



**ULUSAL YETERLİLİK**

**14UY0198-4**

**ISIL İŞLEM İŞÇİSİ**

**SEVİYE 4**

**REVİZYON NO: 00**

**TADİL NO: 01**

**MESLEKİ YETERLİLİK KURUMU**

**Ankara, 2014**

## ÖNSÖZ

Isıl İşlem İşçisi (Seviye 4) Ulusal Yeterliliği 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) Kanunu ile anılan Kanun uyarınca çıkartılan “Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliği” hükümlerine göre hazırlanmıştır.

Yeterlilik taslağı, 06.11.2012 tarihinde imzalan işbirliği protokolü ile görevlendirilen Türkiye Metal Sanayicileri Sendikası tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak hakkında sektördeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınmış ve görüşler değerlendirilerek taslak üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Nihai taslak MYK Metal Sektör Komitesi tarafından incelenip değerlendirildikten ve Komitenin uygun görüşü alındıktan sonra, MYK Yönetim Kurulunun 03.09.2014 tarih ve 2014/56 sayılı kararı ile onaylanarak Ulusal Yeterlilik Çerçevesine (UYÇ) yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Yeterliliğin hazırlanması, görüş bildirilmesi, incelenmesi ve doğrulanmasında katkı sağlayan kişi, kurum ve kuruluşlara görüş ve katkıları için teşekkür eder, yararlanabilecek tüm tarafların bilgisine sunarız.

Isıl İşlem İşçisi (Seviye 4) Ulusal Yeterliliği Başkanlık Makamı'nın 10.06.2020 tarih ve 1570 sayılı kararı ile tadil edilmiştir.

Mesleki Yeterlilik Kurumu

## GİRİŞ

Ulusal yeterliliğin hazırlanmasında, sektör komitelerinde incelenmesinde ve MYK Yönetim Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe konulmasında temel ölçütler Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliğinde belirlenmiştir.

Ulusal yeterlilikler aşağıdaki unsurları içermektedir;

- a)Yeterliliğin adı ve seviyesi,
- b)Yeterliliğin amacı,
- c)Yeterliliğe kaynak teşkil eden meslek standardı, meslek standardı birimleri/görevleri veya yeterlilik birimleri,
- ç)Yeterlilik sınavına giriş için aranan şartlar,
- d)Yeterlilik birimleri bazında öğrenme çıktıları ve başarımlar ölçütleri,
- e)Yeterliliğin kazanılmasında uygulanacak ölçme, değerlendirme ve değerlendirici ölçütleri
- f)Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi, yenilenme şartları, belge sahibinin gözetimine ilişkin şartlar,
- g)Yeterliliği geliştiren kurum/kuruluş ve doğrulayan Sektör Komitesi.

Ulusal yeterlilikler ulusal meslek standartları ve/veya uluslararası meslek standartları esas alınarak oluşturulur.

Ulusal yeterlilikler;

- Örgün ve yaygın eğitim ve öğretim kurumları,
- Yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları,
- Kuruma yetkilendirme ön başvurusunda bulunmuş kuruluşlar,
- Ulusal meslek standardı hazırlamış kuruluşlar,
- Meslek kuruluşları ile bunların müşterek çalışmasıyla oluşturulur.

**14UY0198-4 ISIL İŞLEM İŞÇİSİ (SEVİYE 4) ULUSAL YETERLİLİĞİ**

<b>1</b>	<b>YETERLİLİĞİN ADI</b>	Isıl İşlem İşçisi
<b>2</b>	<b>REFERANS KODU</b>	14UY0198-4
<b>3</b>	<b>SEVİYE</b>	4
<b>4</b>	<b>ULUSLARARASI SINIFLANDIRMADAKİ YERİ</b>	ISCO 08: 8121
<b>5</b>	<b>TÜR</b>	-
<b>6</b>	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
<b>7</b>	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	03.09.2014
	<b>B)REVİZYON/TADİL NO</b>	Rev. No: 00 Tadil No: 01
	<b>C)REVİZYON/TADİL TARİHİ</b>	01 No'lu Tadil 10/06/2020-1570
<b>8</b>	<b>AMAÇ</b>	<p>Çeşitli şekil ve özellikteki metal malzemelerin, fiziksel ve mekanik özelliklerinin uygun hale getirilmesini sağlamak amacıyla tavlama, sertleştirme, normalizasyon gibi işlemlerin eğitim almış ve nitelik kazandırılmış kişiler tarafından yürütülmesi ve çalışmalarda kalitenin artırılması için;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adayların sahip olması gereken nitelikleri, bilgi, beceri ve yetkinlikleri tanımlamak,</li> <li>• Adayların, geçerli ve güvenilir bir belge ile mesleki yeterliliğini kanıtlamasına olanak vermek,</li> <li>• Eğitim sistemine, sınav ve belgelendirme kuruluşlarına referans ve kaynak oluşturmaktır.</li> </ul>
<b>9</b>	<b>YETERLİLİĞE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDART(LAR)I</b>	
11UMS0148-4 Isıl İşlemci (Seviye 4)		
<b>10</b>	<b>YETERLİLİK SINAVINA GİRİŞ ŞART(LAR)I</b>	
-		
<b>11</b>	<b>YETERLİLİĞİN YAPISI</b>	
<b>11-a) Zorunlu Birimler</b>		
14UY0198-4/A1 İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Kalite Yönetim Sistemleri		
<b>11-b) Seçmeli Birimler</b>		
14UY0198-4/B1 Isıl İşlem Donanımlarında Isıl İşlem Yapmak 14UY0198-4/B2 Diğer Yöntemlerle Yüzey Sertleştirme Yapmak		
<b>11-c) Birimlerin Gruplandırılma Alternatifleri ve İlave Öğrenme Çıktıları</b>		
I. Alternatif: A1, B1, II. Alternatif: A1, B1, B2		

<b>12</b>	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
		<p>Adaylar teorik ve performansa dayalı sınava tabi tutulur. Adayların yeterlilik belgesini alabilmeleri için teorik ve performansa dayalı sınavların ikisinden de başarılı olmaları şartı vardır. “11-c) Birimlerin Gruplandırılma Alternatifleri ve İlave Öğrenme Çıktıları” maddesinde belirtilen alternatifler arasından birini seçecek olan aday, seçtiği alternatife ait yeterlilik birimleri için hazırlanmış sınava girer.</p> <p>Yeterlilik birimlerindeki teorik ve performansa dayalı sınavlar her bir birim için ayrı ayrı yapılabileceği gibi birlikte de yapılabilir. Ancak her birimin değerlendirmesi bağımsız yapılmalıdır.</p> <p>Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır. Yeterlilik birimlerinin birleştirilerek bir yeterliliğin elde edilebilmesi için tüm birimlerin geçerliliğini koruyor olması gerekmektedir.</p>
<b>13</b>	<b>BELGE GEÇERLİLİK SÜRESİ</b>	Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi 5 yıldır.
<b>14</b>	<b>GÖZETİM SIKLIĞI</b>	-
<b>15</b>	<b>BELGE YENİLEMEDE UYGULANACAK ÖLÇME-DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ</b>	<p>Beş (5) yıllık geçerlilik süresinin sonunda belge sahibinin performansı aşağıda tanımlanan yöntemlerden en az biri kullanılarak değerlendirmeye tabi tutulur;</p> <p>a) 5 yıl belge geçerlilik süresi içerisinde toplamda en az iki yıl veya son altı ay boyunca ilgili alanda çalıştığını gösteren kayıtları (hizmet dökümü, referans yazısı/mektubu, sözleşme, fatura, portfolyo, vb.) sunmak,</p> <p>b) Yeterlilik kapsamında yer alan yeterlilik birimleri için tanımlanan uygulama sınavlarına katılmak.</p> <p>Değerlendirme sonucu olumlu olan adayların belge geçerlilik süreleri 5 yıl daha uzatılır.</p>
<b>16</b>	<b>YETERLİLİĞİ GELİŞTİREN KURULUŞ(LAR)</b>	TÜRKİYE METAL SANAYİCİLERİ SENDİKASI (MESS)
<b>17</b>	<b>YETERLİLİĞİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK METAL SEKTÖR KOMİTESİ
<b>18</b>	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI</b>	03.09.2014-2014/56

**14UY0198-3/A1 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ, ÇEVRE VE KALİTE YÖNETİM SİSTEMLERİ  
YETERLİLİK BİRİMİ**

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	İş Sağlığı Ve Güvenliği, Çevre Ve Kalite Yönetim Sistemleri
2	<b>REFERANS KODU</b>	14UY0198-4/A1
3	<b>SEVİYE</b>	4
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	03.09.2014
	<b>B)REVİZYON/TADİL NO</b>	Rev. No: 00 Tadil No: 01
	<b>C)REVİZYON/TADİL TARİHİ</b>	01 No'lu Tadil 10/06/2020-1570
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	
11UMS0148-3 Isıl İşlemci (Seviye 4)		
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	
<b><u>Öğrenme Çıktısı 1: İş sağlığı ve güvenliği, yangın ve acil durum kurallarını uygular.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 1.1: İş sağlığı ve güvenliği konusundaki yasal ve işyerine ait kuralları uygular. 1.2: Acil durum prosedürlerini uygular. 1.3: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risklerin azaltılmasına katkıda bulunur.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Çevre koruma mevzuatına uygun çalışır.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 2.1: Çevre koruma standart ve yöntemlerini uygular. 2.2: Çevresel risklerin azaltılmasına katkıda bulunur.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 3: Kalite yönetim sistemi dokümanlarına uygun çalışır.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 3.1: İşe ait kalite gerekliliklerini uygular. 3.2: Kalite sağlamadaki teknik prosedürleri uygular. 3.3: Yapılan çalışmaların kalitesini denetim altında tutar.		
8	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
<b>8 a) Teorik Sınav</b>		
(T1): A1 birimine yönelik teorik sınav Ek A1-2'de yer alan "Bilgiler" kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınavda adaylara en az 10 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde yazılı sınav uygulanmalıdır. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirimi yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama bir dakika zaman verilir. Yazılı sınavda soruların en az % 70'ine doğru yanıt veren aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek A1-2) ölçmelidir.		
<b>8 b) Performansa Dayalı Sınav</b>		

(P1) A1 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A1- 2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek A1-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

### 8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.

9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	TÜRKİYE METAL SANAYİCİLERİ SENDİKASI (MESS)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK METAL SEKTÖR KOMİTESİ
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI</b>	03.09.2014-2014/56

### YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

#### **EK A1-1:** Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birim için en az 90 saatlik ve aşağıda tanımlanan eğitim içeriğine sahip bir programın aday tarafından tamamlanması tavsiye edilir.

#### **Eğitim içeriği:**

1. Acil durum bilgisi
2. Çalışma ve kontrol prosedürleri bilgisi
3. Çevre koruma yöntemleri bilgisi
4. Donanım ve araçların kullanımı bilgi ve becerisi
5. El aletlerini kullanma bilgi ve becerisi
6. El-göz koordinasyonunu sağlayabilme becerisi
7. Elleçleme, taşıma ve sabitleme donanımı güvenli şekilde kullanma becerisi
8. Isıl işlem ile ilgili iş sağlığı ve güvenliği bilgisi
9. İş sağlığı ve güvenliği bilgisi
10. İşyeri çalışma prosedürleri bilgisi
11. Kalite güvence sistemleri bilgisi
12. Kalite kontrol metotları bilgisi
13. Kullanılan malzeme ve ürünlerin genel özellikleri bilgisi
14. Otonom bakım prosedürleri bilgisi
15. Risk analizi bilgisi
16. Soğutma sıvı ve kimyasallarını kullanma bilgisi
17. Tehlikeli atık bilgisi

18. Üretim süreçleri bilgisi  
19. Yangını önleme ve yangınla mücadele bilgisi

**EK A1-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi**

**a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	İş sağlığı ve güvenliğini etkileyecek riskleri ve alınması gereken önlemleri sıralar.	A.1.1	1.1	T1
BG.2	Yapılan işe uygun iş elbiseleri ve kişisel koruyucu donanımları kullanır.	A.1.2	1.1	T1
BG.3	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaret ve levhaları talimatları doğrultusunda yerleştirir.	A.1.4	1.1	T1
BG.4	Yapılan çalışmaya ait uyarı işaretleri ve levhalarını çalışma sırasında koruyarak iş alanının ve personelinin güvenliğini sağlar.	A.1.4	1.1	T1
BG.5	Yanıcı ve parlayıcı malzemelerin güvenli bir şekilde saklanması hakkında bilgi sahibidir.	A 1.5	1.1	T1
BG.6	Tehlike durumlarını saptayıp yok etmek üzere önlem alma çalışmalarına katkıda bulunur.	A.3.1	1.2	T1
BG.7	Anında giderilemeyecek türden tehlike durumlarını amirlerine ve yetkililere veya gereken durumlarda işletme dışında ilgili kurumlara bildirir.	A.3.2	1.2	T1
BG.8	Acil durumlarda güvenlik talimatlarında belirtilen şekilde ilgili görevlilere bildirimlerde bulunur.	A.4.2	1.3	T1
BG.9	Dönüştürülebilen malzemelerin geri kazanımı için gerekli ayırmayı ve sınıflamayı yapar.	B.2.1	2.2	T1
BG.10	Dökülme ve sızıntılara karşı kullanılacak uygun donanım, malzeme ve ekipmanı tanır.	B.2.4	2.2	T1
BG.11	İşlem formlarında yer alan talimatlara ve planlara göre kalite gerekliliklerini uygular.	C.1.1	3.1	T1
BG.12	Çalışmayla ilgili kalite ve fire/hata formlarını doldurur.	C.2.3	3.2	T1
BG.13	Yapılan işlerin uygunluğunu kontrol eder.	C.3.2	3.3	T1
BG.14	İşlemi tamamlanan malzemelerin teknik özelliklere uygunluğunu kontrol eder.	C.3.3	3.3	T1
BG.15	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları yetkili kişilere bildirir.	C.4.1	3.3	T1
BG.16	Hata ve arızaları oluşturan nedenlerin belirlenmesine ve ortadan kaldırılmasına katkıda bulunur.	C.4.2	3.3	T1
BG.17	Yetkisinde olmayan veya gideremediği hata ve arızaları amirlerine bildirir.	C.4.4	3.3	T1



**b) BECERİ VE YETKİNLİKLER**

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Risk faktörlerinin azaltılmasına yönelik yapılan çalışmalara katılır.	A.2.2	1.2	P1
BY.2	Tehlike durumlarını saptayıp yok etmek üzere önlem alma çalışmalarına katkıda bulunur.	A.3.1	1.2	P1
BY.3	Anında giderilemeyecek türden tehlike durumlarını amirlerine ve yetkililere veya gereken durumlarda işletme dışında ilgili kurumlara bildirir.	A.3.2	1.2	P1
*BY.4	Kullanılan cihazlara ve yapılan işleme özel acil durum prosedürlerini uygular.	A.3.3	1.2	P1
BY.5	Acil durumlarda çıkış veya kaçış prosedürlerini uygular.	A.4.1	1.3	P1
BY.6	Gerçekleştirilen işlemler ile ilgili çevresel etkilerin doğru bir şekilde saptanması çalışmalarına katılır.	B.1.1	2.1	P1
BY.7	İş süreçlerinin uygulanması sırasında çevre etkilerini doğru şekilde gözler.	B.1.3	2.1	P1
BY.8	İş süreçlerinin uygulanması sırasında oluşabilecek zararlı sonuçların önlenmesi çalışmasına katılır.	B.1.3	2.1	P1
*BY.9	Tehlikeli ve zararlı atıkları, verilen talimatlar doğrultusunda diğer malzemelerden ayırıştırır.	B.2.2	2.2	P1
BY.10	Tehlikeli ve zararlı atıklar için gerekli önlemleri alarak geçici olarak depolamasını sağlar.	B.2.2	2.2	P1
*BY.11	İşlem sırasında ve hazırlık aşamalarında kişisel koruyucu donanım ve malzemeleri kullanır veya diğerlerine kullandırır.	B.2.3	2.2	P1
*BY.12	İşlem formlarında yer alan talimatlara ve planlara göre kalite gerekliliklerini uygular.	C.1.1	3.1	P1
*BY.13	Uygulamada izin verilen tolerans ve sapmalara göre kalite gerekliliklerini uygular.	C.1.2	3.1	P1
BY.14	Alet, donanım ya da sistemin kalite gerekliliklerine uygun çalışır.	C.1.3	3.1	P1
BY.15	Yapılacak işlemin türüne göre kalite sağlama tekniklerini uygular.	C.2.1	3.2	P1
BY.16	İşlemler sırasında kalite sağlama ile ilgili teknik prosedürleri doğru şekilde uygular.	C.2.2	3.2	P1
BY.17	İşe uygun özel kalite şartlarının karşılanması sağlar.	C.2.2	3.2	P1
BY.18	Operasyon bazında çalışmaların kalitesini denetleme çalışmalarına katılır.	C.3.1	3.3	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.19	Hata ve arızaları oluşturan nedenlerin belirlenmesine ve ortadan kaldırılmasına katkıda bulunur.	C.4.2	3.3	P1
BY.20	Yetkisinde olmayan veya gideremediği hata ve arızaları amirlerine bildirir.	C.4.4	3.3	P1

(\*) Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

## 14UY0198-4/B1 ISIL İŞLEM DONANIMLARINDA ISIL İŞLEM YAPMAK YETERLİLİK BİRİMİ

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	Isıl İşlem Donanımlarında Sertleştirme Yapmak
2	<b>REFERANS KODU</b>	14UY0198-4/B1
3	<b>SEVİYE</b>	4
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	03.09.2014
	<b>B)REVİZYON/TADİL NO</b>	Rev. No: 00 Tadil No: 01
	<b>C)REVİZYON/TADİL TARİHİ</b>	01 No'lu Tadil 10/06/2020-1570
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	
11UMS0148-4 Isıl İşlemci (Seviye 4)		
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	
<b><u>Öğrenme Çıktısı 1: Çalışılan veri düzenler.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 1.1: Çalışma alanının özelliklerini belirler. 1.2: Gerekli makine, donanım ve malzemeyi çalışmaya hazırlar. 1.3: İş bitiminde donanım ve iş alanı temizliği yapar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Alet ve donanımların koruyucu ve talimatlı bakımlarını yapar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 2.1: Çalışma donanımlarının çalışabilirlik durumlarını denetler. 2.2: Donanımların bakım aşamalarını uygular. 2.3: Donanımların bozulma ve yıpranmaları ile ilgili bilgileri aktarır.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 3: İş öncesi hazırlıkları yapar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 3.1: İş programını yapar. 3.2: Ölçme aletlerini kontrol eder. 3.3: İş parçasını ve üretildiği malzemenin özelliklerini inceler. 3.4: Isıl işlemlerde kullanılacak ekipman ve malzemeyi hazırlar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 4: Parçayı ısıtma hazırlar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 4.1: İş parçasını kumlar. 4.2: İş parçasını yıkayarak temizler. 4.3: Aparat ve tel bağlayarak sepetlere yerleştirir. 4.4: Ön ısıtma yapar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 5: Isıl işlem fırınlarında sertleştirme yapar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 5.1: Isıl işlem fırınlarında sertleştirme yapar. 5.2: Isıl işlem fırınlarında nitrürasyon yapar.		

5.3: Isıl işlem fırınlarında sementasyon yapar.

**Öğrenme Çıktısı 6: Tuz banyolarında sertleştirme yapar.**

**Başarım Ölütleri:**

- 6.1: Tuz banyolarında sertleştirme yapar.
- 6.2: Tuz banyolarında sertleştirme için tamamlayıcı işlemleri yapar.
- 6.3: Tuz banyolarında nitrürasyon yapar.
- 6.4: Tuz banyolarında sementasyon yapar.

**Öğrenme Çıktısı 7: Temel ısıl işlemleri yapar.**

**Başarım Ölütleri:**

- 7.1: Normalizasyon yapar.
- 7.2: Meneviş (temperleme) yapar.
- 7.3: İş parçasına soğutma işlemleri uygular.

**Öğrenme Çıktısı 8: Sertlik kontrolü yapar.**

**Başarım Ölütleri:**

- 8.1: Sertlik ölçümüne hazırlık yapar.
- 8.2: Sertlik ölçümü yapar.
- 8.3: Kontrol ve raporlama yapar.

**Bağlam:** Aday, 3 sertlik ölçümü yöntemiyle (Rockwell, Vickers ve Shore Sklereskobu) de ölçüm yapabilmelidir.

**8 ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

**8 a) Teorik Sınav**

T1): B1 birimine yönelik teorik sınav Ek B1-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınavda adaylara en az 10 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde yazılı sınav uygulanmalıdır. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda yanlış cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirimi yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama bir dakika zaman verilir. Yazılı sınavda soruların en az % 70’ine doğru yanıt veren aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek B1-2) ölçmelidir.

**8 b) Performansa Dayalı Sınav**

(P1) B1 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek B1- 2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek B1-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

**8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar**

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarılı olduğu tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı olan sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.		
9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	TÜRKİYE METAL SANAYİCİLERİ SENDİKASI (MESS)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK METAL SEKTÖR KOMİTESİ
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI</b>	03.09.2014-2014/56

### YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

#### **EK B1-1:** Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birim için en az 200 saatlik ve aşağıda tanımlanan eğitim içeriğine sahip bir programın aday tarafından tamamlanması tavsiye edilir.

#### **Eğitim içeriği:**

1. Donanım ve araçların kullanımı bilgi ve becerisi
2. El aletlerini kullanma bilgi ve becerisi
3. El-göz koordinasyonunu sağlayabilme becerisi
4. Hassas ölçüm yapabilme becerisi
5. Isıl işlem bilgisi
6. Kalite kontrol metotları bilgisi
7. Kullanılan malzeme ve ürünlerin genel özellikleri bilgisi
8. Malzeme standartları bilgisi
9. Meslek matematiği bilgisi
10. Mesleki terim bilgisi
11. Muayene ve test teknikleri bilgisi
12. Otonom bakım prosedürleri bilgisi
13. Ölçme bilgisi
14. Soğutma sıvı ve kimyasallarını kullanma bilgisi
15. Sözlü ve yazılı iletişim yeteneği
16. Tehlikeli atık bilgisi
17. Temel metal bilgisi
18. Temel nitrürasyon teknikleri bilgisi
19. Temel sementasyon teknikleri bilgisi
20. Üretim süreçleri bilgisi
21. Zamanı iyi kullanma becerisi

**EK B1-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi**  
**a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Yapılacak işler ve imalat programıyla ilgili iş emirlerini amirinden veya iş talimatlarından alır.	F.1.1	Tüm başarımlar ölçütü	T1
BG.2	İşlemler sırasında kullanılacak kontrol ve muayene araçlarını ve cihazlarını tanıır.	D.2.2	1.2	T1
BG.3	Temizlik yaparken iş güvenliği şartlarını gözetir.	D.3.2	1.3	T1
BG.4	İş güvenliğine zarar verebilecek maddeleri tanıır.	D.3.4	1.3	T1
BG.5	Yapması gereken otonom bakım ve temizlik işlemlerini bilir.	E.2.2	2.2	T1
BG.6	Kullanılan alet ve donanımlardaki yıpranma ve bozulmaları belirler.	E.3.1	2.3	T1
BG.7	İlgili iş parçasının varsa önceki imalat aşamaları hakkındaki raporları ve teknik bilgileri inceler.	F.1.2	3.1	T1
BG.8	İş emirleri ve talimatlarda belirtilen esaslara göre çalışma aşamalarında yapacağı işlemleri ve sıralamasını belirler.	F.1.3	3.1	T1
BG.9	Talimatlar ve iş emirlerinde istenen özellikler ve iş parçasının malzeme niteliğine uygun ısıl işlemi belirler.	F.1.4	3.1	T1
BG.10	Uygulanacak ısıl işlemin özelliklerine göre tahmini işlem süresini tespit eder.	F.1.5	3.1	T1
BG.11	Yapılacak işlemlere uygun olan ölçme aletlerini listeler.	F.2.1	3.2	T1
BG.12	İş parçasının fiziki durum ve şeklini inceleyerek uygun taşıma ve bağlama metodu ile aparatlarını belirler.	F.3.3	3.3	T1
BG.13	Sertleştirme işlemi öncesinde veya sonrasında iş parçasının yıkama işlemi ihtiyacını iş emirlerine göre belirler.	G.2.1	4.2	T1
BG.14	Yıkama solüsyonu kimyasallarını nasıl kullanacağını bilir.	G.2.3	4.2	T1
BG.15	Isıl işlem göreceği iş parçasının şekil, boyut ve ağırlık özellikleri ile gerçekleştirilecek ısıl işlem özelliklerine uygun bağlama yöntemini ve telini belirler.	G.3.1 G.3.2	4.3	T1
BG.16	Fırın veya ocakta uygulanacak ön ısıtma sıcaklığını ve işlem süresini belirler.	G.4.3	4.4	T1
BG.17	İş parçası ve iş emirlerinde belirtilen sertleştirme özelliklerini dikkate alarak tuz banyosu için kimyasal bileşimi belirler.	H.5.2	6.1	T1
BG.18	İş parçası özellikleri ve istenilen sertleştirmeye uygun olan bitirme işlemini belirler.	H.6.1	6.2	T1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.19	İş emirlerinde belirtilen sertleşme miktarı, derinliği ve iş parçasının sahip olduğu karbon miktarına göre tuz banyosunda yer alacak kimyasalları belirler.	H.9.3	6.4	T1
BG.20	İş parçası özelliklerini ve daha önceden uygulanmış olan ısıtma işlemleri göz önüne alarak normalizasyon işleminin hangi ortamda uygulanacağını bilir.	I.1.1	7.1	T1
BG.21	İş parçasının özelliklerini ve daha önceden uygulanmış olan ısıtma işlemleri göz önüne alarak uygun menevişleme sıcaklığını ve süresini bilir.	I.2.1	7.2	T1
BG.22	Isıtma işlem görmüş olan iş parçasının özellikleri ve gerçekleştirilmiş olan ısıtma işleminin niteliğini dikkate alarak yapılacak olan soğutma işlemini bilir.	I.3.1	7.3	T1
BG.23	İş parçası ve uygulanmış olan ısıtma işlem çeşitlerinin özelliklerini göz önünde bulundurarak uygun sertlik ölçme cihazını tespit eder.	J.1.2	8.1	T1
BG.24	Malzeme cinsine göre batıcı ucun şeklini ve uygulama basıncını bilir.	J.2.1	8.2	T1
BG.25	Malzeme cinsine ve kalınlığına göre uygulama basıncını ve süresini bilir.	J.3.1	8.2	T1
BG.26	Ölçülen değere göre numune sertliğini hesaplar.	J.4.4	8.2	T1

## b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Yapılacak işler ve imalat programıyla ilgili tüm talimat ve iş emirlerini amirinden alır.	F.1.1	Tüm başarım ölçütü	P1
BY.2	Yapılan çalışmalar hakkında amirlerini ve ilgili operatörleri bilgilendirir.	D.3.5	Tüm başarım ölçütü	P1
BY.3	Uygun olmayan parça veya malzeme alanını kontrol altında tutarak düzenini sağlar.	D.1.4	1.1	P1
BY.4	Çalışma için gerekli aparat, makine, tezgah ve donanımları çalışmaya hazır hale getirir.	D.2.3	1.2	P1
*BY.5	Çalışma süresince kullanılacak malzeme, araç ve gereçlerin İSG kapsamında uygunluğunu kontrol ederek gerekli önlemleri alır.	D.2.4	1.2	P1
BY.6	Çalışma sırasında uygun olmayan bir durum olduğunda veya olacağı sezildiğinde çalışmayı durdurur.	E.1.2	2.1	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.7	Araç, gereç ve donanımların yetkisindeki sorun ve arızalarını giderir.	E.1.4	2.1	P1
BY.8	Donanımların düzgün ve sürekli çalışmalarını sağlamak üzere gerekli bakım aşamalarını uygular.	E.2.1	2.2	P1
BY.9	Çalışma işlemlerinin sürekliliğinin sağlanması için araç ve donanımlardaki bozulma, yıpranma türünden olumsuzluklar ile ilgili kayıtları oluşturur ve ilgililere aktarır.	E.3.2	2.3	P1
BY.10	Parçaların çalışma ömürlerini takip ederek zamanı geldiğinde değiştirilmesi için amirlerine bildirir.	E.3.4	2.3	P1
BY.11	İşlemlerle ilgili kontrol formlarını ve diğer dokümanları doldurur.	F.1.6	3.1	P1
BY.12	Ölçme aletlerinin doğru ölçüp ölçmediğini kontrol eder.	F.2.2	3.2	P1
BY.13	İş parçasının imal edildiği malzeme özelliklerini, kesit kalınlığını ve alaşım içindeki karbon miktarını uygun yöntemlerle inceler.	F.3.1	3.3	P1
BY.14	İş parçasının ısıl işlem öncesi sahip olduğu sertlik derecesini uygun yöntem ve cihazla ölçer.	F.3.2	3.3	P1
BY.15	Üretim süreci içinde önceden ısıl işlem görmüş ve tekrar ısıl işleme tabi tutulacak iş parçasına uygun ekipman ile sıcaklık kontrolü yapar.	F.3.4	3.3	P1
*BY.16	Fırın, tezgah ve banyoların çalışma öncesi gerekli ön kontrol işlemlerini talimatlarda belirtilen sırayla yapar.	F.4.2	3.4	P1
*BY.17	Gerçekleştirilecek ısıl işlemlerde kullanılacak kimyasal madde ve gazların karışım ve kullanım oranlarını talimatlara uygun olarak tespit eder.	F.4.3	3.4	P1
*BY.18	Isıl işlemde kullanılacak fırın, tezgah ve/veya banyoların gerekli ayarlamalarını talimatlara uygun olarak yapar.	F.4.4	3.4	P1
BY.19	Tespit ettiği sorun ve arızalar varsa giderilmesini sağlar.	F.4.5	3.4	P1
*BY.20	Kumlama yapılacak iş parçasının niteliklerine uygun olan kum veya metal parçacığı çeşidini seçer.	G.1.2	4.1	P1
BY.21	Kumlama yapılacak iş parçasının boyut ve şekil özelliklerine uygun olan kumlama makinesini seçer.	G.1.3	4.1	P1
BY.22	Kumlama makinesine yeterli miktarda kum veya metal parçacığını doldurur.	G.1.4	4.1	P1
BY.23	Kumlama makinesi üzerinde gerekli kum debisi, püskürtme basıncı ve süre gibi ayarları yapar.	G.1.5	4.1	P1
BY.24	Kumlanacak iş parçasını kumlama makinesine uygun şekilde yükleyerek kumlamayı başlatır.	G.1.6	4.1	P1



No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
*BY.25	Belirlenmiş kumlama işlemi süresi sonunda iş parçasını makineden çıkartarak yüzey kontrolü yapar.	G.1.7	4.1	P1
BY.26	İş parçası niteliklerine göre gerekli ise basınçlı su ile ön yıkama işlemi yapar.	G.2.2	4.2	P1
BY.27	Gerekli kimyasalları belirli ölçülerde karıştırarak yıkama solüsyonunu hazırlar.	G.2.4	4.2	P1
BY.28	Yıkama solüsyonunu yıkama için uygun sıcaklığa ulaşana kadar ısıtır.	G.2.5	4.2	P1
BY.29	Isınan solüsyonu yıkama işlemi gerçekleştirilecek tanka doldurur.	G.2.5	4.2	P1
BY.30	İş parçasını yıkama solüsyonuna daldırarak uygun süre bekletir.	G.2.6	4.2	P1
BY.31	Yıkama işlemi biten iş parçasını yıkama tankından çıkartır.	G.2.6	4.2	P1
BY.32	İş parçasını basınçlı su püskürterek veya uygun bir yıkama makinesine alarak kimyasal kalıntılarını arındırır.	G.2.7	4.2	P1
*BY.33	İş parçasını özel kurutucu veya fırına yükleyerek kurutur.	G.2.8	4.2	P1
*BY.34	Tel bağlanacak iş parçasının özelliklerine uygun teli seçer.	G.3.2	4.3	P1
BY.35	Seçtiği teli uygun boyda keserek iş parçasına uygun yöntemle bağlar.	G.3.2	4.3	P1
BY.36	Aparatlanacak iş parçasının özelliklerine uygun aparatı seçerek iş parçasına takar.	G.3.3	4.3	P1
*BY.37	Isıl işlem fırınlarında işlem görece iş parçasını şekil, boyut ve ağırlık özelliklerine uygun fırın sepetlerine iş emirlerinde belirtilen şekilde dizer.	G.3.4	4.3	P1
BY.38	Ön ısıtma yapılacak iş parçasını uygun yöntemle ön ısıtma ocağına veya ısıl işlem fırınına yükler.	G.4.2	4.4	P1
*BY.39	İş parçasının tamamı işlem görece kesitleri boyunca uygun sıcaklığa ulaşana kadar ön ısıtma uygular.	G.4.4	4.4	P1
BY.40	Ön ısıtma işlemi tamamlanan iş parçasını fırın veya ocaktan çıkartarak ilgili bölüme sevk eder.	G.4.5	4.4	P1
BY.41	İş parçası özellikleri ve iş emirlerinde belirtilen sertleşme özelliklerine uygun ısıl işlem fırın çeşidini belirler.	H.2.1	5.1	P1
*BY.42	İş parçası özellikleri, ısıl işlem gerçekleştirilen fırın özellikleri ve iş emirlerinde istenen sertliğe uygun işlem süresi, sıcaklığı, gaz debisi, basınç ve diğer ayarları yapar.	H.2.2	5.1	P1
BY.43	İş parçasını ısıl işlem fırınında önceden belirlenen süre boyunca tutarak sertleştirme işlemi uygular.	H.2.3	5.1	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.44	İşlem süresi sonunda iş parçasını uygun yöntemle fırından çıkartır.	H.2.4	5.1	P1
BY.45	Fırın sepeti, aparat ve iş parçasını uygun şekilde istifler.	H.2.5	5.1	P1
BY.46	Tuz banyolarında eski işlemlerden kalmış kalıntı, tortu veya cüruf varsa temizler.	H.5.1 H.7.2 H.9.1	6.1 6.3 6.4	P1
*BY.47	Gerekli kimyasalları uygun ölçülerde karıştırarak tuz banyosu bileşimini hazırlar.	H.5.3	6.1	P1
*BY.48	Tuz banyosunu gerekli sıcaklığa ısıtır.	H.5.4	6.1	P1
BY.49	Gerekli sıcaklığın devamlılığını kontrol eder.	H.5.4	6.1	P1
BY.50	İş parçasını uygun özellikteki kanca ve asma çubukları ile tuz banyosuna yerleştirir.	H.5.5	6.1	P1
BY.51	İş emirlerinde belirtilen sertleştirme sıcaklığında uygun süre boyunca iş parçasını tuz banyosunda tutar.	H.5.6	6.1	P1
BY.52	İş parçasını sıcaklığı ayarlanmış kurşun veya AS banyosuna alarak yeterli süre bekletir.	H.6.2	6.2	P1
BY.53	İş parçasını sıcaklığı ayarlanmış uygun özellikteki yağ banyosuna alarak yeterli süre bekletir.	H.6.3	6.2	P1
*BY.54	İş parçasını sıcaklığı ayarlanmış uygun özellikteki su tankı /banyosuna alarak yeterli süre bekletir.	H.6.4	6.2	P1
BY.55	İş parçasını basınçlı veya fanlı hava tankına alarak yeterli süre bekletir.	H.6.5	6.2	P1
BY.56	Sertleştirme işlemleri tamamlanan iş parçasını yüzeylerini temizlenmek üzere sevk eder.	H.6.6	6.2	P1
*BY.57	İş parçasını uygun özellikteki ön ısıtma ortamında yeterli süre bekletir.	H.7.1	6.3	P1
BY.58	Banyo kimyasallarının analizini yaparak gerekiyorsa eksik kimyasalları tamamlar.	H.7.3	6.3	P1
BY.59	İş parçasını askı ve kancalar yardımıyla nitrürasyon banyosuna daldırır.	H.7.4	6.3	P1
*BY.60	Nitrürasyon banyosu sıcaklığını uygun düzeye ayarlayarak düzenli kontrol eder.	H.7.5	6.3	P1
BY.61	İş emirlerinde belirtilen nitrürasyon derinliğinde uygun süre iş parçasını banyoda tutar.	H.7.6	6.3	P1
BY.62	İşlem süresi bitiminde iş parçasını kimyasal kalıntıları temizlenmek üzere sevk eder.	H.7.7	6.3	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.63	Fırın türü ve işlem özelliklerine göre fırın üzerinde yapılması gereken sıcaklık, basınç, işlem süresi ve gazlar ile diğer kimyasallara ilişkin ayarları yapar.	H.8.1	5.2	P1
BY.64	İş parçasını uygun yöntem ile ısıl işlem fırınına yerleştirerek fırını çalıştırır.	H.8.2	5.2	P1
BY.65	Önceden belirlenmiş süre boyunca iş parçasını fırında tutarak sertleştirme yapar.	H.8.3	5.2	P1
BY.66	İşlem süresi sonunda iş parçasını uygun yöntemle fırından çıkartır.	H.8.4	5.2	P1
BY.67	İş parçasını gerekli soğutma işlemi uygulamak üzere sevk eder.	H.8.5	5.2	P1
BY.68	Tuz banyosu sıcaklığını yapılacak ısıl işlem için gerekli sıcaklığa getirerek sürekliliğini sağlar.	H.9.2	6.4	P1
*BY.69	Uygun kimyasalları hazırlayarak tuz banyosuna yükler.	H.9.4	6.4	P1
BY.70	Fiziksel özelliklerine göre el veya caraskal ile iş parçasını tuz banyosuna yükler.	H.9.5	6.4	P1
*BY.71	Önceden belirlenmiş işlem süresi bitimine kadar iş parçasının kimyasal dengesini denetleyerek tuz banyosunda tutar.	H.9.6	6.4	P1
BY.72	İşlem süresi sonunda iş parçasını tuz banyosundan uygun yöntemle çıkarır.	H.9.7	6.4	P1
BY.73	Sertleştirme işlemini bitirmek üzere özel kimyasal ortam, yağ veya su tankına alır.	H.9.8	6.4	P1
BY.74	Sertleştirme işlemleri biten iş parçasını dış yüzeylerini kimyasal kalıntılardan arındırılmak üzere sevk eder.	H.9.9	6.4	P1
BY.75	Sementasyon işlemleri sırasında kullanılacak gaz bağlantılarını kontrol eder.	H.10.1	5.3	P1
BY.76	İşlemler sırasında kullanılan gazlar için gerekli ayarları gerçekleştirir.	H.10.2	5.3	P1
BY.77	İşlem sırasında yapılan atmosfer ölçümlerini kontrol eder.	H.10.3	5.3	P1
*BY.78	Isıl işlem fırınındaki sıcaklık, süre türünden ayarları gerçekleştirir.	H.10.4	5.3	P1
BY.79	İş parçasını fırına uygun yöntemle yükleyerek ısıl işlemi başlatır.	H.10.5	5.3	P1
*BY.80	Önceden belirlenmiş süre boyunca iş parçasına sertleştirme işlemi uygular	H.10.6	5.3	P1
BY.81	Sertleştirme işlemi biten iş parçasını fırından çıkararak aparatları söker.	H.10.7	5.3	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.82	İşlemleri biten iş parçasını diğer işlemler için sevk eder.	H.10.7	5.3	P1
*BY.83	Tuz banyosunda gerçekleştirilecek normalizasyon işlemleri için tuz banyosu kimyasallarını ve sıcaklığını ayarlar.	I.1.2	7.1	P1
BY.84	Isıl işlem fırınlarında gerçekleştirilecek normalizasyon işlemleri için fırının sıcaklık ve gaz debisi ayarlarını talimatlara uygun olarak yapar.	I.1.3	7.1	P1
BY.85	Tuz banyosunda işlem görecektir iş parçasını uygun yöntemle yükler.	I.1.4	7.1	P1
BY.86	İş parçasını belirtilen süre boyunca işleme tabi tutar.	I.1.5	7.1	P1
BY.87	İşlem süresi biten iş parçasını uygun yöntemle çıkararak soğutma işlemi için sevk eder.	I.1.6	7.1	P1
BY.88	İş parçasını uygun menevişleme sıcaklığında ayarlanmış ısıtma işlem fırınında belirlenen süre boyunca tutar.	I.2.2	7.2	P1
BY.89	İşlem süresi biten iş parçasını fırından uygun yöntemle çıkartır.	I.2.3	7.2	P1
BY.90	İş parçasını gerekli soğutma işlemi uygulanması için sevk eder.	I.2.4	7.2	P1
*BY.91	Soğutma sistemi üzerindeki ayarları yapar.	I.3.2	7.3	P1
BY.92	Soğutma sıvısı ve kimyasallarının seviyesini kontrol eder.	I.3.2	7.3	P1
*BY.93	Kapalı devre soğutma sistemi olan fırın ve tezgahlarda ilgili sistemi kullanarak soğutma yapar.	I.3.3	7.3	P1
BY.94	Basıncı hava veya su püskürterek soğutma gereken iş parçasına soğutma yapar.	I.3.4	7.3	P1
BY.95	Durgun hava ve oda sıcaklığında soğutma gereken iş parçasını uygun şekilde bekleterek soğutma uygular.	I.3.5	7.3	P1
BY.96	Sertlik ölçümü yapılacak numune iş parçasının dış yüzeylerini yıkama, kumlama, zımparalama, taşlama gibi yöntemlerle uygun olanlar ile temizler.	J.1.1	8.1	P1
BY.97	Ölçüm işleminde kullanılacak cihazların kalibrasyonlarını kontrol ederek gerekli ayarları yapar.	J.1.3	8.1	P1
BY.98	Batıcı ucu numune yüzeyine dik ve kontrollü şekilde temas ettirir.	J.2.2	8.2	P1
BY.99	Uygun yükleme basıncı uygulayarak ucun malzeme yüzeyine oturmasını sağlar.	J.2.2	8.2	P1
BY.100	Ölçüm cihazını sıfırlayarak ölçüm için gerekli basınç değerini uygular.	J.2.3	8.2	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.101	Batıcı ucu dik olarak numuneye temas ettirerek belirlediği yük ve sürede batırır.	J.3.2	8.2	P1
BY.102	Ucu numuneden kaldırarak metalürji mikroskobu yardımı ile numunedeki izi inceler.	J.3.3	8.2	P1
*BY.103	Ölçme ekranında izin köşegen uzunluklarının ortalamasını alarak iz alanını ve uyguladığı yükü iz alanına bölerek sertlik değerini hesaplar.	J.3.4	8.2	P1
BY.104	Ölçüm işlemi için uygun özellikteki cam boruyu seçer.	J.4.1	8.2	P1
BY.105	Cam boruyu numune üzerine uygun şekilde koyar.	J.4.1	8.2	P1
BY.106	Ölçüm çekicini boru içerisinden serbest olarak numune üzerine bırakır.	J.4.2	8.2	P1
BY.107	Çekicinin zıplama yüksekliğini ölçer.	J.4.3	8.2	P1
*BY.108	Ölçme işlemi uyguladığı iş parçasının sertlik derecelerini ve sertleşme derinliklerini iş emirlerinde istenen değerlerle karşılaştırır.	J.5.1	8.3	P1
BY.109	Ölçme işlemi sonuçları doğrultusunda gerekli formları doldurarak raporu hazırlar.	J.5.2	8.3	P1

(\*) Pratik sınavlarda başarılması zorunlu kritik adımlar.

## 14UY0198-4/B2 DİĞER YÖNTEMLERLE YÜZEY SERTLEŞTİRME YAPMAK YETERLİLİK BİRİMİ

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	Diğer Yöntemlerle Yüzey Sertleştirme Yapmak
2	<b>REFERANS KODU</b>	14UY0198-4/B2
3	<b>SEVİYE</b>	4
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	03.09.2014
	<b>B)REVİZYON NO</b>	-
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	
11UMS0148-4 Isıl İşlemci (Seviye 4)		
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	
<b><u>Öğrenme Çıktısı 1: Çalışılan veri düzenler.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 1.1: Çalışma alanının özelliklerini belirler. 1.2: Gerekli makine, donanım ve malzemeyi çalışmaya hazırlar. 1.3: İş bitiminde donanım ve iş alanı temizliği yapar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Alet ve donanımların koruyucu ve talimatlı bakımlarını yapar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 2.1: Çalışma donanımlarının çalışabilirlik durumlarını denetler. 2.2: Donanımların bakım aşamalarını uygular. 2.3: Donanımların bozulma ve yıpranmaları ile ilgili bilgileri aktarır.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 3: İş öncesi hazırlıkları yapar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 3.1: İş programını yapar. 3.2: Ölçme aletlerini kontrol eder. 3.3: İş parçasını ve üretildiği malzemenin özelliklerini inceler. 3.4: Isıl işlemlerde kullanılacak ekipman ve malzemeyi hazırlar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 4: Parçayı ısıtma işleme hazırlar.</u></b> <b>Başarım Ölçütleri:</b> 4.1: Alevle yüzey sertleştirme yapar. 4.2: Lazer ve elektron ışını ile yüzey sertleştirme yapar. 4.3: İndüksiyon tezgahında yüzey sertleştirme yapar.		
8	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
<b>8 a) Teorik Sınav</b>		
(T1): B2 birimine yönelik teorik sınav Ek B2-2'de yer alan "Bilgiler" kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınavda adaylara en az 10 soruluk 4 seçenekli çoktan seçmeli ve her biri eşit puan değerinde yazılı sınav uygulanmalıdır. Çoktan seçmeli sorularla düzenlenmiş sınavda yanlış		

cevaplandırılan sorulardan herhangi bir puan indirimi yapılmaz. Sınavda adaylara her soru için ortalama bir dakika zaman verilir. Yazılı sınavda soruların en az % 70'ine doğru yanıt veren aday başarılı sayılır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm bilgi ifadelerini (Ek B2-2) ölçmelidir.

### 8 b) Performansa Dayalı Sınav

(P1) B2 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek B2-2'de yer alan "Beceriler ve Yetkinlikler" kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlikler kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik adımların tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 80 başarı göstermesi gerekir. Performansa dayalı sınav gerçek veya gerçeğine uygun olarak düzenlenmiş çalışma ortamında gerçekleştirilir. Beceri ve yetkinlik ifadelerinin (Ek B2-2) tamamı performansa dayalı sınav ile ölçülmelidir.

### 8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Birim için öngörülen sınavların geçerlilik süresi sınavın başarıldığı tarihten itibaren 1 yıldır. Birimin elde edilebilmesi için başarılı sınav tarihleri arasındaki süre farkı bir yılı geçemez.

Yeterlilik birimlerinin geçerlilik süresi birimin başarıldığı tarihten itibaren 2 yıldır.

9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	TÜRKİYE METAL SANAYİCİLERİ SENDİKASI (MESS)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK METAL SEKTÖR KOMİTESİ
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI</b>	03.09.2014-2014/56

## YETERLİLİK BİRİMİ EKLERİ

### EK B2-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

Bu birim için en az 60 saatlik ve aşağıda tanımlanan eğitim içeriğine sahip bir programın aday tarafından tamamlanması tavsiye edilir.

#### Eğitim içeriği:

1. Donanım ve araçların kullanımı bilgi ve becerisi
2. El aletlerini kullanma bilgi ve becerisi
3. El-göz koordinasyonunu sağlayabilme becerisi
4. Elleçleme, taşıma ve sabitleme donanımı güvenli şekilde kullanım becerisi
5. Isıl işlem bilgisi
6. Kalite kontrol metotları bilgisi
7. Ölçme bilgisi
8. Soğutma sıvı ve kimyasallarını kullanma bilgisi
9. Sözlü ve yazılı iletişim yeteneği
10. Standart ölçüler bilgisi
11. Temel elektrik-akım bilgisi
12. Temel ölçüm yapabilme becerisi

13. Zamanı iyi kullanma becerisi

**EK B2-2:** Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

**a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Yapılacak işler ve imalat programıyla ilgili iş emirlerini amirinden veya iş talimatlarından alır.	F.1.1	Tüm başarım ölçütü	T1
BG.2	İşlemler sırasında kullanılacak kontrol ve muayene araçlarını ve cihazlarını tanıır.	D.2.2	1.2	T1
BG.3	Temizlik yaparken iş güvenliği şartlarını gözetir.	D.3.2	1.3	T1
BG.4	İş güvenliğine zarar verebilecek maddeleri tanıır.	D.3.4	1.3	T1
BG.5	Yapması gereken otonom bakım ve temizlik işlemlerini bilir.	E.2.2	2.2	T1
BG.6	Kullanılan alet ve donanımlardaki yıpranma ve bozulmaları belirler.	E.3.1	2.3	T1
BG.7	İlgili iş parçasının varsa önceki imalat aşamaları hakkındaki raporları ve teknik bilgileri inceler.	F.1.2	3.1	T1
BG.8	İş emirleri ve talimatlarda belirtilen esaslara göre çalışma aşamalarında yapacağı işlemleri ve sıralamasını belirler.	F.1.3	3.1	T1
BG.9	Talimatlar ve iş emirlerinde istenen özellikler ve iş parçasının malzeme niteliğine uygun ısı işlemleri belirler.	F.1.4	3.1	T1
BG.10	Uygulanacak ısı işlemin özelliklerine göre tahmini işlem süresini tespit eder.	F.1.5	3.1	T1
BG.11	Yapılacak işlemlere uygun olan ölçme aletlerini listeler.	F.2.1	3.2	T1
BG.12	İş parçasının fiziki durum ve şeklini inceleyerek uygun taşıma ve bağlama metodu ile aparatlarını belirler.	F.3.3	3.3	T1
BG.13	İş parçasının malzeme özelliği, şekli ve kesit kalınlığına göre uygun ısıtma yöntemini belirler.	H.1.2	4.1	T1
BG.14	İş parçasının sertleşme sıcaklığına gelip gelmediğini ısınmayla değişen rengine göre veya sıcaklığını uygun yöntemle belirler.	H.1.5	4.1	T1



**b) BECERİ VE YETKİNLİKLER**

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Yapılacak işler ve imalat programıyla ilgili tüm talimat ve iş emirlerini amirinden alır.	F.1.1	Tüm başarımlar ölçütü	P1
BY.2	Yapılan çalışmalar hakkında amirlerini ve ilgili operatörleri bilgilendirir.	D.3.5	Tüm başarımlar ölçütü	P1
BY.3	Uygun olmayan parça veya malzeme alanını kontrol altında tutarak düzenini sağlar.	D.1.4	1.1	P1
BY.4	Çalışma için gerekli aparat, makine, tezgah ve donanımları çalışmaya hazır hale getirir.	D.2.3	1.2	P1
BY.5	Çalışma süresince kullanılacak malzeme, araç ve gereçlerin İSG kapsamında uygunluğunu kontrol ederek gerekli önlemleri alır.	D.2.4	1.2	P1
BY.6	Çalışma sırasında uygun olmayan bir durum olduğunda veya olacağı sezildiğinde çalışmayı durdurur.	E.1.2	2.1	P1
BY.7	Araç, gereç ve donanımların yetkisindeki sorun ve arızalarını giderir.	E.1.4	2.1	P1
BY.8	Donanımların düzgün ve sürekli çalışmalarını sağlamak üzere gerekli bakım aşamalarını uygular.	E.2.1	2.2	P1
BY.9	Çalışma işlemlerinin sürekliliğinin sağlanması için araç ve donanımlardaki bozulma, yıpranma türünden olumsuzluklar ile ilgili kayıtları oluşturur ve ilgililere aktarır.	E.3.2	2.3	P1
BY.10	Parçaların çalışma ömürlerini takip ederek zamanı geldiğinde değiştirilmesi için amirlerine bildirir.	E.3.4	2.3	P1
BY.11	İşlemlerle ilgili kontrol formlarını ve diğer dokümanları doldurur.	F.1.6	3.1	P1
BY.12	Ölçme aletlerinin doğru ölçüp ölçmediğini kontrol eder.	F.2.2	3.2	P1
*BY.13	İş parçasının imal edildiği malzeme özelliklerini, kesit kalınlığını ve alaşım içindeki karbon miktarını uygun yöntemlerle inceler.	F.3.1	3.3	P1
*BY.14	İş parçasının ısı işlem öncesi sahip olduğu sertlik derecesini uygun yöntem ve cihazla ölçer.	F.3.2	3.3	P1
*BY.15	Üretim süreci içinde önceden ısı işlem görmüş ve tekrar ısı işleme tabi tutulacak iş parçasına uygun ekipman ile sıcaklık kontrolü yapar.	F.3.4	3.3	P1
BY.16	Fırın, tezgah ve banyoların çalışma öncesi gerekli ön kontrol işlemlerini talimatlarda belirtilen sırayla yapar.	F.4.2	3.4	P1
BY.17	Gerçekleştirilecek ısı işlemlerde kullanılacak kimyasal madde ve gazların karışım ve kullanım oranlarını talimatlara uygun olarak tespit eder.	F.4.3	3.4	P1

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
*BY.18	Isıl işlemde kullanılacak fırın, tezgah ve/veya banyoların gerekli ayarlamalarını talimatlara uygun olarak yapar.	F.4.4	3.4	P1
BY.19	Tespit ettiği sorun ve arızalar varsa giderilmesini sağlar.	F.4.5	3.4	P1
*BY.20	Isıl işlemin yapılacağı alev üflemleri makine ile soğutma sisteminin gerekli ayarlamalarını yapar.	H.1.1	4.1	P1
*BY.21	İş parçasına çevreden dairesel ısıtma işlemini, talimatlarda belirtilen şekilde uygular.	H.1.3	4.1	P1
*BY.22	İş parçasına çevreden doğrusal ısıtma işlemini, talimatlarda belirtilen şekilde uygular.	H.1.4	4.1	P1
BY.23	Isıl işlemi biten iş parçasını ilgili birime sevk eder.	H.1.6	4.1	P1
BY.24	Lazerle işlem görecektir iş parçasına yüzey temizleme işlemi uygular.	H.3.1	4.2	P1
BY.25	Elektron ışını ile işlem görecektir iş parçasını uygun şekilde dizer.	H.3.2	4.2	P1
BY.26	Makine üzerindeki vakum ve benzeri ayarları talimatlara uygun olarak yapar.	H.3.2	4.2	P1
BY.27	Sertleştirilecek noktalara uygun ölçüde lazer ışını vererek iş emirlerinde belirtilen derinliğe uygun miktarda ısıtır.	H.3.3	4.2	P1
*BY.28	Gerekli miktarda ısıtılan iş parçasına su verme işlemini uygun yöntemle gerçekleştirir.	H.3.4	4.2	P1

(\*) Performans sınavında başarılması zorunlu kritik adımlar.

## YETERLİLİK EKLERİ

### **EK1:** Yeterlilik Birimleri

14UY0198-4/A1 İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Kalite Yönetim Sistemleri

14UY0198-4/B1 Isıl İşlem Donanımlarında Isıl İşlem Yapmak

14UY0198-4/B2 Diğer Yöntemlerle Yüzey Sertleştirme Yapmak

### **EK2:** Terimler, Simgeler ve Kısaltmalar

**APARAT:** Tuz banyoları ve fırınlarda ısıl işlem görecektir iş parçasının takılarak, uygun şekilde konumlanmasını, yerleştirilmesini ve sabitlenmesini sağlayan ekipmanı,

**AS BANYOSU:** Sodyum nitrit ve potasyum nitrat çözeltileri ile hazırlanmış sertleştirme banyosunu,

**BECERİ:** Belli bir işe ilişkin görev ve sorumlulukları yerine getirebilme yeteneğini,

**ÇEVRE KORUMA:** Çalışmalarda, çevreye zarar vermeyen malzemeleri veya süreçleri kullanmayı veya zararlı atıkların uygun şekilde bertaraf edilmesini,

**ELLEÇLEME:** Hammadde, malzeme, yarı mamul ve mamullerin belli kısıtlara göre ayrılarak istiflenmesi işlemini,

**GERİ KAZANIM:** Malzemeleri doğrudan veya işlemden geçirdikten sonra tekrar kullanıma sunmayı ve ilgili süreçleri yönetmeyi,

**İNDÜKSİYON İLE YÜZEY SERTLEŞTİRME:** Elektrik akımından yararlanarak iş parçalarının ısıtılıp, ani olarak soğutulması ile yapılan yüzey sertleştirme işlemini,

**İSG:** İş Sağlığı ve Güvenliğini,

**KALİBRASYON:** Doğruluğundan emin olunan (izlenebilirliği sağlanmış) referans ölçüm cihazı ile doğruluğundan emin olunamayan bir ölçüm cihazını mukayese ederek ölçüm sonuçlarını raporlama işlemini,

**KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM:** Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik tehlikesine karşı korunmak için kişilerce giyinmek veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet ya da malzemeyi,

**KUMLAMA:** Malzemeye, uygun sertlikte parçacıkların tazyikli püskürtülmesi yoluyla yüzey üzerinde yapılan aşındırma ve temizleme işlemini,

**MENEVİŞLEME (TEMPERLEME):** Sertleştirme işleminden sonra metali yumuşatarak gerginliğini ve kırılabilirliğini azaltmak için yapılan ısıl işlemi,

**NİTRÜRASYON:** Genellikle alaşımlı çelik türlerinde uygulanan ve uygun sıcaklık ortamında özel kimyasal ve gazların kullanılması ile iş parçasının dış yüzeyinde ince ve çok sert bir tabaka oluşturmayı sağlayan ısıl işlem yöntemini,

**NORMALİZASYON:** Isıl işlem görmüş iş parçasının belirlenmiş ısıl işlem sıcaklığının üzerinde ısıtılması ve normal hava ortamında soğutulması ile yapılan ısıl işlemi,

**PIROMETRE:** Cisimlerin sıcaklıklarını, yaydıkları ışımdan yararlanarak temassız olarak ölçen aleti,

**RİSK:** Tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığı ile sonuçlarının bileşimini,

**ROCKWELL YÖNTEMİ:** Koni yada küre biçiminde delici bir parçanın belli bir yük altında iş parçası üzerinde oluşturduğu izin derinliğinden yararlanarak sertlik ölçme işlemini,

**SEMENTASYON:** Genellikle düşük karbonlu çeliklerde uygulanan ve uygun sıcaklık ortamında özel kimyasal ve gazların kullanılması ile iş parçasının karbonca zenginleştirilerek sertleştirilmesini sağlayan ısıl işlemi,

**SHORE SKLEROSKOBU YÖNTEMİ:** Elmas uçlu bir çekicinin cam boru içerisinden parça üzerine bırakılıp, çekicinin zıplama boyuna göre sertlik ölçme işlemini,

**SOĞUTMA ORTAMI:** Gaz, ergitilmiş tuz, yağ, su gibi ısıl işlemde soğutma amaçlı kullanılan ortamı,

**SU VERME SERTLEŞTİRMESİ:** Metalik malzemelerin istenilen özelliklere sahip olması için yapılan, uygun sıcaklığa kadar ısıtılıp ve ardından uygun soğutma ortamında soğutulmasını kapsayan ısıl işlemi,

**TAVLAMA:** Bir metalin özelliklerini değiştirmek için veya sıcak şekil verme amacıyla belirli bir sıcaklığa kadar ısıtılmasını,

**TEHLİKE:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini,

**TUZ BANYOSU:** Özel olarak hazırlanmış kimyasal bileşiklerin yüksek sıcaklıklara çıkartılarak metal malzemelere ısıl işlem uygulanan sistemleri,

**VİCKERS YÖNTEMİ:** Sertliği ölçülecek iş parçasının yüzeyine, tabanı kare olan piramit şeklindeki bir ucun belirli bir yük altında daldırılması ve yük kaldırıldıktan sonra meydana gelen izin köşegenlerinin ölçülmesi işlemini,

**YARI ÜRÜN:** Belirli imalat aşamalarından geçmiş ancak üzerinde yapılması gereken işlemler henüz tamamlanmamış ürünü

ifade eder.

**EK3:** Meslekte Yatay ve Dikey İlerleme Yolları

-

**EK 4:** Değerlendirici Ölçütleri

Değerlendiricinin:

- Mühendislik, teknoloji veya teknik eğitim fakültelerinin Metalürji, Malzeme Mühendisliği veya metal eğitimi programından mezun, ısıl işlem alanında en az üç (3) yıl deneyime sahip veya
- Meslek yükseköğretim kurumlarının ilgili bölümlerinden mezun, ısıl işlem alanında en az beş yıl deneyime sahip olması gerekir.

Yukarıdaki özelliklerden en az birine sahip olan ve ölçme ve değerlendirme sürecinde görev alacak değerlendiricilere; ilgili alanda yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından mesleki yeterlilik sistemi, kişinin görev alacağı ulusal yeterlilik(ler), ilgili ulusal meslek standart(lar)ı, ölçme değerlendirme ve ölçme-değerlendirmede kalite güvencesi konularında eğitim sağlanmalıdır.