



2. AVRUPA UYGULAMALARI

Avrupa'da EN 473 'e göre personel belgelendiren kuruluşların ISO/IEC 17024 şartlarını yerine getirdikleri kendi ülkelerinin ulusal Akreditasyon Kuruluşları tarafından akredite edilerek gerçekleştirilir. TÜRKAK, Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) 'nin tam üyesidir ve ülkemizde personel belgelendirme kuruluşlarına verdiği akreditasyon belgelerinin uluslararası tanınırlığını sağlayan çok taraflı tanıma anlaşmasını 2008'de imzalamıştır.

Avrupa Tahribatsız Muayene Federasyonu (EFNDT), farklı ülkelerden alınan personel belgelerinin eşdeğerliğinin incelenerek karşılıklı tanınması (*mutual recognition*) için sistem kurma çalışmalarını sürdürmektedir. Bu sistemin ön koşulu, tahribatsız muayene personel belgelendirmesi yapan kuruluşun TÜRKAK gibi uluslararası tanınırlığı olan bir kuruluştan akredite olmasıdır.

Diğer taraftan, Avrupa Birliğinde 2004 'te yürürlüğe giren CE işareti teknik mevzuatı çerçevesinde, 97/23/EC Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği ile ilgili sektörlerde tahribatsız muayene işini ve gözetimini yapan ve onaylayan personelin EN 473 ve bu direktif kapsamında vasıflandırılıp belgelendirilmesi ve tanınırlığı olan bir kuruluş tarafından onaylanması gerekmektedir.

2.1 EN 473

EN 473, tahribatsız muayene personelinin çeşitli sektörlerde ve yöntemlerde 3 seviyede eğitim, vasıflandırma ve belgelendirme esaslarını belirler. Merkezi sistem ile belgelendirme yapılan bu sistemde belgelendirme işini yapan kuruluşlar, eğitim ile vasıflandırma/belgelendirme faaliyetini ayırmalıdır.

Seviye 1 uzman, seviye 2 veya seviye 3 belgeli personelin gözetiminde ve yazılı talimatlara göre teçhizatı kurar; muayeneyi yapar; sonuçları kaydeder, sınıflandırır ve rapor hazırlar. Kullanılacak muayene metodu ve tekniğinin seçiminden, sonuçların değerlendirilmesinden sorumlu değildir.

Seviye 2 uzman, kullanılacak muayene metodu için uygun tekniği seçer; muayene metodunun uygulanmasındaki sınırlamaları tanımlar; standard ve şartnameleri inceleyip muayene talimatını hazırlar; teçhizatı kurup ayarlarını doğrular; muayeneyi yapar veya yönetir; sonuçları standard, kod ve şartnamelere göre yorumlayıp değerlendirir; muayene raporunu düzenler/onaylar.

Seviye 3 uzman, muayene tesisinin veya sınav merkezinin ve personelinin sorumluluğunu taşır; muayene talimatlarını/prosedürlerini hazırlar ve onaylar; standard, şartname ve kodları yorumlar; özel muayene metodu, prosedürü ve muayene talimatlarını belirler; seviye 1-2 için belirlenen işleri yönetir.

Adayların belge alabilmesi için ilgili yöntem ve seviyede belirtilen süre kadar eğitim alması, vasıflandırma sınavını başarması, tecrübe süresini ve görme şartlarını sağlaması gereklidir (Çizelge 1).

Çizelge 1 – EN 473 'e göre tahribatsız muayene yöntemlerinde en az eğitim süresi

Tahribatsız Muayene Metodu	Seviye 1 (Saat) *	Seviye 2 (Saat) *
AT (Akustik Emisyon)	64	64
ET (Girdap Akımları)	40	40
LT (Sızdırmazlık)	A- Temel bilgi	8
	B-Basınç metodu	16
	C- İzleyici gaz metodu	16
MT (Manyetik Parçacık)	16	24
PT (Sıvı Penetrant)	16	24
RT (Endüstriyel Radyografi)	72	80
UT (Ultrasonik)	64	80
VT (Gözle Muayene)	16	24

Avrıntuları EN 473 'te verilen şartlar sağlandığında, eğitim sürelerinde kısaltma mümkündür.



Tahribatsız muayene personeli belgesi veren kuruluş, ISO/IEC 17024'ün şartlarını sağlamalıdır (EN 473 Madde 5.2.1). Sınavlar, belgelendirme kuruluşu tarafından doğrudan veya yetkili vasıflandırma kuruluşları aracılığıyla oluşturulan, onaylanan ve izlenen sınav merkezlerinde yapılmalıdır. Sınav yapan kişi, eğitim verdiği veya kendisiyle aynı şirkette çalışan bir adayın sınavında, tek başına görev alamaz.

Belgelendirme için adayın, ilgili vasıflandırma sınavını başarıyla tamamlaması ve eğitim, ilgili tecrübeyi ve belirtilen görme şartlarını yerine getirmesi gereklidir. Bütün şartları yerine getiren adaya, bir belge ve/veya cüzdan tipi kart verilir. Geçerlilik süresi, en fazla beş yıldır. İlk geçerlilik süresinin tamamlanmasından sonra ve sonraki her on yılda belge, belirli şartların yerine getirilmesi koşuluyla, beş yıllık bir süre için, belgelendirme kuruluşunca yenilenebilir. Endüstriyel tecrübe, vasıflandırma sınavındaki başarıdan önce veya sonra kazanılabilir. Sınav sonrasında deneyimin kazanılması durumunda, sınav sonuçlarının geçerliliği bir yıldır. Yazılı kanıtlar, işveren tarafından onaylanmalı ve belgelendirme kuruluşu veya yetkili vasıflandırma kuruluşlarına sunulmalıdır. Belgelendirme öncesi kazanılması gereken en az tecrübe süreleri Çizelge 2 'de verilmektedir. Aday, yetkili biri tarafından belirlenmiş yeterli derecede görme şartlarına sahip olduğunu gösteren kanıtları da sunmalıdır. Görme yeterliliğinin kontrolü en az yılda bir kez yapılmalıdır.

Çizelge 2 – EN 473 'e göre belgelendirme için gereken en az tecrübe süresi

Tahribatsız Muayene Metodu		Seviye 1 (ay)*	Seviye 2 (ay)*
AT (Akustik Emisyon)		3	9
ET (Girdap Akımları)		3	9
LT (Sızdırmazlık)	Toplam tecrübe	3	9
	Sadece basınç metodu	3	9
	Sadece izleyici gaz metodu	3	9
MT (Manyetik Parçacık)		1	3
PT (Sıvı Penetrant)		1	3
RT (Endüstriyel Radyografi)		3	9
UT (Ultrasonik)		3	9
VT (Gözle Muayene)		1	3
• Çeşitli şartlar sağlanırsa, tecrübe sürelerinde kısaltma mümkündür.			

EN 473 'te belgelendirme, mamul sektörleri ve endüstriyel sektörler olarak gruplanmıştır. Sektör, muayene parçaları ile ilgili özel bilgi, beceri, cihaz veya eğitim gerektiren özel uygulamaların kullanıldığı endüstri veya teknolojinin belirli bir bölümüdür.

a) Mamul Sektörleri

- Döküm (c);
- Dövme (f);
- Kaynaklı mamuller (w);
- Tüpler ve borular, kaynaklı boruların imalatı için yassı mamuller dahil (t);
- Deformasyonla şekillendirilen mamuller (wp);
- Kompozit malzemeler.

b) Endüstriyel Sektörler

- Metal imalat (c, f, t, w ve wp kombinasyonu);
- Cihaz, fabrika ve konstrüksiyonların işletmeye alınma öncesi ve işletme sırasında muayenesi (c, f, w, t, wp diğer mamul sektörlerinin kombinasyonu);
- Demiryolu bakım (f, wp ve diğer mamul sektörlerinin kombinasyonu);
- Havacılık (c, f, w, t, wp ve diğer mamul sektörlerinin kombinasyonu).

Yeni bir sektör tanımlanırken bu listeden bir veya daha fazla sektör seçilebilir. Mesela, demiryolu ray, araç/araç bileşenleri imalatçıları, ilgili imalat sektöründe veya çoklu sektörde vasıflandırma talep eder. Demiryolu bakımı sektörü ise demiryolları ve araçlarında periyodik bakımı/gözetimi yapan personele yöneliktir; eğitimler, demiryolu işleten kuruluşun bünyesinde veya bir belgelendirme kuruluşu vasıtasıyla demiryolu parçalarında pratik uygulamaları içerir.



2.2 Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (97/23/EC)

Mayıs 1997 'de yayımlanan Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği (97/23/EC) nin amacı, 0.5 bardan yüksek iç basınca sahip basınçlı ekipman ve donanımın (*depolama tankları, ısı değiştiricileri, kazanlar, endüstriyel borular, emniyet sistemleri vb.*) tasarım, imalat ve uygunluk değerlendirmesi için ulusal kural ve standartların uyumunu sağlamaktır. Bu yönetmelik, Mayıs 2002'de AB 'de zorunlu hale gelmiştir ve üye ülkeler bu direktifin koşullarını yerine getirmeyen hiçbir basınçlı ekipmanın veya birleşik basınçlı yapının pazara sürülmesine izin vermemektedir. Ülkemizde bu yönetmelik Nisan 2002'de yayınlanmış ve Ocak 2004'ten itibaren zorunlu hale gelmiştir.

Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği 'nin tahribatsız muayeneyi ilgilendiren bölümleri şunlardır:

- Madde 14, Paragraf 1: İlgili Bakanlık, bu yönetmelikteki Ek-I 'in 3.2.2 maddesinde ve 3.1.3 maddesinde bildirilen görevleri yerine getirmek amacı ile Tanınmış Üçüncü Taraf Kuruluşlarını (RTPO: *Recognized Third Party Organization*) ve görev kapsamlarını Müsteşarlık aracılığıyla Komisyona ve Avrupa Birliği üyesi ülkelere bildirir.
- Ek I, Paragraf 3.1.3: Basınçlı ekipman ve donanımlar için sabit birleştirmelerin tahribatsız testleri uygun nitelikteki personel tarafından yapılmalıdır. Risk kategorisi III ve IV olan basınçlı ekipman için personel, RTPO tarafından onaylanmalıdır.

Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği'ne göre tahribatsız muayene belgesi için üç seçenek vardır:

- A:** RTPO, aynı zamanda EN 473 'ün şartlarını sağlayan ve EN 473 Madde 5.2.1 'e göre EN ISO 17024 'ün şartlarını sağlayan bir belgelendirme kuruluşu ise, bu RTPO tarafından EN 473 'e göre verilen belgeler için ek işlem gerekmez. Verilen belgede PED 97/23/EC Ek-I, Madde 3.1.3 ve EN 473'e uygunluk durumu yazılı olmalıdır.
- B:** RTPO olmayan ancak personel belgelendirmesi için EN 473 ve EN ISO 17024 'ün şartlarını sağlayan bir belgelendirme kuruluşu tarafından verilen sertifikalar, RTPO tarafından onaylanabilir.
- C:** EN 473 dışındaki standarda göre verilen belgeler, bir RTPO tarafından uygunluk değerlendirmesini ve yazılı onayı gerektirir. Belge onayı için aday, EN 473'e uygun bir sınavda ve basınçlı ekipmanın sabit birleşmeleri için hazırlanan muayene talimatına göre en az bir pratik sınavda başarılı olmalıdır.

Personel belgelendirme sistemleri ve personelin denetimleri yapan bir RTPO ilgili sektörde en az bir Seviye 3 uzmana sahip olmalıdır. RTPO onayından sonra düzenlenen belgeler 5 yıl geçerlidir. Süresi dolan belgeler RTPO tarafından belirli şartların sağlanması ile yenilenebilir.

2.3 Havacılık Sektöründe Uygulama

Avrupa Havacılık Güvenlik Ajansı (EASA) Yönetmeliği, ticari hava taşımacılığında kullanılan sivil hava araçları ile ticari hava taşımacılığında kullanılmayan büyük hava araçları ve/veya parçaları için bakım kuruluşu olarak yetkilendirilmeye ilişkin usul ve esasları düzenler. AMC 145.A.30-f dokümanı, personelin vasıflandırılması için EN 4179 'u (*NAS 410 eşdeğeri*) esas alır; vasıflandırma ve onay işini Ulusal Havacılık Tahribatsız Muayene Kurulu yönetir; uygulama ve personelin onayı işverenin sorumluluğundadır. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından tanınan Ulusal Havacılık Kurulu (NANDTB-TR) 2007 'de kurulmuş ve EF-NANDTB 'e tam üye olarak kabul edilmiştir.

3. AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ UYGULAMALARI

Amerikan Tahribatsız Muayene Cemiyeti (ASNT) nin işverenlerin kullanımı için hazırladığı "SNT-TC-1A Uygulama Tavsiyesi" nin yanı sıra ASNT 'nin kendi yönettiği programları (ASNT ve ACCP) mevcuttur. ASNT veya ASNT 'nin yetkilendirdiği bir kuruluşun düzenlediği sınavlar, işverenlerin düzenlediği sınavlardan farklıdır. ASNT tarafından sınava tabi olup belgelendirilenler ASNT belgeli (ASNT Seviye 3) olarak adlandırılırlar. ASNT Merkezi Belgelendirme Programına göre belgelendirilenler ise "ACCP Seviye 3" veya "ACCP Profesyonel Seviye 3" olarak anılırlar.

3.1. SNT-TC-1A Uygulaması

ASNT 'nin 12 tahribatsız muayene metodunda (*Gözle muayene, Ultrasonik, Radyografi, Sıvı Penetrant, Manyetik Parçacık, Manyetik Kaçak Akı, Akustik Emisyon, Elektromanyetik, Lazer Metotları, Sızdırmazlık, Nötron Radyografisi, Termografi/Infrared Titreşim Analizleri*) işveren tarafından yapılacak vasıflandırma/belgelendirme için uygulama tavsiyelerini içeren dokümandır. İlk olarak 1968 'de yayımlanan bu dokümanın 2006 revizyonu kullanımdadır. ASNT tarafından yetkilendirilmeyen bir kuruluş veya sözleşmeli bir uzman veya işveren tarafından yapılan sınav sonucunda belge alanlar SNT-



TC-1A'ya göre belgelendirilmiştir. Bu tip belge ASNT belgesi olmayıp, sadece o kuruluştaki geçerli bir belgedir ve Seviye 1, Seviye 2 veya Seviye 3 olarak adlandırılır.

SNT-TC-1A'ya göre üç temel vasıflandırma seviyesi vardır. İşveren özel görev ve sorumluluklar için gerektiğinde bu vasıflandırma seviyelerini alt bölümlere ayırabilir. Eğitim, vasıflandırma ve sertifikalandırma işlemleri devam ederken aday, belgeli bir personelle birlikte çalışmalıdır; tek başına herhangi bir muayene, sınıflandırma, raporlama ve yorumlama yapamaz.

- Seviye 1 belgeli personel, Seviye 2 veya 3 personele yazılı talimatı, yönetimi ve denetimi doğrultusunda belirli bir muayeneyi gerçekleştirebilecek bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdır. Muayene cihazını kullanabilmeli, kalibrasyon yapabilmeli ve sonuçları değerlendirebilmelidir.
- Seviye 2 belgeli personel, standard, kod ve/veya şartnamelere göre, muayeneyi organize edebilecek, muayeneyi gerçekleştirebilecek ve sonuçları rapor edebilecek bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdır. Vasıflandırıldığı metotla ilgili kapsam ve sınırlamaları bilir. Aday ve Seviye 1 personele rehberlik ve işbaşı eğitimlerini yapma sorumluluğunu taşır.
- Seviye 3 belgeli personel, kuruluşun tahribatsız muayene ile ilgili tüm işlerini (standard, kod ve şartnameleri malzeme, imalat yöntemi, üretim teknolojisi çerçevesinde yorumlayarak uygulanacak muayene yöntem ve tekniğini, kabul/red kriterlerini belirlemek; muayene prosedürlerini, eğitim talimat ve prosedürlerini hazırlayıp onaylamak) yönetebilecek bilgi ve tecrübeye sahip olmalıdır. Diğer tahribatsız muayene metotları hakkında ASNT Seviye 3 temel sınavı veya eşdeğeri seviyesinde bilgi sahibi olmalıdır. Belgelendirildiği metotta Seviye 1 ve 2 personeli eğitme ve sınavlarını yapma kabiliyetinde olmalıdır.

SNT-TC-1A uygulamalarında işverenin özel gereksinimlerini karşılamak üzere hazırlanmış yazılı prosedür (*written practice*) esas alınır. Bu prosedür, muayene edilecek parçaların kod, standard, spesifikasyon ve prosedürlere göre kabul edilebilirliğinin tayininde her belgelendirme seviyesi için sorumlulukları açıklamalı; eğitim, tecrübe ve sınav şartlarını tanımlamalı ve işveren tarafından görevlendirilen Seviye 3 uzman tarafından kontrol edilerek onaylanmalıdır.

En az eğitim/tecrübe süresi Çizelge 3 'te, sınav soru sayıları Çizelge 4 'tedir. Kuruluşlar kendi koşullarına göre eğitim sürelerini değiştirebilir. Personel, belgelendirileceği metoda, seviyeye, muayene edilecek ürünlere ve ANSI/ASNT CP-105 'e uygun olarak düzenlenen teorik ve pratik eğitimi almalıdır.

Çizelge 3. SNT-TC-1A 'ya göre Seviye 1 ve 2 için en az eğitim ve tecrübe süresi

Metot	Seviye	Lise ve Eşdeğer Okul Mezunu	2 Yıllık Yüksek Okul veya Üniversite Mezunu	Tecrübe (Saat)	Toplam Tecrübe (Saat)
VT	1	8	4	70	130
	2	16	8	140	270
RT	1	40	30	210	400
	2	40	35	630	1200
UT	1	40	30	210	400
	2	40	40	630	1200
MT	1	12	8	70	130
	2	8	4	210	400
PT	1	4	4	70	130
	2	8	4	140	270
ET	1	40	24	210	400
	2	40	40	630	1200

Çizelge 4. SNT-TC-1A 'ya göre vasıflandırma sınavları soru sayısı

Metot	Seviye 1		Seviye 2	
	Genel	Spesifik	Genel	Spesifik
VT	40	20	40	20
RT	40	20	40	20
UT	40	20	40	20
MT	40	20	40	20
PT	40	20	40	20
ET	40	20	40	20



Sınavların yapılması ve değerlendirilmesinden seviye 3 personel sorumludur. Seviye 1 ve 2 sınavlarında kullanılan sorular seviye 3 uzmanca onaylanmalıdır. Sınav dökümanları kaydedilip muhafaza edilmelidir.

Eğitimler sonunda SNT-TC-1A 'ya göre yapılan vasıflandırma sınavı 3 kısımdan oluşur.

1. Genel Bilgi: Yöntem hakkında genel bilgileri içeren sorular,
2. Spesifik Bilgi: Yöntem hakkında özel bilgileri içeren sorular,
3. Pratik: En az 1 adet uygulama sorusu (*Seviye 2 sorularından biri, prosedür hazırlama olabilir*). Aday, gerekli cihazları çalıştırabildiğini, muayeneyi yapabildiğini, sonuçları yorumlayabildiğini ve değerlendirme yapabildiğini kanıtlamalıdır. Pratik sınav, işverenin prosedüründe tanımlanmalı ve en az 10 farklı hususta gözetim yapılarak yürütülmelidir.

Adayın görme kabiliyetinin yeterli olduğu, bir sağlık kurumu veya belgelendirme yetkilisi tarafından tespit edilmelidir. Yakın görme kabiliyeti her yıl kontrol edilmelidir. Renkleri ve kontrastı ayırt edebilecek seviyede renk körlüğü kontrolü ilk belgelendirmede yapılmalı ve 3 yılda bir tekrarlanmalıdır.

Eğitim/sınav dış hizmet olarak alınsa dahi, işveren bu hizmetin yazılı prosedürüne göre gerçekleşmesinden ve belgelendirmeden sorumludur. Personelin tüm öğrenim, eğitim ve tecrübe bilgileri kayıtlı olmalıdır. Personelin teknik performansının değerlendirilmesi, çalışmadaki kesinti, belge geçerlilik süresi, yeniden belgelendirme ve belge iptal işlemlerinde işverenin yazılı prosedürü esas alınır.

SNT-TC-1A işverene sadece personelinin vasıflandırılması/belgelendirilmesi için şirket içi prosedürün hazırlanıp uygulanması koşulunu getirmektedir. Personele göz muayenesi yapılması ve genel kayıt tutulması dışında zorlayıcı hüküm yoktur. SNT-TC-1A kolay uygulanabilirliği nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak yoruma dayalı bir doküman olduğundan işverenler arasındaki vasıflandırma ve belgelendirme uygulamaları birbirinden farklı olabilmektedir. SNT-TC-1A belgesi, personelin işyerinde geçerlidir ve işyeri değişikliği durumunda yeni işyerinde tekrar sınava girilmelidir. EN 473 'e göre eğitim, bir metodun tüm uygulamalarını (*kaynak, döküm, dövme, hadde, çok sektörlü vb*) kapsayarak genel yaklaşım gösterir. SNT-TC-1A 'ya göre bir şirket ihtiyacına göre talimatlarını hazırlar. Örneğin, döküm sektörü, alüminyum döküm sektörü ve hatta alüminyum döküm sektöründe belirli kritik parçaların muayenesi konusunda eğitim ve belgelendirme yapılabilir.

3.2. ASNT Seviye 3 Uygulaması

SNT-TC-1A 'nın işverenler arasında farklı uygulanması, belgeli personel arasında önemli bilgi ve beceri farklarına neden olunca ASNT merkezi uygulamaya giderek 1976 'da ASNT Seviye 3 programını başlatmıştır. Bu program tahribatsız muayene (NDT) ve Önleyici Bakım (PdM) personelinin kapsar. Adayların ASNT tarafından yetkilendirilen merkezlerdeki yazılı sınavlardan geçmeleri gerekir. Adaylar bu sınavlara katılabilmek için eğitim ve ilgili metottaki seviye 2 eşdeğeri tecrübe sürelerini (*eğitim seviyesine bağlı olarak 1-2 yıl*) ispatlamalıdır. ASNT seviye III belgeli uz manlar, <http://www.asnt.org/certification/cert/intro.cfm> adresinden öğrenilebilir.

3.3. ASNT Merkezi Belgelendirme Uygulaması (ACCP)

Farklı sistemlere göre belgelendirilen tahribatsız muayene personeli arasındaki farklılıkların azaltılması için ISO 9712, vasıflandırma ve belgelendirme konusunda merkezi ve bağımsız bir organizasyon şartı getirmiş, ancak personele muayene yetkisi verme sorumluluğunu işverene yüklemiştir. ASNT bu gelişmeye bağlı olarak, 1996 'da seviye 2 ve 3 için ACCP programını başlatmıştır. Bu program (*ACCP-CP-1 2009 Rev.6*), akredite bir belgelendirme kuruluşunca belirlenen şartların sağlanarak tahribatsız muayenenin güvenilirliğini arttırmaya ve kuruluştan bağımsız-taşınabilir belgelere sahip yüksek performans ve yeterlilikte seviye 2 ve 3 uzmanları yetiştirmeye yöneliktir. Bu sisteme göre eğitim, tecrübe ve sınav şartlarını sağlayan kişiler, aynı zamanda SNT-TC-1A, ANSI/ASNT CP-189, CP-106 dokümanlarındaki şartları sağlamaktadır.

ASNT bu amaçla denetleyerek yetkilendirdiği ACCP sınav merkezleri kurmuştur. ACCP sınavları temel sınav, metot sınavı, prosedür hazırlama (genellikle ASTM standartlarına göre) ve pratik sınav olmak üzere dört bölümdür. ACCP programı, asgari bir bilgi ve beceri düzeyi oluşturulmasını sağlamakta ve belgeli personele muayene yetkisi verilmesi sorumluluğunu yine işverene yüklemektedir.

ACCP programı, Gözle ve Optik Muayene, Manyetik, Penetrant, Radyografi, Ultrasonik ve Girdap Akımları yöntemlerini kapsamaktadır. Üç sektör sınıfı vardır: Genel "GI" (*Basınçlı ekipman "PE" ve ASME B&PV kodu, ANSI/ASME B31.1 ve B31.3 kodları ve eşdeğerleri*); Uzak/Havacılık sektörü "AA"; Petro-Kimya Sektörü "PC" (*API 1104, ANSI/ASME B31.3, ASME B&PV kodu ve eşdeğerleri*).