veya boru cidar kalınlığı
T	: boru
z	: içköşe kaynağının kenar uzunluğu

9.3.2. Sarf Malzemeleri (ilave malzemeler dahil, örneğin: koruyucu gaz, dekapan)

nm	: ilave metal olmadan
wm	: ilave metal ile
A	: asit karakterli örtü
B	: bazik karakterli önü
C	: selülozik karakterli örtü
R	: rutil karakterli örtü
RA	: rutil-asit karakter örtü
RB	: rutil- bazik karakterli örtü
RC	: rutil-selülozik karakterli örtü
RR	: kalın rutil örtü
S	: diğer tipler

9.3.3. Diğer Konular

bs	: çift taraflı kaynak
gs	: gaz altlıkla kaynak
gg	: kökün oyularak işlenmesi
mb	: altlık malzemesiyle kaynak (banyo emniyetli kaynak)
nb	: altlık olmadan kaynak (banyo emniyetsiz kaynak)
ng	: kökün işlenmemesi
ss	: tek taraflı kaynak

9.4. YETERLİLİK SINAVI İÇİN TEMEL DEĞİŞKENLER

Kaynakçının becerisinin bu alanlarda tanımlanması için burada belirtilen kriterler sınanacaktır.

Her bir kriterin, yeterlilik sınavında önemli bir faktör olduğu kabul edilir.

Kaynakçının yeterlilik sınavı, sınav parçaları üzerinde yapılır ve konstrüksiyonun tipinden bağımsızdır.

9.4.1. Kaynak Yöntemleri

Bu standart, aşağıdaki kaynak yöntemlerini kapsar:

- 111 - Örtülü elektrodla elektrik ark kaynağı
- 114 - Gaz koruması olmadan, özlü tel elektrodla ark kaynağı
- 12 - Tozattı kaynağı
- 131 - Metal inen" gaz kaynağı (MIG kaynağı)
- 135 - Metal aktif gaz kaynağı (MAG kaynağı)
- 136 - Gaz koruması altında, özlü tel elektrodla ark kaynağı
- 141 - Tungsten inert gaz kaynağı (TIG kaynağı)
- 15 - Plazma ark kaynağı
- 311 - Oksi-asetilen kaynağı

Diğer kaynak yöntemleri, özel anlaşmaya bağlıdır.

9.4.2. Bağlantı Türü (Alın ve İçköşe Kaynakları)

Yeterlilik sınavları için, levhalardan (P) veya borulardan * (T) alın ve içköşe kaynakları için sınav parçaları elde edilir.

9.4.3. Malzeme Grupları

Bir kaynakçının yeterliliğini göstermek amacıyla, teknik olarak belirlenen sınavların gereksiz yere tekrarını en aza indirmek için, benzer metalürjik ve kaynak karakteristiklerine sahip çelikler gruplandırılmıştır.

Genel olarak bir kaynakçı yeterlilik sınavı, esas metal grup(lar)ındaki herhangi bir çelikle uyumlu bir kimyasal bileşime sahip kaynak metali oluşturmayı içerir.

Bir gruptaki herhangi bir malzemenin kaynağındaki yeterlilik, kaynakçının aynı gruptaki diğer tüm malzemelerin kaynağında da yeterli olduğunu kapsar.

Tablo 4 ve 5'e göre, birbirlerine uygun olmayan iki farklı gruptan alınan esas metalin kaynağı yapıldığında, bileşimin (kaynak metalinin) bu iki gruptan ayrı bir grup olarak yeterliliğinin ispatlanması gerekir.

*) Boru terimi, tek başına veya bileşik halde, 'boru,' 'tüp', veya 'içi boş profil' anlamlarında kullanılmaktadır.

İlave metal, esas metal grubundan farklı olduğunda ise, esas metal grubu ve ilave metalin bu bileşim için, tablo 4 ve 5'te izin verilen durumlar hariç, bir yeterlik ispatı gerekir.

9.4.3.1. Esas Metal Çelik Grupları Grup W 01

Düşük karbonlu alaşımsız (karbon-mangan) çelikleri ve/veya düşük alaşımlı çelikler. Bu grup, $R_{eH} > 355 \text{ N/mm}^2$ lik bir akma dayanımına sahip ince taneli yapı çeliklerini de kapsar.

Grup W 02

Krom-molibden (CrMo) ve/veya krom-molibden-vanadyum (CrMoV) sürünme dayanımlı çelikler.

Grup W 03

$R_{eH} > 355 \text{ N/mm}^2$ lik bir akma dayanımına sahip, normalize edilmiş, su verilmiş ve temperlenmiş ve ayrıca termomekanik olarak işlenmiş ve benzer şekilde kaynak edilmiş, % 2 ila 5'lik bir nikel içeriğine sahip nikelli çelikler.

Grup W 04

% 12 - 20 krom içerikli ferritik ve martenzitik paslanmaz çelikler

Grup W 11

Paslanmaz ferritik-ostenitik ve ostenitik krom-nikel (CrNi) çelikleri

9.4.4. İlave Metal, Koruyucu Gaz ve Dekapan

Çoğu yeterlilik sınavında, ilave metalin esas metalle benzer olduğu kabul edilir. Söz konusu malzeme grubu için uygun olan ilave metal, koruyucu gaz ve dekapan kullanılarak bir kaynakçı sınavı yapıldığında, bu sınavın, kaynakçının aynı malzeme grubu için, diğer benzer sarf malzemelerinin (ilave metal, koruyucu gaz ve dekapan) kullanımında da yeterli olduğunu gösterdiği kabul edilir.

9.4.4.1. Örtülü Elektrod ile Elektrik Ark Kaynağı

Örtülü elektrod, EN 499'a göre, en önemli karakteristikleri göz önünde tutularak, aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır:

- A asit karakterli örtü
- B bazik karakterli örtü
- C selülozik karakterli örtü
- R rutil karakterli örtü
- RA rutil-asit karakterli örtü
- RB rutil-bazik karakterli örtü
- RC rutil-selülozik karakterli örtü
- RR kalın rutil örtü
- S diğer tipler

9.4.5. Boyutlar

Kaynakçı yeterlilik sınavı, kaynakçının imalatla kullanacağı malzeme kalınlığında (levha kalınlığı veya boru cidar kalınlığı) ve boru çapında olmalıdır.

Tablo 1 ve 2'de belirlendiği gibi, levha kalınlığı, boru cidar kalınlığı ve boru çapının her üçü için, ayrı ayrı listelenmiştir.

Tablo 1. Sınav parçası (levha veya boru) ve imalattaki geçerlilik alanı

Deney parçasının kalınlığı t	İmalattaki geçerlilik alanı
3 mm'ye kadar	t ila 2t
3 ila 12 mm	3 mm'den 2t* ye kadar
12 mm'nin üzerinde	5 mm.nin üzerinde

*) İstisna: Gaz kaynağında 1,5 t'ye kadar

Tablo 2. Sınav parça çapı ve imalattaki geçerlilik alanı

Deney parçasının çapı D	İmalattaki geçerlilik alanı
25 mm'ye kadar	D ila 2D
25 ila 150 mm	0.5 ila 2D en az 25
150 mm'nin üzerinde	0,5 D'nin üzerinde

9.4.6. Kaynak Pozisyonları

Yeterlilik sınavında kullanılan pozisyonlar ve açılar, imalatta kullanılanlarla aynı toleranslara sahip olmalıdır.

PA	Oluk pozisyonu
PB	İçköşe Yatay pozisyon
PC	Korniş pozisyon
PD	İçköşe tavan pozisyonu
PE	Tavan pozisyonu
PF	Aşağıdan yukarıya pozisyon
PG	Yukarıdan aşağıya pozisyon
H-L045	Aşağıdan yukarıya pozisyon, dikiş eksenini 45°

İzacez	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	Yüzölçümü 200 x 100 mm
Levhalarda alın değişiklikleri								
Yüzölçümü	w		q		D	s	t	
Levhalarda köşe değişiklikleri								
Yüzölçümü	w	r		R		s	t	

Şekil 1 Levhalardaki kaynak pozisyonları

Yüzölçümü	dışarı	sağ		sağ	sağ	sağ
Yüzölçümü	200	100		200	200	200
Yüzölçümü	w	q		D	s	t
Borularda köşe değişiklikleri						
Yüzölçümü	dışarı	sağ	sağ	sağ	sağ	
Yüzölçümü	200	100	100	200	200	
Yüzölçümü	w	q	r	D	s	t
Yüzölçümü	sağ					
Yüzölçümü	100					
Yüzölçümü	w					

Şekil 2. Borulardaki kaynak pozisyonları

9.5. Kaynakçının Yeterlilik Alanı

Genel bir kural olarak sınav parçaları, kaynakçının sadece sınavda kullanılan koşullarda değil, daha kolay şekilde kaynak edilebileceği kabul edilen diğer tüm bağlantılar için de yeterli olduğunu gösterir. Her bir sınav türü için yeterlilik alanı, uygun alt kısım ve tablolarla verilmiştir. Bu tablolarda yeterlilik alanı, aynı yatay satırda gösterilmiştir.

9.5.1. Kaynak İşlemi

Normal olarak her bir sınav, bir yöntem için geçerlidir. Yöntemin değişmesi yeni bir yeterlilik sınavının yapılmasını gerektirir. Ancak bir kaynakçının, tek bir sınavla veya çok yöntemi birleştirmeyi kapsamak üzere kullanılacak iki ayrı yeterlilik sınavıyla, birden fazla kaynak yöntemini yapmaya yeterli olduğunu göstermesi mümkündür. Örneğin kök kısmı korumalı (altlıklı) olarak TIG (141) yöntemiyle ve geriye kalan kısmı da örtülü elektrodla ark kaynağıyla kaynak edilecek bir tek taraflı alın birleştirilmesi

için yeterliliğinin gerektiği bir durumda, kaynakçının yeterliği, aşağıdaki yollarda biri ile sınanabilir:

a. Yeterlilik sınavının, çok yönlü bir birleştirme şeklinde yapılarak başarıyla tamamlanması; yani yeterlilik sınavının sınırları dahilinde, kök kısmının altlıksız olarak TIG (141) kaynağıyla kaynak edilmesi ve sonraki üst pasoların örtülü elektrodla ark kaynağıyla (111) kaynak edilmesi.

b. Biri, kök pasosunun altlıksız (korumasız) olarak TIG (141) kaynağıyla ayrı bir sınav ve diğeri de örtülü elektrod ile ark kaynağıyla (111) altlıktı veya altlıksız bir şekilde çift taraftan kaynak edilen bir sınav ite, başarıyla tamamlanması.

9.5.2. Birleştirme Tipleri

Sınav parçasına bağlı olarak, kaynakçının yeterliliğinin sınırdığı kaynak türleri, tablo 3'te gösterilmiştir; aşağıdaki kriterler, bu duruma uygulanabilir:

- a. Borulardaki alın kaynağındaki yeterlilik, levhalardaki kaynakları da kapsar.
- b. Levhaların tüm benzer pozisyonlarda alın kaynaklarındaki yeterlik, dış çapı > 500 mm olan borulardaki alın kaynakları için de geçerlidir. Dönel borular için (c) maddesi geçerlidir.
- c. Yatay (PA) veya korniş (PC) pozisyonlarında kaynak edilen levhalardaki alın kaynakları sınavlarında alınan yeterlilik, tablo 7'ye göre benzer pozisyonlarda kaynak edilen, dış çapı > 150 mm olan borulardaki alın kaynakları için yeterliliği de kapsar.
- d. Altlıksız (kök korumasız) olarak tek taraftan yapılan kaynaklar, altlıktı (kök korumalı) olarak tek taraftan yapılan kaynaklar için ve altlıklı veya altlıksız olarak her iki taraftan yapılan kaynaklar için de geçerlidir.
- e. Altlıksız (kök korumasız) olarak levhalarda ve borulardaki kaynak, çift taraftan yapılan kaynaklar için de geçerlidir ancak altlıklı olarak yapılanlar için geçerli değildir.
- f. Alın kaynakları, benzer kaynak şartlarında içköşe kaynakları için de geçerlidir.
- g. İmalat işleminin esas olarak içköşe kaynağıyla yapıldığı durumlarda, kaynakçam uygun bir içköşe kaynağı sınavında da, yani levhada, boruda veya bransman (borudan kol alma) bağlantısında da yeterli olduğunu kanıtlaması tavsiye edilir.
- h. Kökün işlenmediği çift taraftan kaynak, tek taraftan ve altlıklı kaynaklar için ve kökün işlendiği çift taraftan kaynaklar için de geçerlidir.
- i. Altlıksız (kök korumasız) olarak borulardaki alın kaynaklarındaki yeterlilik, tablo 3 ve 7'deki gibi, aynı yeterlilik alanı içindeki, bransman bağlantıları için alınan yeterliliği de kapsar.
- j. İmalat işleminin esas olarak bransman kaynağı olduğu veya karmaşık bransman bağlantılarını içerdiği durumlarda, kaynakçının özel olarak eğitilmesi tavsiye edilir. Bazı hallerde bransman bağlantısı üzerine bir yeterlilik sınavının yapılması gerekebilir.

**Tablo 3. Alın birleştirme sınavları için geçerlilik alanı
(Kaynak türünün ayrıntıları)**

Dikişin yapılışı				Geçerlilik Alanı					
				Saçlarda Alın Dikişi				Borularda Alın Dikişi	
				tek taraflı kaynak		çift taraflı kaynak		tek taraflı kaynak	
				banyo emniyeti var nb	banyo emniyeti yok nb	oyuk açılmış GG	oyuk açılmamış GG	banyo emniyeti var nb	banyo emniyeti yok nb
Saçlarda Alın Dikişi	Tek taraflı kaynak	Banyo emniyeti var	nb	*	-	X	-	1)	-
		Banyo emniyeti yok	nb	X	*	X	X	1)	1)
	Çift taraflı kaynak	Oyuk açılmış	GG	X	-	*	-	1)	-
		Oyuk açılmamış	GG	X	-	X	*	1)	-
Borularda Alın Dikişi	Tek taraflı kaynak	Banyo emniyeti var	nb	X	-	X	-	*	-
		Banyo emniyeti yok	nb	X	X	X	X	X	*

> 500 mm'lik boruları kapsar * Deneye tabi tutulmuş dikişleri belirtir.

İşaretlerin açıklaması : X Deneylerin geçerli olduğu dikişleri belirtir.
- Deneylerin geçerli olmadığı dikişleri belirtir.

9.5.3. Malzeme Grupları

Sınav parçasının malzeme grubuna göre, kaynakçının yeteri olduğu malzeme alanı, tablo 4 ve 5'te verilmiştir.

Tablo 4. Esas metalin geçerlilik alanı

Deney grupları	Geçerlilik Alanı			
	W01	W02	W03	W04
W01	0			
W02	X	0		
W03	%	X	0	
W04	X	X		
W11	1)	1)	1)	0

İşaretlerin Açıklaması: 0 deney sırasında kaynak edilen malzeme grupları

x kapsanan malzeme grupları

1) sadece ilave malzeme W11 olduğu zaman geçerli.

Tablo 5. Farklı metallerin birleştirilmesinde geçerlilik alanı

Onaylanan sınav parçasının örtülü elektrodunun türü	Geçerlilik Alanı
W02	W01'e kaynak edilen W 02 ¹⁾
W03	W01'e kaynak edilen W 02 ¹⁾ W01'e kaynak edilen W 03 ¹⁾ W02'ye kaynak edilen W 03 ¹⁾
W03	W01'a kaynak edilen W 02 ¹⁾ W01'a kaynak edilen W 04 ¹⁾ W02'ye kaynak edilen W 04 ¹⁾
W04	W01'e kaynak edilen W 04 ²⁾ W01'e kaynak edilen W 04 ²⁾ W02'ye kaynak edilen W 04 ²⁾
W04	W01'e kaynak edilen W 11 ²⁾ W02'ye kaynak edilen W 11 ²⁾ W03'e kaynak edilen W 11 ²⁾ W04'e kaynak edilen W 11 ²⁾
1) Farklı metallerin birleştirilmesinde, ilave metal, esas metallerden biri ile aynı olacaktır. 2) W 11 malzeme grubundan bir ilave metal kullanıldığı zaman	

9.5.4. Örtülü Elektrodlar

Elektrod kaplamasının türündeki bir değişiklik, kaynakçının tekniğinde de bir değişikliği zorunlu kılabilir. Bir elektrod kaplaması için yapılmış bir yeterlilik sınavı, kaynakçının tablo 6'da belirtilen diğer kaplamalar için de geçerli olduğunu kapsar.

Yeterli bulunan sınav parçasının örtülü elektrod türü	Geçerlilik Alanı				
	A:RA	R:RB:AC:RR	B	C	S
A:RA	*	—	—	—	—
R:RB:RC:RR	x	*	—	—	—
B	x	x	*	—	—
C	x	x	*	—	—
S ¹⁾	—	—	—	—	*

1) S, sadece sınavda kullanılan özel elektrod kaplaması türü için geçerli olduğunu belirtir.

Anahtar:

*, Kaynakçının yeterlilik sınavında yeterli görüldüğü örtülü elektrodu gösterir.

x, Kaynakçının ayrıca yeterli olduğu elektrod gruplarını gösterir.

-, Kaynakçının yeterli görülmediği elektrod gruplarını gösterir.

9.5.5. Koruyucu Gaz ve Dekapan

Koruyucu gaz veya dekapandaki bir değişikliğe izin verilir. (9.4.4.'e bakınız). Ancak aktif bir koruyucu gazdan asal bir koruyucu gaza veya asal bir koruyucu gazdan aktif bir koruyucu gaza yapılan bir değişiklik, kaynakçı için yeni bir yeterlilik sınavı yapılmasını gerektirir.

9.5.6. Boyutlar

Levha kalınlığına veya boru cidar kalınlığına ve/veya boru çapına göre geçerlilik alanı, tablo 1 ve 2'de gösterilmiştir.

9.5.7. Kaynak Pozisyonları

Her bir kaynak pozisyonunun geçerlilik alanı, tablo 7'de verilmiştir. Kaynak pozisyonları ve kodları, ISO 6947'ye göre şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Tablo 7. Kaynak pozisyonlarına göre geçerlilik alanı

Deney parçasının kaynak pozisyonu		Geçerlilik alanı																					
		Sarılar										Alın dikişleri			Borular			Köşe dikişleri					
		Alın dikişleri					Köşe dikişleri					Genel	Sabit		45°	Sabit							
		PA	PC	PG	PF	PE	PA	PB	PG	PF	PD	0°	90°	45°	0°	90°							
Sarılar	Alın dikişleri	PA	□				x	x				x											
		PC	x	□				x	x			x		x									
		PG			□				x														
		PF	x			□		x	x		x	x				x		x					
		PE	x	x			□	x	x		x	x	x			x		x	x				
	Köşe dikişleri	PA					□																
		PB						x	□														
		PG								□													
		PF						x	x		□							x					
		PD						x	x			□						x	x				
Borular	Alın dikişleri	Soru eksenine göre	dönel	PA	x					x	x			○				x					
				PG			x					x			○				x				
			sabit	PF	x				x	x		x	x	x		○			x	x	x		
				90°	PC	x	x				x	x				○			x				
				45°	H-LOGS	x	x			x	x	x	x	x	x		○		x	x	x		
	Köşe dikişleri	Soru eksenine göre	dönel	PB						x	x							○					
				PG								x								○			
			sabit	0°	PF						x	x		x	x						○	x	
				90°	PC																		
					45°	H-LOGS																	

1) Borularda PB pozisyonunda, iki şekilde kaynak edilebilir
 (1) Boru: dönel; Eksen: yatay; Kaynaşım yapılışı: yatay pozisyon
 (2) Boru: sabit; Eksen: dikey; Kaynaşım yapılışı: yatay pozisyon
 2) Bu her iki durum için geçerli pozisyon olup diğer benzer deneylerde de kapsar.

İşaretlerin açıklaması:
 □ / ○ / ○ / ○ sembolleri, deneyin yapıldığı kaynak pozisyonunu ifade etmektedir.
 x aynı kaynakçı sınıfına geçerli olduğu kaynak pozisyonlarını ifade etmektedir.

9.6. SINAVIN YAPILIŞI VE MUAYENE

9.6.1. Gözlem

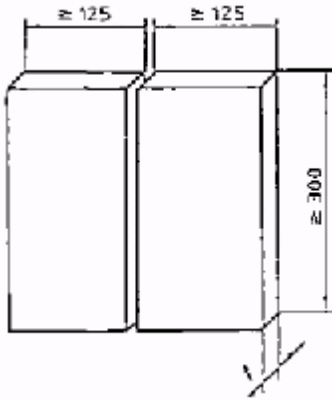
Kaynak işleminin yapıışı ve sınav parçalarının muayenesi, anlaşan tarafların kabul ettiği bir sınav uzmanı veya sınav kuruluşu tarafından gözlenmelidir; bunlar, imalatçı şirketin veya satın alıcının üyeleri veya üçüncü bir taraf olabilir.

Sınav parçaları, kaynaktan önce, kaynakçı ve sınavı yapan tarafından işaretlenmelidir.

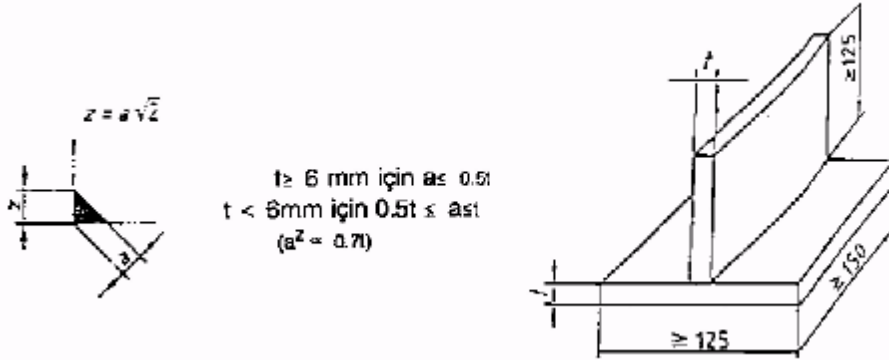
Sınavı yapan kişi veya sınav kuruluşu, kaynak koşulları yanlışsa veya kaynakçının gerekli standartları yerine getirmede, örneğın aşırı ve/veya sistematik tamirler gerektirecek şekilde, teknik yetersizliği görülürse, sınavı durdurabilirler.

9.6.2. Sınav parçalarının şekil ve boyutları

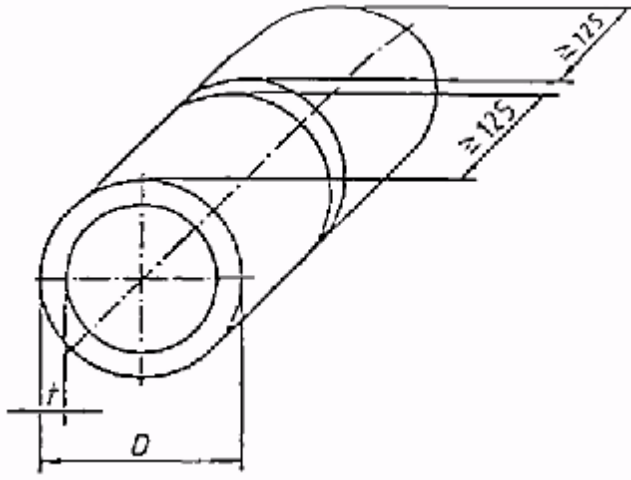
Gerekli sınav parçalarının şekil ve boyutları Şekil 3,4,5 ve 6'da gösterilmiştir.



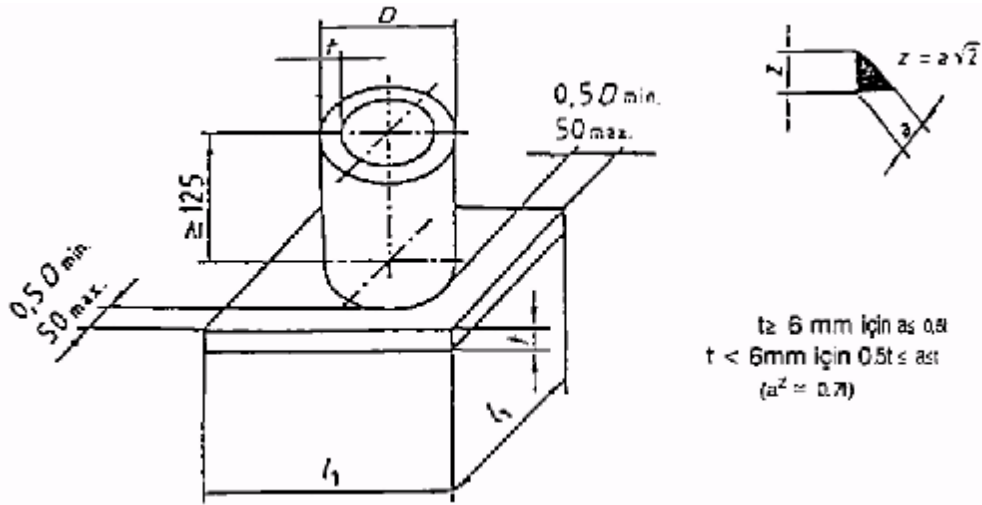
Şekil 3. Levhalarda alın kaynağı için sınav parçasının boyutları (boyutlar mm cinsindedir)



Şekil 4. Levhalarda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları (boyutlar mm cinsindedir)



Şekil 5. Borularda alın toynağı için sınav parçasının boyutları (boyutlar mm cinsindedir)



Şekil 6. Borularda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları (boyutlar mm cinsindedir)

9.6.3. Kaynak Koşulları

Kaynakçının yeterlilik sınavındaki koşulların, imalattaki gerçek koşullara uygun olması gerekir ve EN 288-2'ye göre hazırlanan WPS (Kaynak İşlem Spesifikasyonları) izlenmelidir. WPS için örnek format, bu standardın C ekinde verilmiştir.

WPS'yi hazırlarken, aşağıdaki koşullar yerine getirilmelidir;

- Sınav, imalatta kullanılacak kaynak yöntem(ler)inde yapılmalıdır.
- İlave malzemeler, söz konusu kaynak yöntem(ler)ine ve pozisyon(lar)ına uygun olmalıdır.
- Sınav parçası için, levhaların ve/veya boruların ağız hazırlığı, imalatta kullanılacak

ağızlara göre hazırlanmalıdır.

- d) Sınav parçasının boyutları, bu standarttaki tablo ve şekillerde belirtilmiştir. (Tablo1, 2 ve Şekil 3,4,5 ve 6'ya bakınız).
- e) Kaynak donanımı, imalatta kullanılan benzer olmalıdır.
- f) Kaynak işlemi, normal olarak imalatta kullanılan branşman bağlantılarının pozisyon(lar)ında ve açı(lar)da yapılmalıdır.
- g) Esas metal, ilave metal ve diğer yardımcı malzemeler, imalatta kullanılan koşullarla uyumlu olmalıdır.
- h) Kaynak işlemi, bu standardın 8. maddesine göre değerlendirilmelidir.
- i) Sınav parçası için tanınan kaynak süresi, normal imalat koşulları altındaki işlem süresiyle uyumlu olmalıdır.
- j) Sınav parçasının kök pasosunun ve kapak pasosunun çekilişinde en az bir kesinti ve bir yeneden başlama noktası bulunmalı ve muayene edilecek uzunlukta işaretlenmelidir.
- k) WPS'de gerekli görülen herhangi bir ön tavlama veya kontrollü ısı girdisine, kaynakçının sınav parçasında da uyulması zorunludur.
- l) WPS'de gerekli görülen herhangi bir kaynak sonrası ısıl işlem, eğme testi gerekmedikçe uygulanmayabilir.
- m) Sınav parçasının işaretlenmesi;
- n) Kaynakçının kapak pasosu hariç diğer tüm pasolardaki küçük hataları, taşıyarak vs. veya imalatta kullanılan başka herhangi bir yöntemle düzeltmesine izin verilmelidir. Bunun için, sınavı yapan uzmanın veya sınav kuruluşunun onayı alınmalıdır.

8.6.4. Muayene Yöntemleri

Kaynağı tamamlanan her bir parça, kaynaktan hemen sonra gözle muayene edilmelidir. Gözle muayene, gerektiğinde (Tablo 8) manyetik toz, penetran sıvı (ayrıca ISO 3452'ye bakınız) ve diğer muayene yöntemleriyle ve alın kaynakları halinde de makro muayenelerle desteklenmelidir.

Eğer parça gözle muayeneden geçerse, ilave radyografik muayeneler, kırma deneyleri ve makro

muayeneler gerekir (Tablo 8'e bakınız).

Makro numune, kaynağı açıkça gösterecek şekilde hazırlanır.

Radyografi kullanıldığı zaman, eğme deneyi MIG/MAG (131, 135) yöntemleriyle veya oksiasetilen (311) yöntemiyle yapılan kaynaklara her zaman uygulanmalıdır.

Mekanik deneylerden önce, kullanılan, altlıklar uzaklaştırılmalıdır. Sınav parçaları, kaynaklanan levhaların iki ucundaki 25 mm'lik kısımlar hariç tutularak, termik kesme ile veya mekanik yolla kesilebilir (Şekil 7 ve 8).

Tablo 8. Muayene Yöntemleri

Muayene Yöntemi	Alın Kaynağı Levha	Alın Kaynağı Boru	Köşe Kaynağı
Gözle	+	*	*
Radyografik	* 1) 5)	* 1) 5)	+
Eğerek	*2)	*2)	+
Kırarak	*1)	*1)	*3) 4)
Makro (Parlatmadan)	+	+	*4)
Manyetik toz (Penetran sıvı)	+	+	+

1) Radyografik veya kırarak muayene yöntemlerinden sadece birisi uygulanabilir.
2) Radyografi kullanıldığı zaman, 131, 135 ve 311 yöntemleri için ilave eğme deneyleri zorunludur.
3) Sınavı yapan veya sınav kuruluşu gerekli görürse, kırarak muayene işlemi, manyetik toz ve penetran sıvı muayeneleriyle desteklenmelidir.
4) Kırarak muayene, en az 4 kesitin makro muayenesinin yapılmasıyla yer değiştirebilir.
5) Sadece ferritik çelikler halinde, ≥ 12 mm kalınlık için, radyografik muayene yerine, ultrasonik muayene yapılabilir.

İşaretler: *, Muayene yönteminin zorunlu olduğunu gösterir.
+, muayene yönteminin zorunlu olmadığını gösterir.

9.6.5. Sınav Parçası ve Muayene Numuneleri

9.6.5.1. Genel

9.6.5.2. ve 9.6.5.5.'de, sınav parçasının ve muayene numunelerinin tip, boyut ve hazırlanmasına ait ayrıntılar verilmiştir. Ek olarak mekanik deneyler için gerekli olan bilgiler verilmiştir.

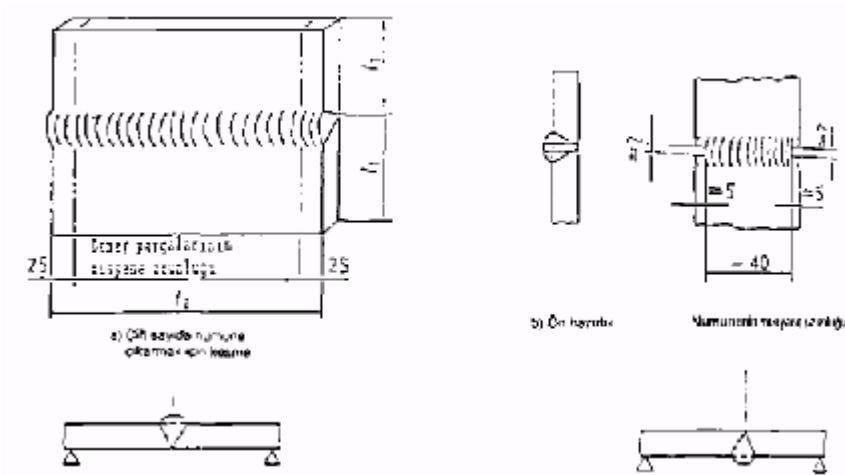
6.5.2. Levhaların Alın Kaynağı

Radyografik muayene tekniği kullanıldığı zaman, sınav parçalarındaki kaynağın muayene edilecek uzunluğunun tümünün, Klas B tekniği kullanılarak, ISO 1106-1 veya ISO 1106-2'ye göre, kaynak edildiği durumdaki radyografisi çekilmelidir.

Kırarak muayene tekniği kullanıldığı zaman ise, sınav parçasının muayene edilecek uzunluğunun tümü muayene edilmelidir ve bunu yapmak için, sınav parçasından her-birinin uzunluğu 40 mm olmalıdır. Gerekliyse, numune üzerindeki dikiş yüksekliği parça kalınlığına indirilebilir ve ek olarak, kırılmanın kaynak metalinden olmasını sağlamak üzere, dikiş kenarından içeri doğru 5 mm derinlikte bir çentik açılabilir (Şekil. 7b). Altıksız (banyo x emniyetsiz = kök korumasız) olarak (nb, ng), tek taraflı (ss) kaynak yapılması halinde, muayene edilecek uzunluğun yarısı kapak tarafından ve diğer yarısı da kök tarafından muayene edilmelidir (Şekil 7c ve 7d).

3 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyi yapıldığında, 2 adet kök eğme deney numunesi ve 2 adet de kapak eğme deney numunesi, EN ile uyumlu olarak muayene edilmelidir. Esas metalin veya ilave metalin sünekliğinin düşüklüğü, başka sınırlamalarla sınırlandırılmamışsa, mesnet silindirlere ve silindirik basma kafasının çapları 4t ve eğme açısı da 120 ° olmalıdır.

12 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyleri yerine, EN ile uyumlu 4 adet Yanlamasına Eğme Deneyi yapılabilir.



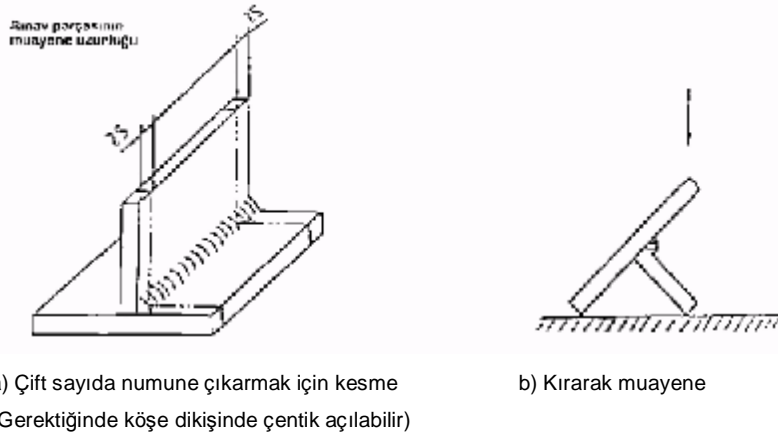
Şekil 7. Levhaların alın kaynağı için muayene numunelerinin hazırlanması ve kırarak muayenenin yapılışı (Boyutlar mm cinsindedir).

9.6.5.3. Levhaların Köşe Kaynağı

Sınav parçası, kırarak muayene amacıyla birkaç numuneye ayrılabilir (Şekil 8a'ya bakınız.) Kırma işlemi için her bir numune, Şekil 8b'de gösterildiği gibi yerleştirilmeli ve kırıldıktan sonra muayene edilmelidir.

Makro muayene yapılacağı zaman, muayene uzunluğu boyunca, eşit boyda 4 adet numune

çıkarılmalıdır.



Şekil 8. Levhaların köşe kaynağı için muayene numunelerinin hazırlanması ve kırarak muayenenin yapılışı (boyutlar mm cinsindedir).

9.6.5.4. Boruların Alın Kaynağı

Radyografik muayene tekniği kullanıldığı zaman, sınav parçalarındaki kaynağın muayene edilecek uzunluğunun tümünün, Klas B tekniği kullanılarak, ISO 1106-1 veya ISO 1106-2'ye göre, kaynak edildiği durumdaki radyografisi çekilmelidir.

Kırarak muayene tekniği kullanıldığı zaman ise, sınav parçasının muayene edilecek uzunluğunun tümü muayene edilmelidir ve bunu yapmak için, sınav parçasından birkaç muayene numunesi çıkarılmalıdır. (Şekil. 9a).

Eğer boru çapı, muayene edilemeyecek kadar küçükse, iki veya daha fazla sınav parçası kaynak edilmelidir.

Kırarak muayene edilecek numunelerin her birinin uzunluğu 40 mm olmalıdır. Gerekliyse, numune üzerindeki dikiş yüksekliği parça kalınlığına indirilebilir ve ek olarak, kırılmanın kaynak metalinden olmasını sağlamak üzere, dikiş kenarından içeri doğru 5 mm derinlikte bir çentik açılabilir (Şekil 1. 9a). Altıksız (banyo emniyetsiz = kök korumasız) olarak (nb, ng), tek taraflı (ss) kaynak yapılması halinde, muayene edilecek uzunluğun (Şekil 9a) yarısı kapak tarafından ve diğer yarısı da kök tarafından muayene edilmelidir (Şekil 9c ve 9d).

3 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyi yapıldığında, 2 adet kök eğme deney numunesi ve 2 adet de kapak eğme deney numunesi, EN ile uyumlu olarak muayene edilmelidir. Esas metalin veya ilave metalin sünekliğinin düşüklüğü, başka sınırlamalarla sınırlandırılmamışsa,

mesnet silindirlerinin ve silindirik basma kafasının çapları 4t ve eğme açısı da 120 °C olmalıdır.

PF, PG ve H-LO45 pozisyonlarında kaynak yapılan sınav parçalarının kesilmesi için, muayene numuneleri farklı kaynak pozisyonlarından alınmalıdır.

12 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyleri yerine, EN ile uyumlu 4 adet Yanlamasına Eğme deneyi yapılabilir.

9.6.5.5. Boruların Köşe Kaynağı

Kırarak muayene için, sınav parçası 4 adet veya daha fazla numuneye ayrılır ve kırılır (Şekil 10.)

Makro muayene kullanıldığı zaman, boru yüzeyi boyunca eşit uzunlukta en az 4 adet numune çıkarılmalıdır.

9.7. SINAV PARÇALARININ KABUL EDİLEBİLME GEREKLİLİKLERİ

Sınav parçaları, uygun hata tiplerine göre belirlenmiş kabul edilebilme gereklilikleri çerçevesinde değerlendirilmelidir. EN 2652' de bu hataların nasıl muayene edileceği tam olarak verilmiştir. Aksi belirtilmedikçe, bu standarttaki muayene yöntemiyle bulunan hataların kabul edilebilme gereklilikleri, ISO 5817'ye uygun olarak değerlendirilmelidir. Eğer sınav parçasında bulunan hatalar, ISO 5817'nin B seviyesi sınırları içindeyse, kaynakçının yeterliliği kabul edilir; ancak C seviyesinin uygulanmasını gerektiren aşırı kaynak metali yığılması, aşırı dikiş dışbükeyliği, aşırı içköşe dikiş kalınlığı ve aşırı nüfuziyet gibi hatalar hariçtir.

Eğer kaynakçının sınav parçasındaki hatalar, izin verilen maksimum değerleri aşıyorsa, bu kaynakçının yeterliliği onaylanmamalıdır.

Bu referans, tahribatsız muayene için kabul kriterlerine de uygulanmalıdır. Tüm tahribatsız ve tahribatsız muayeneler için, belirlenmiş işlem adımları takip edilmelidir.

9.8. SINAVLARIN TEKRARLANMASI

9.8.1. Genel

Eğer herhangi bir sınav parçası, bu standardın gerekliliklerini yerine getirmede yetersiz kalırsa, kaynakçı tarafından yeni bir sınav parçası yapılmalıdır.

Eğer oluşan hatanın, kaynakçının becerisinin azlığıyla ilgili olduğu sonucuna varılırsa, yeniden sınava girmeden önce kaynakçıya, ek bir eğitimden geçmeden, bu standardın gerekliliklerini yerine getirmede yetersiz olacağı bildirilmelidir.

Eğer oluşan hatanın, metalürjik veya başka herhangi bir olağandışı nedenden kaynaklandığı ve kaynakçının becerisiyle doğrudan ilgisi olmadığı sonucuna varılırsa, yeni sınav malzeme ve koşullarının kalite ve düzgünlüğünün yeterliliğini onaylamak için, ilave bir sınavın yapılması gerekir.

9.8.1. İlave Muayene Numuneleri

a) Eğer eğme deneyi numuneleri, sınavda başarısız olursa, ya aynı sınav parçasından ya

da gerekliyse ilave bir sınav parçasından iki ilave numune çıkarılır ve aynı muayenelere tabi tutulur. Her iki numune de tatminkâr olmalıdır,

b) Eğer kırarak muayene numunesi, kabul edilemeyecek derecede hatalar gösterirse, (8.2a'da) belirtildiği gibi, iki ilave numune çıkarılabilir.

c) Eğer 8.2a ve 8.2b'ye göre çıkarılan bu ilave numuneler, bu standardın gerekliliklerini yerine getirmese, hata nedeni açıklanmalıdır.

d) Sabit eksenli halde kaynak edilen bir borudan çıkarılan bir eğme veya kırma muayene numunesi başarısız olursa, aynı parçadan iki ilave numune çıkarılmalıdır.

e) Eğer makro kesit kabul edilemez durumdaysa, iki ilave numune daha, 8.2a ve 8.2b'de belirtilen şekilde çıkarılabilir.

9.9. GEÇERLİLİK SÜRESİ

Kaynakçının yeterliliğinin geçerliliği, tüm gerekli muayenelerin tatminkâr şekilde tamamlandığı tarihte başlar. Bu tarih, sertifikaya konan başlangıç tarihinden farklı olabilir.

Bir kaynakçının yeterliliği, ilgili sertifikanın işveren/koordinatör tarafından altı aylık aralıklarla imzalanması ve aşağıdaki koşulların tüm olarak yerine getirilmesi halinde, iki yıllık bir süre için geçerlidir.

a) Kaynakçı, yeterli görüldüğü alandaki kaynak işlerinde sürekli olarak çalıştın imalıdır. Altı aydan daha uzun olmayan bir süre ara vermeye izin verilir.

b) Kaynakçının çalışması, yeterlilik sınavının gerçekleştirildiği teknik koşullarla genel olarak uyumlu olmalıdır,

c) Kaynakçının bilgi ve becerisinin soruşturulmasına yol açacak özel bir neden olmamalıdır. Eğer bu koşulların herhangi birine uyulmazsa, yeterlilik iptal edilmelidir.

9.9.2. Sürenin Uzatılması

Sertifikadaki yeterliliğin geçerlilik süresi, 9,1'deki ve bununla ilgili olarak aşağıdaki koşulların tümüyle yerine getirilmesi durumunda, orijinal yeterlilik alanı içinde, iki yıllık bir ilave süre için uzatılabilir:

Kaynakçı tarafından yapılan imalat kaynakları, gerekli kalitede olmalıdır. Kırarak muayeneyle ilgili veya örneğin X-ışınları veya ultrasonik muayene belgeleri deney kayıtları gibi, deney kayıtları veya sorumlu koordinatörün yorumları, kaynakçı yeterlilik sertifikasıyla ilgili dosyada bulunmalıdır.

Sınavı yapan veya sınav kuruluşu, yukarıdaki koşulların yerine getirildiğini onaylamalı ve kaynakçının yeterlilik sertifikasını imzalamalıdır.

9.10. SERTİFİKALANDIRMA

Kaynakçının, performans yeterlilik sınavını başarıyla geçtiği sertifikalandırılmalıdır. Tüm ilgili

sınav koşulları, sertifikaya kaydedilmelidir. Kaynakçı, söz konusu sınavların har-hangi birinde başarısız olursa, herhangi bir sertifika düzenlenmemelidir.

Sertifika, sınavı yapanın veya sınav kuruluşunun tek başına sorumluluğu altında düzenlenmeli ve B ekinde ayrıntıları verilen tüm bilgileri içermelidir. C ekinde gösterildiği gibi, imalatçının WPS'si, bu standartta söz edilen malzemeler, kaynak pozisyonları, yöntemler ve yeterlilik alanı vs. ile ilgili bilgileri içermelidir.

Kaynakçı yeterlilik sınavı sertifikası, resmi CEN dillerinden (İngilizce, Fransızca ve Almanca) en az birinde düzenlenmelidir.

Mesleki bilginin pratik sınavı ve muayenesi (D ekine bakınız), "kabul edilmiştir" veya "sınanmıştır" şeklinde işaretlenmelidir.

İzin verilen alanlar dışında, yeterlilik sınavının temel değişkenlerinde yapılacak herhangi bir değişiklik, yeni bir sınavı ve yeni bir yeterlilik sertifikasını gerekli kılar.

9.11. İŞARETLEME

Bir kaynakçının yeterliliğinin işaretlenmesi, aşağıdaki başlıkları verilen sırada içermelidir (bu sistem, bilgisayarlaştırmada da kullanılabilir tarzda düzenlenmiştir).

- Bu standardın numarası
- Temel değişkenler
- Kaynak yöntemi : 4.1'e ve ISO 4063'e göre.
- Yarı mamul : levha (P), boru (T), 4.2'ye göre.
- Bağlantı türü : alın kaynağı (BW), köşe kaynağı (FW), 4.2'ye göre.
- Malzeme grubu : 4.3'e göre.

- İlave metal : 4.4'e göre.
- Sınav parçasının boyutu : kalınlık (t) ve boru çapı (D), 4.5'e göre.
- Kaynak pozisyonları : 4.6, Şekil 1 ve 2'ye ve ISO 6947'ye göre.
- Kaynak türünün ayrıntıları : 5.3 ve Tablo 3'e göre, kısaltmalar için 3.3'e bakınız.
- bilgisayarlaştırma için kullanılan işaretleme, aşağıdaki formatta olmalıdır.
"XX XXXXX", "XXX", "X", "XX", "XXX", "XXXX", "XXXXXX", 'XX', "XX".

Örnek:

"EN 287-1", "111", "P", "W11" "RB", "t10", "D200", "H-L045", "ss", "nb",

4. Maddede verildiği sırada kaynak türünün ayrıntılarının diğer elemanları eklendiğinde " " ile

ayrılmalıdır. Bu elemanlar, bilgisayar kaydının parçası değildir.

İşaretleme örneği I:

Kaynakçı yeterliliği EN 287-1 111 P BW W11 B t09 PF ss nb

Açıklama:

Kaynak yöntemi: örtülü elektrodla ark kaynağı	111
Levha:	P
Alın kaynağı:	BW
Malzeme grubu: ostenitik çelik	W11
İlave metal: bazik örtülü	B
Sınav parçasının boyutu: kalınlık 9 mm	t09
Kaynak pozisyonu: levhada alın kaynağı, yukarı doğru	PF
Kaynak türünün ayrıntıları: tek taraflı	ss
Altıksız	nb

İşaretleme örneği II:

Kaynakçı yeterliliği EN 287-1 311 T BW W01 nm t02 D20 PA ss nb

Açıklama: Kaynak yöntemi: oksii-asetilen kaynağı	311
Boru:	P
Alın kaynağı:	BW
Malzeme grubu: düşük karbonlu alaşımsız çelik	W01
İlave metal: ilave metal yok	nm
Sınav parçasının boyutu: kalınlık 2 mm	t02
boru çapı 20 mm	D20v
Kaynak pozisyonu: boruda alın kaynağı, dönel boru, yatay eksen, yatay	PA
Kaynak türünün ayrıntıları: tek taraflı	ss
altıksız	nb

NOT: Bu işaretleme örneklerinde kullanılan kısaltmaların açıklamaları için 3. maddeye bakınız.

EK A

(Bilgi vermeye yöneliktir)

Çelik gruplarının karşılaştırılması

EN 287-1 kaynakçı yeterlilik standardındaki çelik gruplarının, En 288-3 kaynak işlem standardındaki çelik gruplarıyla karşılaştırılması.

ÇELİK GRUPLARI

Kaynakçı yeterliliği standardı EN 287-1	EN288-3'egöre kaynak işlemi
W 01	1
W 02	4,5,6
W 03	2, 3, 7, 5< % Ni ≤ 9 Nikel içeren çelikler dahil (değildir 1)
W 04	8
W 11	9
1) Özel kaynakçı yeterliliği sınavını gerektirir (5.3'e bakınız.)	

EK B

(Bilgi vermeye yöneliktir)

Kaynakçı Sınav Sertifikası

Tanımlama:.....

Sınav uzmanı veya Sınav kuruluşu
Belge No.

İmalatçının-Kaynak yönetiminin
Ruhsat numarası (mevcutsa) :
Kaynakçının adı :
Hüviyet :
Hüviyet türü :
Doğum tarihi ve yeri :
Çalıştığı yer :
Talimat/Sınav Normu :

Fotoğraf
(gerekliyse)

Mesleki Bilgi :Başarılı / Sınavmadı (Doğru olmayanı çiziniz)

	Sınav Verileri	Geçerlilik Alanı
Kaynak işlemi Saç veya boru Diklik türü Malzeme grubu (grupları) İlave malzeme cinsi/tanımlı Koruyucu gaz Yardımcı malzemeler Deney parçası kalınlığı (mm) Boru dış çapı (mm) Kaynak pozisyonu Rondelona/Banyo emniyeti		

İlave bilgiler için, ilk yapıya ve/veya No'lu kaynak talimatına bakınız.

Müşeye İtibil	Denenmiş ve başarılı bulunmuş	İşlenmiş
Güçle müşeye Radyografik müşeye Magnetik tuz deneyi Pnömatik deneyi Mikroskopik deneyler Kırma deneyi Ehme deneyi İlave deneyler 1)		

1) Benekliğinde, ilave yapılarıdaki bilgilere bakılır.
Sınav uzmanı veya sınav kuruluşunca
2 yıl için süresinin uzatılması. (Bak. 10.2)

Tarih	İmza	Yetkili merci veya Makam

İsim, Tarih ve imza
Sınav uzmanı veya sınav kuruluşu
Belge günü :
Yeri :
Geçerlilik tarihi :
Müteakip 6 ay boyunca işveren(ler) veya
gözetmenin onayı ile sürenin uzatılması
(Bak. 10.2)

Tarih	İmza	Yetkili merci veya Makam

EK C

(Bilgi vermeye yöneliktir)

İmalatçının Kaynak İşlem Spesifikasyonu (WPS)

(EN 288-2-ye bakınız)

Yerleşim : Sınavı Yapan veya Sınav Kuruluğu
İmalatçının Kaynak İşlemi :
Referans No : Hazırlama ve Temizleme Yöntemi:
WPAP No : Esas Metal Spesifikasyonu:
İmalatçı :
Kaynağın Adı :
Kaynak Yöntemi :
Bağlantı Türü : Malzeme Kalınlığı (mm):
Kaynak Hazırlama Ayrıntıları (Şema)*: Dış Çap (mm):
Kaynak Pozisyonu:

Bağlantı Tasarımı	Kaynak Sırası

Paso	Yöntem	Hava Metalin Boyutu	Akım A	Berilim V	Akım Türü/ Kutuplama	Tel İlerileme hızı	Kaynak hızı	Isı Girdisi *)

İlave Metal Sınıflandırması ve Ticari Adı : Diğer Bilgiler *)
Herhangi bir Özel Fınlama veya Kurutma: Ö-

neğin zigzag (max.paso genişliği) :

Gaz/Dekapan: koruma :

altlık :

Gaz Akış Debisi: koruma :

altlık :

Tungsten Elektrod Türü/Boyutu :

Kök Oyma/Altlık Ayrıntıları :

Ön Tavlama Sıcaklığı :

Pasolararası Sıcaklık :

Kaynakdan sonraki ısı işlemler ve/veya Yaşlandırma:

Süre, Sıcaklık, Yöntem :

Isıtma ve soğutma hızları *) :

İmalatçı

İsim, tarih ve imza

*) Gerekliyse.

Sınavı Yapan veya Sınav Kuruluğu

İsim, tarih ve imza

EK D

(Bilgi vermeye yöneliktir)

Mesleki Bilgi

D.1. Genel

Mesleki bilginin sınanması tavsiye edilir ancak zorunlu değildir. Ancak bazı ülkeler, kaynakçının bir mesleki bilgi sınavına tabi tutulmasını gerekli görebilir. Eğer mesleki bilgi sınavı yapılmışsa, kaynakçı sertifikasına kaydedilmelidir.

Bu ek, kaynakçının işlemleri izleyebildiğinden ve yaygın uygulamaları yerine getirebildiğinden emin olma için sahip olması gereken mesleki bilgilerin sınırlarını tespit eder. Bu ekte belirtilen mesleki bilgi, sadece en basit seviyede verilmiştir.

Çeşitli ülkelerdeki farklı eğitim programları nedeniyle, mesleki bilginin sadece genel amaçlarını ve kategorilerini standartlaştırmak amaçlanmıştır. Kullanılan gerçek sorular, her ülkenin kendisi tarafından oluşturulmalı ancak kaynakçının yeterlik sınavlarına uygun olarak, D.2 maddesinde belirtilen soruları içermelidir.

Pratikte Kaynakçı Mesleki Bilgi Sınavları, aşağıdaki yöntemlerin biriyle veya bu yöntemlerin bileşimiyle yapılabilir.

- a) Yazılı amaç sınavları (çoktan seçmeli);
- b) Yazılı bir soru setini izleyerek, sözlü sorgulama;
- c) Bilgisayar sınavı;
- d) Yazılı bir kriter setini izleyerek, gösteri/gözlem sınavı.

Mesleki bilgi sınavı, yeterlik sınavında kullanılan kaynak yöntemiyle ilgili konularla sınırlıdır.

D.2. Talepler

O2.1. Kaynak Donanımı

D.2.1.1. Oksi-Asetilen Kaynağı

- a) Gaz tüplerinin tanımlanması
- b) Temel değişkenlerin tanımlanması ve montajı
- c) Doğru üfleç memelerinin ve kaynak torçlarının seçimi

D.2.1.2. Elektrik Ark Kaynağı

- a) Temel bileşenlerin ve donanımların tanımlanması ve montajı
- b) Kaynak akımının türü
- c) Kaynak işparçası kablosunun doğru bağlanması

D.2.2. Kaynak Yöntemi1)

D.2.2. Oksi-Asetilen Kaynağı (311)

- a) Gaz basıncı
- b) Meme boyutunun seçimi
- c) Gaz alev türü
- d) Aşırı tavlamanın etkisi

D.2.2.2. Örtülü Elektrod Ark Kaynağı (111)

- a) Elektrodların taşınması ve kurutulması
- b) Elektrod türlerinin farkları

D.2.2.3. Koruyucu Gaz Altında Kaynak (114, 131, 135, 136, 137, 141, 151)

- a) Elektrodların tür ve boyutları
- b) Koruyucu gazın ve akış debisinin tanımlanması {141 hariç}
- c) Meme/Kontak borusu'nun tür, boyut ve bakımı
- d) Metal transferi şeklinin seçimi ve sınırları
- e) Kaynak arkının atmosferden korunması

D.2.2.4. Tozaltı Kaynağı (12)

- a) Tozların kurutulması, sevk edilmesi ve doğru şekilde yeniden toplanması
- b) Kaynak kafasının doğru konum ve hızı

D.2.3. Esas Metaller

- a) Malzemelerin tanımlanması
- b) Ün tavlamanın yöntemi ve kontrolü
- c) Pasolar arası sıcaklığın kontrolü

D.2.4. Sarf Malzemeleri

- a) Sarf malzemelerinin tanımlanması
- b) Sarf malzemelerinin depolanması, taşınması ve koşulları
- c) Doğru boyutun seçimi
- d) Elektrodların ve dolgu tellerinin temizliği
- e) Tel sarımının kontrolü
- f) Gaz akış debisinin ve kalitesinin kontrolü ve gözlenmesi

D.2.5. Güvenlik ve Kazaların önlenmesi

D.2.5.1. Genel

- a) Güvenliğin birleştirilmesi, ayarlama ve kapatma prosedürü
- b) Kaynak alev ve gazlarının güvenlik kontrolü
- c) Kişisel korunma
- d) Yangın zararları

- e) Kapalı hacimlerde kaynak
- f) Kaynak ortamının havadarlığı

1) Numaralar için ISO 4063'e bakınız

D.2.5.2. Oksi-Asetilen Kaynağı

- a) Sıkıştırılmış gazların güvenli depolanması, taşınması ve kullanımı
- b) Gaz hortum ve fittinglerinin zayıflama muayenesi
- c) Bir geri tepme olayında alınması gereken önlemler

D.2.5.3. Tüm Ark Yöntemleri

- a) Elektrik şokunun artan zarar ortamı
- b) Arkta yayılan radyasyon
- c) Ark gezinmesi etkisi

D.2.5.4. Koruyucu Gaz Artında Kaynak

- a) Sıkıştırılmış gazların güvenli depolanması, taşınması ve kullanımı
- b) Gaz hortum ve fittinglerinin zayıflama muayenesi

D.2.6. Kaynak Sırası/İşlemleri

Kaynak işlem gerekliliklerinin değerlendirilmesi ve kaynak parametrelerinin etkisi

D.2.7. Ağız Hazırlama ve Kaynak Gösterimi

- a) Kaynak ağız hazırlığının, işlem spesifikasyonuna (WPS) uygunluğu
- b) Eriyen yüzeylerin temizliği

D.2.8. Kaynak Hataları

- a) Hataların tanımlanması
- b) Nedenler
- c) Önleme ve giderme işlemi

D.2.9. Kaynakçı Yeterliliği

Kaynakçı, yeterlilik alanı hakkında bilgilendirmelidir.

BÖLÜM 10. EN 287-2'YE GÖRE

ALÜMİNYUM KAYNAKÇISI YETERLİLİK SINAVI

Bu bölümde, Avrupa Standardı EN 287-2'e göre alüminyum esaslı malzemelerin eritme kaynağında kaynakçı yeterlilik sınavının yapılış düzeni verilmiştir. Bu bölümdeki şekil ve tabloların numaraları, orijinal standarttaki şekil ve tablo numaralarının aynısıdır.

10.1. Giriş

Kaynakçı sınavları için Avrupa standardı olan 287, Avrupa Standardizasyon kuruluşu CEN'in 121 Numaralı Teknik Komitesinin 2 Numaralı ÇALIŞMA GRUBU (CEN/TC 121 /WG 2) tarafından Haziran 1991'de Kaynak tekniği konusundaki ilk Avrupa Standardı olarak hazırlanmıştır. Bu standardın hazırlanmasında DIN 8561 normları esas alınmıştır.

EN287 Eritme kaynağı kaynakçılarının sınavı Kısım 1: Çelik kaynakçısı için Kısım 2: Alüminyum Kaynakçısı için.

Her iki kısım da aynı yapıdadır ve içeriği büyük ölçüde aynıdır. Ancak alüminyuma ait özellikler bakımından EN 287-2'nin içeriği değişiklidir.

10.2. Standartın Kapsamı ve Amacı

Bu standart, alüminyum ve alaşımlarının kaynağında kaynakçı performansının yeterliliğinin sınavı için temel gereklilikleri, yeterlilikleri, yeterlilik alanını, sınav koşullarını, kabul şartlarını ve sertifikasını belirlemektedir. Yeterlik sınavı sırasında kaynakçı, yeterliliğini göstermek zorunda olduğu kaynak işlemleri, malzemeleri ve emniyet şartları hakkında yeterli pratik deneyime ve mesleki bilgiye sahip olduğunu ispatlamak zorundadır.

Bu standart, alıcı, muayene yetkilileri veya diğer organizasyonlar tarafından kaynakçının yeterliliğinin sınanması gereken durumlarda uygulanır. Bu standartta sözü edilen kaynak işlemleri, elle veya kısmen mekanize kaynaklardaki eritme kaynak yöntemlerini kapsar. Tam mekanize veya tam otomatik kaynak işlemleri, bu standardın kapsamı dışındadır. Bu standart, dövme, hadde veya dökme malzemelerden yapılan yarı veya bitmiş mamullerde, kaynakçının yeterliliğinin sınanmasını içerir.

Yeterlik sınavı sertifikası, sadece sınavı yapanın veya sınav kuruluşunun sorumluluğu altında verilir.

10.3. Kaynak Yöntemleri

Alüminyum kaynakçısı, aşağıdaki kaynak yöntemlerinden sınava girebilir:

131 Metal Inert Gaz (MIG) Kaynağı 141 Tungsten Inert Gaz (TIG) Kaynağı 15 (Tungsten) Plazma Kaynağı

10.4. Malzeme Grupları

Bir kaynakçının yeterliliğini göstermek amacıyla, teknik olarak belirlenen sınavların gereksiz yere tekrarını en aza indirmek için, benzer metalürjik ve kaynak karakteristiklerine sahip çelikler gruplandırılmıştır. (Tablo 1)

Tablo 1. Alüminyum malzemelerin geçerlilik alanı

Sınav Parçasının Geçerlilik Alanı	W 21	Geçerlilik Alanı	W 23
W 21	*	X	—
W 22	X	*	—
W 23	X	X	*
İşaret açıklaması	* : Deney sırasında kaynak edilen malzeme grupları x: Kapsanan malzeme grupları - : Geçerli olmayan malzeme grupları		

Grup W 21 Saf alüminyum veya % 1,5'a kadar alaşım içeren AlMn-alaşimleri:

Örneğin:

AL 99,8 Al 99,5 Al 99 AlMn 1

Grup W 22

Yaşlandırılmayan alaşımlar

En fazla % 5,6 Magnezyum içeren alüminyum alaşımları ;örneğin:

AlMg 1....5

AlMg 3 Mn, AlMg 4,5 Mn, Alüminyum - Silisyum alaşımları

Grup IV 23

Yaşlandırılabilen alaşımlar AlMgSi 0.5....1, AlSiMgMn, AlZn 4,5 Mg 1, AlSiMg (Döküm alaşımları), AlSiCu (Döküm alaşımları)

Tablo 2'de farklı gruplardan malzemelerin kaynağındaki geçerlilik alanları verilmiştir.

Tablo 2. Farklı metallerin birleştirilmesinde geçerlilik alanı

Sınav Parçasının Malzeme Gurubu	Geçerlilik Alanı
W 21	W 22'e kaynak edilen W 21 (*)
W 22	W 21 'e kaynak edilen W 22 (*)
W 23	W 21 'e kaynak edilen W 22 (*) W 21 'e kaynak edilen W 22 (*)
(*) Farklı gruplardan metallerin birleştirilmesinde ilave metal, esas metallere biri ile aynı olacaktır.	

105. İlave ve Yardımcı Malzemeler

Çoğu kaynakçı yeterlik sınavında, ilave malzemenin esas malzeme ile benzer olduğu kabul edilir. Bir malzeme grubu için uygun olan ilave metal, koruyucu gaz ve dekapan kullanılarak bir kaynakçı sınavı yapıldığında, bu sınavın, kaynakçının aynı malzeme grubu için, diğer benzer sarf malzemelerinin (ilave metal, koruyucu gaz ve dekapan) kullanımında da yeterli olduğunu gösterdiği kabul edilir

10.6. Sınav Parçasının Boyutları ve Geçerlik Alanı

Sınav parçalarının boyutları Şekil 1,2,3,ve 4 teki gibidir.

10.6.1. Saçların Kalınlıkları ve Geçerlilik Alanları

Saçların kalınlıkları ve geçerlik alanları tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3, Alüminyum sınav parçalarında saçların kalınlıkları ve geçerlilik alanları

Sınav Parçasının Kalınlığı t (mm)	Geçerlilik Alanı
<125	0.7 t - 2.5 t
>125	6 mm < t < 40 mm (*)
(*) 40 mm den kaim parçalarda özel sınavlar gerekir. Bu durum, sınav sertifikasında belirtilmelidir.	

10.6.2. Boruların Çapları ve Geçerlilik Alanları

Boruların çapları ve geçerlilik alanları tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Boruların çapları ve geçerlilik alanları

Boru Çapı D	
Sınav parçası kalınlığı mm	Geçerlilik alanı (*)
<125	0.5 D
>125	>0.5 D
(*) İçi boş profillerde D, ince cidarın kalınlığı	

10.7. Sınav Parçalarının Kaynak Pozisyonları

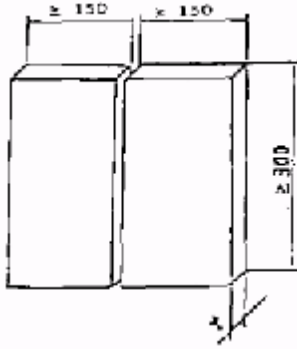
Kaynak pozisyonlarının işaretlenmesi İSO'dan alınmıştır. Pozisyonlar aşağıda gösterilmiştir

(Tablo 5).

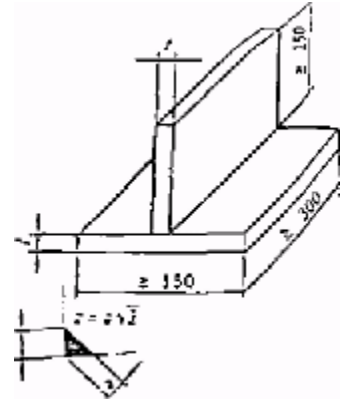
10.8. Birleştirme Şekilleri İle İlgili Kriterler

Sınav parçasına bağlı olarak, kaynakçının yeterliğinin sınındığı kaynak türleri, tablo 5'de gösterilmiştir; aşağıdaki kriterler, bu duruma uygulanabilir:

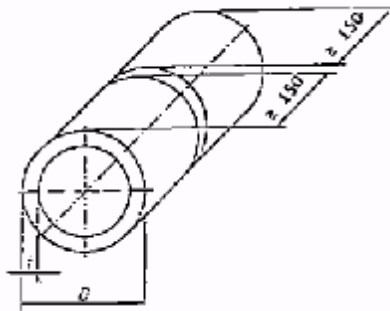
- Borulardaki alın kaynağındaki yeterlik, levhalardaki kaynakları da kapsar.
- Levhaların tüm benzer pozisyonlarda alın kaynaklarındaki yeterlik, dış çapı > 500 mm olan borulardaki alın kaynakları için de geçerlidir. Dönel borular için (c) maddesi geçerlidir.



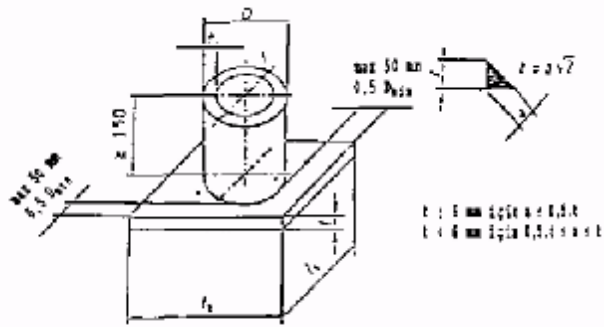
Şekil 1. Saclarda alın kaynağı için sınav parçasının boyutları



Şekil 2. Saclarda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları



Şekil 3. Borularda alın kaynağı için sınav parçasının boyutları



Şekil 4. Borularda köşe kaynağı için sınav parçasının boyutları

- Oluk (PA) veya korniş (PC) pozisyonlarında kaynak edilen levhalardaki alın kaynakları

sınavlarında alınan yeterlik, benzer pozisyonlarda kaynak edilen dış çapı 150 mm olan borulardaki alın kaynakları için yeterliği de kapsar.

d) Altıksız (Kök) korumasız) olarak tek taraftan yapılan kaynakları, altlıklı(Kök korumalı) olarak tek taraftan yapılan kaynaklar için ve altlıklı veya altıksız olarak her iki taraftan yapılan kaynaklar için de geçerlidir.

e) Altlıklı (kök korumalı) olarak levhalarda ve borulardaki kaynak, çift taraftan yapılan kaynaklar için de geçerlidir ancak altıksız olarak yapılanlar için geçerlik değildir.

f) Alın kaynakları, benzer kaynak şartlarında içköşe kaynakları için de geçerlidir. İmalat işleminin esas olarak içköşe kaynağıyla yapıldığı durumlarda, kaynakçının uygun bir içköşe kaynağı sınavında da, yani levhada, boruda veya bransman(borudan kol alma) bağlantısında da yeterli olduğunu kanıtlaması tavsiye edilir.

Alın dikişlerinin sınav kriterleri tablo 6'da gösterilmiştir.

10.9. Muayene Yöntemleri

Kaynağı tamamlanan her parça, kaynaktan hemen sonra gözle muayene edilmelidir. Gözle muayene gerektiğinde (tablo 7) manyetik toz penetran sıvı ve diğer muayene yöntemleriyle ve alın kaynakları durumunda da mikroskopik muayenelerle desteklenmelidir.

Eğer parça gözle muayeneden geçerse, ilave radyografik muayeneler, kırma deneyleri ve makro muayeneler gerekir, (Tablo 7)

Tablo 5. Levhalardaki kaynak pozisyonları

Binev parçasının kaynak pozisyonu	Kaynak pozisyonunun geçerlilik alanı																			
	Saçlar								Saçlar											
	Alın dikişleri				Köşe dikişleri				Alın dikişleri				Alın dikişleri							
	PA	PC	PG	PP	PE	PA	PB	PD	PF	PD	PA	PB	PF	PC	E-1045	PB	PB	PF	PB	
Saçlar	PA	*				X	X			X						X				
	PC	X	*			X	X			X			X			X				
	PG			*				X												
	PP	X			*	X	X	X	X	X								X		
	PE	X	X		X	*	X	X	X	X	X						X		X	
Saçlar	PA					*														
	PB					X	*													
	PC							*												
	PF								*											
	PD						X	X	X	*						X		X	X	
Borular	PA	X				X	X			*										
	PB			X				X		*										
	PF	X			X	X	X	X	X	X	*			*						
	PC	X	X			X	X						*							
	E-1045	X	X		X	X	X	X	X	X				*						
Borular	PB															*				
	PC																*			
	PF					X	X	X	X	X						X	*	X		

İşaretlerin Açıklaması

PA Oluk pozisyonu
PB Yatay pozisyon
PC Korniş pozisyonu
PD Tavan içköşe pozisyonu
PE Tavan pozisyonu
PF Aşağıdan yukarıya pozisyon
PG Yukarıdan aşağıya pozisyon
E-1045 Borularda korniş pozisyonu (boru eksenini 45°)

Tablo 6. Alın dikişlerinin sınav kriterleri (kaynak şeklinin ayrıntıları)

Dikişin yapışı				Geçerlilik Alanı					
				Saçlarda Alın Dikişi				Boralarda Alın Dikişi	
				tek taraflı kaynak		çift taraflı kaynak		tek taraflı kaynak	
				banyo emniyeti var nb	banyo emniyeti yok nb	oyuk açılmış qq	oyuk açılmamış qq	banyo emniyeti var nb	banyo emniyeti yok nb
Saçlarda Alın Dikişi	Tek taraflı kaynak	Banyo emniyeti var	nb	*	-	X	-	1)	-
		Banyo emniyeti yok	nb	X	*	X	X	1)	1)
	Çift taraflı kaynak	Oyuk açılmış	qq	X	-	*	-	1)	-
		Oyuk açılmamış	qq	X	-	X	*	1)	-
Boralarda Alın Dikişi	Tek taraflı kaynak	Banyo emniyeti var	nb	X	-	X	-	*	*
		Banyo emniyeti yok	nb	X	X	X	X	X	*

> 500 mm'lik boruların kapısı * Deneye tabi tutulmuş dikişleri belirtir.

İşaretlerin açıklaması : x Deneylerin geçerli olduğu dikişleri belirtir.
- Deneylerin geçerli olmadığı dikişleri belirtir.

Tablo 7. Alüminyum parçalar için muayene yöntemleri

Muayene Yöntemi	Alın Kaynağı Levha	Alın Kaynağı Boru	Köşe Kaynağı
Gözele	+	*	*
Radyografik	* 1)	* 1) 2)	+
Eğerek ve çekerek	*	*	+
Kırarak	* 1)	* 1)	* 4) 5)
Makroskopi (patlamadan)	+	+	* 5)
Penetran sıvı	+	+	+

1) Radyografik veya kırarak muayene yöntemlerinden sadece birisi uygulanabilir.
2) 5 mm'den ince sınav parçaları durumunda özel standartlara bakılmalıdır. (ISO 2437 bu durumda uygulanabilir.)
3) Örneğin kaynaktan sonra tavl işlemi uygulamayan sıcakta yaşlandırılmış aleşimler için, eğme muayenesi yerine çekme muayenesi uygulanabilir.
4) Sadece MIG (131) kaynağında radyografik muayene çekme muayenesine ek olarak uygulanmalıdır.
5) Sınavı yapan veya sınav kuruluşu genellikle gördüğü takdirde kırarak muayene en azından makro muayene ve penetran sıvı yöntemleriyle desteklenmelidir. Kırarak muayene en azından 4 kesitin makroskopik muayenesi ile yer değiştirebilir.

İşaretler: *, Muayene yönteminin zorunlu olduğunu gösterir.
+, muayene yönteminin zorunlu olmadığını gösterir.

Makro numune kaynağı açıkça gösterecek şekilde hazırlanır ve dağlanır.

Radyografik muayene tekniği kullanıldığı zaman, eğme deneyi, MIG/MAG (131, 135)

yöntemleriyle veya oksijenli asetilen (311) yöntemiyle yapılan kaynaklara her zaman uygulanır.

10.10. Tahribatlı Muayeneler

Kırarak muayene tekniği kullanıldığı zaman, sınav parçasının muayene edilecek uzunluğunun tümü muayene edilmelidir ve bunu yapmak için sınav parçasından birkaç muayene numunesi çıkarılmalıdır. Kırarak muayene edilecek numunelerin her birinin uzunluğu 40 mm olmalıdır. Gerekliyse, numune üzerindeki dikiş yüksekliği parça kalınlığına indirilebilir. Ve ek olarak kırılmanın kaynak metalinden olmasını sağlamak üzere, dikiş kenarından içeri doğru 5 mm derinlikte bir çentik açılabilir, Altıksız (banyo emniyetsiz kök korumasız) olarak (nb. ng), tek taraflı (ss) kaynak yapılması halinde, muayene edilecek uzunluğun yarısı da kök tarafından ve diğer yarısı da kök tarafından muayene edilmelidir.

3 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyi yapıldığında, 2 adet kök eğme deney numunesi ve 2 adet de kapak eğme deney numunesi EN ile uyumlu olarak muayene edilmelidir. Esas metalin veya ilave metalin sünekliğinin düşüklüğü, başka sınırlamalarla sınırlandırılmamışsa, mesnet silindirlere ve silindirik basma ıstampalarının çapları 4 t ve eğme açısı 120 olmalıdır.

12 mm'den büyük veya eşit levha kalınlıkları için katlama deneyleri yerine EN ile uyumlu 4 adet yanlamasına eğme deneyi yapılabilir.

Yaşlandırılabilen alüminyum alaşımlarının kaynakçılarının sınavında, eğme muayenesi (sadece 131 MIG kaynak yönteminde) çekme muayenesi yapılabilir.

Köşe kaynağı yapılan sınav parçalarında, birkaç kırma numunesinin çıkarılması gerekir. Kırılmanın kaynak dikişinden olmasını sağlamak amacıyla, dikişin kapak pasosunun olduğu tarafında çentik açılabilir.

10.11. Sınav Parçasının Değerlendirme Koşulları

Gözle, radyografik ultrasonik, kırma veya çekme muayenesi uygulandığında, ISO/ 10042 standardının B değerlendirme grubu uygulanmalıdır. Alın kaynağında dikiş taşkınlığı, köşe kaynağında dikiş ölçüsü taşkınlığı ve alın dikişlerinde kökün sarkıklığı hatalarında ise, C değerlendirme grubu uygulanabilir.

10.12. İlave Muayene Numuneleri

Bu standardın gereklerinin yerine gelmesinde yeterli sağlanmamışsa, kaynakçının yeni bir sınav parçası kaynak yapması gerekir. Kırma veya eğme numunelerinin koşulları sağlamaması durumunda ise, aynı sınav parçasından ilave 2 numune çıkarılabilir. Her iki numunenin de koşulları sağlaması gerekir.

10.13. Bir Kaynakçının Yeterlilik Süresi

Bir kaynakçının yeterliliği, ilgili sertifikanın işveren/koordinatör tarafından altı aylık aralıklarla imzalanması ve aşağıdaki koşulların yerine gelmesi şartıyla iki yıllık bir süre için geçerlidir.

a) Kaynakçı, yeterli görüldüğü alandaki kaynak işlerinde sürekli olarak çalıştırılmalıdır. Altı

aydan daha uzun olmayan bir süre ara vermeye izin verilir.

b) Kaynakçının çalışması, yeterlik sınavının gerçekleştirildiği teknik koşullarla genel olarak uyumlu olmalıdır.

c) Kaynakçının bilgi ve becerisinin soruşturulmasına yol açacak özel bir neden bulunmamalıdır.

Eğer bu koşulların herhangi birine uyulmazsa, yeterlik iptal edilmelidir.

10.14. Sürenin Uzatılması

Sertifikadaki yeterliliğin geçerlilik süresi, 10.9'daki ve bununla ilgili olarak aşağıdaki koşulların tümüyle yerine getirilmesi durumunda, orijinal yeterlilik alanı içinde, iki yıllık bir ilave süre için uzatılabilir;

- Kaynakçı tarafından yapılan imalat kaynakları, gerekli kalitede olmalıdır.
- Kıvrarak muayeneyle ilgili veya örneğin X ışınları veya ultrasonik muayene belgeleri veya deney kayıtları gibi, deney kayıtları veya sorumlu koordinatörün yorumları, kaynakçı yeterlilik sertifikasıyla ilgili dosyada bulunmalıdır.

Sınavı yapan veya sınav kuruluğu, yukarıdaki koşulların yerine getirildiğini onaylamalı ve kaynakçının yeterlilik sertifikasını imzalamalıdır,

10.15. Sertifikalandırma

Kaynakçının, performans yeterlilik sınavını başarıyla geçtiği sertifikalandırılmalıdır. Tüm ilgili sınav koşulları, sertifikaya kaydedilmelidir. Kaynakçı, söz konusu sınavların herhangi birinde başarısız olursa, herhangi bir sertifika düzenlenmemelidir.

Sertifika, sınavı yapanın veya sınav kuruluşunun tek başına sorumluluğu altında düzenlenmeli ve B ekinde ayrıntıları verilen tüm bilgileri içermelidir. C ekinde gösterildiği gibi, imalatçının WPS (Welding Process Specifications=Kaynak İşlem Talimatları)'si, bu standartta söz edilen malzemeler, kaynak pozisyonları, yöntemler ve yeterlilik alanı vs. ile ilgili bilgileri içermelidir.

Mesleki bilginin pratik sınavı ve muayenesi (D ekine bakınız), "kabul edilmiştir" veya "sınanmıştır" şeklinde işaretlenmelidir.

İzin verilen alanlar dışında, yeterlilik sınavının temel değişkenlerinde yapılacak herhangi bir değişiklik, yeni bir yeterlilik sertifikasını gerekli kılar.

10.16. İşaretleme

Bir kaynakçının yeterliliğinin işaretlenmesi, aşağıdaki başlıkları, verilen sırada içermelidir, (bu sistem, bilgisayarlaştırmada da kullanılabilir tarzda düzenlenmiştir).

- Bu standardın numarası
- Temel değişkenler
- Kaynak yöntemi
- Yarı mamul : levha (P), boru (T),
- Bağlantı türü : alın kaynağı (BW), köşe kaynağı (PW)
- Malzeme grubu

- İlave metal
- Sınav parçasının boyutu : kalınlık (t) ve boru çapı (D),
- Kaynak pozisyonları : ISO 6947'ye göre.
- Kaynak türünün ayrıntıları

Kullanılan kısaltmalar:

- P : Levha
T : Boru
BW : Alın kaynağı
PW : İçköşe kaynağı
D : Boru dış çapı
t : Sac veya boru cidar kalınlığı
nm : ilave metal olmadan
wm : ilave metal ile
mb : kök korumalı kaynak
gb : kökün gazla korunmasıyla kaynak
bs : çift taraflı kaynak
gg : kökün tekrar oyularak işlenmesi
nb : kök koruması olmadan kaynak
ng : kökün tekrar işlenmemesi
ss : tek taraftan kaynak

İşaretleme Örneği:

Kaynakçı sınavı EN 287-2 141 T BW W21 nm t02 D20 PA ss mb

Kaynakçı sınavı : Alüminyum kaynakçısı sınavı -EN 287 -2

Kaynak yöntemi :Tungsten Inert Gaz (TIG) kaynağı - 141

Boru :T

Alın dikişi :BW

Malzeme grubu :Saf Alüminyum W 21

İlave metal :Yok-nm

Sınav metal :Kalınlık 2 mm -t02

Boru çapı 20 mm - D 20

Kaynak pozisyonu : dönел yatay eksen

oluk pozisyonu – PA

Dikişin yapılışı :tek taraftan kaynak – ss

kök korumalı - mb

10.17 EN 287-1 standartlarındaki değişiklikler

CEN/TC 121/SC 2 komitesinin 9-10 Ocak 1995 günlerinde Berlin'de yaptığı toplantıda, EN 287-1 ve -2 standartlarında bazı değişiklikler kabul edilmiştir. Bu değişiklikler bu kitaptaki madde numaralarıyla verilmiştir:

Bölüm 9.3.'teki Değişiklikler

Bu bölümde aşağıdaki kısaltma ve semboller kabul edilmiştir:

"gb": Kökün gaz korumalı olarak kaynağı

Bölüm 9.4.1.'deki Değişiklikler

- 12 yerine 121: Tel elektrodla tozaltı kaynağı
- 137: Özlü telle MIG-kaynağı

Bölüm 9.4.3.1. 'deki Değişiklikler

W01 ve W03 malzeme gruplarında akma dayanımı üst sınırı 355 N/mm² 'ye Çıkarılmıştır.

Bölüm 9.4.6. 'deki Değişiklikler

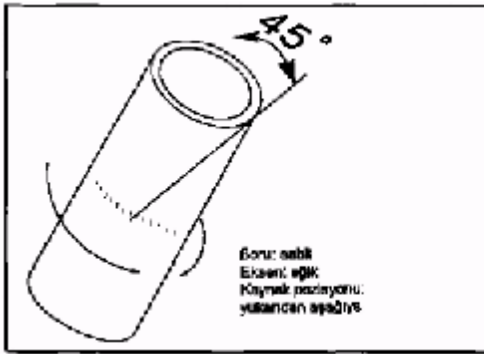
Bu bölüme 2 kaynak pozisyonu ilave edilmiştir:

a) H-L045 pozisyonunda kaynak edilen alın dikişli boru sınav parçası (Şekil 1). Bu pozisyonda oluşturulan sınav parçası, PG pozisyonundaki kaynak işlemlerini de kapsar.

b) PA pozisyonundaki içköşe dikişli boru sınav parçası (Şekil 2). Bu pozisyonda oluşturulan sınav parçası, PA pozisyonundaki içköşe dikişli levha sınav parçasını da kapsar.

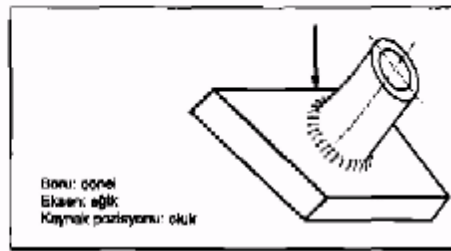
Şekil 1. İlave sınav parçası :

Alın dikişli boru



Şekil 2. İlave sınav parçası:

İçköşe dikişli boru



Bölüm 9.5.2. 'deki Değişiklikler

Levhelerde alın dikişli sınavları, aynı pozisyondaki dış çapı > 500 mm olan borulardaki alın dikişli sınavlarını da kapsar.

Bölüm 9.6.4. 'deki Değişiklikler

Tablo 8'deki 5.dipnot "8 mm'nin üzerindeki levha kalınlıklarında radyografik muayene yerine ultrasonik muayene yapılabilir."

Bölüm 9.6.5.2. 'deki Değişiklikler

Bu bölümde tahribatlı ve tahribatsız muayenelerin denkliği sağlanmıştır. 120'lik eğme açısı, en düşük değer olarak tespit edilmiştir. Kırarak muayenede kırma numunesinin deney boyu=40'mm den = 50 mm'ye yükseltilmiştir.

Bölüm 9.7'deM Değişiklikler

Bu bölümde ISO 5817 yerine EN 25817 yazılmıştır.

Bölüm 9.11 'deki Değişiklikler

12,5 mm'lik bir t kalınlığındaki ve 168,3 mm bir D çapındaki boruda 141 /111 kombinasyonu için örnek işaretleme tespit edilmiştir. Böyle bir kaynakçı sınavının işaretlenmesi aşağıdaki gibidir:

Her ikisi de kullanılan yöntemler için işaretleme örneği:

EN 287-1 141 T BW W01 wm t3,5D168,3 PF ss nb

EN 287-1 111 T BW B01 B 19,5 D168,3 PF ss mb

Alternatif işaretleme

EN 287-1 141/111 T BW W01 wm/B t12,5 D1168,3 PF ss nb/mb

10.18. EN 287-2'deki Değişiklikler

Malzeme gösterimlerinde alüminyum alaşımları için yeni Avrupa Standardı kullanılmıştır.

Sınav parçalarında sadece PA pozisyonunda içköşe dikişli boru sınav parçası kabul edilmiştir. H-L045 pozisyonundaki atın dikişli boru sınav parçasının, alüminyum kaynakçı sınavı için gerekli olmadığına karar verilmiştir.

BÖLÜM 11. DVS-1151'E GÖRE

GAZ KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

11.1. Genel

Kaynak öğretmeni sınavında, kaynakçıların eğitimi ve kontrolü için gerekli pratik ve mesleki becerilerin ispat edilmesi gerekir. Kaynak öğretmeni endüstride "usta" olarak kabul edilir ve yüksek mevkiide istihdam edilir.

11.1.1. Geçerlilik Alanı

Kaynak öğretmeni, kaynakçı eğitim kurslarında, kendi uzmanlık alanında kaynakçıları eğitmekle yetkilidir. Ayrıca kendisi de aynı sınavdan geçmişse ve bu geçerliliği halen devam ediyorsa, kurslarda kaynakçıları DIN 8560 veya diğer sınavlara göre eğitebilir.

Kaynakçıların eğitim kuruluşlarında eğitiminin yapılabilmesi için, eğitim kuruluşlarının yetkilendirilmiş olması gerekir (DVS 1192'ye göre). Kurs düzenleme yetkisi genel olarak 3 yıl geçerlidir ve bir 3 yıl daha uzatılabilmesi için, "Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu" (DVS-1154) programının düzenlenmesi gerekir.

Kaynak öğretmeni sınavı, özellikle alaşımsız ve düşük alaşımlı çeliklerin, dökme demirin ve bakırın gaz kaynağı ile sert lehimleme ve elle alevle kesme konularıyla sınırlıdır.

112. Koşullar

11.2.1. 24 yaşını tamamlamış olmak.

11.2.2. Uygun bir sertifika ile gaz kaynakçısı olarak pratikte en az 3 yıl çalışmış olmayı ispatlamak.

11.2.3. DIN 8560 (TS 6868) R II sınav grubuna göre bir boru kaynakçısı sınavında geçmiş olmayı ispatlamak.

11.2.4. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak.

11.3. Eğitim

Gaz kaynak öğretmeni eğitimi 216 saat süreli tam gün kurslar halinde yapılır. Bu sürenin 160 saatini pratik kısımdan 56 saatini ise mesleki teorik kısım oluşturur.

11.3.1. Pratik Eğitim -160 Saat

Kursta, Tablo 58'de verilen sınav ödevleri hazırlanır

11.3.2. Mesleki Teorik Eğitim -56 Saat

Gaz kaynak öğretmeni kursunun mesleki teorik eğitim bölümü, aşağıdaki konulardan oluşur:

Mesleki Bilgi, Gemi (40 saat)

Kaynak yöntemleri ve donanımları,

Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı,

Kaynakta kullanılan ilave malzemeler,

İş güvenliği,

Mesleki Bilgi, Özel (16 saat)

Kaynak gazları ve kaynak alevi,

Kaynak donanımları,

Kaynak ilave malzemeleri,

Oksi-asetilen özet yöntemleri ve lehimleme

Kazadan koruma

11.4. Sınav–24 Saat

Sınav, DVS-Kaynak öğretmeni Sınav Düzeni (DVS 1163)'e göre yetkili sınav kuruluşu tarafından yapılır.

11.4.1. Pratik Sınav

Tablo 58'de verilen sınav ödevlerinin kaynağının yapılması gerekir.

11.4.2. Mesleki Teorik Bilgi Sınavı

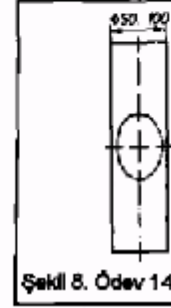
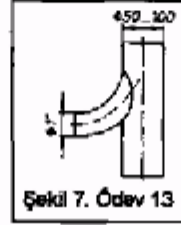
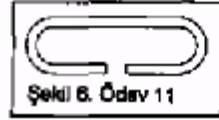
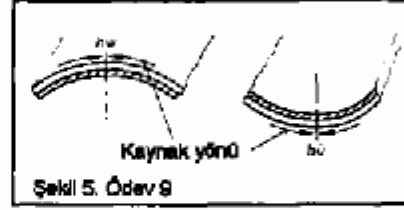
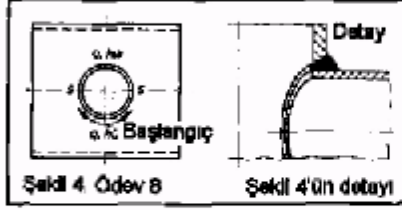
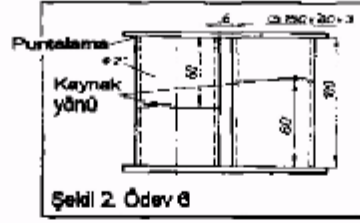
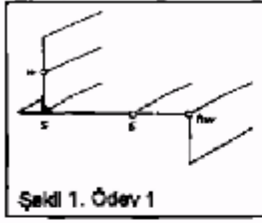
Kursun sonunda, ders ve uygulamaları içeren bir yazılı ve sözlü sınav yapılır.

11.4.3. Sertifika

Sınavda başarılı olunması halinde, kursiyere bir Gaz Kaynak öğretmeni Sertifikası verilir.

Tablo 58. Gaz kaynak öğretmeni sınav ödevleri

Sıra No.	Sınav ödevleri (En az 250 mm uzunlukta)	Çalışma Tekniği	Kaynak Pozisyonu	Parça kalınlığı (mm)
1	I - köşe ve iç köşe dikişi (Z-profil imalatı), Şekil1	SOLK	w,s,hw	1
2	i - dikişi	SAĞK	w	5
3	V- dikişi (2 paso)	SAĞK	w	10
4	V - dikişi (1 paso)	SAĞK	q	8
5	V - dikişi (1 paso)	SAĞK	ü	8
6	Boruda V - dikişi (1 paso) (boru eksenini dikey), Şekil2	SAĞK	q	3..4
7	Boruda V - dikişi, çap = 100 mm (Boru eksenini 45°), (2 paso), Şekil 3.	SAĞK	ü,s,w,f	3..5
8	Dikey boru bransmanında, çap 300x8, yatay boru, çap 100...150, alıştırma ve kaynak, yarım V-dikişi, 2 paso (alevle keserek ağız hazırlama), Şekil 4	SAĞK	q,ü, h,ü,hw	8 üzerinde 4,5
9	Boru yan kabuğundaki bindirme birleştirmede içköşe dikişi, çap = 250x8, Şekil 5	SAĞK	h,ü,hw	8
10	Boru manşonunda sert lehimleme, çap : 50 mm, çelik veya bakır boru (boru, eksenini dikey)		w	
11	Dökme demir birleştirme kaynağı, Şekil 6			
12	Sabit mesnetlenmiş boruda, V-ağız hazırlığı, çapı 200x8 elle alevle keserek (boru eksenini yatay)		ü,s, w	
13	Boruya destek ayağının kaynağı, çap: 60 ...100 mm, (Ana boru eksenini dikey, destek yönü aşağıdan yukarıya eğimli), Şekil 7			
14	Boruda pencere kaynağı, çap: 50 ... 100 mm, (boru eksenini dikey), Şekil 8	SAĞK	q	3..5
15	Cu boruda I-dikişi, çap : 100 mm, (boru eksenini dikey)	SAĞK	q	2..3



Şekil 5. Tablo 58'deki sınav ödevlerinin şekilleri

BÖLÜM 12. DVS-1152'E GÖRE

ELEKTRİK ARK KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

12.1. Genel

Kaynak öğretmeni sınavında, kaynakçıların eğitimi ve kontrolü için gerekti pratik ve mesleki becerilerin ispat edilmesi gerekir. Kaynak öğretmeni endüstride "usta" olarak kabul edilir ve yüksek mevkiide istihdam edilir.

12.1.1. Geçerlilik Alanı

Kaynak öğretmeni, kaynakçı eğitim kurslarında, kendi uzmanlık alanında kaynakçıları eğitmekle yetkilidir. Ayrıca kendisi de aynı sınavdan geçmişse ve bu geçerliliği halen devam ediyorsa, kurslarda kaynakçıları DIN 8560 (S 6868) veya diğer sınavlara göre eğitebilir.

Kaynakçıların eğitim kuruluşlarında eğitiminin yapılabilmesi için, eğitim kuruluşlarının yetkilendirilmiş olması gerekir (DVS 1192'ye göre). Kurs düzenleme yetkisi genel olarak 3 yıl geçerlidir ve bir 3 yıl daha uzatılabilmesi için, "Kaynak öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu" (DVS-1154) programının düzenlenmesi gerekir.

Kaynak öğretmeni sınavı, özellikle alaşimsız ve CrNi çeliklerinin elle elektrik ark kaynağı konularıyla sınırlıdır.

12.2. Koşullar

12.2.1. 24 yaşını tamamlamış olmak.

12.2.2. Uygun bir sertifika ile, elektrik ark kaynakçısı olarak pratikte en az 3 yıl çalışmış olmayı ispatlamak.

12.2.3. DIN 8560 (TS 6868) R II sınav grubuna göre bir boru kaynakçısı sınavından geçmiş olmayı ispatlamak.

12.2.4. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak.

12.3. Eğitim

Elle elektrik ark kaynak öğretmeni eğitimi 216 saat süreli tam gün kurslar halinde yapılır. Bu sürenin 160 saatini pratik kısımdan 56 saatini ise mesleki teorik kısım oluşturur.

12.3.1. Pratik Eğitim -160 Saat

Kursta, Tablo 59'da verilen sınav ödevleri hazırlanır.

12.3.2. Mesleki Teorik Eğitim - 56 Saat

Elle elektrik ark kaynak öğretmeni kursunun mesleki teorik eğitim bölümü, aşağıdaki konulardan oluşur:

Mesleki Bilgi, Genel (40 saat)

Kaynak yöntemleri ve donanımları,
Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı,
Kaynakta kullanılan ilave malzemeler,

İş güvenliği.

Mesleki Bilgi, Özel (16 saat)

Elektrotekniğin esasları,

Ark, ark üflemeesi,

Kaynak akım üreteçleri,

Kaynak ilave malzemeleri,

Kazadan korunma.

12.4. Sınav - 24 Saat

Sınav, DVS-Kaynak öğretmeni Sınav Düzeni (DVS 1163)'e göre yetkili sınav kuruluşu tarafından yapılır.

12.4.1. Pratik Sınav

Tablo 59'da verilen sınav ödevlerinin kaynağının yapılması gerekir.

12.4.2. Mesleki Teorik Bilgi Sınavı

Kursun sonunda, ders ve uygulamaları içeren bir yazılı ve sözlü sınav yapılır.

12.4.3. Sertifika

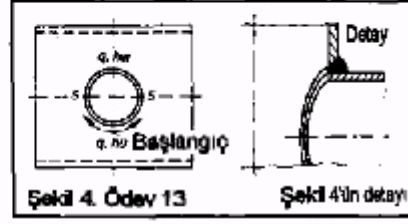
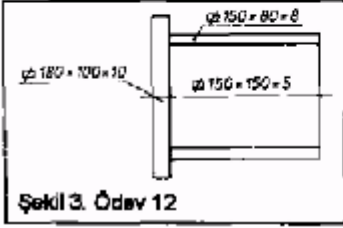
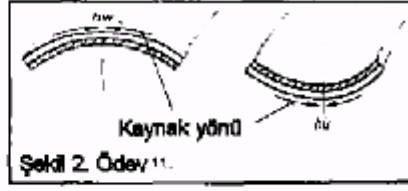
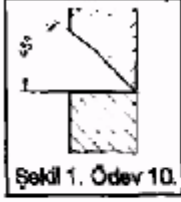
Sınavda başarılı olunması halinde, kursiyere bir Elle Elektrik Ark Kaynak Öğretmeni Sertifikası verilir.

Tablo 59. Sınav Ödevleri

Sıra No.	Sınav ödevleri (En az 250 mm uzunlukta)	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı	Çubuk elektrod tipi DIN 1813 DIN 8558 TS 583	Çap (mm)
1	I - dikişi	w	1.5 ... 2	R3 / RR6	2.0/2.5
2	V- dikişi (kök yatay, kapak paso dikey)	w, s	4 ... 5	R3	2.0/3.25
3	V - dikişi (boru eksenini yatay)	ü, s, w	4 ... 5	RR (B)7/RR6	2.5
4	V - dikişi	f	10...12	C 4	3.25/4
5	İç köşe dikişi $a = 0.5 \cdot s + 1$	s	5	RR(B)7	2.5
6	İç köşe dikişi $a = 0.5 \cdot s + 1$	ü	10...12	RR6	3.25
7	V - dikişi	w	10...12	B 10	3.25/4.0
8	V - dikişi	s	10...12	B 10	3.25
9	V - dikişi	ü	10...12	RR(B)7/RR6	2.5/3.25
10	Yarım V-dikişi, ağız açısı 45° , Şekil 1	q	10...12	RR(B)7/RR6	3.25
11	Boru yan kabuğundaki bndirme birleştirmede içköşe dikişi (çap 250x8, boru eksenini: w) Şekil 2	hü, hw		RR(B)7/RR6	3.25
12	Dikey plaka üzerinde kaynaklı I-kiriş, Şekil 3	hw, s, hü	10, 6...8	RR(B)7/RR6	2.5/3.25
13	Dikey boru yan kabuğunda (çap 300x8), yatay boru, çap 100...150, alıştırma ve kaynak, yarım V-dikişi, 2 paso (alevle keserek ağız hazırlama), Şekil 4	q, s, hü, hw		RR(B)7/RR6	2.5/3.25
14	Sabit mesnelli boruda V-ağız hazırlığı, çap = 200x8 mm, elle alevle keserek (boru eksenini yatay)	ü, s, w			
15	CrNi-çelğinde V-dikişi (kök yatay, kapak paso dikey)	w,s	4...5	199N6R26	2.5

2., 3., 4. ve 5. ödevlerde kök, makasla kesilebilir.

Tablo 59'daki şekiller, Şekil 6'da topluca gösterilmiştir.



Şekil 6. Tablo 59'daki sınav parçalarının şekilleri

BÖLÜM 13. MAG-KAYNAĞINI ÖĞRETMEKLE DE YETKİLİ ELEKTRİK ARK KAYNAK ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

13.1. Genel

Bu bölümde, bir Elle Elektrik Ark Kaynak Öğretmeninin, hem Elle Elektrik Ark Kaynağı ve hem de MAG-kaynağını öğretmekle yetkilendirilebilmesi için gerekli şartlar verilmektedir. Ark kaynak öğretmeni, E-kaynakçısı (Elektrik Ark Kaynakçısı)'nı eğitmek için gerekli becerilere sahip olduğunu, pratik ve mesleki bilgi sınavlarıyla ispatlamalıdır.

Burada tarif edilen kurs ve sınavın amacı, ark kaynak öğretmenin ayrıca MAG-gazaltı ark kaynağı yönteminde, de eğitim yaptırmaya yeterli olduğunu ispat etmesini sağlamaktır.

13.1.1. Geçerlilik Alanı

Burada kazanılan öğretmenlik yetkisi, SG3 Gazaltı Ark Kaynağı giriş kursuyla ve alaşimsız ve düşük alaşimli çeliklerin DIN 8560 (TS 6868)-MAG SG kaynakçı sınavını yapmakla sınırlıdır. Eğitim kuruluşlarında eğitim yetkisi 3 yıl için geçerlidir ve ilave bir 3 yıl uzatma, kaynak öğretmenin "Tekrar sınavı"nı başarmasını takiben bir "Tecrübelerin Değiş tokuşu" kursuna katılmasından sonra mümkündür.

13.2. Koşullar

13.2.1. Elektrik ark kaynakçı sınavını başardığını ispatlamak.

13.2.2. DIN 8560 (TS 6868) - SG-RII (MAG) boru kaynakçısı sınavını başardığını ispatlamak.

13.2.3. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak.

13.3. Eğitim

Bu kurs, en az 64 saattir. Kursiyer, bu sürenin 54 saatini pratik eğitimle ve 10 saatini de sınava hazırlık olarak mesleki bilgi dersleriyle tamamlar. Tüm ödevler, kurs esnasında eğitimci tarafından değerlendirilir.

13.4. Sınav

13.4.1. Sınava girebilmek için, kursa düzenli olarak katılmak ve istisnai durumlarda bir ön sınavı başarmış olmak gerekir. Esas sınav 16 saat sürer.

13.4.2. Pratik sınavda, aşağıdaki Tablo 60'da verilen sınav ödevlerinin yapılması gerekir.

13.4.3. Mesleki bilgi sınavında, özellikle aşağıdaki konulardaki bilginin ispat edilmesi gerekir:

Elektrotekniğin temelleri, gazaltı ark kaynağı yöntemleri, gazaltı ark kaynağı akım üreteçlerinin ayarlanması, gazaltı ark kaynağındaki kaynak ilave malzemeleri ve koruyucu gazlar, kaynak ağız hazırlığı, kaza ve hasardan kaçınma, kaynak hataları, kaynakçı sınavı.

13.4.4. Başarılı bir sınavı sonunda kursiyere bir sertifika verilir.

Tablo 60. Sınav ödevleri

Sıra No.	Sınav parçası	Kaynak Pozisyonu	Parça Kalınlığı (mm)	Koruyucu gaz	Tel elektrod çapı mm
1	I - dikişi	w	1 - 2	Karış. g.	0.8
2	I - dikişi	w	4	Karış. g.	1.2
3	İç köşe dikişi	f	2 - 3	Karış. g.	0.8
4	V - dikişi	w	5	Karış. g.	1.0
5	V - dikişi	w	10	Karış. g.	1.2
6	V - dikişi	s	5	CO ₂	1.8
7	V - dikişi	q	8	CO ₂	1.0
8	Boruda V - dikişi	ü,s,w,f	300 x 8	CO ₂	0.8

BÖLÜM 14. DVS 1154'E GÖRE KAYNAK ÖĞRETMENİ TECRÜBELERİN DEĞİŞTOKUŞU

14.1. Genel

Kaynak öğretmeni, kaynak tekniğinde üst düzey personel olarak kabul edilir. Bunların bir kısmı (Eğitim-Kaynak öğretmeni olarak adlandırılan) kaynakçı eğitiminde, geriye kalanları ise (endüstri-kaynak Öğretmeni olarak adlandırılan) endüstride, küçük ölçekli imalatta görev yapar. Kaynak öğretmenlerinin en yeni eğitim bilgilerine sahip olmaları gerekir. Bu nedenle kaynak öğretmeni yetiştirmeye yetkili kuruluşlar, endüstri ve eğitim-kaynak öğretmenleri arasında genel bir 'Tecrübelerin Değiştokuşu' programı uyguladılar.

14.2. Kursiyerler

14.2.1. Eğitim kuruluşlarından kaynak öğretmeni olarak yetiştirilenlerin, her 3 yılda bir 'Kaynak öğretmeni-Tecrübelerin Değiştokuşu' programına katılmaları zorunludur. Bu programa katılmayanların veya pratik eğitim tekrar sınavında başarısız olanların öğretmenlik yetkisi sona erer.

14.2.2. Diğer tüm kaynak öğretmenlerinin kursa katılımı zorunludur.

14.3. Program

Bir 'Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiştokuşu' programı, prensip olarak aşağıdaki kısımlara ayrılır:

14.3.1. Yeni yöntemler, malzemeler, standartlar, eğitim talimatnameleri vb. üzerine konferanslar.

14.3.2. Kaynak öğretmenlerinin kendi çalışmalarından doğan sorunlar hakkında kısa raporları ve tartışmaları (Kaynak öğretmenlerinin her birinden, konusunu 10 dakika içinde 10 madde halinde özetlemesi beklenir).

14.3.3. DVS-Eğitim-Kaynak öğretmeni pratik tekrarlama sınavı.

14.4. Süre

Bir 'Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiştokuşu' programı, genel olarak üç veya dört gün sürer. Bu sürenin yaklaşık 2/3'ü, endüstri- ve eğitim-kaynak öğretmenlerinin konferanslarına, raporlarına ve tartışmalarına, kalan 1/3'ü de kısa tartışmalara veya pratik tekrar sınavlarına ayrılır. Tablo 61'de, çerçeve bir plan örneği verilmiştir.

Tablo 61. Çerçeve Plan örneği (zorunlu değildir)

	aat	Endüstri - Kaynak	Eğitim - Kaynak
1.		Kaynak öğretmeni - pratik tekrarlama sınavı (isteğe bağlı)	(zorunlu)
		Konferans - Yeni yöntemler	
		Konferans - Malzemeler	
		Konferans - Konstrüksiyon	
		Konferans - Seçime göre	
3.		Kaynak öğretmenlerinin raporları	
		Gösteri	Raporlar
		Raporlar	Gösteri
4.		Seçime göre konferanslar (Örneğin hasar oluşumu - kaynak dikişlerinin muayenesi - Kaynak tekniğinde genel problemler üzerine tartışma	Seçime göre konferanslar (örneğin hasar oluşumu - kaynak dikişlerinin muayenesi -

14.5. Kaynak Öğretmeni - Pratik Tekrarlama Sınavı

145.1. Ödevler

Bu sınav, Tablo 62, 63 veya 64'te verilen programlardan üç ödevin yapılmasını içerir. Bu üç ödev, kur'a ile belirlenir. Sınava katılan grubun tümü aynı ödevlerden sorumludur.

14.5.2. Değerlendirme

Üç sınav ödevinin değerlendirilmesi, sınav kuruluşundan en az 'yeterli' değerlendirilmesi almak şartıyla her bir yetkili sınav kuruluşunca yapılır.

14.5.3. Bütünleme Sınavı

Kaynak öğretmeni yetkisine sahip olmak için, pratik tekrarlama sınavında başarılı olamayanların bir bütünleme sınavına girmeleri gerekir. Bütünleme sınavı da, Tablo 62, 63 veya 64'ten kur'a ile belirlenen üç ödev üzerinde yapılır.

14.6. Sertifikalandırma

Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu programına katılanlar, bir katılım sertifikası alır veya katılanların kaynak öğretmeni belgelerinin arka yüzüne, programa katıldığını gösteren bir mühür vurulur.

Kaynak öğretmeni-pratik tekrarlama sınavına da katılıp başarılı olunduğu takdirde, kaynak öğretmenliği yetkisi, aşağıdaki ilave cümle ile belirtilir:

"KAYNAK ÖĞRETMENİ • PRATİK TEKRARLAMA SINAVINI BAŞARMIŞTIR" Tablo 62. Gaz

kaynak öğretmeni için tekrar sınavı ödevleri

İra No.	Ödevin türü (Aksi belirtilmedikçe, saç malzemeler üzerinde çalışma yapılacaktır.)	Çalışma Tekniği*)	Kaynak Pozisyonu	Saç veya cidar kalınlığı
	I - dikişi	SO	s	1...3
	I - dikişi (kök yatay, kapak paso dikey)	SA	q	3...6
	V - dikişi (boru eksenine yatay)	SA	w	6...8
	I - dikişi	SA	ü	3...6
	Boruda V - dikişi (boru eksenine 45 °)	SA	ü, s, w	3...6
	Bindirme bağlantıda köşe dikişi, boru yarı kabuğu nom. genişlik: 250 ... 300	SA	ü, s, w	6...8
	İçköşe dikişi	SA	s	3...6
	1"-gaz borusunda I-dikişi	SA	q	2.5 ...
1*) SOLK : SOLA Kaynak SAĞK : SaĞA Kaynak				

Tablo 63. Elle elektrik ark kaynağı öğretmeni için tekrar sınavı ödevleri

İra No.	Ödevin türü (Aksi belirtilmedikçe, saç malzemeler üzerinde çalışma yapılacaktır.)	Kaynak Pozisyonu	Şa ş veya cidar kalınlığı	Çubuk elektrodun tipi	mm
	V - dikişi	w	10	B	
	I - dikişi	w	2..	R3	
	V - dikişi	w	S..	RR	
	V - dikişi	q	10	RR	
	Boru yarı kabuğunda V - dikişi Nom. genişlik 250 ... 300 mm	ü, s, w	8..	RR	
	İçköşe dikişi (a=6)	ü	8..	RR	
	İçköşe dikişi (a=6)	s	10	B1	
	Saç üzerinde 100 Φx 5f boru dikmenin içköşe kaynağı	ü,s,h	8..	RR	

Tablo 64. Gazaltı ark kaynak Öğretmeni için tekrar sınavı ödevleri

İra No.	Ödevi n türü	Ka ynak	Saç Kalı	Yöntem	Malz eme	Düşün celer
	I - dikisi	q	4	TIG	Al	
	I - dikisi	w	1	TIG	AlMg	
	I - dikisi	w	0.5	TIG	X10C	Tertibat
	V - dikisi	q	4... 5	TIG	X10C	
	V - dikisi	s	5... 8	TIG	CuSF	
	V - dikisi	w	8...	TIG	AlMg	
	İçköş e dikisi	h	8... 10	MAG (Karışım)	St37	1,2 Tel. 3 paso
	V - dikisi	w	8... 10	MAG (Karışım)	St37	1,2 Tel
	I - dikisi	w	2	MAG	St37	0.8 Tel

BOLÜM 15. DVS-1155'E GÖRE

TIG-KAYNAĞI ÖĞRETMENİ EĞİTİMİ VE SINAVI

15.1. Genel

Kaynak öğretmeni sınavında, kaynakçıların eğitimi ve kontrolü için gerekli pratik ve mesleki becerilerin ispat edilmesi gerekir. Kaynak öğretmeni endüstride "usta" olarak kabul edilir ve yüksek mevki ide istihdam edilir.

15.1.1. Geçerlilik Alanı

Kaynak öğretmeni, kaynakçı eğitim kurslarında, kendi uzmanlık alanında kaynakçıları eğitmekle yetkilidir. Ayrıca kendisi de aynı sınavdan geçmişse ve bu geçerliliği halen devam ediyorsa, kurslarda kaynakçıları DIN 8560 (TS 6B6S) veya diğer sınavlara göre eğitebilir.

Kaynakçıların eğitim kuruluşlarında eğitiminin yapılabilmesi için, eğitim kuruluşlarının yetkilendirilmiş olması gerekir (DVS 1192'ye göre). Kurs düzenleme yetkisi genel olarak 3 yıl geçerlidir ve bir 3 yıl daha uzatılabilmesi için, "Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu" (DVS-1154) programının düzenlenmesi gerekir.

Kaynak öğretmeni sınavı, özellikle alaşım sız, düşük ve yüksek alaşım lı çeliklerin, alüminyum ve alaşım larının ve bakırın TIG-kaynağı konularıyla sınırlıdır.

15.2. Koşullar

15.2.1. 24 yaşını tamamlamış olmak.

15.2.2. Uygun bir sertifika ile, gaz kaynakçısı olarak pratikte en az 3 yıl çalışmış olmayı ispatlamak.

15.2.3. DIN 6560 (TS 6868) R II sınav grubuna göre bir boru kaynakçısı sınavından geçmiş olmayı ispatlamak.

15.2.4. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak.

15.3. Eğitim

TIG kaynak öğretmeni eğitimi 216 saat süreli tam gün kurslar halinde yapılır. Bu sürenin 160 saatini pratik kısımdan 56 saatini ise mesleki teorik kısım oluşturur.

15.3.1. Pratik Eğitim -160 Saat

Kursta, Tablo 65'de verilen sınav ödevleri hazırlanır.

15.3.2. Mesleki Teorik Eğitim - 56 Saat

TIG kaynak öğretmeni kursunun mesleki teorik eğitim bölümü, aşağıdaki konulardan oluşur:

Mesleki Bilgi, Genel (40 saat

Kaynak yöntemleri ve donanımları,
Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı,
Kaynakta kullanılan yardımcı donanımlar,
İş güvenliği.

Mesleki Bilgi, Öze/f 16 saat)

Elektrotekniğin esasları,
 Kaynak akım üreteçleri
 Gazaltı ark kaynağı, koruyucu gazlar
 Kaynak ilave malzemeleri,
 Kazadan korunma.

15.4. Sınav -24 Saat

Sınav, DVS-Kaynak Öğretmeni Sınav Düzeni (DVS 1163)'e göre yetkili sınav kuruluşu tarafından yapılır.

15.4.1. Pratik Sınav

Tablo 65'de verilen sınav ödevlerinin kaynağının yapılması gerekir.

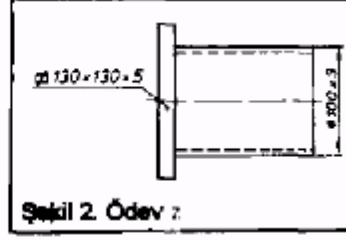
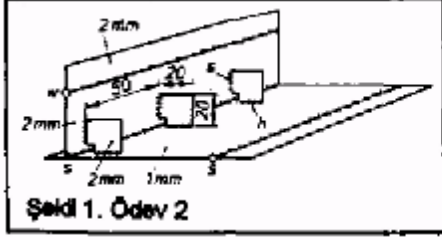
15.4.3. Sertifika

Sınavda başarılı olunması halinde, kursiyere bir Gazaltı Ark Kaynak Öğretmeni Sertifikası verilir.

Tablo 65. Sınav ödevleri

Sıra No	Sınav ödevleri (en az 250 mm uzunluğunda)	Malzeme *)	Kaynak Pozisyonu	Parça kalınlığı mm
	V - dikişi, boruda kök kaynağı, çap = 70 mm (boru eksenine yatay)	13CrMo	ü,s,w	8
	Takviye saçıyla içköşe kaynağı, Şekil 44	Uçak	w,s,h	Üz
	I - dikişi (gergi tertibatı olmadan)	CrNi	w	0,5
	V - dikişi	CrNi	5	4...
	V - dikişi	CrNi	q	4...
	Boruda V - dikişi, çap 100mm, (boru eksenine yatay)	CrNi	ü,s,w	4...
	Dikey plaka üzerinde boru (boru eksenine yatay)	AlMgSi	hü, s,	3...
	I - dikişi	Al 99.5	w	1
	I - dikişi	AlZn4,	ü	3
	I - dikişi	Al 99.5	q	4
	V - dikişi	AlMg3	w	5
2	Boruda I-dikişi, çap 100 mm (boru eksenine yatay)	AlMg3	ü,s,w	3
	I - dikişi	Cu	w	2
	V - dikişi	Cu	s	5
5	Boruda I - dikişi, çap = 100 mm, (boru eksenine yatay)	Cu	ü, s, w	2... 3
1... .6 ödevler sırasıyla yapılmalıdır. *) AlMg3 ile AlMgSi, birbirinin yerine kullanılabilir.				

Şekil 7. Tablo 65'deki sınav ödevlerinin şekilleri.



BÖLÜM 16. DVS-1156'YA GÖRE

MIG/MAG KAYNAĞI ÖĞRETMENİNİN EĞİTİMİ VE SINAVI

16.1. Genel

Kaynak öğretmeni sınavında, kaynakçıların eğitimi ve kontrolü için gerekli pratik ve mesleki becerilerin ispat edilmesi gerekir. Kaynak öğretmeni endüstride "usta" olarak kabul edilir ve yüksek mevkide istihdam edilir.

16.1.1.Geçerlilik Alanı

Kaynak öğretmeni, kaynakçı eğitim kurslarında, kendi uzmanlık alanında kaynakçıları eğitmekle yetkilidir. Ayrıca kendisi de aynı sınavdan geçmişse ve bu geçerliliği halen devam ediyorsa, kurslarda kaynakçıları DIN 8560 (TS 6868) veya diğer sınavlara göre eğitebilir.

Kaynakçıların eğitim kuruluşlarında eğitiminin yapılabilmesi için, eğitim kuruluşlarının yetkilendirilmiş olması gerekir (DVS 1192'ye göre). Kurs düzenleme yetkisi genel olarak 3 yıl geçerlidir ve bir 3 yıl daha uzatılabilmesi için, "Kaynak Öğretmeni-Tecrübelerin Değiş tokuşu" (DVS-1154) programının düzenlenmesi gerekir.

Kaynak öğretmeni sınavı, özellikle alaşım-sız, düşük ve yüksek alaşım-lı çeliklerin, alüminyum ve alaşım-larının MIG/MAG-kaynağı konularıyla sınırlıdır.

16.2. Koşullar

16.2.1. 24 yaşını tamamlamış olmak.

16.2.2. Uygun bir sertifika ile, MIG/MAG kaynakçısı olarak pratikte en az 3 yıl çalışmış olmayı ispatlamak.

16.2.3. DIN 8560 (TS 6868) R II sınav grubuna göre bir boru kaynakçısı sınavından geçmiş olmayı ispatlamak.

16.2.4. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak.

16.3. Eğitim

MIG/MAG kaynak öğretmeni eğitimi 216 saat süreli tam gün kurslar halinde yapılır. Bu sürenin 160 saatini pratik kısım, 56 saatini ise mesleki teorik kısım oluşturur.

16.3.1. Pratik Eğitim -160 Saat

Kursta, Tablo 66'de verilen sınav ödevleri hazırlanır.

16.3.2. Meslekî Teorik Eğitim • 56 Saat

MIG/MAG kaynak öğretmeni kursunun mesleki teorik eğitim bölümü, aşağıdaki konulardan oluşur:

Mesleki Bilgi, Genel (40 saat)

Kaynak yöntemleri ve donanımları, Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı, Kaynakta kullanılan yardımcı donanımlar,

İş güvenliği.

Mesleki Bilgi Özel (16 saat)

Elektrotekniğin esasları,

Kaynak akım üreteçleri

Gazaltı ark kaynağı, koruyucu gazlar

Kaynak ilave malzemeleri,

Kazadan korunma,

16.4. Sınav-24 Saat

Sınav, DVS-Kaynak Öğretmeni Sınav Düzeni (DVS 1163)'e göre yetkili sınav kuruluşu tarafından yapılır.

18.4.1. Pratik Sınav

Tablo 66'de verilen sınav ödevlerinin kaynağının yapılması gerekir.

16.4.2. Mesleki Teorik Bilgi Sınavı

Kursun sonunda, ders ve uygulamaları içeren bir yazılı ve sözlü sınav yapılır.

16.4.3. Sertifika

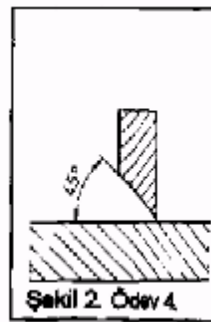
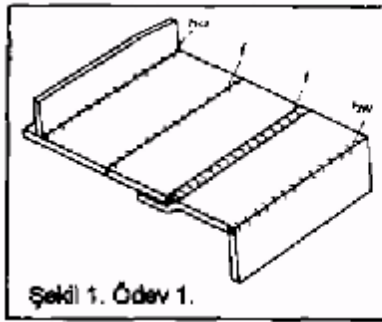
Sınavda başarılı olunması halinde, kursiyere bir Gazaltı Ark Kaynak Öğretmeni Sertifikası verilir.

Tablo 66. Sınav ödevleri

Sıra	Sınav ödevleri (en az 250 mm uzunluğunda)	Malzeme *)	Kaynak Pozisyonu	Parça kalınlığı mm
	V - dikişi, boruda kök kaynağı, çap 70 mm (boru eksenine yatay)	13CrMo	ü,s,w	8
	Takviye saçıyla içköşe kaynağı,	Uçak	w,s,h	2
	I - dikişi (gergi tertibatı olmadan)	CrNi		0.5
	V - dikişi	CrNi		4...
	V - dikişi	CrNi		4...
	Boruda V - dikişi, çap 100 mm, (boru eksenine yatay)	CrNi	ü,s,w	4 .. 5
	Dikey plaka üzerinde boru (boru eksenine yatay), Şekil 2	AlMgSi	hü, s,w	3... 5
	I - dikişi	Al 99.5		1
	I - dikişi	AlZn4,		3
	I - dikişi	Al 99.5		4
	V - dikişi	AlMg3		5
2	Boruda I-dikişi, çap 100 mm (boru eksenine yatay)	AlMg3	ü,s,w	3
	1 - dikişi	Cu		2
	V - dikişi	Cu		5
5	Boruda I - dikişi, çap = 100 mm, (boru eksenine yatay)	Cu	ü, s,w	2... 3

16 ödevler sırasıyla yapılmalıdır.
*) AlMg3 ile AlMgSi, birbirinin yerine kullanılabilir.

Tablo 66'daki şekiller, Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. Tablo 66'daki sınav ödevlerinin şekilleri

BÖLÜM 17. DVS-1162'YE GÖRE KAYNAKÇI SINAVI İÇİN SINAV DÜZENİ

17.1. Genel

Sınavlar, DVS 1113 ve DVS 1123'e göre Gaz Kaynakçısı ve Elektrik ark kaynakçısı kurslarının bitiminde yapılır. Sınavları eğitim kuruluşundaki yetkili sınav komisyonu yapar.

17.2. Sınav Komisyonu

17.2.1. Komisyonun Oluşturulması

Sınav komisyonu, kaynak gözlem personelinden oluşur. Bunlar arasında öncelikle kaynak uzman mühendisleri yer alır.

17.2.2. Karar Alabilme Çoğunluğu

Başkan veya temsilcisi, eğitim kurumunun bir üyesi ve en az bir ilave sınav görevlisi mevcut bulunduğu, komisyon karar alabilir.

17.3. Sınava Kabul Edilme

17.3.1. Kursiyerlerin Kabul Edilmesi

Sınava kabul edilme, kural olarak, kursu başarıyla tamamlamayı gerektirir. Kursun başarıyla tamamlandığı, kurs değerlendirme tablosundaki taleplerin yerine getirilmesiyle ispatlanır, istisnai durumlarda, sınav komisyonu yetkilidir.

17.3.2. Kursu Katılmadan Sınava Kabul Edilme

Yeterli pratik beceriye sahip kaynakçılar, kursu katılmadan da sınava kabul edilebilirler. Bu durumda kaynakçının, uygun numune kaynakları yapması ve teorik mesleki bilgisini ispat etmesi gerekir.

17.4. Pratik Sınav

17.4.1. Sınav Parçalarının Hazırlanması ve Kaynağı

Sınav parçalarının hazırlanması, kaynak öğretmenlerinin gözetimi altında yapılır ve her parça, sınav damgasıyla işaretlenir. Sınavda, eğitim kuruluşunda bulunan ilave malzemeler kullanılır. Sınav parçalarının kaynağı, ilk olarak kursun tam bitimini müteakip yapılır. Kaynağın başlangıcı, sınav gözlemcisinin şahitliğiyle olur. Sınav parçaları, gözlemcinin tespit ettiği sıraya göre kaynak edilmelidir. Kaynak makine ve teçhizatının ayar değerlerinin seçimi, kaynakçının bizzat kendisi tarafından yapılır. Kaynak makine ve teçhizatının ayarlanması, değerlendirmeye alınmayacak bir saç parçası üzerinde denenebilir. Kaynaktan sonra dikiş, cüruf ve sıçramalardan temizlenir. Bunun dışındaki işlemler, gözlem personelinin çalışma talimatları sırasına göre yapılır.

Başlanmış bir sınav parçası - kaynakçının kendisinden doğmayan zorluklar oluştuğunda gözlemcinin onayıyla değiştirilebilir.

Sınav sırasında, kaynakçının yetersiz el becerisi nedeniyle sınırlı ve yerel bir hata ortaya çıkarsa, kaynakçının dikkati çekilir. Bu durumda, gözlemcinin onayıyla bu hata, imalatta yapıldığı gibi düzeltilebilir. Ancak bu, sınav parçasının ikinci kez kaynak yapılabileceği anlamına gelmez.

İtiraza yer bırakmayacak bir başlangıç yerinin yapılışının ispatı için, her bir sınav parçasında kök ve kapak pasosunun kaynağı, en az bir kez kırılmalıdır.

Kama ve açılı sınav parçalarında kesinti, kaynak edilen saçlar arasındaki boşlukta bulunamaz. Ön kenarların kaynağına müsaade edilmez. Alın dikişli sınav parçalarında kök tarafının sonradan kaynağına müsaade edilemez.

Hile yapmaya kalkışan bir kursiyer, sınavdan ihraç edilir.

17.4.2. Sınav Parçalarının Değerlendirilmesi

Tüm sınav parçalarının değerlendirilmesi, DIN 8560 (TS 6868) Sınav Grupları BI ve RI için 8. maddede verilen kurallara göre yapılır.

Burada

2 = iyi veya hatasız

3 = yeterli veya düşük hatalı

4 = kötü veya müsaade edilmeyen hatalı

notları kullanılır. 2 ve 3 notları, değerlendirmede "yeterli" = "e", 4 notu ise "yetersiz" = "ne" anlamına gelir.

Bunun dışındaki değerlendirmelerde ve içköşe dikişlerindeki kırıklarının değerlendirilmesinde, DVS-Sınav Komisyonu görev yapar.

Kaynakçıların sınav parçalarının değerlendirilmesi amacıyla, Alman Kaynak Tekniği Cemiyetinin 1962 yılında yayınladığı "Richtreihe für die Beurteilung von Schweissern" (Fachbuchreihe Schweißtechnik Band 26) adlı katalog da kullanılmaktadır. Bu katalogdan bazı seçimler, Şekil 9 ile 26'da gösterilmiştir. Bu katalog iki amaçla, kaynaklı parçaların ve kaynaklı konstrüksiyonların değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Katalog kartlar halindedir. Her bir kartın ortalarında dikiş üst yüzeyi ve dikiş enkesiti (makrogörünüş halinde ve çoğunlukta Adler ayracıyla dağlanmış olarak) yer almaktadır. Üst kenarda, numarası 1 ile 11 arasında olan hatalar, dikiş üst yüzeyindeki hataları, 12 ile 23 arasındaki hatalar da dikiş enkesitindeki hataları göstermektedir.

Kartın arka yüzünde, kökün durumu ve kırık enkesiti gösterilmiştir. Arka yüzün üst kenarında 24 ile 31 no.lu hatalar kök hatalarını ve 32 ile 40 no.lu hatalar da kırık yüzeyindeki hataları göstermektedir.

Son değerlendirmede, IIW (International Institute of Welding: Uluslararası Kaynak Enstitüsü) kaynak radyografileri değerlendirme katalogunda kullanılan renk skalası kullanılmıştır.

Bu skalada

Siyah = Çok iyi (hatasız)

Mavi = İyi (az hatalı)

Yeşil = Yeterli (orta hatalı)

Kahverengi = Yetersiz (fazla hatalı)

Siyah = Kötü (tamamen hatalı)

anlamına gelir. Dikişin farklı kısımlarının farklı renklere işaretlenmesi, her birinden farklı işlevler beklendiğini gösterir. Örneğin, dikiş üst yüzeyinde hafif bir yanma oluğu, mavi veya yeşil ile işaretlenebilir. Böyle bir dikiş, dinamik olarak zorlanabilir. Ancak örneğin kahverengi veya kırmızı ile işaretlenen bir kök hatası, statik zorlamaya dayanabilir veya sızdırmaz bir dikiş oluşturabilir. Bu nedenle böyle bir dikiş red edilmeyebilir. Dikişlerin kaynaklı konstrüksiyonların değerlendirilmesi amacıyla kullanılmasında, üretici ile müşteri arasındaki anlaşma önemlidir.


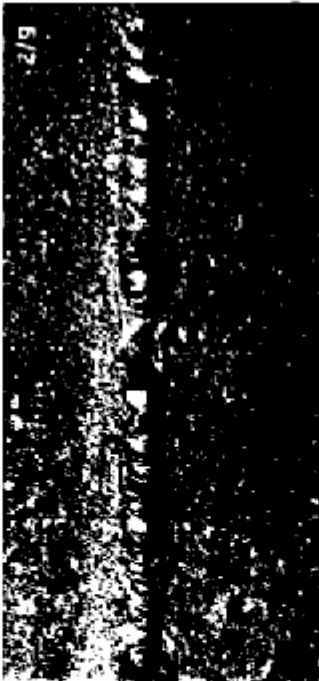

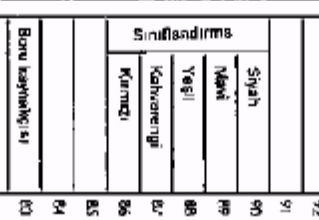
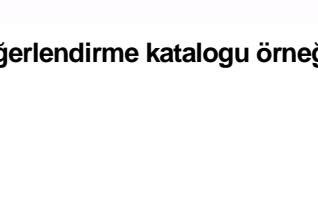


Katalogun kaynakçılarının değerlendirilmesi amacıyla kullanılması durumunda, bir kaynakçının sınavdan başarılı sayılabilmesi için, siyah, mavi veya yeşil grubunda kalması gerekir. Kahverengi ve Kırmızı olarak kodlanan dikişler, sınavda başarısız olmaktadır.

41	Gaz alınmış çelik	Bilgi		MAVİ	1	Halasız	
42	Gaz alınmamış çelik				Korunaklı	2	Yanma çubuğu
43	Aktarımlı çelik					3	Kökü bağlama
44		4				Eğil olmeye tuttu	
45		Yanmam			5	Sıprama, birleştirme yer	
46	< 4				6	Tagınmış dikliği	
47	4 — 6				7	Çatlak	
48	6 — 10	Akım			8	Görünür gözenek	
49	10 — 16				9	Kavrulma	
50	> 16				10		
51	Elektrik ark	Elektrod tipi			11		
52	Tezelli ark				12	Halasız	
53	Gazaltı ark				13	Kenar kayması	
54	Gaz kaynağı	Çirai kalınlığı			14	Kavrulma	
55					15	Gözenek	
56	Elle				16	Çuruf kalınlığı	
57	Otomatik	Çirai kalınlığı			17	Birleşme hatası	
58	Doğru akım -				18	K... metalinde seçilme	
59	Doğru akım +				19	Kök halası	
60	Alternatif akım	Çirai kalınlığı			20	Çatlak	
61	Rutül				21	Kapak pasasında hatası	
62	Asit				22	Diklik kalınlığı	
63	Bazik	Kök halası			23		
64	Selülozik				24	Halasız	
65	Demir tozlu				25	İçbükey kırık	
66	Derin nüfuziyet	Kök halası			26	Çuruf kalınlığı	
67	Çizel				27	Kökün sulması	
68					28	Kökü bağama	
69	İnce	Çirai kalınlığı			29	Yetersiz nüfuziyet	
70	Orta				30	Yanma çubuğu	
71	Kalın				31		
72	w	Ruziye	32	Halasız			
73	h		33	Gözenek			
74	s		34	Balık gözü			
75	t	Diklik kalınlığı	35	Çatlak			
76	a		36	Birleşme hatası			
77	a		37	Çuruf kalınlığı			
78	Akril dikliği	Diklik kalınlığı	38	Kök hatası			
79	Köşe dikliği		39				
80			40				
81		Sınıflandırma	41				
82			Sıç kaynağıdır	42			
83				43			
84		44					
85		Dene kaynağıdır	45				
86			Kıvrık yüzeyindeki hatalar	46			
87				47			
88		48					
89		Sınıflandırma	49				
90			Sıç kaynağıdır	50			
91				51			
92		52					
93		Sınıflandırma	53				
94			Sıç kaynağıdır	54			
95				55			
96		56					
97		Sınıflandırma	57				
98			Sıç kaynağıdır	58			
99				59			
100		60					

Şekil 9. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (ön yüzü)

41	Gazlı alınmış gövde	Mazelen	Kazınmış	Yüzey	Akım	Elektrik tipi	Ortal kalınlığı	Pozisyon	Dış yüz	1/2	1/2	Mavi	Mavi	1	Hatasız	
42	Gazlı alınmamış gövde													Diğer değerlendirilebilir	2	Yanma deliği
43	Araç izli gövde														3	Kötü başlama
44															4	Eğilimli alınmış gövde
45															5	Sistem, yapılandırma
46															6	Değişiklik
47	4 - 6														7	Çatlak
48	6 - 10														8	Gonunlar gözenek
49	10 - 16														9	Kavranma
50	> 16														10	
51	Elektrik ark	11														
52	Tozaltı ark	12	Hatasız													
53	Gazaltı ark	13	Konar kaymalı													
54	Gaz kaynağı	14	Kavranma													
55	Etiler	15	Gözenek													
56	Otomatik	16	Çuruf kalitesi													
57	Doğru akım -	17	Birleşme hatası													
58	Doğru akım +	18	K. mabrinde seçilim													
59	Alternatif akım	19	Kök hatası													
60	Ruflü	20	Çatık													
61	Asil	21	Kapak pozunda hatası													
62	Bağık	22	Dikiş kalitesi													
63	Şablonluk	23														
64	Demir tozu	24	Hatasız													
65	Derin nüfuziyet	25	İçbükey lek													
66	Özel	26	Çuruf kalitesi													
67		27	Kökün sarkması													
68		28	Kötü başlama													
69	İnce	29	Yetersiz nüfuziyet													
70	Orta	30	Yanma deliği													
71	Kalın	31														
72	w	32	Hatasız													
73	v	33	Gözenek													
74	s	34	Balk göze													
75	f	35	Çatlak													
76	b	36	Birleşme hatası													
77	d	37	Çuruf kalitesi													
78	Alın dikiş	38	Kök hatası													
79	Köpe dikiş	39														
80		40														
81		41														
		42														
		43														
		44														
		45														
		46														
		47														
		48														
		49														
		50														
		51														
		52														
		53														
		54														
		55														
		56														
		57														
		58														
		59														
		60														
		61														
		62														
		63														
		64														
		65														
		66														
		67														
		68														
		69														
		70														
		71														
		72														
		73														
		74														
		75														
		76														
		77														
		78														
		79														
		80														
		81														
		82														
		83														
		84														
		85														
		86														
		87														
		88														
		89														
		90														
		91														
		92														
		93														
		94														
		95														

Şekil 10. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

41	Gazı alınmış çatlak	Maksimum		Diğer fiziksel özellikler	1	Hatasız
42	Gazı alınmamış çatlak				2	Yanma oluju
43	Abağımsız çatlak				3	Kök bağlama
44					4	Eğilim kayması (öl)
45					5	Sıçrama, enjeksiyon yeri
46	< 4	Kalınlık		6	Taşınmış dikiş	
47	4 - 6			7	Çatlak	
48	6 - 10			8	Görünür gözetek	
49	10 - 15			9	Kavrulma	
50	> 15	Yüzey		10		
51	Elektrik ark			11	Hatasız	
52	Tuzaltı ark			12	Kener kayması	
53	Çapa ark			13	Kavrulma	
54	Gaz kaynağı			14	Gözetek	
55				15	Çuruf kalınlığı	
56	Etiler			16	Birleşme hatası	
57	Orametik	Akım		17	K ₂ metalinde sepiye	
58	Doğru akım -			18	Kök hatası	
59	Doğru akım +			19	Çatlak	
60	Alternatif akım	Elektrot tip		20	Kapak pasında bula	
61	Ruill			21	Dikiş kalınlığı	
62	Ast			22	Hatasız	
63	Bazik			23	İçbükey iç	
64	Selülozik	Çift kalınlığı		24	Çuruf kalınlığı	
65	Demir tozlu			25	Kökten serilme	
66	Derin nüfuzyet			26	Kök bağlama	
67	Özel			27	Yetersiz nüfuzyet	
68		Postlepon		28	Yanma oluju	
69	İnce			29	Hatasız	
70	Orta			30	Gözetek	
71	Kalın			31	Balık gözü	
72	w	Dikiş türü		32	Çatlak	
73	h			33	Birleşme hatası	
74	s			34	Çuruf kalınlığı	
75	f			35	Kök hatası	
76	a	Sınıflandırma		36		
77	ü			37		
78	Altın dikişi			38		
79	Körge dikişi			39		
80		Sıç kaynağına		40		
81				41		
82				42		
83				43		
84		Boru kalınlığına		44		
85				45		
86				46		
87				47		
88		Kırmızı		48		
89				49		
90				50		
91				51		
92		Siyah		52		
93				53		
94				54		
95				55		


Şekil 12. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

41	Gazli alınmış çelik	Mecmua	Kalınlık	Yanlış	Akım	Elektrod tipi	Çift kalınlığı	Pozisyon	Dilme titiri	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
42	Gazli alınmamış çelik																																																
43	Alüminyum çelik																																																
44																																																	
45																																																	
46	V 4																																																
47	4 - 6																																																
48	6 - 10																																																
49	10 - 16																																																
50	> 16																																																
51	Elektrik ark																																																
52	Tezaltı ark																																																
53	Gazaltı ark																																																
54	Gaz kaynağı																																																
55																																																	
56	Elle																																																
57	Otomatik																																																
58	Doğru akım -																																																
59	Doğru akım +																																																
60	Alternatif akım																																																
61	Rutil																																																
62	Asit																																																
63	Bazik																																																
64	Selülozik																																																
65	Derin nüfuz yet																																																
66	Özel																																																
67																																																	
68																																																	
69	İnce																																																
70	Orta																																																
71	Kalın																																																
72	w																																																
73	h																																																
74	a																																																
75	f																																																
76	c																																																
77	b																																																
78	Alan dikliği																																																
79	Künye dikliği																																																
80																																																	
81																																																	
82																																																	
83	Boru kaynağına																																																
84																																																	
85																																																	
86	Sınıflandırma																																																
87	Karışım																																																
88	Yeşil																																																
89	Mavi																																																
90	Siyah																																																
91																																																	
92																																																	
93	Sap kaynağına																																																
94																																																	
95																																																	

Şekil 16. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

41	Gazı alınmış çelik	Naklede	Kalınlık	Yerleşim	Akım	Sektörün tipi	Çelik kalınlığı	Pozisyon	Dikey türü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
42	Gazı alınmamış çelik																																																
43	Alaşımlı çelik																																																
44																																																	
45																																																	
46	< 4																																																
47	4 - 6																																																
48	6 - 10																																																
49	10 - 16																																																
50	> 16																																																
51	Elektrik ark																																																
52	Tozaltı ark																																																
53	Gazaltı ark																																																
54	Gaz kaynağı																																																
55																																																	
56	Elle																																																
57	Otomatik																																																
58	Doğru akım -																																																
59	Doğru akım +																																																
60	Alternatif akım																																																
61	Rutil																																																
62	Asit																																																
63	Bazik																																																
64	Seldözük																																																
65	Derin nüfuziyel																																																
66	Özel																																																
67	İnce																																																
68	Orta																																																
69	Kalın																																																
70	w																																																
71	b																																																
72	f																																																
73	d																																																
74	z																																																
75	Alın dikliği																																																
76	Köşe dikliği																																																
77																																																	
78																																																	
79																																																	
80																																																	
81																																																	
82																																																	
83																																																	
84																																																	
85																																																	
86																																																	
87																																																	
88																																																	
89																																																	
90																																																	
91																																																	
92																																																	
93																																																	
94																																																	
95																																																	

Şekil 18. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)


1	Gazı alınmış çelik		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	1	Matasız								
2	Gazı alınmamış çelik			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	2	Yanma oluğu							
3	Alüminyum çelik				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	3	Kök başlama						
4						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	4	Eğil çöreyen tifti					
5							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	5	Sıyama, rutubetleme yeri				
6	< 4							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	6	Taşmış dış			
7	4 - 6								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	7	Çatlak		
8	6 - 10									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	8	Görünür gömük	
9	10 - 16										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	9	Kavrulmuş
10	> 16											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	10
11	Elektrik ark	<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	11										Herkesiz
12	Toprak ark		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	12									Kenar kayması
13	Gazaltı ark			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	13								Kavrulma
14	Gaz kaynağı				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	14							Gözlenik
15	Elle					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	15						Çuruf kalıntı
16	Otomatik						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	16					Birleşme hatası
17	Doğru akım -							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	17				K. malinde teşey
18	Doğru akım +								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	18			Kök halsi
19	Algorandlı akım									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	19		Çatlak
20	Ruflı										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	20	Kapak pasuzunda hala
21	Asit	<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										21	Dikiş kalitesi
22	Bazik		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									22	
23	Selülozik			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								23	Herkesiz
24	Demir tozu				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							24	İçbükeyi idi
25	Derin nüfuziyet					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						25	Çuruf kalıntı
26	Özel						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					26	Kökün sarıması
27	İnce							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				27	Kök başlama
28	Orta								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			28	Yetersiz süzülme
29	Kalın									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		29	Yanma oluğu
30	w										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	30	
31	h	<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										31	Herkesiz
32	a		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									32	Gözlenik
33	f			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								33	Belek gözü
34	v				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							34	Çatlak
35	e					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						35	Birleşme hatası
36	Alan dikişi						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					36	Çuruf kalıntı
37	Köşe dikişi							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				37	Kök halsi
38									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			38	
39										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		39	
40											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	40	
41		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										41	
42			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									42	
43				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								43	
44					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							44	
45						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						45	
46							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					46	
47								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				47	
48									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			48	
49										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		49	
50											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	50	
51		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										51	
52			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									52	
53				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								53	
54					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							54	
55						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						55	
56							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					56	
57								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				57	
58									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			58	
59										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		59	
60											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	60	
61		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										61	
62			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									62	
63				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								63	
64					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							64	
65						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						65	
66							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					66	
67								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				67	
68									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			68	
69										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		69	
70											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	70	
71		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										71	
72			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									72	
73				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								73	
74					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							74	
75						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						75	
76							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					76	
77								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				77	
78									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			78	
79										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		79	
80											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	80	
81		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										81	
82			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									82	
83				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								83	
84					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							84	
85						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						85	
86							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					86	
87								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				87	
88									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			88	
89										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		89	
90											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	90	
91		<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>										91	
92			<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>									92	
93				<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>								93	
94					<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>							94	
95						<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>						95	
96							<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>					96	
97								<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>				97	
98									<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>			98	
99										<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>		99	
100											<p style="text-align: center;">Yeşil</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	100	

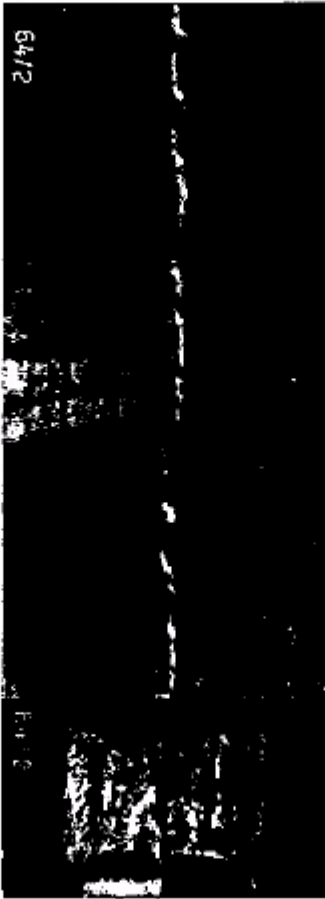
Şekil 20. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

1	Hatasız	64		Kırmızı	Yeşil	Sıfırlama	Siyah	Mavi	Yerli	Kahverengi	Kırmızı	Bunu kaynağına	93	
2	Yanma düşü													94
3	Kötü bağlama													95
4	Elle alınmayan bütü													96
5	Bilgi vermez, istatistiksel yor													97
6	Tıpaşması düşü													98
7	Çatlak													99
8	Görünür pözenek													100
9	Kayrulma													101
10														102
11														103
12	Hatasız													104
13	Kenar kayması													105
14	Kayrulma													106
15	Gözenek													107
16	Çuruf kalitesi													108
17	Birleşme hatası													109
18	K, mahliside sağağ													110
19	Kök hatası													111
20	Çatlak													112
21	Kapak pasında hat													113
22	Düşük kalite													114
23	Hatasız													115
24	İçbükey kök													116
25	Çuruf kalitesi													117
26	Kökün sarıması													118
27	Kötü bağlama													119
28	Yetersiz nüfuziyet													120
29	Yanma düşü													121
30														122
31	Hatasız		123											
32	Gözenek		124											
33	Bahk gözü		125											
34	Çatlak		126											
35	Birleşme hatası		127											
36	Çuruf kalitesi		128											
37	Kök hatası		129											
38			130											
39			131											
40			132											
41	Gaz alınmış çelik		133											
42	Gaz alınmamış çelik		134											
43	Abajirli çelik		135											
44			136											
45			137											
46			138											
47			139											
48			140											
49			141											
50			142											
51			143											
52			144											
53			145											
54			146											
55			147											
56			148											
57			149											
58			150											
59			151											
60			152											
61			153											
62			154											
63			155											
64			156											
65			157											
66			158											
67			159											
68			160											
69			161											
70			162											
71			163											
72			164											
73			165											
74			166											
75			167											
76			168											
77			169											
78			170											
79			171											
80			172											
81			173											
82			174											
83			175											
84			176											
85			177											
86			178											
87			179											
88			180											
89			181											
90			182											
91			183											
92			184											
93			185											
94			186											
95			187											
96			188											
97			189											
98			190											
99			191											
100			192											

Şekil 21. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (ön yüzü)

41	Gazı alınmış çelik	Malzeme	Köşerlik	Yönlem	Adım	Elektrod tipi	Çirli kullanılışı	Pozisyon	Diğer türü	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
42	Gazı alınmamış çelik																																																
43	Alüminyum çelik																																																
44																																																	
45																																																	
46																																																	
47	V < 4																																																
48	4 - 8																																																
49	8 - 10																																																
50	10 - 16																																																
51	> 16																																																
52	Elektrik ark																																																
53	Tozaltı ark																																																
54	Gazaltı ark																																																
55	Gaz kaynağı																																																
56																																																	
57	Elle																																																
58	Otomatik																																																
59	Doğru akım -																																																
60	Doğru akım +																																																
61	Alternatif akım																																																
62	Rutli																																																
63	Acil																																																
64	Bezik																																																
65	Selülozik																																																
66	Demir tozlu																																																
67	Derin nüfuziyel																																																
68	Özel																																																
69	İnos																																																
70	Orta																																																
71	Kalm																																																
72	w																																																
73	h																																																
74	e																																																
75	f																																																
76	g																																																
77	u																																																
78	Alın dikliği																																																
79	Kısa dikliği																																																
80																																																	




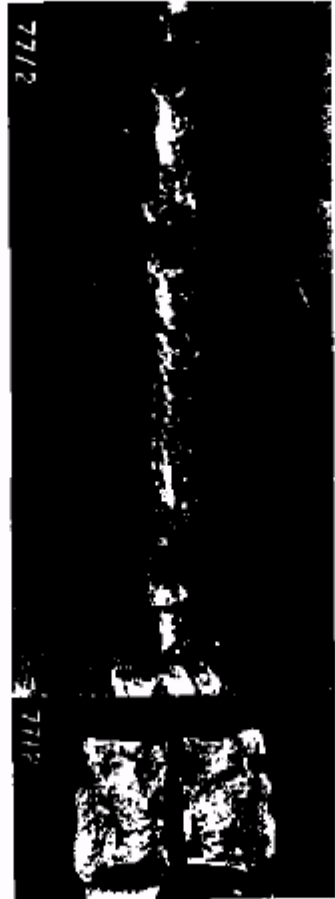


Kahverengi **Kahverengi**

<p>Diğer yüzeydeki hatalar</p> <p>Hatasız</p> <p>Yanma çukuru</p> <p>Köle başlama</p> <p>Eğik olmayan teller</p> <p>Sipirleme, kızgınlama yeri</p> <p>Taşınmış dikiş</p> <p>Çatlak</p> <p>Görünür gözenek</p> <p>Kavrulma</p>	<p>Diğer emniyetli hatalar</p> <p>Hatasız</p> <p>Kemir kayması</p> <p>Kavrulma</p> <p>Gözenek</p> <p>Çuruf kalitesi</p> <p>Birleşme hatası</p> <p>K, metalin içi seğirg</p> <p>Kök hatası</p> <p>Çatlak</p> <p>Kapak prosesinde hata</p> <p>Dikiş kalitesi</p>
<p>Kök oluşumu</p> <p>Hatasız</p> <p>İşbirleyici</p> <p>Çuruf kalitesi</p> <p>Kökün sarıması</p> <p>Kök başlama</p> <p>Yetersiz süfuziyel</p> <p>Yanma çukuru</p>	<p>Kirik yüzeydeki hatalar</p> <p>Hatasız</p> <p>Gözenek</p> <p>Balık gözu</p> <p>Çatlak</p> <p>Birleşme hatası</p> <p>Çuruf kalitesi</p> <p>Kök hatası</p>

	Sınıflandırma			
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				

Şekil 22. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

41	Gazi alınmış çelik			<p style="text-align: center;">Kahverengi</p> <p style="text-align: center;">Kahverengi</p>	1	Hatasız	<p>Dişli yüzeydeki hatalar</p>	1	Hatasız	<p>Dişli enkeselindeki hatalar</p>	1	Hatasız	<p>Kök hataları</p>	1	Hatasız	<p>Kirik yüzeyindeki hatalar</p>	1	Hatasız		
42	Gazi alınmamış çelik				2	Yanma dişi		2	Hatasız		2	İp bükme kır		2	Hatasız		2	Balık gözü	2	Hatasız
43	Alağımlı çelik				3	Kötü bağlama		3	Kenar kayması		3	Çatlak		3	Gözenek		3	Çatlak	3	Çatlak
44					4	Eğil alınmış tel		4	Kavulma		4	Gözlem püresi		4	Çuruf kalınlığı		4	Birleşme hatası	4	Birleşme hatası
45					5	Şişirme tutulumu yok		5	Gözenek		5	Kavulma		5	K. mukavimite sığmıy		5	K. mukavimite sığmıy	5	Kök hatası
46					6	Taşınmış dişi		6	Çatlak		6	Çatlak		6	Kapak yüzünde hata		6	Çatlak	6	Çatlak
47	4 – 6				7	Çatlak		7	Gözenek		7	Dikiş kalınlığı		7	Dikiş kalınlığı		7	Kök hatası	7	İp bükme kır
48	6 – 10				8	Görünür püresi		8	Çuruf kalınlığı		8	Hatasız		8	Hatasız		8	Kökün sarıması	8	Çuruf kalınlığı
49	10 – 16				9	Kavulma		9	Birleşme hatası		9	İp bükme kır		9	İp bükme kır		9	Kötü bağlama	9	Kötü bağlama
50	> 16				10	Kavulma		10	K. mukavimite sığmıy		10	Çuruf kalınlığı		10	Çuruf kalınlığı		10	Yeterli nüfuziyet	10	Yeterli nüfuziyet
51	Elektrik ark	11		11	Gözenek	11	Hatasız	11	Hatasız	11	Yanma dişi	11	Yanma dişi							
52	Tozaltı ark	12		12	Çatlak	12	İp bükme kır	12	İp bükme kır	12	Hatasız	12	Hatasız							
53	Bazaltı ark	13		13	Çuruf kalınlığı	13	Çuruf kalınlığı	13	Çuruf kalınlığı	13	Gözenek	13	Gözenek							
54	Gaz kaynağı	14		14	Birleşme hatası	14	Kapak yüzünde hata	14	Kapak yüzünde hata	14	Balık gözü	14	Balık gözü							
55		15		15	K. mukavimite sığmıy	15	Dikiş kalınlığı	15	Dikiş kalınlığı	15	Çatlak	15	Çatlak							
56	Elle	16		16	Kök hatası	16	Hatasız	16	Hatasız	16	Birleşme hatası	16	Birleşme hatası							
57	Özensizlik	17		17	Çatlak	17	İp bükme kır	17	İp bükme kır	17	Çuruf kalınlığı	17	Çuruf kalınlığı							
58	Doğru akım -	18		18	Dikiş kalınlığı	18	Çuruf kalınlığı	18	Çuruf kalınlığı	18	Kötü bağlama	18	Kötü bağlama							
59	Doğru akım +	19		19	Hatasız	19	Kök hatası	19	Kök hatası	19	Yeterli nüfuziyet	19	Yeterli nüfuziyet							
60	Alternatif akım	20		20	İp bükme kır	20	İp bükme kır	20	İp bükme kır	20	Yanma dişi	20	Yanma dişi							
61	Rulü	21		21	Çuruf kalınlığı	21	Hatasız	21	Hatasız	21	Hatasız	21	Hatasız							
62	Asit	22		22	Kök hatası	22	İp bükme kır	22	İp bükme kır	22	Gözenek	22	Gözenek							
63	Bazik	23		23	Kötü bağlama	23	Çuruf kalınlığı	23	Çuruf kalınlığı	23	Balık gözü	23	Balık gözü							
64	Selülozik	24		24	Yeterli nüfuziyet	24	İp bükme kır	24	İp bükme kır	24	Çatlak	24	Çatlak							
65	Demir tozlu	25		25	Kök hatası	25	Çuruf kalınlığı	25	Çuruf kalınlığı	25	Birleşme hatası	25	Birleşme hatası							
66	Demir nüfuziyet	26		26	Yanma dişi	26	Hatasız	26	Hatasız	26	Çuruf kalınlığı	26	Çuruf kalınlığı							
67	Özel	27		27	Hatasız	27	İp bükme kır	27	İp bükme kır	27	Kötü bağlama	27	Kötü bağlama							
68		28		28	İp bükme kır	28	Çuruf kalınlığı	28	Çuruf kalınlığı	28	Yeterli nüfuziyet	28	Yeterli nüfuziyet							
69		29		29	Çuruf kalınlığı	29	İp bükme kır	29	İp bükme kır	29	Yanma dişi	29	Yanma dişi							
70	İnce	30		30	Kök hatası	30	Hatasız	30	Hatasız	30	Hatasız	30	Hatasız							
71	Orta	31		31	Yeterli nüfuziyet	31	İp bükme kır	31	İp bükme kır	31	Gözenek	31	Gözenek							
72	Kalın	32		32	Kök hatası	32	Çuruf kalınlığı	32	Çuruf kalınlığı	32	Balık gözü	32	Balık gözü							
73	w	33		33	Yanma dişi	33	Hatasız	33	Hatasız	33	Çatlak	33	Çatlak							
74	h	34		34	Hatasız	34	İp bükme kır	34	İp bükme kır	34	Birleşme hatası	34	Birleşme hatası							
75	i	35		35	İp bükme kır	35	Çuruf kalınlığı	35	Çuruf kalınlığı	35	Çuruf kalınlığı	35	Çuruf kalınlığı							
76	j	36		36	Çuruf kalınlığı	36	İp bükme kır	36	İp bükme kır	36	Kötü bağlama	36	Kötü bağlama							
77	k	37		37	Yeterli nüfuziyet	37	Çuruf kalınlığı	37	Çuruf kalınlığı	37	Yeterli nüfuziyet	37	Yeterli nüfuziyet							
78	o	38		38	Kök hatası	38	İp bükme kır	38	İp bükme kır	38	Yanma dişi	38	Yanma dişi							
79	Alın dişi	39		39	Yanma dişi	39	Hatasız	39	Hatasız	39	Hatasız	39	Hatasız							
80	Kısa dişi	40		40	Hatasız	40	İp bükme kır	40	İp bükme kır	40	Gözenek	40	Gözenek							

Şekil 24. Sınav parçası değerlendirme katalogu örneği (arka yüzü)

41	Gaz alınmış çelik	Malzeme	Kalınlık	Yontma	Alem	Elektrod tipi	Orta kalınlığı	Pozisyon	Diğerleri	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100
----	-------------------	---------	----------	--------	------	---------------	----------------	----------	-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

kabul edilir.

17.5. Mesleki Bilgi Sınavı

Mesleki bilgi sınavında, sınava giren, derslerde ele alınan konular üzerine yeterli bilgisi olduğunu ispat etmelidir.

Sınav, kursun sonunda, objektif bir bilgi sınavı formu ile yapılır. "Programlanmış Sınav" olarak da anılan bu formlar, her birinde 50 sınav sorusu olan soru listeleridir. Aşağıdaki Tablo 67 ve 68'de, bu formlardaki sorulardan örnekler verilmiştir.

Tablo 67. Bilgi Sınavı Formum örnek

Elle Elektrik Ark Kaynağı Teorik Sınavı E1 'in soruları:

1. Elektrik kaynakçısının kaynak yaparken her durumda kullanması gereken koruyucu malzemeleri neler?
 - a) Emniyet ayakkabıları, b) Deri eldivenler ve deri önlük, c) Gaz maskesi
2. Kaynak işlemleri yapılırken koruyucu camlı kaynak maskeleri için hangi cins cam yeter derecede korunma sağlar?
 - a) Açık renkli cam, b) Koyu renkli cam, c) Açık renkli plastik
3. Elektrik kaynak cihazlarının bakım ve temizleme işlemlerine başlamadan önce neye dikkat edilmesi gerekir?
 - a) Gerekli takımların elektrik akımına karşı izole edilmiş olması
 - b) İşe başlamadan önce şebeke akımına ait fişin prizden çıkartılması
 - c) işe başlamadan önce kaynak işlemine son verilmesi
4. Dikiş sonu kraterinin oluşmasına karşı ne yapılabilir?
 - a) Elektrod dikiş yönünde yavaşça çekilerek yukarıya kaldırılır
 - b) Elektrod dikiş dik olarak çabucak dikişten çekilir
 - c) Elektrod kısa bir an dikiş yönünün tersine metal banyosuna batırılır ve sonra yukarıya kaldırılır.
5. Kaynak yapılacak bir malzemenin ön tavlama, hangi sebepten yapılır?
 - a) Kaynak hızının artmasını temin için,
 - b) Sertleşmeye maruz kalmasını önlemek için,
 - c) Kavlaşma mevcutsa, bunu uzaklaştırmak için
6. Kazan içindeki çalışmalara ışıklandırma için kullanılan bir lambanın akım gerilimi en çok ne kadar olabilir?
 - a) 30 Volt, b) 42 Volt, c) 110 Volt.

7. Kazan ve tanklar içinde çalışırken havalandırma ne ile yapılmalıdır?

- a) Oksijen ile,
- b) Hava ile,
- c) Azot (nitrojen) ile.

8. Kaynak işlemlerini yapmak için gerekli yaşa erişmemiş kimselerin kaynak yapmalarında şu şartlar altında izin verilir?

- a) Nezaret altında kaynak yaptıklarında,
- b) Basit yapı parçalarını kaynak yaptıklarında,
- c) Yalnız puntalama yaptıklarında

9. Hangi akım cinsini seçmekte, elektrik arkının gezinmesi önlenir?

- a) Bunu önlemek mümkün değildir,
- b) Doğru akım,
- c) Alternatif akım

10. Kaynak ve kesme işlemleri yangın ve patlama tehlikesine maruz yerlerde, ancak şu şartlar altında yapılabilir?

- a) Yangın söndürme cihazı mevcutsa,
- b) Kaynak işlerinin böyle yerlerde yapılması kesinlikle yasaktır,
- c) İşe başlamadan önce yangın ve patlama tehlikesinin önüne geçildiği takdirde.

11. Hangi kaynak makinası alternatif akım verir?

- a) Kaynak redresörü (doğrultucu),
- b) Kaynak jeneratörü,
- c) Kaynak transformatörü (trafosu)

12. Bazı örtülü bir elektrodun kaynaktan önce neden kurutulması gerekir?

- a) Örtüdeki rutubet, hatalara (gözenek, çatlak) neden olabileceği için
- b) Aksi takdirde örtü çatlayıp parçalanacağı için
- c) Aksi takdirde sık sık devre meydana gelebileceği için

13. Çok paslanmış kaynak ağız parçalarının bir tel fırça ile temizlenmesi yeterli midir?

- a) Evet, çünkü kalan diğer pislikler kaynak yaparken metal banyosunun yüzeyine itilir,
- b) Hayır, çünkü kalan diğer pislikler, dikişte hatalara neden olur
- c) Evet, ark tutuşmuşsa

14. Tam bazı örtülü elektrodlarla kaynak yaparken arkın boyu takriben ne kadar olmalıdır?

- a) Tel çapının takriben iki misli uzunlukta
- b) Elektrod çapına eşit uzunlukta
- c) Tel çapının takriben yarısı uzunlukta

15. Akım şiddetinin artması

- a) Metalde yanmayı azaltır.
- b) Erime gücünü azaltır,
- c) Metalde yanmayı çoğaltır

16. Hangi cins elektrod genellikle (+) kutba bağlanarak kaynak yapılır?

- a) Bazik rtl,
- b) Rutil rtl,
- c) Selülozik rtl

17. Yanma entikleri (olukları) hangi sebepten meydana gelir?

- a) Akımın çok yüksek oluşuyla,
- b) ok kalın elektrod kullanmakla,
- c) Rutubetli elektrod kullanmakla

18. Tek taraflı elektrik ark kaynağı için hangi kaynak dikiş hazırlanması, size göre kaynağa en uygundur?

- a) V-ağzı, b) I-ağzı, c) Y-ağzı

19. Kökün ibkeyliğini nasıl tamir edersiniz?

- a) zerine kaynak yapmakla,
- b) Kökü taşlayıp tekrar kaynak yapmakla,
- c) Oraya bir tel koyup üzerini kaynak yapmakla

20. Hangi tür kaynak hataları, kaynak dikişinin mukavemetinin düşmesine neden olur?

- a) Gözenekler,
- b) Bağlantı hataları, çatlaklar,
- c) Zararsız yanma çentikleri (olukları)

Tablo 68. Bilgi Sınav Formuna örnek - Gaz Kaynağı Teorik Sınavı G1 'in soruları:

1. Asetilen tüpünden çekilen gaz miktarının sürekli olarak 600 lt/dak'dan fazla olmaması neden gereklidir?
 - a) Asetilen ayrışır,
 - b) Tüp ısınmaya başlar,
 - c) Aseton asetilen tarafından emilip dışarı sızabilir.
2. Asetilen tüplerini ısınmaktan korumak niçin gereklidir?
 - a) Aksi takdirde tanınma rengi bozulur
 - b) Aksi takdirde tüp ventilinin açılıp-kapatılması zorlaşır
 - c) Aksi takdirde patlama tehlikesi artar.
3. Donmuş oksijen tüpü ne ile çözülür?
 - a) Lehim lambası ile,
 - b) Sıcak suya batırılmış bezlerle,
 - c) Kaynak üflecinin (hamlacının) aleviyle
4. Asetilen ayrışması sırasında hangi tedbirlerin alınması gerekir?
 - a) İtfaiyeye haber verilir, tüp emniyetli bir mesafeden gözetlenir.
 - b) Tüp ventili kapatılır, tüp açık bir yere götürülür.
 - c) Tüp ventili kapatılır, tüpün etrafı boşaltılır ve emniyete alınır. Tüp emniyetli bir mesafeden çok miktar su ile soğutulur, itfaiyeye haber verilir.
5. Asetilen gazı için ayarlayacağınız çalışma basıncı en çok ne kadar olmalıdır?
 - a) 1,0 ila 2,5 bar üst basınç (atü),
 - b) 0,1 ila 1,7 bar üst basınç (atü),
 - c) 3,0 ila 5,0 bar üst basınç (atü)
6. Asetilen tüpü içindeki sünger gibi gözenekli maddenin görevi nedir?
 - a) Tüpün yamyassı bir şekle girmemesini sağlamak
 - b) Tüpün içine hava girmesini önlemek
 - c) Tüpün tüm hacmini çok ufak delikli, gözenekli hacimlere bölerek asetilenin ayrışmasının önlemek
7. Asetilen tüpünün tanınma rengi nedir?
 - a) Mavi,
 - b) Sarı,
 - c) Kırmızı
8. Kaynak üflecini, üflecin sap kısmına tespit eden kavrama somununun iyice sıkıştırılmasına neden dikkat etmek gerekir?
 - a) Aksi takdirde alev, kaynak üfleçinden gaz yanma borusuna geri tepebilir.
 - b) Aksi takdirde fazla gaz sarfiyatı olur
 - c) Aksi takdirde kaynak üflecinin kullanımı zorlaşır

9. Kaynak bittiğinde kaynak dikiş bölgesinin üzerinde alev gezdirilmesinin ne gibi bir etkisi olur?

- a) Kaynağın içyapısı ince taneliye dönüşür
- b) Kaynak yaparken meydana gelen kavlaşma bu şekilde uzaklaştırılır
- c) Kaynak dikişi sertleşme tehlikesine maruz kalır

10. Alevde asetilen fazlalığı neye sebep olur?

a) İşparçasının alevden fazla miktarda karbon almasına ve bu şekilde gevrekleşmesine

- b) Kaynak ağızlarının daha iyi bir şekilde ön tavlınmasına
- c) Kaynak hızının artmasına

11. Kaynak ağızlarının kaynağa başlamadan önce kontrol edilecek özellikleri:

- a) Acaba torna olukları var mı?
- b) Kontrole gerek yoktur
- c) Acaba her türlü yağ, kir veya pastan arındırılmış mı?

12. Aşırı kaynak dikiş gerilmeleri nasıl meydana gelir?

a) Kaynak dolayısıyla parçanın fazla ısınmasından ve kaynak dikiş bölgesinin büyük oluşundan

- b) Kaynak üflecinin küçük oluşundan
- c) Yanlış ilave malzeme kullanılmasından

13. Kökün içbükeyliği ve nüfuziyet azlığı neye sebep olur?

- a) Hiçbir şeye sebep olmaz
- b) Kaynak dikiş kesitinin küçülmesine ve çentik etkisine
- c) Kaynak dikiş kesitinde uygun oranlarda dikiş gerilmelerinin oluşumuna

14. DIN 8560 (TS 6868)'e göre G-R11 m grubunda sınavı başarmışsanız, III'üncü gruba ait çeliklerin kaynağını yapmaya müsaadeniz olur mu?

- a) Hayır
- b) Evet, eğer uygun kaynak telini kullanırsam
- c) Evet, eğer yapılacak kaynak yüksek basınçlı buhar borularında değilse

15. DIN 8560 (TS 6868)'e göre III üncü malzeme grubunda kazanılan bir sınavla II'nci gruba ait malzemelerin sınavları da yapılmış sayılır mı?

- a) Evet,
- b) Hayır,
- c) Hayır, sadece III'ncü gurubun.

16. Kaynak telinin işareti G11 olduğunda, buradaki G harfinin anlamı nedir?

- a) Kaynak teli sadece gaz kaynağında kullanılmalıdır
- b) Bu harf imalatçı firmanın işaretidir
- c) Telin DIN 8560 (TS 6868) 'a göre sadece "g" alt grubu için kullanılır

17. GIII kaynak telinin üzerinde, teli imal eden fabrika işareti hariç, başka hangi işaret bulunur ve bu telle hangi çeliğin kaynağı yapılmalıdır?

- a) 13 CrMo 4 4 çeliği için V işareti
- b) St 35.8 çeliği için III işareti
- c) 10 CrMo 9 10 çeliği için VI

18. Kaynak teli kullanırken neye dikkat etmek gerekir?

- a) Kaynak telinin yeter derecede kurutulmuş olmasına
- b) Pas, her cins yağı ve kirden uzak tutulmasına
- c) Depoda uzun zaman kalmamış olmasına

19. Kaynak üflecindeki ani patlama neyi haber verir?

- a) Gazın kötü oluşunu
- b) Gazın üflece gelişinin önlenişini, örneğin kaynak üfleci memesinin kirlendiğın
- c) Alevin oksijen fazlalığı ile yandığını

20. Kaynak işlemi ve sonrasında soğutma iyi yapılmadığı takdirde, hangi alaşım elemanı yapı çeliğinin sertleşmesine neden olur?

- a) Fosfor,
- b) Kükürt,
- c) Karbon

Şüpheli durumlarda sınav, sözlü olarak da yapılabilir.

17.6. Toplam Karar

Toplam karar için, sınavın pratik ve mesleki bilgi kısımlarının sonuçları birleştirilir. Toplam kararın "yeterli" olması için, her iki kısımdan da ayrı ayrı başarılı olunması gerekir.

17.7. Sınavdan Vazgeçme

Kural olarak sınavdan, sadece sınavın başında vazgeçmek mümkündür. Adayın, sınavın başlangıcından sonra vazgeçmesi, sınavının başarısız olduğu anlamına gelir.

Özel durumlarda sınav komisyonu yetkilidir.

17.8. İkinci Sınav

Kural olarak, başarılı olunmayan bir pratik veya mesleki bilgi sınavı, bir kez daha tekrar edilebilir. Ancak bunun, birinci sınavı izleyen ilk altı ay içinde yapılması gerekir. Adayın ikinci sınavdan vazgeçmesi durumunda, tüm sınavın başarısız olduğu kabul edilir.

17.9. Sertifika

Sadece birleşik değerlendirme tablosunda değerlendirilen pratik ve mesleki bilgi sınavları

birlikte başarılı olduğu takdirde bir sertifika verilir. Kısmi başarı, hiçbir durumda sertifikalandırılmaz.

BÖLÜM 18. KAYNAK ÖĞRETMENİ SINAVI İÇİN

SINAV DÜZENİ

18.1. Genel

Sınavlar, Gaz Kaynak Öğretmeni ve Elektrik ark kaynak öğretmeni kurslarının bitiminde yapılır. Sınavları eğitim kuruluşundaki yetkili sınav komisyonu yapar.

18.2. Sınav Komisyonu

18.2.1. Komisyonun Oluşturulması

Sınav komisyonu, kaynak gözlem personelinden oluşur. Bunlar arasında öncelikle kaynak uzman mühendisleri yer alır.

18.2.2. Karar Alabilme Çoğunluğu

Başkan veya temsilcisi, eğitim kurumunun bir üyesi ve en az bir ilave sınav görevlisi mevcut bulunduğu, komisyon karar alabilir.

18.3. Sınava Kabul Edilme

18.3.1. Kursiyerlerin Kabul Edilmesi

Sınava kabul edilme, kural olarak, kursu başarıyla tamamlamayı gerektirir. Kursun başarıyla tamamlandığı, kurs değerlendirme tablosundaki taleplerin yerine getirilmesiyle ispatlanır. İstisnai durumlarda, sınav komisyonu yetkilidir.

18.3.2. Kursu Katılmadan Sınava Kabul Edilme

Yeterli pratik beceriye sahip kaynakçılar, kursu katılmadan da sınava kabul edilebilirler. Bu durumda kaynakçının, uygun numune kaynakları yapması ve teorik mesleki bilgisini ispat etmesi gerekir.

18.4. Pratik Sınav

18.4.1. Sınav Parçalarının Hazırlanması ve Kaynağı

Sınav parçalarının hazırlanması, kaynak öğretmenlerinin gözetimi altında yapılır ve her parça, sınav damgasıyla işaretlenir. Sınavda, eğitim kuruluşunda bulunan ilave malzemeler kullanılır. Sınav parçalarının kaynağı, ilk olarak kursun tam bitimini müteakip yapılır. Kaynağın başlangıcı, sınav gözlemcisinin şahitliğiyle olur. Sınav parçaları, gözlemcinin tespit ettiği sıraya göre kaynak edilmelidir. Kaynak makina ve teçhizatının ayar değerlerinin seçimi, kaynakçının bizzat kendisi tarafından yapılır. Kaynak makina ve teçhizatının ayarlanması, değerlendirmeye alınmayacak bir saç parçası üzerinde denenecek yapılabilir. Kaynaktan sonra dikiş, cüruf ve sıçramalardan temizlenir. Bunun dışındaki işlemler, gözlem personelinin çalışma talimatları sırasına göre yapılır.

Başlanmış bir sınav parçası - kaynakçının kendisinden doğmayan zorluklar oluştuğunda-gözlemcinin onayıyla değiştirilebilir.

Sınav sırasında, kaynakçının yetersiz el becerisi nedeniyle sınırlı ve yerel bir hata ortaya çıkarsa, kaynakçının dikkati çekilir. Bu durumda, gözlemcinin onayıyla bu hata, imalatta yapıldığı gibi düzeltilebilir. Ancak bu, sınav parçasının ikinci kez kaynak yapılabileceği anlamına gelmez.

İtiraza yer bırakmayacak bir başlangıç yerinin yapılmasının ispatı için, her bir sınav parçasında kök ve kapak pasosunun kaynağı, en az bir kez kırılmalıdır.

Kama ve açılı sınav parçalarında kesinti, kaynak edilen saçlar arasındaki boşlukta bulunamaz. Ön kenarların kaynağına müsaade edilmez. Alın dikişli sınav parçalarında kök tarafının sonradan kaynağına müsaade edilmez.

Hile yapmaya kalkışan bir kursiyere uyarı cezası verilir. Oluşturduğu sınav parçası 6 notu ile değerlendirilir. Kursiyerin tekrar girişiminde sınavdan ihraç edilir.

18.4.2. Sınav Parçalarının Değerlendirilmesi

Sınav parçaları, dikişin görünüşüne ve kırık yüzeyinin durumuna göre değerlendirilir. Değerlendirmelerde bu noktalara eşit ağırlık verilir. 3 mm'den büyük olan alın, köşe ve içköşe dikişleri kırılır. Alın dikişlerinin kırığının değerlendirilmesi, röntgen filmlerinin değerlendirilmesiyle de yapılabilir. Her iki değerlendirme, sınav komisyonunun her birine tam bir not vermesiyle yapılır ve sonuçlar, değerlendirme tablosuna kaydedilir.

Değerlendirmede aşağıdaki notlar geçerlidir:

1. Çok iyi : hatasız ve özel taleplere uygun
2. İyi : talepleri tam olarak karşılamış
3. Tatminkâr : talepler, küçük hatalar olmasına rağmen genel olarak karşılanmış
4. Yeterli : yerel olarak önemli hatalar var ancak taleplerin çoğu karşılanmış
5. Kusurlu : önemli hatalar mevcut ve talepler karşılanmamış. Ancak önemli temel beceriler mevcut.
6. Yetersiz : kabul edilemez ve temel becerilerden yoksun; eksiklikler yakın zamanda giderilemez.

Her bir sınav parçasının değerlendirilmesi, dikiş görünümü üzerine ve kırık yüzeyinin durumuna göre verilen kararların aritmetik ortalamasına göre yapılır. Eğer sınav komisyonundan, bir sınav parçasının dikiş görünümü veya kırık yüzeyinin durumu 5 veya 6 notu almışsa, toplam sınav parçası 5 veya 6 alır.

18.4.3. Pratik Sınavın Toplam Kararının Oluşturulması

Pratik sınavın toplam karar, değerlendirme tablosuna kaydedilen her bir sınav parçası için verilen notların ortalamasıyla tespit edilir. Toplam not, aşağıdaki not anahtarıyla değerlendirilir:

1 - 1,49	Çok iyi
1,5-2,49	iyi
2,5-3,49	Tatminkâr
3,5-4,5	Yeterli
4,5 ve daha	Geçmez

Eğer sınava katılan bir aday, tek bir parçadan 5 veya 6 bile olsa, sınav yine de başarılı sayılır. Ancak sınava katılan bir adayın iki parçası 5 veya 6 notu alırsa, tüm parçaların not ortalaması 3,5'tan iyi olduğu takdirde, tüm sınav başarılı sayılır. Bu durumda toplam kararın bulunması için aritmetik toplam nota yarım puan eklenir.

18.5. Mesleki Teorik Bilgi Sınavı

Mesleki teorik bilgi sınavında sınava giren adayın ders ve uygulamalarda anlatılanlardan tatminkâr bir bilgiye sahip olduğunu ispat etmesi gerekir. Sınav, sözlü ve yazılı kısımlardan oluşur. Değerlendirmede aşağıdaki not anahtarı kullanılır:

0-49	Geçmez
50-66	Yeterli
67-80	Tatminkâr
81-91	İyi
92- 100	Çok iyi

18.5.1. Yazılı Sınav

Yazılı sınav, mesleki teknik eğitimin sonunda, en çok 120 dakika süreli, genel olarak objektif bir meslek bilgisi sınavı formunda yapılır. Sınav soruları, öğretmenlerden oluşan bir sınav komisyonunun tümünün görüş birliğiyle tespit edilir ve değerlendirilir. İzin verilen yardımcı araçlar, önceden açıklanır.

Yazılı sınav sırasında hile yapmaya kalkışan bir kursiyer, yeniden hile yapmaması konusunda uyarılır. Bu gibi kimselerin yeni baştan tüm olarak sınava tabi tutulması gerekir.

18.5.2. Sözlü Sınav

Sözlü sınav, en az 3 kişilik sınav komisyonu ile yapılır. Adayın tüm kurs konularına dair mesleki bilgisini ispat etmesi gerekir. Her bir adayın sınavı 15 dakikayı aşmamalıdır.

Sınav komisyonunun her bir üyesi ayrı bir değerlendirme yapar. Tek tek değerlendirmelerin ortalaması, sözlü sınavın toplam notunun belirler.

18.5.3. Mesleki Teorik Bilgi Sınavının Toplam Sonucunun Belirlenmesi

Mesleki teorik bilgi sınavının toplam sonucu, yazılı ve sözlü sınav notlarının ortalaması alınarak belirlenir.

Toplam not, Bölüm 18.5 ta verilen not anahtarına göre oluşturulur.

18.6. Toplam Sonuç

Sınav, pratik ve mesleki teorik bilgi sınavların değerlendirmeleri en az "yeterli" ise, başarılı kabul edilir.

18.7. Sınavdan Vazgeçme

Kural olarak, sınavdan, sadece sınavın başlangıcında vazgeçmek mümkündür. Adayın sınavın başlangıcından sonra vazgeçmesi, sınavın başarısız olduğu anlamına gelir.

Özel durumlarda sınav komisyonu yetkilidir.

18.8. İkinci Sınav

Başarılı olunmayan bir mesleki bilgi veya pratik sınav, bir kez daha tekrarlanabilir. İkinci sınav, sınavın tamamlanmasından en erken 4 hafta sonra ve en geç 1 yıl içinde yapılmalıdır. Adayın ikinci sınavdan vazgeçmesi durumunda, tüm sınav başarısız kabul edilir.

18.9. Sertifika

Başarılı bir sınavdan sonra, pratik ve mesleki teorik kısım notlarının kaydedildiği bir sertifika verilir.

BÖLÜM 19. DVS-1171'E GÖRE KAYNAK UZMANI EĞİTİMİ VE SINAVI

19.1. Genel

Metal işleyen endüstri kollarında, sınanmış ustalar veya eşdeğerde imalat ve meslek bilgisine sahip elemanlar, bir Kaynak Uzmanı Kursunu tamamladıktan sonra, Kaynak Uzmanı sınavına girebilirler.

Kaynak uzmanı sınavı, kaynak işlerinden kalite güvencesine yönelik kaynak gözlem personeli olmak için temel bir şarttır. Sorumluluk alanı, genel olarak aşağıdaki standart ve talimatnamelerle, belirlenir:

DIN 8563 (TS 7830 ve TS 10387) : Kaynak işlerinde kalite güvencesi

EN 25817 (ISO 5817) : Çeliklerin eritme kaynaklı bağlantılarındaki bulguların değerlendirilmesi

DIN 18800 (Çelik yapılar - Hesaplama ve Konstrüksiyon)

DIN 15018 (Krenler - Çelik kirişler için esaslar, hesaplama)

Basıncılı Kap Tasarım Kuralları

Pipe-line yapım standartları

19.2. Koşullar

Kaynak uzmanı kursuna katılabilmek için, aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gerekir:

En az 24 yaşında olmak

Aşağıdaki branşlarda mesleki eğitim sahibi olmak Metal işleyen işletmelerde usta

Endüstriyel işletmelerde usta

Tekniker

Kaynak öğretmeni

Ustabaşı (Bu pozisyonda en az 1 yıl deneyim sahibi olmak)

19.2.3. DIN 8560 (TS 6868) / 8561 'e göre bir kaynakçı sınavının başarılı olduğunu ispat. Kaynak gözlem personeli olarak tanımlanmak için:

Çelik yapı : En az B I Sınav Grubu

Boru-hattı yapımı : R II Sınav Grubu gerekir.

19.2.4. Madde 19.2.2.deki koşulu yerine getirmeyenler, (gerektiğinde bir ön sınavdan sonra) kurslara misafir dinleyici olarak katılabilir, ancak sınava giremezler.

19.3. Eğitim Süresi

Kaynak uzmanı kursu, kurs programına uygun olarak yürütülen kurs kısımları halinde, 120 saat sürer. Kurs, konferansları, gösterileri ve uygulamaları içerir ve tam günlük veya yarım günlük kurslar halinde düzenlenebilir. Kurs kısımları ayrı ayrı de izlenebilir. Ancak iki bölüm arasındaki süre 2 yılı aşarsa, kurs konuları bölümündeki Madde 21.6'da belirtilen sınavın tekrarlanması gerekir.

19.4. Kurs Programı

19.4.1. Kısım 1 - Kaynak Tekniğinin Esasları - 60 saat

19.4.1.1. Kaynak yöntemleri ve donanımları

19.4.1.2. Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı

19.4.1.3. Konstrüktif şekillendirme

19.4.1.4. İmalat, işletme ve uygulama teknikleri

19.4.2. Kısım 2 - Esas Kurs - 60 saat

19.4.2.1. Kaynak yöntemleri ve donanımları

19.4.2.2. Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı

19.4.2.3. Konstrüktif şekillendirme

19.4.2.4. İmalat, işletme ve uygulama teknikleri

19.5. Sınav

Bitirme sınavının yapılması için, DVS-EWF-1174'e göre kaynak uzman mühendisi, kaynak teknikeri ve kaynak uzmanı sınavlarındaki sınav düzeni gereklidir.

Kursiyerin sınava yapılması için, her iki bölüme düzenli olarak katılması ve madde 19.2'de belirtilen koşulları sağlaması gerekir.

19.5.1. Yazılı Sınav

Her esas konuda, maksimum 90 dakika süren bir yazılı sınav yapılır. Bunlar kısmen objektif bilgi sınavı olarak yapılabilir. Her esas konunun alt bölümleri için sınavda süre bölümlenmesi yapılabilir.

19.5.2. Sözlü Sınav

Sözlü sınavda tüm esas konular üzerine mesleki bilgi sahibi olunduğunun ispat edilmesi gerekir. Kursiyer başına toplam sınav süresi 20 dakikayı aşmamalıdır.

19.5.3. Sertifika

Sınavda başarılı olan ve tüm koşulları getiren her kursiyere, Kaynak Uzmanı Sertifikası verilir.

BÖLÜM 20. DVS-1171'E GÖRE

KAYNAK UZMANI KURSU KONU PLANI: KISIM 1 VE 2

Bölümlenme:	
Kısım 1 : Kaynak Tekniğinin Esasları	60 saat
Kısım 2 : Esas Kurs	60 saat
Kaynak Uzmanı Sınavı yaklaşık 16 saat	120 saat

Kısım 1: Kaynak Tekniğinin Esasları *)

1. Kaynak yöntemleri ve donanımları	20
saat	
2.1. Malzeme bilimine giriş 2.2. Çelik üretimi 2.3. Çeliklerin yapısı 2.4. Çeliklerin ısı işleme 2.5. Çeliklerin özellikleri 2.6. Genel yapı çelikleri I 2.7. Genel yapı çelikleri II 2.8. Alaşimsız yapı çeliklerinin kaynağı 2.9. Tahribatlı ve tahribatsız malzeme muayenesi I 2.10. Tahribatlı ve tahribatsız malzeme muayenesi I	
2. Malzemelerin Kaynak Sırasındaki Davranışı	20
saat	
2.1. Kaynak yöntemlerine genel bakış 2.2. Elektrotekniğin esasları I 2.3. Elektrotekniğin esasları II / Elektrik ark kaynak akım üreteçleri I 2.4. Elektrik ark kaynak akım üreteçleri II 2.5. Elle elektrik ark kaynağı I 2.6. Gaz kaynağı ve alevle lehimleme 2.7. Alevle kesme 2.8. Gazaltı ark kaynağı I 2.9. Oksi-asetilen yöntemlerinin ve elle elektrik ark kaynak yöntemlerinin gösterilişi 2.10. Gazaltı ark kaynak yöntemlerinin gösterilişi	

*) Kaynak uzmanı kursunun bu bölümü, metal isteme mesleği için usta hazırlama kurslarında hariç tutulabilir.

3.	Konstrüktif	Şekillendirme
14 saat		
	3.1. Statiğin esasları 3.2. Mukavemetin esasları I 3.3. Mukavemetin esasları II 3.4. Alın dikiş bağlantıları 3.5. içköşe dikiş bağlantıları 3.6. Kaynak ağız hazırlığı 3.7. Kaynak dikişlerinin gösterimi	
4. İmalat, İşletme ve Uygulama Tekniği		6
saat		
	İşgüvenliği ve kazalardan korunma I İşgüvenliği ve kazalardan korunma II Kaynakta kalite güvencesi I	

Kısım 2 : Esas Kurs

1. Kaynak Yöntemleri ve Donanımları		12
saat		
	Elle elektrik ark kaynağı II Gazaltı ark kaynağı II Gazaltı ark kaynağı III Gaz eritme kaynağı Lehimleme, alevle kesme ve diğer oksii-asetilen teknikleri Tozaltı ark kaynağı	
2. Malzemelerin Kaynak Sırasındaki Davranışı		18
saat		
	2.1. WT-çelikleri 2.2. Çeliklerin metalürjisi I 2.3. Çeliklerin metalürjisi II	

- 2.4. Kaynak metalürjisi
- 2.5. Kaynak ilave ve sarf malzemeleri I
- 2.6. Kaynak ilave ve sarf malzemeleri II
- 2.7. Tahribatsız malzeme muayenesi
- 2.8. Malzeme muayenesi Uygulama I
- 2.9. Malzeme muayenesi Uygulama II

3. Konstrüktif Şekillendirme	16
saat	
3.1. Kaynak tekniği talimatlar dizisi	
3.2. Kaynaklı eğilme kirişlerinin hesaplanması	
3.3. Kaynaklı eğilme kirişlerinin şekillendirilmesi	
3.4. Eğilme kirişlerinin şekillendirme birimleri	
3.5. Kaynaklı sütunlar	
3.6. Kaynaklı kafes sistemler ve çerçeveler	
3.7. Kaynaklı boru hatları	
4. İmalat, İşletme ve Uygulama Tekniği	14
saat	
4.1. Kaynakta kalite güvencesi II	
4,2. Ekonomiklik	
4.3. Büzülme ve çarpılma	
4.4. Kaynak içgerilmeleri ve çarpılmaları	
4.5. Kaynak planı	
4.6. Dikişi hatalarının tespiti – uygulamalar	
4.7. Kaynaklı sınav parçalarının ve uygulamaların değerlendirilmesi	

BÖLÜM 21. DVS-1171'E GÖRE KAYNAK UZMANI KURSU

KISIM 1 : KAYNAK TEKNİĞİNİN ESASLARI

21.1. Genel

Bu kurs kaynak uzmanı kursunun 1. kısmını kapsar. Ayrıca metal işleme mesleği için usta hazırlama kurslarının mesleki dersinin bütünlüyci parçasını oluşturur.

21.2. Koşullar

Bir usta hazırlama kursuna devam etmiş olmayı ispatlamak

G1, E1, SG1...5 olarak tanımlanan kurslardan sonra verilen kısmi belgenin alınmış olması gerekir.

İstisnai durumlarda, bir kurs kuruluşunda el becerisi numunesiyle pratik bilginin ispat edilmesi gerekir.

21.3. Eğitim Süresi

4.maddede verilen 60 saatlik bir kurs programı, ara vermeden tamamlanmış olmalıdır.

21.4. Kurs Programı (Konu planı için önceki bölüme bakına

Esas konu 1

Kaynak yöntemleri ve donanımları 20 saat

Esas konu 2

Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı 20 saat

Esas konu 3

Konstrüktif şekillendirme 14 saat

Esas konu 4

İmalat, işletme ve uygulama teknikleri 6 saat

21.5. Kurs Öğretmenleri

"Kaynak Tekniğinin Esasları" kursunun yürütülmesi için gerekli kurs öğretmenlerinin seçimi ve istihdamı, kurs sorumlusu ile yetkili merci arasındaki anlaşmayla tespit edilir. Bu konuda kurs sorumlusunun önerilerine mümkün olduğu kadar önem verilmelidir.

21.6. Sınav

21.6.1. Sınav Yapılışı

"Kaynak Tekniğinin Esasları" kursun düzenli olarak izleyen kursiyer, programlı (objektif) bir bilgi sınavına girebilir. Sınav, kurs sorumlusu tarafından yapılır; ödevler, yetkili merci tarafından icra ettirilir ve değerlendirilir.

21.6.2. Sertifika

Başarılı bir sınav sonunda sertifika verilir

21.7. Kaynak Uzmanlığının Geliştirilmesi

21.7.1. Madde 21.6.2. 'de belirtilen sertifikanın alınışına ek olarak, kaynak uzmanı kursu - Kısım 2 (Esas kurs) 'ye geçebilmek için 21.2.maddede belirtilen koşulların yerine getirilmesi gerekir.

21.7.2. Kaynak uzmanlığı kursunun 1. kısım olarak "Kaynak Tekniğinin Esasları" kursu, her iki kurs bölümü arasındaki süre 2 yılı aşmamışsa, tamamlanmış hesaplanır; aksi takdirde Madde 21.6'da belirtilen sınavın tekrarlanması gerekir.

BÖLÜM 22. DVS-1172'YE GÖRE KAYNAK TEKNİKERİ EĞİTİMİ VE SINAVI

22.1. Genel

Kendi alanlarında eğitim görmüş teknikerler, yetkili mercilerde verilen ilave eğitimle, kaynak tekniği konuları üzerine geniş kapsamlı mesleki bilgi edinebilir ve kaynak teknikleri sınavına girebilirler. Bu eğitim, kaynak teknikerine büyük işletmelerde kaynak uzman mühendisinin yardımcısı olarak ve küçük ve orta boy işletmelerde ise, yetkili mercilerce onaylandıktan sonra, sorumlu kaynak gözlem personeli olarak çalışabilme yetkisini verir. İmalat kontrolörlüğü yanında, iş hazırlama ve diğer işletme kısımlarında, bu kısımların amacına uygun istihdam olanaklarını da kazanırlar.

22.2. Koşullar

Kurs ve sınava katılmak için, aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gerekir.

22.2.1. Pratikte, uzman işçi veya kalfa olarak ilgili dalda iki yıl çalışmak,

22.2.2. Kendi teknik okulunda bitirme sınavını başarmak

Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak

Madde 22.2.2.'deki koşulu yerine getirmeyenler, kursa misafir dinleyici olarak katılabilir ancak sınava katılamaz.

22.3. Eğitim Süresi

Eğitim süresi, aşağıdaki kurs programının yürütüldüğü iki kurs kısmın toplam en az 240 saattir. Bu süre içinde konferans ve laboratuvar çalışmalarına ek olarak, seçilmiş kaynak uygulamalarından, gösterilerden ve önemli pratik bilgilerin denenmesinden oluşan 80 saatlik pratik esaslar bulunur. Kurs, gündüz ve akşam kursu halinde yürütülebilir ve atölye çalışmalarıyla tamamlanır.

22.4. Kurs Programı

22.4.1. Pratik Esaslar **80 saat**

22.4.1.1. Gaz kaynağı

22.4.1.2. Elle elektrik ark kaynağı

22.4.1.3. Gazaltı ark kaynağı

22.4.1.4. Özel yöntemlere bakış

22.4.2. Esas Kurs **160 saat**

22.4.2.1. Kaynak yöntemleri ve donanımları

22.4.2.2. Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı

22.4.2.3. Konstrüksiyon ve hesaplama

22.4.2.4. İmalat, işletme ve uygulama teknikleri

22.5. Sınav

Sınav, DVS-1174'e göre yapılır.

22.5.1. Sınava Girebilme

Kursa düzenli devam ettikten ve Madde 22.2.1 ile 22.2.3'teki koşulları yerine getirdikten sonra sınava girilebilir.

22.5.2. Yazılı Sınav

Kursun tamamlanmasından sonra, konferans ve uygulamalarda verilen bilgilerden yazılı bir sınav yapılır.

22.5.3. Sözlü Sınav

Sözlü sınavda, sınav komisyonunun önünde, tüm kurs konularına dair bilgilerin ispat edilmesi gerekir.

22.5.4. Sertifika

Başarılı bir sınavdan ve koşulların yerine getirilmesinden sonra, her kursiyere bir Kaynak Teknikeri sertifikası verilir.

**BÖLÜM 23. DVS-1172'YE GÖRE
KAYNAK TEKNİKERİ KURSU KONU PLANI**

Bölümler	Süresi
1. Kaynak yöntemleri ve donanımları	yaklaşık
2. Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı	40 saat
3. Konstrüktif şekillendirme ve hesaplama	yaklaşık
4. Kaynak işlemleri ve işgüvenliği	56 saat
	yaklaşık
	34 saat
	<u>yaklaşık</u>
	<u>30 saat</u>
	en az
	160 saat

1. Kaynak yöntemleri ve donanımları	Yaklaşık saat
1.1. Kaynak yöntemlerine genel bakış	2
1.2. Elektrotekniğin esasları	4
1.3. Kaynak akım üreteçleri	2
1.4. Elektrik ark kaynağı	4
1.5. Gazaltı ark kaynağı	4
1.6. Tozaltı ark kaynağı	4
1.7. Direnç kaynağı	2
1.8. Gaz kaynağı ve lehimleme	4
1.9. Alevle kesme	2
1.10. Gaz eritme tekniği donanımları	2
1.11. Kaynakta mekanizasyon	2
1.12. Gaz kaynağı ve alevle kesme-gösteri	2
1.13. Ark kaynağı (elektrik, gazaltı, tozaltı)- gösteri	4
	2
1.14. Direnç kaynağı - gösteri	
1.15. Tekrar ve tartışma	

2. Malzemelerin kaynak sırasındaki davranışı	Yaklaşık saat
2.1. Malzeme bilimine giriş	2
2.2. Demir-karbon denge diyagramı	4
2.3. Çelik üretimi	2
2.4. Demir refakat ve alaşım elemanları	2
2.5. Çeliklerin ısı işleme	4
2.6. ZSD (TTT) diyagramları	2
2.7. Kaynak metalürjisi	4
2.8. Genel yapı çelikleri	4
2.9. Düşük alaşımlı çelikler	4
2.10. Yüksek alaşımlı çelikler	4
2.11. Demir dışı metallerin kaynağı	2
2.12. Kaynak ilave ve sarf malzemeleri	6
2.13. Malzeme muayenesi	4
2.14. Metalografi - Uygulamalar	8
2.15. Malzeme muayenesi - Uygulamalar	4
2.16. Tekrar ve Tartışma	
3. Konstrüktif Şekillendirme ve Hesaplama	Yaklaşık saat
3.1 . Statiğin esasları	2
3.2. Mukavemetin esasları	4
3.3. Alın ve içköşe dikiş birleştirmeleri	2
3.4. Kaynak ağız hazırlığı ve gösterim	4
3.5. Kaynak dikişlerinin hesabı	4
3.6. Dinamik yüklü konstrüksiyonlar	4
3.7. Çelik kalite gruplarının seçimi	2
3.8. Kaynaklı çelik yapılar	4
3.9. Kaynaklı kap ve kazanlar	4
3.10. Kaynaklı aparat ve boru hatları	4
3.11. Tekrar ve Tartışma	
4. Kaynağın Uygulamaları ve İş Güvenliği	Yaklaşık saat

4.1 . Kazalardan korunma talimatları	4
4.2. Kaynak işlemlerinde kalite güvencesi	4
4.3. Kaynakçı sınavları	2
4.4. Kaynak iç gerilmeleri ve çarpılma	4
4.5. Kaynak planları	2
4.6. Ekonomiklik sorunları	4
4.7. Kaynak tekniği hasar oluşumları	2
4.8. Dikiş hatalarının değerlendirilmesi -	4
Uygulamalar	4
4.9. Kaynaklı sınav parçalarının değerlendirilmesi-Uygulamalar	
4.10. Tekrar ve Tartışma	

BÖLÜM 24. DVS-1181'E GÖRE

KAYNAK KONSTRÜKTÖRÜ EĞİTİMİ VE SINAVI

24.1. Genel

Yeni kaynak ve kesme yöntemleri, yeni malzemeler, yeni standartlar ve talimatnameler, kaynağa uygun ve ekonomik konstrüksiyon oluşturabilmek için tüm ihtimalleri değerlendirmek üzere konstrüktörün işine gitgide zorlaştırmaktadır. Döküm veya perçinli konstrüksiyonların kaynaklı konstrüksiyonlarla yer değiştirmesi, kaynağa uygun şekillendirme, dikiş formları, kaynak dikişlerinin dayanım özellikleri üzerine derin bilgileri gerektirmektedir. Bu nedenle konstrüktörün kaynağa uygun konstrüksiyon oluşturmak içeren eğitim görme gereğinin ortaya çıkmaktadır.

24.2. Koşullar

Kursa ve sınava katılabilmek için, aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gerekir:

24.2.1. 20. yaşını tamamlamış olmak

24.2.2. Teknik ressam veya dengi bilgi sahibi olarak eğitim görmüş olmak

24.2.3. Teknik ressam veya konstrüktör olarak en az üç yıl tecrübe sahibi olmak (firmadan referans gerekir).

24.3. Eğitim Süresi

En az 112 saat süren bir kursta, aşağıdaki çerçeve planda tanımlanan kurs konularında, konferans ve uygulamalar yapılır. Kurs, gündüz veya akşam kursları olarak yürütülebilir.

24.4. Kurs Programı

24.4.1. Kaynak Yöntemleri ve Donanımları **16 saat**

Kaynak yöntemlerine genel bakış, kaynak ve kesme işlemlerinin mekanizasyonu

24.4.2. Malzemelerin Kaynak Sırasındaki Davranışı **32 saat**

Çelik üretimi, demir refakat ve alaşım elemanları, ısıtma işlemi, kaynak metalürjisi, kaynak ilave malzemeleri

24.4.3. Statik ve Mukavemet Bilimi **20 saat**

Statik ve mukavemetin esasları, açık ve kapalı enkesitlerin burulması, dinamik yüklemeler, kaynak dikişlerinin hesaplanması

24.4.4. Kaynağa Uygun Konstrüksiyon Oluşturma **32 saat**

Kaynak ağız hazırlığı ve dikişlerin gösterimi, çubuk birleştirmeler, birleştirme türleri, çerçeve sistemler, köprü, kren, makina, kap, kazan, boru hattı yapımı, konstrüksiyon uygulamaları

24.4.5. Atölye Gösterileri **12 saat**

Kaynak yöntemleri, kaynak dikişlerinin muayenesi

24.5. Sınav

24.5.1. Kursun sonunda, kaynaklı bir yapı elemanı taslağını oluşturacak şekilde ve kurs konuları üzerine bilgilerin ispat edilmesinin gerektiği 8 saatlik bir sınav yapılır.

24.5.2. Kursa düzenli katılımdan ve başarılı bir sınavdan sonra bir sertifika verilir.

**BÖLÜM 25. DVS-EWF-1173'E GÖRE
KAYNAK MÜHENDİSİ (EUROPEAN WELDING ENGINEER)
EĞİTİMİ VE SINAVI**

25.1. Genel

Eğitimini tamamlamış mühendis ve yüksek mühendis, bir Kaynak Uzman Mühendisi kursuna devam ettikten sonra Kaynak Uzman Mühendisi sınavına girebilir. Bu sınav, aşağıda verilen (25.1.1 ... 25.1.6) talimatname ve standartlara göre kaynakta uzmanlık kazanmak için gerekli koşullarında biridir.

25.1.1. DIN 8563 (TS 7830 ve TS 10387- Kaynak işlerinde kalite güvencesi)

25.1.2. EN 25817

25.1.3. DIN 18800 (Çelik yapılar)

25.1.4. DIN 15018 (Kren yapımı)

25.1.5. Gemi yapımıyla ilgili kurallar

25.1.6. Boru hattı yapımıyla ilgili standart ve kurallar

25.2. Koşullar

Bir kursa ve bilimindeki sınava katılabilmek için aşağıdaki koşulların yerine getirilmesi gerekir:

25.2.1. Bir üniversiteden mühendis olarak mezun olmak veya Yüksek Mühendis olmak

25.2.2. Yazılı ve sözlü ifade yeteneğine sahip olmak

25.2.3. Madde 25.2.1'deki şartı yerine getiremeyenler, kursa misafir dinleyici olarak katılabilir ancak kurs bilimindeki sınava giremezler.

25.3. Eğitim Süresi

Eğitim süresi, aşağıdaki kurs programına göre yürütülen dört kurs kısmından oluşan 386 saattir. Bu dört kısmın tamamlanmasından sonra, seçilmiş kaynak uygulamaları, gösterileri ve önemli pratik bilgilerin kontrolünü içeren 80 saatlik bir pratik uygulamalar bulunur. Toplam eğitim süresi 446 saattir.

Kurs, gündüz, hafta sonu veya akşam kursu olarak yürütülebilir ve atölye çalışmalarıyla tamamlanır.

Dört kurs kısmı, ayrı ayrı tamamlanabilir ancak toplam kursun iki yıllık bir süre içinde tamamlanması gerekir.

25.4. Kurs Programı (Çerçeve Plan)**Saat**

O. Kaynak uzman mühendisliği eğitimine giriş	4
--	---

Temel Ders 1: Kaynak yöntemleri ve donanımları	
1.1.Kaynak tekniğine giriş	6
1.2.Kaynak yöntemlerine ve uygulama alanlarına giriş	4
1.3.Elektrotekniğin esasları	2
1.4.Elektrik arkı	6
1.5.Elektrik ark kaynağı akım üreteçleri	6
1.6.Elle elektrik ark kaynağı - elektrod standartları	6
1.7.Gaz eritme tekniği - gaz kaynağı	2
1.8.Gaz eritme tekniği - diğer yöntemler	2
1.9.Elle elektrik ark kaynağı - özel yöntemler	8
1.10.MIG/MAG-kaynağı	3
1.11.TIG-kaynağı	6
1.12.Tozaltı ark kaynağı	7
1.13.Direnç kaynağı	2
1.14.Saplama ark kaynağı	2
1.15.Plazma kaynağı	4
1.16.Laser ve Elektron ışın kaynağı	3
1.17.Özel kaynak yöntemleri	3
1.18.Termik püskürtme	4
1.19.Termik kesme	4
1.20.Mekanizasyon - Robot kaynağı	4
1.21.Lehimleme	3
1.22.Plastik malzeme kaynağı	2
1.23.Metal yapıştırma	3
1.30.Kaynak yöntemleri laboratuvar uygulamaları	8
	102

Temel Ders 2: Malzemelerin Kaynak Sırasındaki Davranışı (Malzemelerin Kaynak Kabiliyeti)	
2.1. Malzeme bilgisinin esasları	2
2.2. Demir-çelik malzemelerin üretimi sınıflandırılması ve standartları	
2.3. Demirli malzemelerin esasları	
2.4. Malzeme muayenesi, malzeme bilgisi, malzemelerin gösterimi	
2.5. Genel/dönüşüm gösteren çeliklerin kaynağa uygunluğunun esasları	
2.6. Genel yapı çeliklerinin kaynağı	0
2.7. Sementasyon, ıslah ve diğer çeliklerin kaynağa uygunluğu	
2.8. İnce taneli yapı çeliklerinin kaynağa uygunluğu	
2.9. Isıya dayanıklı ve soğukta tok çeliklerin kaynağa uygunluğu	
2.10. Dökme demir ve dökme çeliklerin kaynağa uygunluğu	
2.11. Korozyona dayanıklı, paslanmaz çeliklerin kaynağa uygunluğu	
2.12. Nikel esaslı malzemelerin kaynağa uygunluğu	
2.13. Bakır esaslı malzemelerin kaynağa uygunluğu	
2.14. Alüminyum esaslı malzemelerin kaynağa uygunluğu	
2.15. Titanyum, tantalum ve zirkonyumun kaynağa uygunluğu	
2.16. Farklı malzemelerin kaynağı	
2.17. Kaplı yapı elemanlarının kaynağı	
2.30. Metalografik laboratuvar uygulamaları	
2.31. Tahribatsız malzeme ve kaynak muayenesi laboratuvar uygulamaları	
Temel Ders 3: Konstrüksiyon ve Hesaplama	
3.1. Kaynağa uygun şekillendirme	2
3.2. Statik, kesit büyüklüklerinin hesaplanması	
3.3. Gerilme hesabı	2
3.4. Kırılma mekaniği	
	6

7 Ders 4: imalat ve Uygulama Tekniği		
emel		
4	Kaynak işlemlerinde kalite güvencesi	
.1.	Kaynak dikiş hatalarının değerlendirme grupları	
4	Kaynak dikişlerinin tahribatsız muayenesi	
.2.	Kaynakçı sınavları	
4	Yöntem testleri	
.3.	Kaynaklı yapılarda çarpılma ve iç gerilmeler	
4	Kaynak planları	
.4.	Kaynakta işgüvenliği	
4	Kaynak işlerinde maliyet	
.5.	Kaynaklı konstrüksiyonlar için özel kural ve talimatnameler	
.6.	Hasar örnekleri	6
4	Kaynakçı sınavı tahribatsız laboratuvar çalışmaları	
.7.		

25.5. Sınav

Kaynak uzman mühendisi sınavı, dört kurs kısmının tamamlanmasından sonra ve gerekli koşullar yerine getirildikten sonra yapılır. Sınav, DVS-EVVM 174'e göre yapılır.

25.5.1. Sınava Girebilme

Kursa düzenli devamdan ettikten ve Madde 25.2.1 ile 25.2-2'deki koşulları yerine getirdikten sonra sınava girilebilir.

255.2. Yazılı Sınav

Kursun tamamlanmasından sonra, konferans ve uygulamalarda verilen bilgilerden yazılı bir sınav yapılır.

25.5.3.Sözlü Sınav

Sözlü sınavda, sınav komisyonunun önünde, tüm kurs konularına dair bilgilerin ispat edilmesi gerekir.

25.5.4.Sertifika

Başarılı bir sınavdan ve koşulların yerine getirilmesinden sonra, her kursiyere bir Kaynak Uzman Mühendisi sertifikası verilir.

BÖLÜM 26. TÜRK LOYDU'NA GÖRE KAYNAKÇI YETERLİLİK SINAVLARI

Bu bölümde, Türk Loydu (TL)'na göre Kaynakçı Yeterlilik Sınavları verilmiştir. Bu bölümdeki tüm sıralama numaraları, orijinal metindeki ile aynıdır.

A. Genel

1. Aşağıdaki kurallar ve sınav programları kaynak kabiliyeti iyi, alaşımsız ve hafif (düşük) alaşımlı çelik konstrüksiyonlarda çalışacak kaynakçıların sınavı için uygulanır. Diğer metal alaşımlar için kaynakçı yeterlilik sınavlarında DIN 8561 veya ilgili TSE kuralları uygulanacaktır. Kurallar 2'de verilen yöntemlere dayanır. Diğer kaynak yöntemleri için TL tarafından belirlenen programa göre ayrı yeterlilik sınavlarını kaynakçı yerine getirir.

2. Kurallarda belirtilen yeterlilik sınavları aşağıdaki kaynak yöntemlerini kapsar, örtülü elektrod ile elektrik ark kaynağı

- Özlü elektrod ile elektrik ark kaynağı
- Özlü elektrod ile gaz altı kaynağı
- Gaz altı kaynağı (masif kaynak teli ile)
- TIG- kaynağı
- Gaz (oksi-asetilen) kaynağı
- Gaz altı kaynağı

3. Kaynakçının (operatörün), kaynağın özellikleri üzerine en az etkisi bulunduğu yerlerde, kaynak işlemi için B.1-B.2'ye göre gerekli pratik ve teorik eğitimin dışında kaynakçı yeterlilik sınavı istenmez. Eğer kaynakçının, kaynağın özellikleri üzerine sürekli olarak bir etkisi varsa, ayrıca bir yeterlilik sınavı gerekir.

4. TL tarafından tanınan iş yerinden bağımsız sınav kurumları tarafından verilen kaynakçı belgeleri, esaslarda belirtilen yeterlilik sınıfları için geçerlidir. Ek sınıflar için TL tarafından yeterlilik belgesi verilebilir. Yeterlilik sınavları için DIN 8560 ve ilgili TSE normları uygulanabilir.

B. Kaynakçılar için istenen temel şartlar

1. Kaynakçı en az 18 yaşında olmalıdır. Normal olarak bir sanat okulundan veya kaynak okulundan gerekli teorik ve pratik eğitimi almış bulunmalıdır. Eğitim aşağıdaki konuları kapsamalıdır. Temel kaynak tekniği

- Çelik kaynağı metalürjisinin ana esasları
- Kaynak ve kesme teçhizatının yerinde ve doğru kullanılması
- Oyma ve taşlama
- Elektrodların kullanılması
- Olası sağlık tehlikeleri
- Yangın tehlikesi

- Diğer iş yeri tehlikeleri
- Yangın kanunları ve kuralları
- Değişik parametrelerin anlamı ve etkisi
- Kaynak işlemi deneyi
- Kaynakçı yeterliliği ile ilgili bilgiler
- Tahribatsız deneylerin bilinen yaygın yöntemleri

2. Kaynakçı 1'de belirtilen bir okulda böyle bir eğitim görmemiş ise, teorik ve pratik becerilerini başka bir yolla kanıtlamak zorundadır.

3. Kaynakçının gerekli teorik ve pratik eğitimi gördükten sonra en az bir yıllık kaynak pratiğine sahip olması istenir. Bununla beraber eğer kaynakçı diğer yollarla buna karşılık gelen bir tecrübe ve beceriyi kazandıysa, pratik çalışma süresi daha kısa olabilir.

4. Kaynakçının gittiği okul veya çalıştığı iş yerleri, yukarıda açıklanan teorik ve pratik eğitime tabi tutulduğunu kanıtlamalıdır.

5. Kaynakçı sınavları başardığı zaman yeterlilik belgesi kendisine verilir. Belge, verilen kurum veya TL tarafından onaylanmalıdır.

6. Kaynakçı sınavları başaramazsa L'de verilen yeniden sınav gerekleri uygulanır.

C. Yeterlilik sınıfları ve onaylanan kaynak pozisyonları

1. Kurallar 5 yeterlilik sınıfını tanımlar. Her sınıf için uygulama alanı ve sınav programı Tablo 3.1'de verilmiştir.

2. Kaynakçı bir veya sınırlı sayıda kaynak pozisyonu için yeterlilik belgesi alabilir. Bunun için de Tablo 3.2'de verilen test programı ve uygulama alanı uygulanır.

3. A2'de açıklanan her kaynak yöntemi için ayrı bir yeterlilik sınavı gerekir, C4'de açıklandığı gibi, özel kaynak parametreleri yeni bir yeterlilik sınavı gerektirir.

4. Eğer kaynak işi, aşağıdaki çalışma şartlarından bir veya daha fazlasını içeriyorsa, belgede belirtilen özel kaynak sınavı gereklidir.

- Kalınlığı 3 mm veya daha ince parçaların kaynağı
- Selülozik elektrodlarla kaynak
- Orijinal sınavda kullanılan pozisyona uymayan, dikey pozisyonda kaynak yönünün değişmesi
- Orijinal sınavda kullanılan metal transferine uymayan değişimler (Kısa arkta, püskürtme arka ve tersine geçiş)

- Kaynak yöntemlerinin kombinasyonu

Söz konusu değişimler belirli İstisnaları ile sınav programlarına tamamen uyacak şekilde yapılır.

5. İç köşe kaynakları için yeterlilik almak üzere 1. sınıf yeterlilik test programı yerine getirilir.

6. Onaylanan yöntem sınavlarını yerine getiren kaynakçıya Tablo 3.1 ve 3.2'ye göre yöntem sınavlarını içeren yeterlilik sınıfları pozisyonları için bu esas dahilinde yeterlilik verilir.

7. Eğer belirtilen yeterlilik sınıfı için sınav şartlarının söz konusu olduğu kaynak işlemini yerine getirmiyor veya temsil etmiyorsa bu takdirde genişletilmiş sınav istenebilir.

D. Genel sınav şartları

1. Parçanın kaynak ağız geometrisi ve kaynak parametrelerinin yeterlilik sınavı için kullanılan malzeme kalınlığı ve kaynak yöntemi gerçeğe en uygun olacak tarzda seçilerek, kaynakçının kaynak yönteminin belirtilen ayrıntılarını izlemesi sağlanır.

2. Örtülü elektrodla yapılan ark kaynağında düşük hidrojenli bazik karakterli elektrodlar kullanılmalıdır. Bütün elektrodlar normal koçan boyuna kadar kaynak edilir.

3. Kök pasosu, kaynak ağzından, en az bir başlama ve durma ile kaynak yapılmalıdır. Yani bir elektrodla başlanınca o elektrod bitinceye kadar durulmamalıdır. Bitiş karakterleri ve küçük süreksizlikler (hatalar) izlenmeden önce düzeltilmelidir. Kök çentiğine müsaade edilmez.

4. Sınav parçasının malzemesi olarak kaynak kabiliyeti iyi, gazı alınmış veya yarı gazı alınmış karbonlu veya karbonmanganezli, minimum çekme mukavemeti 260 ile 510 N/mm² olan çelikler seçilir.

E. 1 ve 2. Sınıf yeterlilik için kaynakçı sınavı (Levhalar)

1. Her sınav parçası en az 400 x 500 mm boyutlarda iki parçadan oluşur, levhaların kalınlığı 12 ile 20 mm arasında bulunur. (Şekil 3.1'e bakınız)

2. Levhalar öyle kaynak edilmelidir ki, kaynaktan sonra düzlem değiştirmiş olmasın yani açısız distorsiyona uğramasın.

3. Kaynak yapılırken kökün akması için altına parça konmamalı ve test parçası ile tezgâh arasında 4mm aralık bırakılmalıdır.

4. İki taraflı kaynak yapıldığı zaman ağzın her iki tarafı aynı kaynak pozisyonunda kaynak edilmeli; yani 1G ve 4G kaynak pozisyonlarında olduğu gibi bir taraf kaynak edildikten sonra parça döndürülerek diğer taraftan kaynak yapılmalıdır.

5. Kaynak sınav parçalarının numarası veya kaynak pozisyonları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Yeterlilik kabul sınıfları ve sınav programları

İNİF	UYGULAMA ALANI	SINAV TİP VE POZİSYONLARI			GEÇERLİ KAYNAKÇI SINAVLARI			
		LEVH A	B ORU	BORU BRANŞMANI (3)				
	Levhaların her tip konstrüksiyonda ve her pozisyonda çift taraflı	2G+3 G+4G						
	Levhaları ve çapı 600 mm'den büyük boruların her tip konstrüksiyonda ve her	2G+3 G+4G						
	100 mm veya daha büyük çaplardaki boruların her pozisyonda tek taraflı		2 G+5G veya 6G					
	Çapı 100 mm'den küçük olan boruların her pozisyondaki tek taraf		2 G+5G veya 6G					
(4)	Dar açılı boru konstrüksiyonlarının tek taraflı kaynağı		2 G+5G veya 6G	Şekil 3'e bakınız				

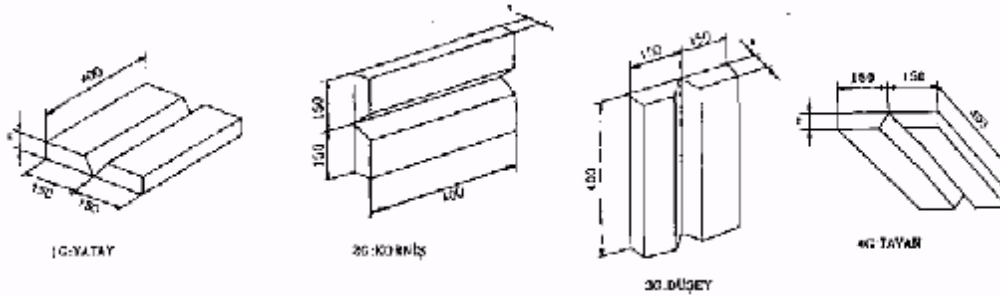
(1) E'ye göre sınav levhası; her sınav pozisyonu için ayrı kullanılmalıdır.

(2) F'ye göre sınav parçası; her sınav pozisyonu için ayrı kullanılmalıdır.

(3) Dar açılı boru bağlantılarında, sınav parçasının şekli için G'ye bakınız

(4) Boru branşman sınavı, 3. sınıf yeterlilik gerektirir.

Şekil 3.1 Sınav levhasının kaynak pozisyonları



P. 3 ve 4. Sınıf yeterlilik için kaynakçı sınavı (Borular)

Her sınav parçası aşağıdaki boyutlarda ve en az 150 mm uzunluğunda iki borudan meydana gelir.

$d = 100-300$ mm ve $s = 12-20$ mm

4. sınıf için de : $d = 25-50$ mm $s = 3-8$ mm

Kök pasolarının kaynağı sırasında boruların uçları kapalı tutulmalıdır.

Test parçalarının numaraları ile kaynak pozisyonları Tablo 3.1'de verilmiştir.

G. 5. Sınıf yeterlilik için kaynakçı sınavı (Boru branşmanları)

1. Boru branşman sınavı, kaynak hatalarına karşı aşırı bir güvenlik istenen yani, yüksek gerilmeye maruz kalan tek tarafı kaynaklı dar açılı boru konstrüksiyonları için ek bir cidar kalınlığı 12.5mm'den büyük ve boru eksenleri arasındaki açı da 70° 'den küçük ise zorunludur. 5. Sınıf yeterlilik alabilmek için kaynakçının daha önce 3. sınıf yeterliğe sahip olması istenir. Sınav parçasında branşman boruların boyutu: $d_2 = 200-300$ mm ve $s > 20$ mm olmalıdır. Eksenler arasındaki açı da yaklaşık 45 derecedir. Ana borunun d_1 çapı branşman borunun d_2 çapından büyük olmalıdır.

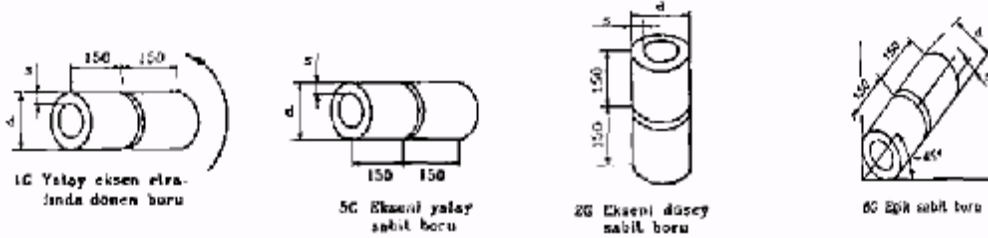
Ana boru en az 300 mm'ye varan yeterli genişlikte ve kalınlığı da $s > 20$ mm olan bir levha ile değiştirilebilir.

2. Kaynak bir taraftan ve kökün altına herhangi bir altlık konulmadan tam nüfuziyetli bir şekilde yapılmalıdır. Kök pasosunun kaynağında branşman borunun uçları kapatılır.

3. Kök pasosu ve en az 4 doldurma pasosu, saat ibresinin 6'dan 12 pozisyonuna kadar 180° lik daire dilimi şeklinde kaynak edilmelidir.

H. Tek kaynak pozisyonlarındaki yeterlilik için kaynak sınavı

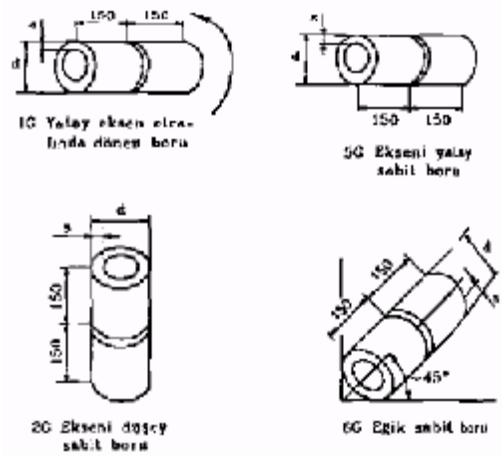
Tablo 3.2'ye uygun olarak bir veya sınırlı sayıda kaynak pozisyonunda yeterlilik için kaynak ve sınav parçaları D,E ve F'de verilmiştir.



Şekil 32. Sınav borularının kaynak pozisyonları

Tablo 3.2. Tek pozisyon için yeterlilik sınavları

Sınav pozisyonlarının uygulandığı yerler				Pozisyonda kaynak için verilen yeterlilikler			
				Tüm Konstrüksiyonlarda levhaların çift taraf kaynağı	Levhaların ve d > 600 mm boruların tek tarafı kaynağı	Levhaların ve d > 600 mm boruların tek tarafı kaynağı	d > 100 mm boruların tek tarafı kaynağı
Çift	te	Bor	Bor	1G2G	1G203G	1Q 2G	1G2
1G							
2G				X			
3G				X			
4G				X			
6G	1			X	X		
	2			X	X		
	3			X	X		
	4						
		1G		X	X	X	
		2G		X	X	X	
		3G		X	X	X	
		4G					
			1G				X
			2G				X
			5G				X



Şekil 32 Sınav borularının kaynak pozisyonları

A. Test Deney Şartları

1. Sınav parçaları göz muayenesine, IIW/IIS-493-73 (1) (levhalar) ve IIW/IIS492-75 (borular) ve uygun olarak radyografik muayeneye, eğme deneyine ve Tablo C3'e göre yapılan makroskopik muayeneye tabii tutulur.

2. Gözle değerlendirme

Kaynak dikişi, düzgün bir genişlik ve yükseklikte çekilmiş olmalıdır. Önemli kesiklikler, kesme uçları ve derin yanma olukları (çentikler) ile soğuk kalmış yanı yapışmış bölgeler kabul edilmez. Kaynak her tarafta aynı genişlik ve kalınlıkla çekilmelidir. Kaynak dikişindeki yükseklikler 3 mm'den daha geniş olmamalıdır. Tek taraftan kaynak yapıldığı zaman nüfuziyet, diğer tarafa 2 mm'den fazla geçmelidir.

(1) IIW: International ali Institue of Welding MS : Insifut International da la Saudure (Uluslararası Kaynak Enstitüsü)

3. Radyografilerin Değerlendirilmesi

MW/IIS "Collection of Reference Radiographic of Welds" in son baskısının 4. sınıfına (mavi) karşılık gelenden daha büyük derecede kaynak hataları bulunmamalıdır. Levhanın her iki ucundan itibaren 30 mm'lik kısımlar göz önüne alınmayacaktır.

4. Mekanik Testler

Eğme test parçaları, gaz kaynağı TIG, MIG ve MAG gibi dolu (som) kaynak telleri ile cüruf bırakmayan kaynak yöntemleri kullanıldığında hazırlanır.

1. ve 2. sınıf yeterlilikler için 2 adet eğme test parçası seçilir. Üzerindeki kaynak yükseklikleri alındıktan sonra Şekil 3.4'de görüldüğü gibi kenar (yan) eğme test parçaları hazırlanır. Test 30 mm çaplı mandrelle eğme tabii tutulur.

3. Sınıf yeterlilikler için Şekil 3.5'de görüldüğü üzere 2 adet eğme test parçası seçilir. Üzerindeki kaynak yükseklikleri atıldıktan sonra, Şekil 3.4'de görülen test parçası hazırlanır ve mandrel çapı 300 mm olan bir makinada eğme testine tabii tutulur.

4. sınıf yeterlilik için de Şekil 3.5'de görüldüğü gibi 2 adet eğme test parçası seçilir. Parçanın üzerindeki kaynak yükseklikleri alındıktan sonra, Şekil 3.6'da görülen eğme test parçası hazırlanır ve 3xs çaplı bir mandrelle eğme deneyi yapılır. Test parçasının biri kök diğeri de yüz eğme deneylerine tabii tutulur.

5. Eğme Testinin Değerlendirilmesi

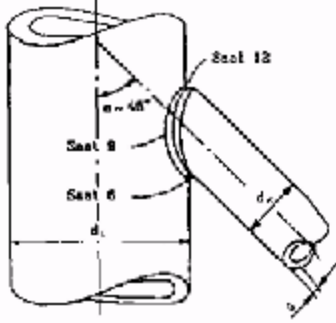
180 derecelik bir eğmeden sonra herhangi bir yönde 3 mm'den daha büyük hiç bir hata bulunmamalıdır. Eğme esnasında, ilk aşamada test parçasının köşelerinde ortaya çıkan çatlak ve benzerleri, hata olarak gözönüne alınmayacaktır.

6. Makroskopilerin Değerlendirilmesi

5. Sınıf yeterlilik için yapılan boru branşman sınavından 3 adet makroskopi için test parçası, saat 6, 9 ve 12 pozisyonlarından alınır. Test parçaları, kaynak dönüşü açıkça görülebilecek şekilde iki tarafından dağlanır. Nüfuziyetin iyi olup olmadığı, çatlak, cüruf kalıntısı, gözenek ve diğer hataların bulunup bulunmadığı kontrol edilir. Hatalı parçalara ait dikişler kabul edilmez. Hataların 2 mm'den büyük olması istenmez.

Tablo 3.3 Sınavın kapsamı

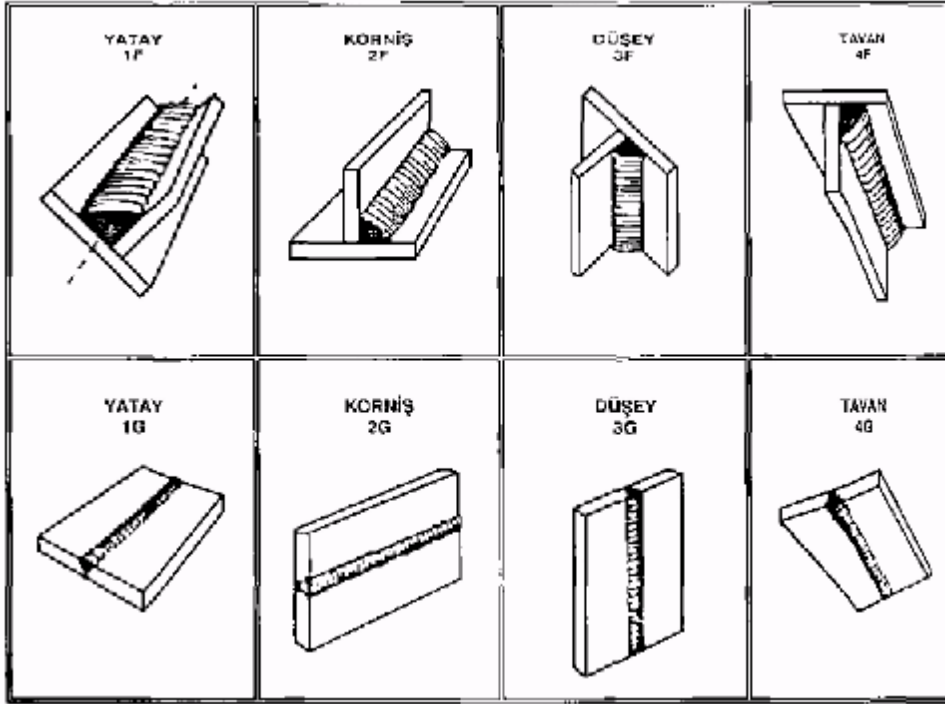
Yet erlilik Sınavı	Ka ynak Yöntemi	Göz le Muayene	Rady ografik Muayene	Yanla masına eğme testi	Kö k ve yüz eğme testi	Makros kopik Muayene
1	Cür uflu	X X	X X	X		
2	Cür uflu	X X	X X	X		
3	Cür uflu	X X	X X	X		
4	Cür uflu	X X	X X		X	
5	Cür uflu	X X				X X
Kıs ıtlı	Cür uflu	X X	X X	X	X	
Kabul için bakınız		J2	J3	J4-J5	J4- J5	J6



Şekil 3.3 Boru bransman sınavı

POZİSYON	GL, DIN 8560		TL, AWS
	ALMAN	İNGİLİZC	
Yatay	w	d	1G, 1F
Korniş (Alın)	q	hv	2G
Korniş (iç köşe)	h	h	2F
Düşey (Aşağıdan)	s	V	3G,3F
Düşey (Yukarıdan)	f	v-d	3G, 3F
Tavan	ü	0	4G,4F

KAYNAK POZISYONLARI



K. Uygulama Alanı

1. 2. sınıf yeterlilik, 1. sınıf yeterliliği de kapsar. 3. Sınıf yeterlilik 1. ve 2. sınıf yeterlilikleri kapsar. Fakat 4, ve 5. sınıf yeterlilikler yalnızca bulunduğu sınıfı kapsar. Tablo 3.1'e bakınız.

2. Tek pozisyondaki yeterliliğin uygulama alanı Tablo 3.2'de verilmiştir.

L. Yeniden Sınav (Tekrar Sınavı)

1. Eğer bir sınav parçası istenen şartları yerine getirmez ve başarısız olursa, aynı tip iki yeni sınav parçası kaynak edilir. Yeni hazırlanan bu iki parçaların sınav sonuçları olumlu olursa, sınav başarılı olarak kabul edilir.

2. Eğer iki veya daha fazla sınav parçası istenen şartları yerine getiremez ve olumsuz bulunursa, sınav sonucunun başarısız olduğu kabul edilir.

3. Eğer sınav başarılı değilse, adayın en az bir hafta eğitim ve öğretim yapmasına kadar, sınav yapılmaz.

M. Yeterlilik Belgelerinin Geçerlilik Süresi

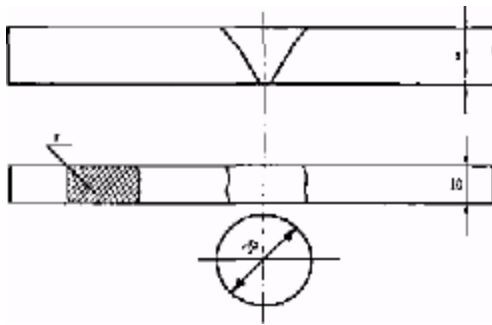
1. Yeterlilik belgesi, kaynakçının 6 aydan daha uzun bir süre kaynağa ara vermediği durumda, kabul edilen kaynak yöntemi ile kaliteli işlem yaptığını dokümanlarla kanıtladığı sürece geçerlidir.

2. Kaynakçının yaptığı kaynak işlemi sürekli olarak, ilgililerce uygun tahribatsız muayenelerle test edilmeli ve kabul edilen kaynaklar düzenli bir şekilde belgelerle kanıtlanmalıdır.

3. İşveren kaynakçının performansını, tahribatsız muayenelerin sonuç kayıtlarını muhafaza etmek zorunluluğundadır.

4. Eğer iş yeri onaylanmış yeterlilik belgesine sahip ise, belgenin geçerliliğini, her 12 ayda bir bu esas üzerinden işveren tarafından onaylanabilir.

5. Eğer iş yeri, TL tarafından onaylanmış bir yeterlilik belgesine sahip değilse, belge geçerliliğinin onaylanması için prensip olarak 1-4'e göre gerekli dokümanlar 12 aylık aralıklarla TL'na teslim edilmelidir.



Şekil 3.4 Yanlamasına (kenar) eğme test parçaları

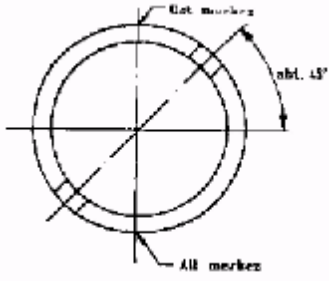
s=12-20 mm

Mandrel çapı = 30 mm

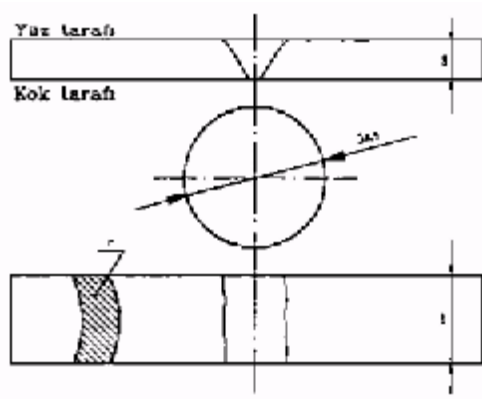
r = 3 mm (maksimum)

Dikiş yükseklikleri levha seviyesine kadar istenmelidir. Levhalardan alınan test parçaları, levhaların

uçlarından en az 30 mm içeriden alınmalıdır.



Şekil 3.5 3. ve 4. Sınıf yeterlilik için eğme test parçalarının yeri ve sayısı



Şekil 3.6 Borular için kök ve yüz tarafındaki eğme test parçaları

Mandrel çapı = $3x_s$

$r = 3$ mm (maksimum)

$B = 1.5 s$, fakat en az 25 mm

Deney parçaları borunun tabii eğriliğini korumalıdır.

BÖLÜM 27. EN 473 - NDT PERSONELİNİN KALİFİKASYONU VE SERTİFİKALANDIRILMASI

1. KAPSAM

Bu Avrupa Standardı, endüstriyel tahribatsız muayene ile uğraşan personelin kalifikasyonu ve sertifikalandırılmasıyla ilgili bir sistem oluşturmaktadır. Sertifikalandırılmış personele olan ihtiyaç mamul standartlarında, talimatlarında, kodlarında veya şartnamelerinde belirtilmelidir. Bir sertifikalandırma gerektiğinde bu sertifikalandırma, Avrupa Standardı doğrultusunda olmalıdır.

Sertifikalandırma, aşağıdaki yöntemlerden biri veya bir kaçında uzmanlığı kapsamalıdır.

- a) Eddy akımı (girdap akımı) ile muayene
- b) Penetran sıvı ile muayene
- c) Manyetik parçacık ile muayene
- d) Radyografi
- e) Ultrasonik muayene
- f) Sızdırmazlık deneyi (hidrolik deney dahil)

Bu standartta tanımlanan sistem, ulusal standartlarda mevcut olan görsel muayene (VT), nötron radyografisi (NT), akustik emisyon (AT), enfraruj termografi (İT) ve diğer NDT yöntemlerine de uygulanabilir.

2. KURALLARA AIT REFERANSLAR

Bu Avrupa Standardı, tarihli veya tarihsiz referansları, diğer yayınlardan gerekli koşulları biraraya getirmektedir, bu kurallara art referanslar, metinde uygun yerlerde verilmiş ve yayınlar da buradan itibaren liste halinde sıralanmıştır. Tarihli referanslarla ilgili olarak, bu yayınlarda sonradan yapılan tashihler veya gözden geçirmeler, sadece tashih edilmiş veya gözden geçirilmiş durumları dahil edilmişse, bu Avrupa standardına uygulanabilir. Tarihsiz referanslarla ilgili olarak, referans olarak, en son yayın uygulanır. EN 45013 -1989 Personelin sertifikalandırılmasını icra eden sertifikalandırma kuruluşları ile ilgili genel kriterler.

3. TANIMLAR

Bu Avrupa standardının amaçlarıyla ilgili olarak aşağıdaki tanımlar kullanılır.

3.1. Kalifikasyon

NDT personelinin, NDT faaliyetlerini uygun şekilde yapabilmek için, eğitim, mesleki bilgi, beceri ve deneyimlerinin ve fiziksel uyumunun ispatı.

3.2. Sertifikalandırma

NDT personelinin bir yöntemde, seviyede ve endüstriyel sektörde, bir sertifika almasını sağlayacak şekilde kalifikasyonunu göstermekte kullanılan prosedür.

3.3. Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu

NDT personelinin, bu standarttaki taleplere göre EN 45013'ün taleplerini yerine getirecek şekilde

sertifikalandırılması için uygulanan prosedürleri yöneten kuruluş.

3.4. Yetkili kurum

NDT personelinin kalifikasyonu için gerekli sınavları hazırlamak ve yönetmek üzere, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından yetkilendirilen, herhangi bir-tek hakim kuruluştan bağımsız bir kurum. Yetkili kurum, bir endüstriyel sektör olabilir.

3.5. Sınav Merkezi

Kalifikasyon sınavlarının yapılacağı, doğrudan doğruya bağımsız sertifika kuruluşu tarafından veya kurum aracılığıyla onaylanan merkez. Sınav merkezi, bir işverenin binası olabilir.

3.6. Sınavı Yapan

Bir yöntemin 3. seviyesinde sertifikalandıran kimse.

Bu kişi NDT kalifikasyon sınavlarına danışmanlık yapmak, iletişim kurmak veya derecelendirmek için, ya doğrudan doğruya bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından veya yetkili kurum aracılığıyla, sınavı yapmakla yetkilendirilir.

3.7. Sertifika

Bu standartta tanımlanan sertifikalandırma sistemi kuralları altında verilen ve adı geçen kişinin özel hizmetleri yerine getirmede uzman olduğunu gösteren belgedir.

3.8. NDT Adayı

Bir NDT adayı, kalifikasyon ve sertifikalandırılmak isteyen uygun kalifikasyon deneyimini kazanmış sertifikalı personelin danışmanlığı altında çalışan bir kişidir. Adaylar, deneyimlerini sertifikalı personelin danışmanlığı altında kazandıklarını belgeleyebildikleri takdirde kendi kendilerine çalışabilirler.

3.9. İşveren

Adayın düzenli bir şekilde çalıştığı organizasyon, bir işveren, aynı zamanda bir aday da olabilir.

3.10. İşlem Yetkisi

İşveren tarafından verilen, sertifikada belirtildiği şekilde adayın uzmanlığını belirten, yazılı bir ifade. Sertifikalandırmaya ek olarak diğerleri arasında özel mesleki bilgi, beceri ve fiziksel yeterlilik, özel görev için istenebilir.

3.11. NDT Yöntemi

Tahribatsız muayenede fiziksel prensibi uygulayan disiplin (örneğin ultrasonik yöntem)'dir.

3.12. NDT Tekniği

Bir NDT yönteminin özel uygulama şekli (örneğin ultrasonik daldırma tekniğidir).

3.13. NDT Prosedürü

Oluşturulmuş bir standardı, kodu veya şartnameyi izleyerek, bir NDT tekniğini özel bir muayeneye uygularken gözlenen tüm temel parametrelerin ve önlemlerin yazıtı olarak tanımlanmasıdır.

3.14. NDT Talimatı

Oluşturulmuş bir standarda, koda, şartnameye veya NDT prosedürüne göre muayene yaparken izlenecek kesin adımların yazılı olarak tanımlanmasıdır,

3.15. Endüstriyel Sektör

Ürünle ilgili özel bilgi, beceri, donanım veya eğitim gerektiren özel NDT uygulamaların kullanıldığı endüstri veya teknolojinin belirli bir bölümüdür. Endüstriyel sektör tanımı, belirli bir ürünü (kaynak, döküm,...) ifade etmek için kullanılabilir.

3.16. Kalifikasyon Sınavı

Adayın genel, özel ve pratik bilgi ve becerisini gösteren ve bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya yetkili kurum tarafından yönetilen bir sınav.

3.17. Genel Sınav

Bir NDT yönteminin prensipleriyle ilgili sınav

3.18. Özel Sınav

Özel endüstriyel sektörde uygulanan muayene teknikleriyle ve muayene edilen ürünün ve standartların, kodların, şartnamelerin ve kabul kriterlerinin bilgisiyle ilgili bir sınavdır.

3.19. Pratik Sınav

1. veya 2. seviyedeki bir adayın, gerekli muayene donanımını tanımada ve gerekli muayene donanımını kullanmakta, belirli numuneleri muayene etmekte, sonuç bilgilerini gerekli derecede kayıt ve analiz etmekteki yeteneğini gösterme ve 3. seviyedeki bir adayın ise, bir veya birkaç NDT prosedürünü oluşturmada yeteneğini gösterme becerilerinin sınanmasıdır.

3.20. Temel Sınav

Bu kalifikasyon ve sertifikalandırma sisteminin 3. seviyesinde yapılan ve 3. seviyenin faaliyet alanı ile ilgili malzeme bilimi ve teknolojisi bilgisinin ve 2. seviye için gerektiği şekilde NDT yönteminin temel prensiplerinin sınavıdır.

3.21. Esas NDT Yönteminin Sınavı

3. Seviyede yapılan ve 3. seviye adayının esas NDT yönteminin genel ve özel bilgilerini ve bir NDT prosedürünü *yazma* becerisini gösteren bir sınavdır.

3.22. Endüstriyel NDT Deneyimi

Gerekli beceri ve bilgiyi sağlayan, uygulanabilir NDT yöntemlerinde ve uygulama alanındaki deneyimdir.

4. SEMBOLLER VE KISALTMALAR

Bu standardın amaçları doğrultusunda, NDT yöntemlerini tanımlamak için aşağıdaki semboller kullanılır.

Tablo 1, Semboller

Yöntem	Sembol
Eddy akımı ile muayene	ET
Penetran sıvı ile muayene	PT
Manyetik yöntemle muayene	MT
Radyografi	RT
Ultrasonik muayene	UT
Sızdırmazlık testi	LT

5. GENEL PRENSİPLER

5.1. Bağımsız Sertifikalandırma Kuruluşu, Yetkili Kurumlar ve Sınav Merkezleri İle İlgili Talepler

5.1.1. Bağımsız Sertifikalandırma Kuruluşu EN 45013'ün taleplerini yerine getirmelidir.

5.1.2. Eğer oluşturulmuşsa, Yetkili Kurum aşağıdaki koşulları sağlamalıdır.

- Bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun kontrolü altında çalışmak
- Donanımın kalibrasyonu ve kontrolü de dahil olmak üzere, sınav merkezlerinde sınavları yapmak için gereken kaynaklara sahip olmak.
- Sınavı yapan kimsenin sorumluluğu altında sınavları hazırlamak ve denetlemek.
- Herhangi bir tek hakim kuruluştan bağımsız olmak.
- Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından onaylanmış, yazılı bir prosedürü uygulamak.
- Sınav merkezlerini onaylamak,
- Sınav numunelerinin eğitimde kullanılmadığını ispatlamak.

5.1.3. Sınav merkezi, aşağıdaki koşulları yerine getirmelidir.

- Yazılı bir prosedür uygulamak ve bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun veya yetkili kurumun kontrolü altında çalışmak
- Donanımın kalibrasyonu ve kontrolü dahil, sınavların yapılması için gereken kaynaklara sahip olmak
- Sınavı yapan kimsenin sorumluluğu altında, sınavları hazırlamak ve denetlemek
- Sınav numunelerinin eğitimde kullanılmadığını ispatlamak

5.2. Sorumluluklar

5.2.1. Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu

- Bu standarda göre sertifikalandırma şemasını başlatmalı, devam ettirmeli ve desteklemelidir.
- Bu standardın talepleriyle uyumlu olarak sertifikalandırma prosedür ve işlemlerini yönetmelidir.

c) Doğrudan sorumluluğu altında, sertifikalandırma prosedürünün ayrıntılı yönetimini, endüstriyel sektörleri temsil edebilecek olan yetkili kurumlara aktarabilir.

d) Periyodik olarak gözlemek zorunda olduğu, uygun şekilde personellendirilmiş ve donatılmış sınav merkezlerini, doğrudan veya yetkili kurumlar aracılığıyla onaylar.

e) Tüm sertifikaların verilmesiyle ilgili olarak uygun kayıtlar tutar ve sorumluluk alır. 1 ve 2. seviye sertifikalarının verilmesi, yetkili kurumlara devredilebilir.

f) 3. seviye için ve eğer yetkili kurumlara devredilmemişse, 1. ve 2. seviyeler için tüm sertifikaları geçerli kılar.

g) Tüm devredilmiş fonksiyonları gözler.

5.2.2. Yetkili Kurumlar

Yetkili kurumlar,

a) Bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun prosedürünü uygular.

b) Sınav merkezlerini onaylar ve sınav merkezlerindeki 1. ve 2. seviyedeki sertifikalandırma işlemlerini denetler.

c) 3. seviyenin kalifikasyon sınavını hazırlar ve denetler.

d) Sertifikalandırma işlemlerinin uygun kayıtlarını tutar.

5.2.3. Sınav Merkezi

Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından veya yetkili kurumlar aracılığı ile onaylanmış herhangi bir sınav merkezi.

a) Seviyeler, yöntemler ve ilgili endüstriyel sektörler için tatminkar kalifikasyon sınavlarını yapmak için yeterli kalitede personele, binaya ve donanıma sahip olmalıdır.

b) Sadece bağımsız sertifikalandırma kuruluşunca onaylanan veya oluşturulmuş belgeleri ve sınav sorularını kullanır.

c) Bu merkezde yapılacak pratik sınavlar için, sadece bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından hazırlanan veya onaylanan numuneler kullanılır.

d) Kalifikasyon sınavlarının uygun kayıtlarını tutar.

NOT. Birden fazla sınav merkezi olduğunda, her biri, karşılaştırılabilir hatalar içeren numuneler kullanmalıdır. Hiç bir durumda, eğitim amacıyla kullanılan numuneler, sınav numuneler olamaz.

5.2.4. İşveren

İşveren, adayları bağımsız sertifikalandırma kuruluşuna tanıtır ve adayın seçilebilmesi için gerekli olan eğitim bildirimini, eğitim ve deneyim dahil olmak üzere kişisel bilgileri değerlendirir, ancak sertifikalandırma prosedüründe bizzat yer almamalıdır. Eğer kişi kendi işinde çalışıyorsa işveren, aşağıdakilerden sorumlu olacaktır:

a) İşlem yetkilerinin yayınlanması

b) 3.3 alt başlığıyla ilgili görsel kesinliğin doğrulanması için tanımlanan tüm sorumlulukları kabul

etmelidir.

5.3.1.1. Seviye

1. Seviyede sınıflandırılan bir kişi, yazılı talimatlara göre ve 2. ve 3. seviyedeki personelin denetimi altında, NDT işlemlerini yapacak şekilde kalifiye edilir. Bu kişi, aşağıdakileri yerine getirebilmelidir:

- a) Donanımı kurmak
- b) Sınavları yerine getirmek
- c) Yazılı kriterler aracılığıyla sonuçları kaydetmek ve sınav yönteminin veya tekniğinin seçiminden veya sınav sonuçlarının değerlendirilmesinden veya sınıflandırılmasından sorumlu olmamalıdır.

5.3.2.2. Seviye

2. Seviyede sınıflandırılan bir kişi, oluşturulan veya kabul edilen prosedürlere göre tahribatsız muayeneyi yerine getirmek ve yönetmek üzere kalifiye edilir. Bu kişi, aşağıdaki noktalarda uzman olmalıdır:

- a) Kullanılacak sınav yöntemi için tekniğin seçimi
- b) 2. seviyedeki kişinin kalifiye edildiği muayene yönteminin uygulama sınırlarını tanımlamak
- c) NDT standart ve şartnamelerini anlamak ve bunları gerçek çalışma koşullarına uyarlanan pratik muayene talimatları haline getirmek
- d) Donanımı kurmak ve kalibre etmek
- e) Muayeneleri yapmak ve denetlemek
- f) Sonuçları, uygulanabilir standartlara, kodlara ve şartnamelere göre yorumlamak ve değerlendirmek
- g) Yazılı muayene talimatlarını hazırlamak
- h) tüm 1. seviye görevlerini yerine getirmek ve denetlemek
- i) 2. seviyenin altındaki personeli eğitmek ve kılavuzluk yapmak
- j) tahribatsız muayenelerin sonuçlarını düzenlemek ve rapor haline getirmek.

5.3.3.3. Seviye

3. seviyede sertifikalandırılan bir kişi, sertifikalandırıldığı herhangi bir NOT işlemini yönetmekle kalifiye edilir. Kendisine yüklenen değişik görevler arasında, 3. seviyede sertifikalandırılan bir kişi, aşağıdaki noktalarda uzman olmalıdır:

- a) Bir muayene yapılması ve personeli için tüm sorumluluğu kabul etmek
- b) Teknikleri ve prosedürleri oluşturma ve geçerli kılmak
- c) Standartları, kodları, şartnameleri ve prosedürleri yorumlamak
- d) Kullanılacak özel muayene yöntemlerini, tekniklerini ve prosedürleri işaretlemek.

3. Seviyede sertifikalandırılan bir kişi aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır:

- a) Var olan standartlara, kodlara ve şartnamelere göre sonuçları yorumlama ve değerlendirmede uzmanlık,
- b) yöntemi seçmek ve tekniği oluşturmak üzere ve diğer kriterlerine uygun olmadığı yerde kabul

edilebilir kriterlerin oluşturulmasına yardımcı olmak üzere, uygulanabilir malzeme, işleme ve imalat tekniklerinde yeterli bir pratik geçmiş

c) Diğer NDT yöntemlerini tanımak

d) 3. seviyenin altındaki personele kılavuzluk yapabilme becerisi. Gerekirse bu görev için bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya yetkili kurumca yetkilendirilmesi koşuluyla, kalifikasyon sınavlarını yönetebilir ve denetleyebilir.

3. Seviyeden bir kişi, bu özel sınav için sadece sınav yapıcı olmamalıdır.

6. SINAV İÇİN SEÇİLEBİLME

Sınava uygun görülebilmek için, adayın bu bölümde tanımlanan, endüstriyel NDT deneyimi ve eğitiminin minimum taleplerini yerine getirmesi gerekir.

6.1,1. Seviye ve 2. Seviye

Aday, sertifikalandırmanın yapılacağı yöntem ve seviyede, bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun talepleriyle uyumlu olan bir eğitim kursunu başarıyla tamamladığını is-patlamalıdır. Bu tip talepler için, Uluslararası Tahribatsız Muayene Komitesi (ICNWP 16-22) tarafından yayınlanmış tavsiyeler kılavuz olarak kullanılabilir (bu konuda bilgi vermeye yönelik EK A'ya bakınız).

Tablo 2. Minimum eğitim Talepleri

YÖNTEM	1.SEVİYE (saat)	2. SEVİYE (saat)
ET	40	40
PT	16	24
MT	16	24
RT	40	60
UT	40	80
A-Temel Bilgi	8	16
B- Basınç yönlen	14	28
C-İzleyici gaz	18	36
Not1: Eğitim kurstan, hem teorik ve hem de pratik kurstan içerir. Not 2.2. Seviyeye doğrudan kabul edilme, 1 ve 2. Seviye için gösterilen toplam saatleri gerektirir. Not 3: Haftalık çalışma saatleriyle ilgili ulusal düzenlemeler olması durumunda, 40 saat, haftalık yasal çalışma süresine eşittir, Y: Aday, A kromu ile birlikte ve de B kromundan veya C		

6.12.3. Seviye

3. Seviyede sertifikalandırılacak adayların bilimsel ve teknik potansiyellerini dikkate alarak, kalifikasyona hazırlık iki farklı yoldan yapılabilir: endüstriyel veya bağımsız cemiyetler tarafından organize edilen eğitim kurslarına katılarak, konferans veya seminerlere katılarak, kitaplardan ve diğer bu konuda basılmış materyallerden çalışarak. Bu tip talepler için kılavuz olarak, Uluslararası Tahribatsız Muayene Komitesi (ICN WH 16-22) tarafından yayınlanan tavsiyeler kullanılabilir (bu konuda bilgi vermeye yönelik EKA'ya bakınız) 6.2 Endüstriyel NDT Deneyimi

6.2.1.1. Seviye ve 2. Seviye

Deneyin süresi için minimum talepler, tablo 3'te tanımlandığı gibi olmalıdır.

Tablo 3. Minim deneyim talepleri

NDT YÖNTEMİ		DENEYİM (AY)	
		1. SEVİYE	2. SEVİYE
ET		3	9
PT		1	3
MT		1	3
RT		3	9
UT		3	9
LT	Toplam Deneyim	3	9
	Sadece basınç yöntemi için kısmi deneyim	2	6
	Sadece izleme gazı yöntemi için kısmi deneyim	2	6
<p>NOT 1: Aylık çalışma deneyimi nominal 40 saat/hatta esasına veya yasal çalışma haftasına dayanır. Bir kişi, haftada 40 saati aşan süre çalıştığı zaman, toplam saat üzerinden deneyimle kredilendirilebilir, ancak deneyimini ispatlamakla yükümlüdür.</p> <p>NOT 2: 2. Seviyede sertifikalandırma için, bu Avrupa Standardının amaca, çalışma deneyiminin 1. Seviye ile aynı süreyi içermesini sağlamalıdır. Eğer kişi,</p>			

1. Seviyede hiç deneyim süresine sahip olmadan, doğrudan 2. Seviyeye sınırlandırıldığında, deneyim süresi 1. ve 2. seviyeler için talep edilen sürelerin toplamı kadar olmalıdır.

NOT 3: Çalışma deneyimi için gerekli olan kredi, bu Avrupa Standardında bulunan iki veya daha fazla NDT yönteminde eşzamanlı olarak, aşağıdaki gibi gerekli toplam deneyim oranı indirimleriyle kazanılabilir:

a) İki muayene yöntemi-toplam gerekli sürede % 25 azalma
b) üç muayene yöntemi-toplam gerekli sürede % 33 azalma
c) dört veya deha fazla muayene yöntemi-toplam gerekli sürede % 50 azalma. Tüm durumlarda, adayın sertifikalandırılmak istediği her bir muayene yöntemi için, tablo 3'te belirtilen sürenin en az yarısına sahip olduğunu göstermesi gerekir.

NOT 4: Pratik deneyim süresinin % 50'sine kadarlık bir kısmına, uygun bir pratik kursun aynı süresiyle ulaşılabilir. Kurs, en sık karşılaşılan muayene problemlerinin pratik çözümleri konusunda yoğunlaşmış olmalıdır ve kurs programının, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya yetkili kurum veya yetkili kurum tarafından onaylanması gerekir.

Tablo 4. Minimum deneyim talepleri

	DERECE	DENEYİ
2. Seviyede sertifikalandırılmış bir operatör tarafından	En az üç yıllık akreditiflendirilmiş bilim veya mühendislik okulundan veya üniversite	12
	Teknik okulun veya akreditiflendirilmiş bir okulun veya üniversitede	24
	Derece yok ise	48

	DERECE	DENEYİ
3. Seviyede doğrudan kabul Adayın bu yöntemde 2. seviye için pratik sınavı başarı ile tamamlamış olması gerekir.	En az üç yıllık akreditiflendirilmiş bilim veya mühendislik okuldan veya üniversite programından	24
	Teknik okulun veya akreditiflendirilmiş bir okulun veya üniversitede en az iki yılın başarıyla	48
	Derece yok ise	72

Not 1: eğer okul veya üniversite derecesi, tahribatsız muayene konusunda alınmışsa. 3. Seviye için gerek görülen deneyim %50 oranında azaltılabilir,

Not 2: 3. Seviyede sertifikalandırma için çalışma deneyimi, 2. Seviyede bir operatör olarak sertifikalandırılmış halde kazanılmalıdır, 2. Seviye sertifikası olmaksızın doğrudan kabul için, adayın, söz konusu sürede 2. seviyeninkile kıyaslanacak bir seviyede çalışmış olması gerekir.

Not 3: Çatışma deneyimi için gerekli Kredi, bu Avrupa Standardının kapsamı dahilindeki iki veya daha fazla NOT yöntemlerinde, eşzamanlı olarak aşağıdaki şekilde toplam gerekli deneyiminde bir indirimle kazanılabilir.

6.2.2 3. Seviye

3. Seviye sorumlulukları, herhangi bir özel NDT yönteminin teknik kapsamının ötesinde bilgi gerektirir. Bu geniş bilgiye, eğitim, öğretim ve deneyimin geniş bir bileşimiyle ulaşabilir. Tablo 4, formal öğretimle ilgili minimum deneyimin ayrıntılarını vermektedir. Herhangi bir NDT yönteminde 3. seviyede sertifikalandırma için tüm adayların, 1. seviye için pratik talimatların oluşturulması hariç, aynı yöntemde 2. seviye için pratik sınavı (>70/100) başarıyla tamamlaması gerekir (7.1.3 alt başlığına bakınız).

6.3. Görsel Kesinlik

Aday, aşağıdaki talepler doğrultusunda, bir göz doktoru, optometrist veya diğer tıbbi bakımdan yetkili biri tarafından saptandığı şekilde, tatminkâr bir gözlem yapabilmeyi ispatlamalıdır:

a) yakından gözlem yapma, düzeltilmiş veya düzeltilmemiş halde, en az bir gözle, 30 cm veya daha yakından olmamak üzere en az Jaeger No. 1'lik okuma yapabilmelidir.

b) renkli gözlem yapma, adayın, işveren tarafından belirlenen NDT yönteminde kullanılan renkler arasındaki kontrast ayırt ve fark edebilmesine yeterli olmalıdır. Görsel kesinliğin doğrulanması, her yıl yapılmalıdır.

7. KALİFİKASYON SINAVI

Kalifikasyon sınavı, genel, özel ve pratik bir sınavdan oluşmalı ve genel olarak bir veya daha fazla özel endüstriyel sektörde kullanıldığı haldeki bir NDT yöntemi içermelidir.

7.1.1. ve 2. Seviye Sınavının İçeriği

Genel ve özel sınavlar yazılı olmalıdır. Pratik sınav, adayın, NDT yöntemini gerçek muayene şartlarına uygulama yeteneğini göstermeye yetecek sürede, içerikte ve karmaşıklıkta olmalıdır.

Tablo 5. Gerekli minimum genel soru sayısı

YÖNT	1.SE	2.
	SEVİYE	SEVİYE
ET	40	40
PT	40	30
MT	30	30
RT	40	40
UT	40	40
LT	30	30

7.1.1. Genel Sınav

Bu genel sınav, sadece sınav zamanında bağımsız sertifikalandırma kuruluşunca onaylanan genel soru koleksiyonundan, tahmin edilemeyecek bir tarzda seçilmiş geçerli soruları içermelidir. Gerekli soru sayısı, tablo 5'te tanımlandığı şekilde olmalıdır.

Tablo 6. Gerekli minimum özel soru sayısı

YÖNTEM	1. SEVİYE	2.SEVİYE
ET	20	20
PT	20	15
MT	20	15
RT	20	20
UT	20	20
LT Basınç yöntemi izleme gazı yöntemi	20	20
Not: Eğer özel sınav, iki veya daha fazla endüstriyel sektörü kapsarsa, soru sayısı, sızdırmazlık testi hariç, her sektör için 5 adet		

7.1.2 Özel Sınav

Özel sınav, sadece sınav zamanında bağımsız sertifikalandırma kuruluşunca onaylanan genel soru koleksiyonundan, tahmin edilemeyecek bir tarzda seçilmiş geçerli sorular içerir. Gerekli soru sayısı, tablo 6'da tanımlandığı şekilde olmalıdır.

7.1.3. Pratik Sınav

Pratik sınav, adayın aşağıdakileri yapabilecek yetenekte olduğunu ispatlayacak bir içerikte olmalıdır:

- Gerekli ayarları yapmak
- Muayene donanımını uygun şekilde çalıştırmak
- Söz konusu endüstriyel sektörle ilgili zorunlu bileşenlerin muayenesini yerine getirmek
1. Seviye için yazılı talimatlara veya 2. Seviye için spesifikasyonlara göre gerekli dereceye ait sonuç bilgilerini kaydetmek ve analiz etmek.

2. Seviye için, aday, 1. Seviyeye gerekli yazılı talimatları hazırlayabileceğini göstermelidir. Pratik muayenede kullanılan numuneler, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya onun yetkilendirdiği yetkili kurum tarafından kabul edilen temsili numuneler koleksiyonundan seçilmelidir.

NOT: Eğer pratik kısım, iki veya daha fazla endüstriyel sektörü içerirse sınanacak numune sayısı, adayın her bir ilgili sektördeki uzmanlığını sınamaya yetecek oranda artırılmalıdır.

7.2.3. Seviye Sınavının İçeriği

Her bir sınav, aşağıdaki yazılı kısımlardan oluşmalıdır:

- Temel sınav. Bu sınav, aşağıdakileri gösterecek tarzda düzenlenmelidir:

- Adayın faaliyet sahasıyla ilgili malzeme bilimi ve teknolojisinde teknik bilgi
- Bu Avrupa standardında belirtilen kalifikasyon ve sertifikalandırma bilgisi

3- 2. seviye için gereken ve aday tarafından, tablo 1'de verilen yöntemlerden seçilen en az dört yöntem hakkında genel bilgi. Bu dört yöntem, sertifikalandırmanın

yapılacağı temel yöntemden ve en az bir volumetrik yöntemi (UT veya RT) içermesi gereken üç yöntemden oluşmalıdır. Temel sınavın ilk önce başarılması gerekir ve esas yöntemden sınavının, temel sınavdan sonraki ilk 5 yıl içerisinde başarılması şartıyla geçerli kalır.

b)sertifikalandırmanın yapılacağı esas yöntem sınavı. Bu sınav aşağıdakileri kapsamalıdır:

- 1- Uygulanan muayene yöntemi ile ilgili 3. seviye bilgisini içeren bir genel sınav;
- 2- Uygulanabilir kodlar, standartlar ve spesifikasyonlar dahil, ilgili endüstriyel sektördeki NDT yönteminin uygulanması konusunda özel bir sınav;
- 3- Uygun sektördeki bir veya daha fazla NDT prosedürünün yürütülmesiyle ilgili pratik bir sınav

7.2.1. Temel Sınav

Geçerli sınav soruları, sınav anında, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından onaylanmış temel sınav soruları koleksiyonundan, tahmin edilemeyecek bir tarzda seçilir. Gerekli soru sayısı, tablo 7'de tanımlandığı gibi olmalıdır.

Tablo 7. Gerekli minimum temel soru sayıları

K	SINAV	SAYI
A	Malzeme bilimi ve teknolojisi -hatalar	25
B	2. Seviye genel bilgisi	15 Her bir muayene yöntemi

Tüm sorular, çoktan seçmeli soru tipinde olmalıdır. Bu sınavın toplam süresi yaklaşık 3 saattir.

7.2.2. Esas Yöntem Sınavı

Geçerli sınav soruları, sınav anında, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından onaylanmış temel sınav soruları koleksiyonundan, tahmin edilemeyecek bir tarzda seçilir. Soru sayısı, tablo 8'de tanımlandığı gibi olmalıdır.

Tablo 8. Gerekli minimum esas yöntem soru sayıları

	K	SIN	SAYI
	C	Ge	30
	C	Öz	20
3	C	Pra	Bir veya
	3	tik	3'den fazla NDT
			prosedürünün
			yürütülmesi
			(Bakınız
			3.13)

C1 kısmının sorularının tamamı ve C2 kısmının sorularının en az yarısı, çoktan seçmeli tipte sorulardan oluşmalıdır. C2 kısmının geriye kalan soruları, yazılı olarak cevaplandırılan soru tipinde olabilir.

7.3. Sınavların Yapılması

1. ve 2. seviye sınavlar, ya doğrudan bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından veya yetkili kurum aracılığıyla onaylanmış ve gözlenen sınav merkezlerinde yapılmalıdır. 3. Seviye sınavı ya doğrudan bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından ve yetkili kurum aracılığıyla yapılmalıdır. Adayın sınavda, geçerli bir kimlik kartı ve sınavı yapanın veya gözlemcinin isteği halinde göstermek zorunda olduğu, resmi bir kimlik belgesi bulundurması zorunludur. Sınav süresince sınav kurallarına uymayan veya suç işleyen veya sahtekârlık yapan herhangi bir aday, sınavın ileriki aşamalarına katılmaktan men edilir. Bu durumdaki aday, yeniden sınava girmeden önce en az bir yıl beklemek zorundadır.

7.3.1.1. ve 2. Seviye Sınavları

Yazılı ve pratik sınavlar, en az bir sınav yapıcı tarafından yapılmalı, denetlenmeli ve derecelendirilmelidir. Sınavı yapan kimseye, kendi sorumluluğu altında bulunan bir veya birkaç gözlemci yardımcı olabilir. Sınavı yapan, aday tarafından tamamlanan yazılı sınav kâğıtlarını işaretlemelidir; pratik sınav sonuçlarını, en az 10 adet kontrol noktası içeren bir prosedüre göre değerlendirmeli ve işaretlemelidir. Bu prosedür, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından geliştirilmeli ve onaylanmalıdır. Aday, pratik sınav için kendi aletlerini kullanabilir. Aday tarafından satın alınmış aletlerin herhangi bir kısmı güvenilir değilse veya sınav süresince hizmet veremeyecek bir durumda ise, adayın kendisi tarafından değiştirilmelidir.

7.3.2.3. Seviye Sınavı

Temel sınav veya esas yöntem sınavı, en az bir sınav yapıcı tarafından denetlenmelidir; ancak sınavın hazırlanması ve derecelendirilmesi, en az iki sınav yapıcı tarafından yerine getirilmelidir. Sınav yapıpılara, kendi sorumlulukları altında bulunan bir veya birkaç gözlemci yardımcı olabilir.

7.4. Derecelendirme

7.4.1.1. ve 2. Seviye Sınavları

Genel sınav, adayın daha sonra başka bir endüstri dalında sertifikalandırması için yeniden sınava girmesine gerek olmadan sınava tabi tutulabilecek tarzda, özel sınavdan ayrı olarak derecelendirilmelidir; böylelikle bir endüstri sektöründen diğerine geçiş yapan, sertifikalı bir operatör, genel sınavı geçmiş olmanın avantajına, tüm endüstriyel sektörler için geçerli olacak şekilde sahip olur. Karma N derecesi, aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır: $N = 0,25 n_g + 0,25 n_s + 0,50 n_p$ burada n_g : genel sınav derecesi n_s : özel sınav derecesi n_p : pratik sınav derecesi'dir. Her aday, sertifikalandırılabilmek için, her bir sınav kısmı için en az 70/100'lük bir derece almalı ve en az 80/100'lük bir karma N derecesi elde etmelidir.

7.4.2.3. Seviye Sınavı

Temel ve esas yöntem sınavlarının derecelendirilmesi ayrı ayrı yapılmalıdır. Bir endüstri sektöründen diğerine geçiş yapan sertifikalı bir operatör, temel sınavı ve esas yöntem genel sınavını geçmiş olmanın avantajlarına sahip olur.

7.4.2.1. Temel Sınav

Temel sınavın karma NB derecesi, aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır: $NB = 0,5n_a + 0,5 n_b$ burada n_a : A kısmının derecesi (tablo 7'ye bakınız) n_b : B kısmının derecesi (tablo 7'ye bakınız)'dir. Bir sınavdan başarılı olabilmek için adayın her bir kısımda en az 70/100'lük ve karma NB derece olarak da en az 80/100'lük bir derece alması gerekir.

7.4.2.2. Esas Yöntem Sınavı

Esas yöntem sınavının karma NB derecesi, aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır:

$$N_E = \frac{n_{C_1} + n_{C_2} + n_{C_3}}{3}$$

n_{C_1} : C1 kısmının derecesi (tablo 8'e bakınız) n_{C_2} : C2 kısmının derecesi (tablo 8'e bakınız) n_{C_3} : C3 kısmının derecesi (tablo 8'e bakınız)'dir. Bir sınavdan başarılı olabilmek için adayın her bir kısmında en az 70/100'lük ve karma NE derecesi olarak da en az 80/100'lük bir derece alması gerekir. Adayın sertifikalandırılabilmesi için, hem temel hem ve esas yöntem sınavlarını başarıyla geçmesi gerekir.

7.5. Yeniden Sınav Yapılması

Sınavda başarısız olan bir aday, yeniden başvurmadan önce en az 30 gün beklemek zorundadır. Sınav sonuçları, sahtekârlık nedeniyle geçersiz sayılan bir aday ise, yeniden başvurmadan önce en az bir yıl beklemek zorundadır. Tüm sınav için geçer derecesini almakta başarısız olan bir aday, her bir kısımdan en az 70/100'lük bir derece almış olması ve yeniden yapılacak sınavın başarısız olduğu kısımdan sadece bir kez yeniden sınavın, başarısız olduğu sınavdan itibaren 12 ay içinde yapılması, şartıyla, başarısız olduğu kısımdan sadece bir kez yeniden sınava gelebilir. Yeniden yapılan sınavdan da başarısız olan bir aday, yeni adaylara uygulanan prosedüre göre yeniden başvuru yapmalı ve sınava

girmelidir.

8.SERTİFİKALANDIRMA

8.1. Yönetim

Kalifikasyon sınavlarının sonuçlarına bağlı olarak, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu doğrudan doğruya veya 1. ve 2. seviye için yetkilendirdiği yetkili kurumlar aracılığıyla sertifikasyonu duyurmalı ve sertifikaları ve/veya buna karşı gelen portföyleri vermelidir.

8.2. Sertifikalar ve/veya Portföyler

Sertifikalar ve/veya Portföyler en az aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- a) Sertifikalandırılan kişinin tam adı
- b) Sertifikalandırma tarihi
- c) Sertifikanın veriliş tarihi
- d) Sertifikalandırma seviyesi
- e) Bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun veya 1. ve 2. seviye için yetkilendirilmişse yetkili kurumun adı
- f) NDT yöntem(ler)i
- g) ilgili endüstriyel sektör(ler)
- h) belirli bir kimlik numarası
- i) sertifikalandırılan kişinin imzası
- j) portföy verilmesi halinde, sertifikalandırılan kişinin fotoğrafı k) portföy verilmesi halinde, yanlışlıklardan kaçınmak amacıyla, fotoğrafın üzerinden bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun soğuk damgası

1) sertifika verilmesi durumunda, bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun veya 1. ve 2. seviye için yetkilendirilmesi halinde, yetkili kurumunu imzası.

NOT: Sertifika vs/veya buna karşı gelen portföy vermekle, bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya yetkili kurum, kişinin kalifikasyonunu onaylar ancak çalıştırma belgesi vermez. Hem sertifikanın ve hem de portföyün üzerinde, sertifikayı bulunduranın çalıştırma ve muayene sonuçlarının sorumluluğunu taşıma bakımından yetkilendirilmesi için işveren tarafından imzalanması gereken özel bir boşluk bulunabilir.

8.3. Geçerlilik

Sertifikalandırmanın geçerlilik dönemi, sertifika ve/veya portföyün üzerinde belirtilen, sertifikalandırma tarihinden itibaren beş yıldır. Sertifikalandırma, aşağıdaki durumlarda geçersiz sayılır:

- a) eğer kişi, bir endüstri sektöründen, ilave sınavlarını başarıyla tamamlamadığı ve sertifikanın kapsamadığı başka bir endüstri sektörüne geçerse,
- b) ahlaksızca bir davranışının görülmesinden sonra, bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun isteği durumunda,
- c) Eğer kişi, işverenin sorumluluğu altında yıllık olarak girdiği görsel kesinlik sınavı sonucuna

göre, görevini sürdürmeye yetecek fiziksel kapasiteyi gösteremezse,

d) Eğer, kişinin sertifikalandırıldığı yöntemde, belirgin bir ara verme durumu oluşursa.

NOT: Belirgin bir ara verme durumunun anlamı, sertifikalandırılan kişinin sertifikalandırıldığı yöntem(ler)deki seviyesine ve endüstriyel sektör(ler)e karşı görevlerini, toplam olarak bir yılı aşacak şekilde, bir veya birkaç dönem halinde yapmasını engelleyen bir faaliyet değişikliği veya yokluğunun oluşmasıdır.

9. YENİLEME

Geçerliliğin ilk döneminin tamamlanmasından sonra ve bu andan sonraki her beş yılda bir, kişinin aşağıdaki gerekleri yerine getirmesi şartla, yeni beş yıllık bir dönem için, doğrudan bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından veya yetkili kurum aracılığıyla sertifikalandırması yenilenebilir:

a) Son yıllık görsel kesinlik sınavını geçtiğini delillerle ispatlanmalıdır,

b) Sertifikalandırıldığı yöntemde, belirgin bir ara verme durumu olmaksızın, faaliyetlerini tatminkâr bir şekilde sürdürdüğünü delillerle ispatlamalıdır. Buna ait bir örnek, bir bilgi vermeye yönelik EkB'de verilmiştir.

NOT: Belirgin bir ara verme durumunun anlamı, sertifikalandırılan kişinin sertifikalandırıldığı yöntem(ler)deki seviyesine ve endüstriyel sektör(ler)e karşı görevlerini, toplam olarak bir yılı aşacak şekilde, bir veya birkaç dönem halinde yapmasını engelleyen bir faaliyet değişikliği veya yokluğunun oluşmasıdır. Ara vermenin hesaplanmasında, resmi tatiller veya bir aydan daha kısa süren hastalık veya eğitim dönemleri dikkate alınmaz. Eğer yenileme kriterleri yerine gelmiyorsa, kişi yeni bir aday için geçerli olan kurallara uymalıdır.

10 YENİDEN SERTİFİKALANDIRMA

Her ikinci geçerlilik döneminin tamamlanmasından sonra (her on yılda bir) aşağıdaki gereklilikler temelinde, yeni bir 5 yıllık dönem için, doğrudan bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından veya yetkili kurum aracılığıyla sertifikalandırmanın yenilenmesi gerekir:

a) 1. ve 2. Seviyeler için: kişi, yenileme için iki kriteri yerine getirmeli (9. maddeye bakınız) ve basitleştirilmiş prosedüre göre organize edilmiş pratik bir sınavı başarıyla geçmelidir, eğer kişi en az 80/100'lük bir dereceye ulaşmakta başarısız olursa, yeni bir sertifikalandırma için başvurmalıdır.

b) 3. Seviye için: yenileme için iki kriteri yerine getirmeli (9. maddeye bakınız) ve bağımsız sertifikalandırma kuruluşunun tercihine bağlı olarak, ya ilgili endüstriyel sektördeki muayene yönteminin uygulanması üzerine 20 soruyu ve bu Avrupa standardı üzerine 5 soruyu içeren yazılı bir sınavı başarıyla geçmeli, ya da yapılandırılmış bir kredi sisteminin gereklerini yerine getirmelidir, (bu kredi sistemi, standartlaştırılmış halde EkC'de verilmiştir). Aynı anda birden fazla yöntemde, sınav yoluyla sertifikalandırma için, toplam soru sayısı tablo 9'da gösterildiği gibi azalabilir.

Tablo 9.

	Yöntem	Kalifikasyon ve
2.	30	5
3.	40	5
4 veya daha	50	5
1) Sorular, ilgili farklı yöntemler		

Eğer kişi, en az 80/100'lük bir dereceye ulaşmakta başarısız olursa veya kredi sisteminin gerekliliklerini yerine getirmemezse, yeni bir sertifikalandırma için başvurması gerekir.

11. DOSYALAR

Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu veya yetkili kurumlar aşağıdaki belgeleri saklamalıdır:

a) Seviyeye, muayene yöntemine ve endüstriyel sektöre göre sınıflandırılmış tüm sertifikalandırılan kişilerin, en son şekilde bir listesi,

b) Her bir sertifikalandırılan kişi için ve sertifikalandırma süresini tamamlamış her bir kişi için, aşağıdaki belgeleri içeren dosya:

1) Başvuru formları,

2) Soruları, cevapları, numunelerin tanımlarını, kayıtları, muayene sonuçlarını, yazılı prosedürleri ve derece kâğıtlarından oluşan sınav belgeleri,

3) Sürekli faaliyetin ve fiziksel koşulların ispatı dahil, yenileme belgeleri,

NOT: Sertifikalandırma süresi tamamlandıktan sonra, kişisel dosyalar, en az geçerliliğin başlangıç dönemi ile yenileme dönemi toplamına eşit bir dönem için, uygun güvenlik koşulları ve gizlilik altında saklanmalıdır.

12. GEÇİŞ DÖNEMİ

Bu Avrupa Standardı tarafından tanımlanan kalifikasyon ve sertifikalandırmanın yerleşmesi için gerekli olan geçiş dönemi boyunca, aşağıdaki kuralların uygulanması kabul edilmiştir:

a) Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu, beş yılı aşamayacak bir dönem boyunca, muayene eden kişi olarak yeteri kadar kalifiye personeli atayabilir;

b) İşverenden bağımsız bir kuruluş tarafından ve bu Avrupa Standardının yayınlanmasından önce sertifikalandırılmış NDT personeli, varolan sertifikanın bitiş tarihine kadar ve hiçbir şekilde beş yıldan fazla olmamak üzere, sertifikalandırılmış olarak kalacaktır. Bu Avrupa Standardının 8.3.9 ve 10. maddelerinde (kredi sistemi hariç) belirlenen başlıklar, bu standardın geçerliliğe başlama tarihiyle birlikte geçerli hale gelecektir;

c) İşveren tarafından ve bu standardın yayımından önce sertifikalandırman NDT personeli, eğer işverenin sistemi, hesabın şekli bakımından bağımsız sertifikalandırma kuruluşu tarafından kabul edilirse, var olan sertifikanın bitiş tarihinde ve hiçbir şekilde beş yıldan fazla olmamak üzere, bu Avrupa Standardının 10. maddesindeki (kredi sistemi hariç) gereklilikler çerçevesinde yeniden sertifikalandırılacaktır.

EK A (Bilgi vermeye yöneliktir)

BIBLIYOĞRAFYA

ICNWH 16-22

Uluslararası Tahribatsız Muayene Komitesi, NDT personelinin eğitiminin, kalifikasyonunun ve sertifikalandırılmasının uluslararası uyumu üzerine komple tavsiyeleri (Kasım 1985) Kopyalar aşağıdaki adresten sipariş edilebilir:

SKNDO

Foundation for the Qualification of Non
Destructive Testing Personnel
Postbox 1902700 AD Zoetermeer, the
Netherlands

EK B (Bilgi vermeye yöneliktir)

Yenileme ve yeniden sertifikalandırma tarihlerini gösteren örnekler

Eğer sertifikalandırma tarihi Nisan 1992 ise yenileme ve yeniden sertifikalandırma tarihleri aşağıdaki gibidir:

Yenileme tarihleri: Nisan 1997 - Nisan 2007 - Nisan 2017

Yeniden sertifikalandırma tarihi: Nisan 2002 - Nisan 2012

EK C (Standart olarak)

3. Seviye Yeniden Sertifikalandırma için Yapılandırılmış Kredi Sistemi

Bu sistemde. 3. seviye adayları Tablo C-1'de gösterilen çeşitli NDT faaliyetlerinde, yeniden sertifikalandırılmadan önceki beş yıl boyunca, katılım için kredi kazanır. Faaliyetlerin düzgün dağılmasını sağlamak için limitler, her yılda ve beş yıl boyunca herhangi bir faaliyette kazanılabilecek maksimum puan sayısı esasına göre yerleştirilmiştir. Çeşitli CEN üyesi ülkelerde 3 seviyesinin farklı sayılan nedeniyle, bireysel bağımsız sertifikalandırma kuruluşları, tek faaliyetler için maksimum puan sayısını (yılbaşına ve beş yıllık dönem başına) modifiye etmekte yetkilidir. Bu durumda bireysel bağımsız sertifikalandırma kuruluşu, aşağıda verilen tablodaki alan içinde, sabit bir maksimum puan sayısı seçmelidir. Bağımsız sertifikalandırma kuruluşu, faaliyetlerin ispatının belgelendiğini teyit etmekten sorumludur.

Tablo C 1

N O.	FAALİYET	Her bir faaliyet için anlaşılan puanlar		Yılb aşına max. puanlar		Yeniden sertifikalandırmada önceki 5 yıllık dönem başına	
			M			Min	M
1	Tahribatsız muayene (NDT) konferansında bulunma		1			3	8 (a)
1	Ulusal ve uluslararası standart komitelerinde bulunma Standart		1			3	8 (a)
1	Diğer NDT komitelerinin oturumlarında bulunma ilgili NDT çalışma gruplarının		1			3	8 (a)
1	İlgili NDT çalışma gruplarının oturumlarında bulunma ilgili NDT çalışma		1			6	15 (a)
1	İlgili NDT teknik/bilimsel makaleleri veya yayınları		6			9	18 (c)
1	Yayınlanmış ilgili NDT NDT eğitim kursları (her 2 saat için)		6			9	18 (c)
	NDT sınav yapıcısı		6			9	
Toplam olarak gerekli puan sayısı							

NOTLAR

- (a) 1 ila 4 başlıklarında bulunma için maksimum puanlar = 20
(b) Hem katılma ve hem de bulunma için verilecek puanlar;
(c) Eğer birden fazla yazar varsa, birinci yazar, diğer yazarlar için puanları belirleyecektir.
(d) Esas faaliyet için değil, fazladan poster faaliyetler için ödül olarak.

FAYDALANILAN ESERLER

- 1) ANIK, S., VURAL, M., "Kalite Güvencesi ve ISO 9000" Üretimde Kalite, Yıl 1, Sayı 1, Ağustos 1993, s. 17/19
- 2) ANIK, S., DİKİCİOĞLU, A., VURAL, M., "Kalite Güvencesi Sistemleri ve Kaynak Tekniği ile İlişkileri", Makina ve Metal Teknolojisi, Yıl 2, Sayı:21, Eylül 1993, s. 20/24
- 3) ANIK, S., VURAL, M., CEYHUN, V., "Türkiye Sanayiinde Kaynak Tekniğinin Yeri ve Durumu", Mühendis ve Makina, Cilt 33, Sayı: 385, Şubat 1992, s.15/21
- 4) ANIK, S., ANIK, E. S., VURAL, M., "1000 Soruda Kaynak Teknolojisi El Kitabı - Cilt II, Kaynak Kabiliyeti, Kaynaklı Tasarım Esasları, Kaynağın Muayene ve Kontrolü", Birsen Yayınevi, 1993
- 5) N.N., "Richtlinien für Schweisstechnische Lehgänge", Fachbuchreihe Schweis- stechnik Band 11, Deutsche Verlag für Schweisstechnik, 6. Überarbeitete und Enveiterte Auflage, 1981, Düsseldorf
- 6) AHRENS, C., "Ausbildung deş Europäischen Schwisfachingenieurs-erste Erfahrungen und Wege zur Nachqualifizierung", Schw. u. Schn. '92, DVS –Berichte Band 146, Deutsche Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, s.98/100
- 7) GEISS, H., STRIPPELMANN, N.D., "Schweisserausbildung nach den neuen DVS - Richtlinien; Schw. u. Schn. '92, DVS-Berichte Band 146, Deutsche Verlag für Schweißtechnik, Düsseldorf, s. 101/113
- 8) ANIK, S., BODUR, ö., DİKİCİOĞLU, A., VURAL, M., "EN 287-1'e Göre Kaynakçı Yeterlilik Sınavı", Metal ve Kaynak, Yıl 4, Sayı 41, Ocak 1993, s. 35-40 ve Sayı 42, Şubat 1993, s. 35/42
- 9) ANIK, S., DİKİCİOĞLU, A., VURAL, M., "EN 287-2'ye Göre Alüminyum Kaynakçısı Yeterlilik Sınavı", Metal ve Kaynak, Yıl 4, Sayı: 46, Haziran-Temmuz 1993, s. 18/29
- 10) ANIK, S., ERYÜREK, B., BODUR, O., "I.T.Ü. Makina Fakültesinde Kaynak Mühendisliği Yüksek Lisans Eğitimi Başlıyor", Mühendis ve Makina, Cilt 32, Sayı 381, Ekim 1991.
- 11) AHRENS, C., "Eumpaische Ausbildungsricvhtlinien für Schweisfachingenleure", Schw. u. Schn. '91, DVS-Berichte Band 131, Deutsche Verlag für Schweisstechnik, Düsseldorf, s. 94/98
- 12) ANIK, S., VURAL, M., "Kaynak Mühendisliği Eğitimi ve Endüstrideki Yeri", II. Ulusal Makina Mühendisliği ve Eğitimi Sempozyumu, 15-17 Nisan 1993, Rapor ve Bildiriler Kitabı, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayın No: 153, s. 213/223.
- 13) N.N., "Türk Loydu Çelik Gemileri Klaslama Kuralları, Cilt A, Kısım 3: Tekne Yapımında Kaynak Kuralları", Türk Loydu Vakfı, 1990, s. 3-1/3-4
- 14) ANIK, S., DİKİCİOĞLU, A., VURAL, M., "Avrupa Standardı EN 473'e Göre NDT Personelinin Kalifikasyonu ve Sertifikalandırılması", Makina ve Metal Teknolojisi, Yıl 2, Sayı:19, Temmuz 1993, s.25/34
- 15) N.N., "Europaische Normung in der Schwisstechnik-EuroNorm'92, 1992, Deutsche Verlag

für Schweißtechnik, Duesseldorf

16) TS 6868, DIN 8560, EN 287-1, EN 287-2, EN 473 standartları