



T.C.
ÇALIŞMA VE SOSYAL GÜVENLİK BAKANLIĞI
İş Teftiş Kurulu Başkanlığı

**BASINÇLI GAZ TÜPLERİ İLE
GÜVENLİ ÇALIŞMA**

İş Müfettişi Yardımcılığı Etüdü

Duygu KENDİR
İş Müfettişi Yardımcısı

Ankara-2013

İÇİNDEKİLER

Tablo Listesi	İİİ
Şekil listesi	İV
Kısaltmalar listesi	V
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER VE TANIMLAR.....	2
2.1 Basınçlı Gazların Kullanım Alanları	2
2.2 Basınçlı Gazlar ile İlgili Temel Tanımlar	2
2.2.1 Faz Durumuna Göre Basınçlı Gazlar.....	3
2.2.1.1 Sürekli Gazlar.....	3
2.2.1.2 Sıvılaştan Gazlar.....	3
2.2.1.3 Çözünmüş Gazlar	3
2.2.2 Kimyasal Özelliklerine Göre Gazlar	3
2.2.2.1 Aşındırıcı Gazlar	3
2.2.2.2 Parlayıcı (Yanıcı) Gazlar	4
2.2.2.3 İnert Gazlar.....	4
2.2.2.4 Oksitleyici (Yakıcı) Gazlar	4
2.2.2.5 Kriyojenik Gazlar	5
2.2.2.6 Toksik veya Zehirli Gazlar	5
2.2.2 Sanayide Sıkça Kullanılan Gazlar ve Özellikleri.....	5
2.3 Basınçlı Gaz Tüpleri Birlikte Kullanılan Ekipmanlar	7
2.3.1 Regülatörler.....	7
2.3.2 Şalomalar	8
2.3.3 Kontrol Vanaları ve Alev Tutucular	8
2.3.4 Hortumlar	9
BASINÇLI GAZ TÜPLERİNİN GÜVENLİ KULLANIMI	10
3.1 İşyerine Gelen Tüplerin Teslim Alınması	10
3.2 Tüplerin Taşınması.....	11
3.3 Tüplerin Depolanması	14
3.4 Basınçlı Gaz Tüpleriyle Çalışmada Dikkat Edilecek Diğer Hususlar	17
3.5 Tüplerin Bakım ve Kontrolü	20

3.6 Basınçlı Gaz Tüpleriyle Çalışmalarda Dikkat Edilmesi Gereken Özel Hususlar	24
3.6.1 Gazların Kimyasal Özelliklerine Göre Alınması Gereklİ Özel Önlemler	24
3.6.1.1 Aşındırıcı Gazlar	24
3.6.1.2 Parlayıcı (Yanıcı) Gazlar	24
3.6.1.3 Oksitleyici (Yakıcı) Gazlar	25
3.6.1.4 Zehirli Gazlar	25
3.6.2 Tüp Eklentilerinde Alınması Gereklİ Özel Önlemler	25
3.6.2.1 Regülatörler	25
3.6.2.2 Şalomalar	26
3.6.2.3 Alev Tutucular	27
3.6.2.4 Hortumlar	27
3.6.2.5 Boru Tesisatı	27
3.6.3 Olağandışı Durumlarda Alınması Gereklİ Özel Önlemler	28
3.6.3.1 Sızıntı Durumu	28
3.6.3.2 Tüpün Hasar Görmesi Durumu	28
3.6.3.3 Yangın Durumu	28
3.6.3.4 Alev Tepmesi Durumu	29
SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME	30
Kaynaklar	32
EK Basınçlı Gaz Tüpleri İle İlgili Mevzuat	33

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Temel Sınâî Gazlar ve Özellikleri.....	6
Tablo 2. Hortum İçin Renk Kodları.....	9
Tablo 3. Basınçlı Gazların Tehlikelilik Özelliklerine Göre Gruplandırılması.....	14
Tablo 4. Basınçlı Gaz Tüpleri İçin Kontrol Listesi Örneği.....	23

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Tek Kademeli Oksijen Regülatörü ve Özellikleri.....	8
Şekil 2. Şaloma Örnekleri	8
Şekil 3. Alev Tutucular	9
Şekil 4. Uygun Olmayan (Solda) ve Uygun (Sağ) Taşıma	12
Şekil 5. Tüplerin Güvenli Taşınmasında Kullanılacak Ekipman Örnekleri (AIGA) .	13
Şekil 6. Kullanma Talimatı Örneği.....	18

KISALTMALAR LİSTESİ

AIGA	: Asya Sanayi Gazları Kurumu
HSE	: İngiltere İş Sağlığı ve Güvenliği Kurumu
LPG	: Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
OSTİM	: Orta Doğru Sanayi ve Ticaret Merkezi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UCLA	: Kaliforniya Üniversitesi, Los Angeles

GİRİŞ

Basınçlı gaz tüpleri, metalden kimyaya, madenden gıda sanayine kadar pek çok iş kolunda sıkça kullanılan ve tehlikeli olarak tanımlanabilecek ekipmanlardır. Gerek kimyasal gerekse fiziksel özellikleri bu ekipmanların kullanımında bazı risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Buna ek olarak, basınçlı gaz tüplerinin yanlış veya tedbirsiz kullanımları veya bakımları vb. nedenlerden dolayı ciddi kazalar meydana gelmektedir. Bu kazaları önlemek ve güvenli çalışma koşullarını sağlamak için tüplerin işyerine kabulünden boşalan tüplerin tedarikçi firmalara teslimine kadarki süreçte yani tüplerin kullanımında gerekli sağlık ve güvenlik şartlarına uyulması sağlanmalıdır.

Ülkemizde 2011 yılında Ankara OSTİM ve İvedik Organize Sanayi Bölgelerinde meydana gelen gaz tüpü patlamaları, işletmelerin gaz tüplerinin kullanımında sağlık ve güvenlik şartlarını gözden geçirmelerinin ve bu tüplerden kaynaklı tehlikeleri belirleyerek gerekli önlemleri almalarının gerekliliğini bir kez daha göstermiştir.

Bu çalışma ile sanayide birçok işletmede sıkça kullanılan basınçlı gaz tüpleri ile güvenli çalışma koşullarının derlenmesi ve ilgili mevzuat ile ilişkilendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda, ilk bölümde basınçlı gazlar ve basınçlı gaz tüpleri ile ilgili tanımlamalara yer verilecektir. İkinci bölümde ise tüplerin teslim alınması, depolanması, taşınması, bakım ve kontrollerine ilişkin genel hususlara, kullanılan gazların türüne göre özel güvenlik tedbirlerine, tüp eklentilerinde ve olağan dışı durumlarda alınması gerekli özel önlemlere değinilecektir.

GENEL BİLGİLER VE TANIMLAR

Basınçlı Gaz Tüpleri Hakkında Genel Bilgiler ve Tanımlar Bölümünde, basınçlı gazların kullanım alanlarına, sanayide sıkça kullanılan gazların faz durumlarına ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmasına ve tüplerle birlikte kullanılan ekipmanlara ilişkin tanımlamalara yer verilmiştir.

2.1 Basınçlı Gazların Kullanım Alanları

Basınçlı gaz tüpleri aşağıda belirtilen alanlarda yaygın olarak kullanılırlar.

- Kimyasal işlemler,
- Lehimleme, kaynak ve alevle kesme işlemleri (ısı işlemler),
- Solunum sağlama uygulamaları (ör: dalgıçlıkta, acil yardım kurtarma hizmetlerinde),
- Tıbbi ve laboratuvar işlemleri,
- Araç yakıt sistemleri (ör: forkliftlerde),
- Yangın söndürme faaliyetleri,
- Isınma ve mutfak işleri,
- Su arıtımı vb.¹

2.2 Basınçlı Gazlar ile İlgili Temel Tanımlar

Basınçlı madde, 21°C sıcaklık ve 30N/cm²'yi aşan basınçta tutulan alev almaz maddeyi veya karışımı veya 21°C sıcaklıkta ve 10N/cm² veya daha yüksek basınçta gaz halinde bulunan parlayıcı veya toksik maddeyi ifade eder. Basınçlı gazların çoğu 1.380-1.820 N/cm² basınçta bulunurken, bu değer bazı gazlarda 4.140 N/cm²'ye kadar çıkabilmektedir.²

¹ HSE, *Safe Use of Gas Cylinders*, 2004, s.2.

² Scott Specialty Gases, *Design and Safety Handbook*, 2006, s.3.

2.2.1 Faz Durumuna Göre Basınçlı Gazlar

Türk Standartları Enstitüsü tarafından oksijen, argon, azot, helyum, hidrojen vb. sınaî gazlar ile tıbbi amaçlı gazların üretimini, basınçlı kaplara dolumunu ve satışını yapan işyerleri için hazırlanan İş Yerleri - Basınçlı Kapların Dolumunu Yapan İşyerlerine Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi Verilmesine Esas Kriter'de basınçlı gazlar faz durumuna göre sürekli gazlar, sıvılaştan gazlar ve çözünmüş gazlar olarak 3'e ayrılmıştır.³

2.2.1.1 Sürekli Gazlar

Dolum basınç ve sıcaklıklarında sıvılaşmayan gazlardır (Ör: Oksijen, Azot, Argon, Hidrojen).

2.2.1.2 Sıvılaştan Gazlar

Dolum basınç ve sıcaklıklarında sıvılaştan gazlardır (Ör: Karbondioksit, Protoksit D'Azot, Propan).

2.2.1.3 Çözünmüş Gazlar

Tüp içerisinde yer alan gözenekli poroz maddeye emdirilmiş çözücü içerisinde çözünen gazlardır (Ör: Asetilen). (TSE, s.2)

2.2.2 Kimyasal Özelliklerine Göre Gazlar

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmalarda dikkat edilecek hususlara geçmeden önce gazların kimyasal ve tehlikelilik özelliklerinin bilinmesi gerekir. Bu kapsamda gazları, aşındırıcı, parlayıcı, inert, oksitleyici, kriyojenik ve toksik veya zehirli gazlar olmak üzere 6 grupta sınıflandırmak mümkündür.

2.2.2.1 Aşındırıcı Gazlar

Kimyasal özellikleri nedeniyle canlı dokuda gözle görünür bir tahribata veya kalıcı bozulmalara yol açan gazlar aşındırıcı gazlar olarak adlandırılır. Amonyak ve klor bu aşındırıcı gazlara örnek olarak verilebilir.⁴

³ TSE, *İş Yerleri - Basınçlı Kapların Dolumunu Yapan İşyerlerine Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi Verilmesine Esas Kriter*, 2008, s.2.

⁴ UCLA, *Compressed Gas Cylinder Storage and Handling*, s.6

Aşındırıcı gazlar tek başlarına veya su ile birlikte temas ettikleri malzeme ve/veya yüzeylerde aşınmalara neden olurlar. Bu gazlar tepkimeye girebilir, toksik, parlayıcı ve/veya oksitleyici olabilirler. Aşındırıcı gazların birçoğu uzun zaman periyotlarında düşük konsantrasyonlarda tehlikelidir. (Scott Specialty Gases, s.2)

2.2.2.2 Parlayıcı (Yanıcı) Gazlar

Atmosferik sıcaklık ve basınçta hava ile etkileşimi, hacim olarak %13 veya daha az parlayıcı karışım oluşturan veya asgari parlama sınırı dikkate alınmaksızın havada hacim olarak %12 veya daha fazla parlama alanına sahip gazlar parlayıcı gazlar sınıfında yer alır. Parlayıcı gazlar, yüksek basınçlı, toksik, tepkimeye girebilen ve havadaki oksijeni tüketici olabilirler. Sıcaklık, basınç veya oksijen konsantrasyonundaki değişiklikler, parlama alanının büyüklüğünde önemli ölçüde değişikliğe sebep olabilir. (Scott Specialty Gases, s.2) Asetilen, amonyak, arsin, karbonmonoksit, etan, hidrojen, metan, propan ve silan parlayıcı gazlara örnek olarak verilebilir. (UCLA, s.6)

2.2.2.3 İnerit Gazlar

Normal sıcaklık ve basınçta diğer maddelerle tepkimeye giremeyen gazlar inert gazlar olarak adlandırılır. Renksiz ve kokusuz olan bu gazlar parlayıcı ve toksik değildirler. Bu sınıftaki gazların en belirgin tehlikeleri yüksek basınçtır. İnerit gazlar, genellikle 13,8 MPa (2.000 psi) değerinin üzerinde basınçlarda depolanır. Bununla beraber, kapalı alanlarda yaşam için gerekli olan oksijen miktarını ortamdaki uzaklaştırabilirler. Helyum, argon, xenon ve neon inert gazlara örnek olarak verilebilir. (Scott Specialty Gases, s.2)

2.2.2.4 Oksitleyici (Yakıcı) Gazlar

Tek başlarına tutuşmayan ancak tutuşmaya yardımcı olan gazlar oksitleyici gazlar sınıfında yer alır. Oksitleyici gazlar yüksek basınçlı, toksik ve tepkimeye girebilen özellikte olabilir ve oksijenin kendisi hariç havadaki

solunabilir oksijeni ortamdaki uzaklaştırabilirler. (Scott Specialty Gases, s.2)
sıkıştırılmış hava, klor, azot oksit ve oksijen oksitleyici gazlara örnek olarak verilebilir. (UCLA, s.6)

2.2.2.5 Kriyojenik Gazlar

Atmosferik sıcaklıkta -90°C 'nin altında kaynama noktasına sahip gazlar, bu sınıfta yer almaktadır. Son derece soğuktur, buz yanığına ve daha ciddi olarak doku ölümüne sebep olabilirler. Kriyojenik gazlar, parlayıcı veya oksitleyici olabilirler. Kriyojenik sıvılar ancak yüksek basınç altında oluşturulabilirler. Kriyojenik sıcaklıklarda, ekipman bileşenleri gevrek ve kırılabilir bir hal alabilir. Azot, nitrojen, oksijen ve argon kriyojenik gazlara örnek olarak verilebilir. (Scott Specialty Gases, s.2)

2.2.2.6 Toksik veya Zehirli Gazlar

İnsanlar üzerinde ölümcül veya başka zararlı etkileri olabilecek gazlar toksik veya zehirli gazlar olarak adlandırılır. Bu gazlar, yüksek basınçlı, tepkimeye girebilen, parlayıcı veya zehirliliğine ek olarak oksitleyici olabilir. Zehirlilik derecesi ve etkileri gaza göre değişmekle beraber belirli miktarlarda solunduklarında ölümcül olabilirler. (Scott Specialty Gases, s.2)
Arsin, karbonmonoksit, klor ve azot oksit bu gazlara örnek olarak verilebilir. (UCLA, s.6)

2.2.2 Sanayide Sıkça Kullanılan Gazlar ve Özellikleri

Aşağıdaki tabloda, işyerlerinde sıkça kullanılan gazlar ve özellikleri hakkında bilgi verilmiştir.⁵

⁵ BOC, *Guidelines for Gas Cylinder Safety*, Australian Edition, 2008, s.7.

Tablo 1. Temel Sınai Gazlar ve Özellikleri

Gaz	Öncelikli Tehlikesi	Özellikleri
Karbondioksit	Boğucu	<ul style="list-style-type: none">- Burunda yanmaya neden olur.- Havadan ağırdır.- Kanallarda, borularda ve alt katlarda birikir.- Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir.
Azot	Boğucu	<ul style="list-style-type: none">- Kokusuzdur.- Bilinç kaybı oluşuncaya kadar bir uyarı belirtisi yoktur.- Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir.- Havadan ağırdır.- Yanmaz.- Genellikle inerttir.
Argon	Boğucu	<ul style="list-style-type: none">- Kokusuzdur.- Bilinç kaybı oluşuncaya kadar bir uyarı belirtisi yoktur.- Yüksek konsantrasyonlarda anlık bilinç kaybına ve devamında ölüme neden olabilir.- Havadan ağırdır.- Yanmaz.- İnerttir.
Helyum Balon Gazı	Boğucu	<ul style="list-style-type: none">- İnert ama yüksek konsantrasyonlarda boğucudur.- Havadan hafiftir.- Hiçbir durumda solunmaz.
LPG	Parlayıcı (yanıcı)	<ul style="list-style-type: none">- Kendine has kötü bir kokusu vardır.- Hemen tutuşur ve yanar.- Havadan ağırdır.- Kanallarda, borularda ve alt katlarda birikir.- Yangın ve patlama tehlikesi vardır.- Oldukça parlayıcıdır.- Tüm tutuşma kaynaklarından uzak tutulmalıdır.
Asetilen	Parlayıcı (yanıcı)	<ul style="list-style-type: none">- Sarımsak kokuludur.- Yangın ve patlama tehlikesi LPG'den biraz daha fazladır.- Havada veya oksijenle yanması için çok az enerjiye ihtiyacı vardır.- Bakır, asetilenle patlayıcı bileşikler oluşturduğundan yüksek bakır ve pirinç alaşımlarıyla birlikte kullanılmaz.
Hidrojen	Parlayıcı (yanıcı)	<ul style="list-style-type: none">- Kokusuzdur.- Havadan hafiftir.- Tavana yakın yerlerde havalandırma olmadığı durumlarda kapalı alanın en üst kısmında birikir.- Görünmez dumanı vardır.- Yangın ve patlama tehlikesi vardır.- Tutuşma enerjisi çok düşüktür.- Görünmez dumanla yanar.
Oksijen	Oksitleyici (yakıcı)	<ul style="list-style-type: none">- Kokusuzdur.- Atmosferik basınçta toksik olmadığı kabul edilir.- Yanmaz ama yanmaya yardımcı olur ve hızlandırır.- Yağ, gres veya yağlayıcı madde ile etkileşime girmemelidir.

2.3 Basınçlı Gaz Tüpleri Birlikte Kullanılan Ekipmanlar

Basınçlı gaz tüpleri ile işlem yapabilmek için bazı yardımcı güvenlik ekipmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ekipmanların başlıcaları regülatörler, şalomalar, alev tutucular ve çek valfleri ile hortumlardır.

2.3.1 Regülatörler

Regülatörler, yüksek basınçla tüp içinde depolanmış gazın emniyetli bir şekilde istenilen basınç ve debi değerinde kullanılmasını sağlayan ekipmanlardır. Bu ekipmanlar, gazların fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlı olarak paslanmaz çelik veya pirinç gövdeden, tek kademeli veya çift kademeli olarak imal edilirler.

Tek kademeli regülatörler basıncı tek kademede düşürürler. Bu şekilde tasarlanmış regülatörler, tüp basıncı düşerken çıkış basıncında sapma gösterebilirler. Bu sebeple, çıkış basıncı hassas olması kritik olmayan uygulamalarda kullanılması önerilir. Çift kademeli regülatörler de tek kademeli regülatörler gibi basıncı düşürmek için kullanılır. Ancak bu regülatörlerle çıkış basıncı, tüp basıncı düşerken bile sabit kalır çünkü bu durumda basınç iki kademede düşürülmektedir. Bu nedenle çift kademeli regülatörler, tüpün içindeki basınç düşünceye kadar yani tüp bitinceye kadar çıkış basıncının sabit olması istenen uygulamalarda kullanılır.

Regülatörlerin seçiminde kullanılan gazın özellikleri dikkate alınmalıdır. Aşağıdaki tek kademeli oksijen regülatörü örneği ve özellikleri gösterilmiştir.⁶

⁶ The Linde Group, *Regülatörler*, <http://www.lindegazmarket.com>.



Şekil 1. Tek Kademeli Oksijen Regülatörü ve Özellikleri

2.3.2 Şalomalar

Şalomalar (hamlaçlar), kaynak ve yüzey kaplama işlemlerinde, metalleri keserken ya da eritirken kullanılan ve alev püskürten araçlardır.⁷



Şekil 2. Şaloma Örnekleri

2.3.3 Kontrol Vanaları ve Alev Tutucular

Kontrol vanaları ve alev tutucular, oksijen yakıtlı kesme ve kaynak işlerinde işçileri korumak amacıyla tasarlanmış olan güvenlik ekipmanlarıdır. Kontrol vanaları, gazların istenmeyen ters akımlarını önlemek amacıyla tasarlanmıştır. Alev tutucular ise alevin ileri yönde yayılmasını engellemek amacıyla kullanılırlar.⁸

⁷ Mates Malzeme Ekipman, <http://www.mates-e.com/bilgi-saloma.php>

⁸ American Welding Society, *Safety and Health Fact Sheet No:28 Oxyfuel Safety: Check Valves and Flashback Arrestors*,2005.



Şekil 3. Alev Tutucular

2.3.4 Hortumlar

Hortumlar, basınçlı gaz tüpleri ile kaynak yapma, kesme ve benzeri işlerde kullanılan ekipmanlardır ve sadece Tablo 2’de renk kodlarıyla belirtilen ilgili gaz tipleri için kullanılmalıdır.⁹

Tablo 2. Hortum İçin Renk Kodları

Gaz	Kaplama rengi ve işareti
Asetilen, diğer yanıcı gazlar ^a (LPG, MPS, doğal gaz, metan hariç)	Kırmızı
Oksijen	Mavi
Basınçlı hava, azot, argon, CO ₂	Siyah
LPG, MPS, doğal gaz, metan	Portakal rengi
Katkılı yakıt gazı	Kırmızı-katkılı
Katkılı yakıt gazı hariç bu tabloda verilen bütün yakıt gazları	Kırmızı/portakal rengi
^a Hortumun hidrojen için kullanmaya uygunluğu konusunda imalâtçının görüşü alınmalıdır.	

⁹ Türk Standartları Enstitüsü, *TS EN 559 Gaz Kaynak Donanımları-Kaynak Yapma, Kesme ve Benzeri İşler İçin Lastik Hortumlar*, 2008.

BASINÇLI GAZ TÜPLERİNİN GÜVENLİ KULLANIMI

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmanın pek çok tehlikesi bulunmaktadır. Tüplerin patlaması veya basınçlı gazın ani boşalması, tüplerin patlaması sonucu parça fırlaması, yayılan gaz veya sıvıyla temas (Ör: klor), LPG gibi yanıcı gaz veya sıvı kaçağı sonucu oluşan yangın ve basınçlı gaz tüplerinin düşmesi veya devrilmesi bu tehlikelere örnek olarak gösterilebilir. Bu tehlikelere karşı işyerlerinde tüpün işyerine girmesiyle birlikte önlemlerin alınması gerekmektedir. Aksi halde iş kazalarının meydana gelmesi kaçınılmazdır. Tüplerle çalışmalarda görülen iş kazalarının ana nedenleri;

- yetersiz eğitim veya eğitimsizlik,
- işverenin gözetim ve denetim eksikliği,
- tüp ve tesisatın uygun olmayan bir şekilde yerleştirilmesi ve kurulması,
- bakım-onarım eksikliği,
- hatalı ek ekipmanlar (ör: valf ve regülatörler),
- özensiz/dikkatsiz kullanım,
- yanlış depolama,
- ve işyeri ortamının yetersiz havalandırılması,

hususlarıdır.

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmaya başlamadan önce işçilerin çalıştıkları basınçlı gazın özellikleri, güvenli kullanım esasları ve tehlikeli durumlarda yapmaları hususunda eğitilmeleri gerekir. Bu konuda eğitim almamış işçilerin tüplerle çalıştırılmaları uygun değildir. İşçilerin, eğitim sonrasında tüp ve eklentilerini (ör: vanalar, alev tutucular ve regülatörler) gözle muayene edebilecek ve tüplerde hasar (göçük, şişlik, yanık izleri, aşınma, vb.) olup olmadığı tespit edebilecek seviyeye gelmeleri sağlanmalıdır. (HSE, s.2)

3.1 İşyerine Gelen Tüplerin Teslim Alınması

Basınçlı gaz tüpleriyle güvenli çalışma tüplerin tedarikçi firmadan teslim alınmasıyla başlar. Gaz tüplerinin içeriği ve tehlikeleri, tüpün üzerinde çıkartma ve baskılarla gösterilmelidir. Renk kodları, üretici firmalara göre değişebileceğinden güvenilir

değildir. Ayrıca, başlıklar değiştirilebilir olduğundan üzerlerindeki etiketler yanıltıcı olabilir. Bu nedenle renk kodları veya tüpün boğaz kısmında asılı olan etiketler tek başlarına kabul edilmezler.

TS EN ISO 7225 nolu standart, içerisinde tek bir gaz veya gaz karışımı bulunan münferit gaz tüplerinde kullanımı tasarlanan uyarı etiketlerinin tasarımını, üzerinde bulunması gerekli bilgileri (örneğin, tehlike sembolleri ve uyarı yazıları) ve uygulanmasını kapsar. Üretici firmalar, tüplerin etiketlenmesinde bu standart hükümlerine uymaları gerekir.

Üzerinde eksik bilgiyle veya okunamaz etiketler ile gelmiş tüpler, rengi ve etiketi arasında uyumsuzluk olan tüpler kesinlikle teslim alınmamalı, durum tedarikçiye bildirilmelidir. Buna ek olarak, vanaları düzgün takılmamış veya sıkılaştırılmamış tüpler kabul edilmemelidir.¹⁰

Tüp dolum tesisleri tarafından hazırlanacak ve onaylı bir örneği işyerine verilecek hizmet fişinde en az, dolumu yapan işyerinin unvanı, adresi, telefonu, telefaksı ve diğer erişim bilgileri, basınçlı kabın işyerine teslim tarihi, dolum tarihi, gazın cinsi ve miktarı, verilen hizmetin ücreti ile dolumu yapan işyeri yetkilisi ile taşıyıcı sistemi teslim alanın adı, soyadı ve imzası ile ilgili hususlar yer almalıdır.¹¹ Tüplere ilişkin bu hizmet fişleri saklanmalı ve tüpler ile çalışacak işçiler bu bilgilerden haberdar edilmelidir.

3.2 Tüplerin Taşınması

Tüpleri taşıyacak olan araçlarda yangın söndürücüler ve statik elektriği topraklayacak şeritler olmalıdır. Araca yükleme veya araçtan indirme sırasında araç tamamen durdurulmalıdır. Bu araçların maksimum hız limitlerine uymaları büyük önem taşımaktadır.

¹⁰ Byrd, R.C., 2010, *Compressed Gas Cylinders*, <http://www.hsc.wvu.edu/safety/Laboratory-Safety/Compressed-Gas-Cylinders.aspx>

¹¹ TSE, *İş Yerleri - Basınçlı Kapların Dolumunu Yapan İşyerlerine Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi Verilmesine Esas Kriter*, 2008, s.3.

Taşımada mümkün olduğunca açık araçlar veya römorklar kullanılmalıdır. Kapalı araçlarla taşınmanın gerektiği durumlarda aracın havalandırılması sağlanmalıdır. Bu araçlarda sigara içilmemelidir. Tüplerde sızıntı şüphesi olduğu durumlarda araç durdurulmalı ve problem tespit edildikten sonra da üretici firmayla bağlantı kurulmalıdır.

Basınçlı gaz tüpleri, aksi belirtilmedikçe dik olarak taşınmalıdır. Taşıma sırasında vanaların ve tüp bağlantılarının zarar görmemesi için özen gösterilmelidir. Tüpler her zaman vana koruyucularıyla birlikte taşınmalıdır. Tüplerin vanalarının kapalı olduğundan emin olunmalıdır. Taşıma sırasında hortum ve regülatör bağlantıları tüplerden ayrılmalıdır.



Şekil 4. Uygun Olmayan (Solda) ve Uygun (Sağ) Taşıma¹²

Zehirli gaz tüpleri, yükleme bölümü ile sürücü yeri birbirinden izole edilmeden taşınmamalıdır. Ayrıca yanıcı gaz tüpleriyle zehirli gaz tüpleri beraber taşınmamalıdır.¹³ (HSE, s.5-6)

Kullanıcı, taşımak için tüpleri yatay konumda yuvarlamamalı ve sürüklememelidir. Özellikle büyük ve ağır tüplerin güvenli bir şekilde tutulması için uygun bir el arabası, forklift veya benzeri bir malzeme taşıma cihazı kullanılmalıdır. Tüplerin

¹² AIGA, *Vertical Cylinder Handling and Transportation*, http://www.asiaiga.org/docs/AIGA%20038_06%20Vertical%20cylinder%20handling%20and%20transportation_reformatted%20Jan%202012.pdf.

¹³ Nair, R.R. (2012). Safe Handling of Compressed Gases. *Industrial Safety Review*.15/04/2013. http://www.ind-safety.com/editorial/2012/03_march_12/IS1203_client-techedge_04.html

düşmesini engellemek ve birbirine veya diğer yüzeylere şiddetli bir şekilde çarpmasını önlemek amacıyla gerekli tedbirler alınmalıdır.



Şekil 5. Tüplerin Güvenli Taşınmasında Kullanılacak Ekipman Örnekleri (AIGA)

Su kapasitesi 12 lt'nin üzerinde olan tüpler, vana koruma cihazı veya mıknatıslar kullanılarak kaldırılmamalıdır.

Tüpün imalatçısı taşıma kulakları gibi uygun kaldırma ekipmanları tedarik etmemişse, tüpleri askıya almak için halatlar, zincirler veya askılar kullanılmamalıdır. Tüpleri kaldırma amacıyla tutmak için kızaklar, platformlar veya paletler kullanılabilir.

Bazı küçük tüpler, vana koruma cihazı olarak kullanılan bir taşıma sapı olacak şekilde tasarlanır. Bunun gibi tüpleri saplarla/koruyucularla taşımak güvenlidir.

Tüpleri taşıyan kişilerin güvenlik ayakkabısı, eldiveni ve gözlüğü takmaları tavsiye edilir.¹⁴

Not: Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik'te basınçlı gazlar tehlikeli madde olarak tanımlanmıştır. Bu nedenle gaz tüplerinin taşımacılığını

¹⁴ Türk Standartları Enstitüsü, *Gaz Tüpleri-Emniyetli Taşıma ve Kullanma*, 2003.

yapan işyerlerinin bu yönetmelikte belirlenen özel hususları da dikkate alması gerekir.

3.3 Tüplerin Depolanması

Basıncılı gaz tüpleriyle çalışmaların yapıldığı işyerlerinde yer alan en tehlikeli bölümlerin başında tüp depo sahaları gelmektedir. Bu nedenle bu alanlardaki muhtemel risklerin bilinip bu risklere karşı gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin alınması gereklidir.

Bu kapsamda, gazların tehlikelilik özelliklerinin çalışanlarca bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki tabloda yanıcı, yakıcı, aşındırıcı, toksik ve kendiliğinden tutuşabilen (pirofirik) gazların tehlikelilik özelliklerine göre gruplandırılması verilmiştir.

Tablo 3. Basıncılı Gazların Tehlikelilik Özelliklerine Göre Gruplandırılması

1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup	5.Grup	6.Grup
* Yanıcı olmayan * Koroziif olmayan * Az toksik Yakıcı	* Yanıcı * Koroziif olmayan * Az toksik	* Yanıcı * Koroziif * Toksik	* Toksik ve/veya Koroziif * Yanıcı olmayan * Yakıcı	* Kendiliğinden tutuşan (Pirofirik)	* Çok toksik
Argon, Karbondioksit, helyum, azot, oksijen	Asetilen, hidrojen, propan, bütan	Amin, merkaptan ve halojenli hidrokarbonlar içeren özel gaz karışımları	Hidrojen klorür, flor ve florürler, asit gazları	Silan	Arsin, fosfin, azot oksitler

Tablo 3'e göre birlikte depolanabilen ve depolanamayan gazlar şu şekilde sıralanabilir:

- Grup 1 ve grup 4 birlikte depolanabilir.
- Grup 2 ve grup 3 birlikte depolanabilir.
- Grup 5 hiçbir grupta birlikte depolanamaz.
- Grup 6 hiçbir grupta birlikte depolanamaz.
- Grup 1 ve grup 2 birlikte depolanamaz.

- Grup 3 ve grup 4 birlikte depolanamaz.
- Grup 2 ve grup 4 birlikte depolanamaz.

Yan yana depolanamayan gruba ait tüplerin arasına asal gaz yerleştirerek emniyet mesafesini sağlamak gerekir. Grupların yanmaz duvarlarla, dolu ve boş tüplerin çözülebilen zincir yardımıyla ayrılması ve emniyet mesafesi yerine araya yanmaz duvar konularak dolu ve boş tüplerin ayrı depolanması gerekir. Aşağıda belirtilmiş olan hususlar, basınçlı veya sıvılaştırılmış gaz tüplerinin emniyetli bir şekilde depolanmaları için geçerlidir. Ancak tüplerin içindeki gazların koroziflik, zehirleyicilik, yanıcılık, parlayıcılık veya radyoaktiflik gibi özelliklere sahip olmaları durumunda ilave tedbirler de gerekebilir.

Basınçlı gaz tüpleri sadece bu amaç için yapılmış, çok iyi havalandırılan ve tercihen üzeri açık mahallerde depolanmalıdır. Tüplerin güvenli depolanmasında genel olarak aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır.

- Depolanın tüpler devrilmeyecek veya yuvarlanmayacak şekilde emniyete alınmalıdır. Tüpler her zaman dikey olarak tutulmalı, mümkünse valflere kapak takılmalı, tüp kapakları ise her zaman takılı bulunmalıdır.
- Boş tüplerle dolu tüpler her zaman birbirinden ayrı depolanmalı, dolu tüplerin kullanılmasına önce gelenlerden başlanmalıdır.
- Grup 1 ve 4'e dahil tüpler iyi havalandırılan alanlarda depolanmalıdırlar. Hava giriş ve çıkışını alttan ve üstten olacak şekilde, doğal veya mekanik yoldan sağlamak gereklidir.
- Grup 2 ve 3'e dahil tüplerin depolandığı alanlarda elektrik tesisatı, cihazlar vb. onaylı ex-proof (patlamaya karşı korumalı) malzemedir oluşmalı ve iyi havalandırma şartları sağlanmış olmalıdır. Açık hava şartlarında depolanmaları durumunda ise ısı yayan kaynaklardan ve direkt güneş ışığından korunmuş şekilde üzeri kapatılmış alanda depolanmalıdır.
- Grup 5 ve 6'daki tüpler mutlaka açık havada, yerleşim yerlerinden, ısı yayan kaynaklardan ve yanıcı maddelerden uzak alanlarda, direkt güneş ışığından korunmuş vaziyette depolanmalıdır.

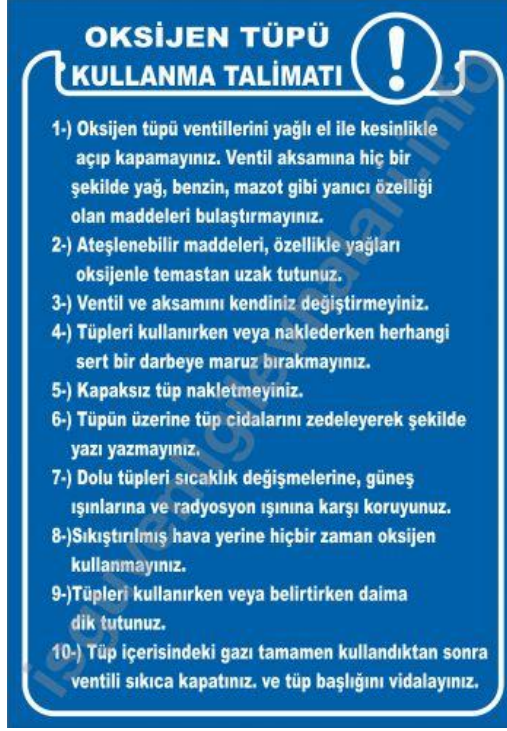
- Oksijen veya yanmayı destekleyen diğer gazların tüpleri, yanıcı gaz tüplerinden en az 6 m. uzakta veya ateşe dayanıklı bir duvar ile bu tüplerden ayrılmış olarak depolanmalıdır.
- Yanıcı ve parlayıcı gaz tüpleri, diğer yanıcı maddelerden ayrı olarak depolanmalıdır.
- Depo alanı içindeki tüpleri gruplara ayırdıktan sonra her grubun özelliği tabelalar asılarak belirlenmelidir.
- Gerekli yerlere uyarı işaretleri ve posterler asılarak kullanıcılara bilgi verilmelidir.
- Bütün tüpler, iç basıncın artmasına neden olacak ısı yayan kaynaklardan uzak alanda depolanmalıdır. Tüpler yaklaşık 55 °C üzerinde sıcaklığa maruz kalmamalı ve direkt güneş ışığı altında depolanmamalıdır. Güneşte bırakılan tüplerin iç sıcaklığı istenmeyen değerlere yükselebilir ve ayrıca tüpün üzerindeki etiketlerin ve işaretlerin solmasına neden olabilir.
- Tüp depo alanının içinde veya çevresinde yanıcı maddeler istiflenmemeli, mahallerde ateş, ark veya herhangi bir ısı kaynağı bulunmamalıdır. Tüp depo mahalleri içinde veya yakınında çıplak ateş yaratılmasına ve sigara içilmesine engel olunmalıdır.
- Tüplerin depolandığı alanın zemini toprak olmamalı, eğim, çukur, çatlak vb. bulunmamalıdır.
- Tüp depo mahalleri temiz ve düzenli tutulmalı, yetkisiz kişilerin buralara girmelerine engel olunmalıdır. Buralarda tüp depolandığını belirten işaretler görünür şekilde asılmalıdır.
- Tüp depo alanında çalışan kişiler mutlaka çelik burunlu emniyet ayakkabısı ve iş eldiveni giymelidirler.
- Tüplere ulaşma kolaylığı sağlamak açısından, depo alanında yürüyüş yolları için yer bırakılmalıdır.
- Açık alanda depolanan tüplerin, alan dışına devrilmelerini önlemek için etrafi emniyet çiti ile çevrilmelidir. Ayrıca bu tüpler, paslanmaya ve ağır hava şartlarına (güneş, kar, fırtına vs.) karşı korunmalı, korozyona neden olacak ortam ve şekillerde tutulmamalıdır.

- Tüp depo alanında yangına karşı acil müdahale için yangın söndürücüler (karbondioksit veya kuru kimyasal içerikli) bulunmalıdır. Yangın durumunda tüp soğutma işleminde kullanılmak amacıyla ise tüp depo alanına ulaşabilecek mesafede hidrant veya basınçlı bol su kaynağı bulunmalıdır.
- Depolanan tüplerin genel durumları ve tüplerden kaçak olup olmadığı sık sık ve sistemli olarak kontrol edilmelidir. Yanıcı veya zehirleyici gaz tüplerinin bulunduğu mahallere girerken havada bu gazlardan bulunup bulunmadığı bu iş için uygun cihazlar kullanılarak tespit edilmelidir.
- Mümkün olduğunca az miktarda yanıcı veya zehirleyici gaz tüpü stokta tutulmalıdır.¹⁵

3.4 Basınçlı Gaz Tüpleriyle Çalışmada Dikkat Edilecek Diğer Hususlar

İşyerinde tüplerle ilgili çalışmalarda çalışanlara bu iş ekipmanları ve kullanımına ilişkin yeterli bilgi ve uygun olması halinde yazılı talimat verilmelidir. Bu talimatlar, üretici tarafından ekipmanla birlikte verilen kullanım kılavuzu dikkate alınarak hazırlanabilir. Bu bilgiler ve yazılı talimatlar en az; gaz tüplerinin kullanım koşulları, tüplerde öngörülen anormal durumlar, tüpün önceki kullanım deneyiminden elde edilen sonuçlar ile ilgili bilgileri içermelidir.

¹⁵ US Mühendislik, *Gaz Tüpleri Kılavuzu*, www.us.com.tr.



Şekil 6. Kullanma Talimatı Örneği¹⁶

Çalışanlar, kendileri kullanmasalar bile çalışma alanında veya işyerinde bulunan basınçlı gaz tüplerinin kendilerini etkileyebilecek tehlikelerinden ve iş ekipmanı üzerinde yapılacak değişikliklerden kaynaklanabilecek tehlikelerden haberdar edilmelidir. Bu bilgiler ve yazılı talimatlar, işçilerin anlayabileceği şekilde olmalıdır. Talimatların çalışanların kolaylıkla görebileceği yerlere asılması faydalı olacaktır.

Önceki bölümlerde tüplerin işyerine kabulünde, taşınmasında ve depolanmasında dikkat edilmesi gereken hususlara yer verilmişti. Söz konusu hususlar ile işyerinde verilen talimatlara ek olarak basınçlı gaz tüpleriyle çalışmalarda aşağıdaki temel hususlara dikkat edilmesi gerekir.

- Basınçlı gaz tüplerini sadece bu konuda tecrübeli ve eğitimli kişiler kullanmalıdır.
- Dolumu yapan firma tarafından tüp üzerine konulan ve içindeki gazı tanıtan etiketler kesinlikle kopartılmamalıdır.
- Kullanımdan önce tüpteki gazın içeriği bilinmelidir.

¹⁶ www.isguvenligilevhalari.info

- Tüpler kesinlikle tekerlek olarak, destek amacı ile veya içindeki gazı kullanmaktan başka bir amaç için kullanılmamalıdır.
- Tüpler mekanik şoklara ve darbelere maruz bırakılmamalıdır.
- Tüpleri kullanıma almadan önce acil bir durumda ne yapılacağı önceden bilinmeli ve planlanmalıdır.
- İlk yardım, yangın söndürme, soğutma veya acil yıkama için yeterli miktarda su bulundurulmalıdır.
- Basınçlı gaz tüpleri ile çalışmalar gazların özelliklerine ve basınçlarına uygun kişisel koruyucu donanımlarla (iş eldiveni, gözlük, yüz siperi, yüzü tamamen örten maske, iş elbisesi, koruyucu ayakkabı vb.) yapılmalıdır. Özellikle zehirleyici gazlar ile çalışılan yerlerin yakınında mutlaka bir solunum cihazı bulunmalıdır.
- Gazın kullanımı ile ilgili herhangi bir tereddüt durumunda mutlaka gazı veren firmaya başvurulmalıdır.
- Tüpler kullanım yerinde dik olarak ve sağlam bir şekilde sabitlendikten sonra kapakları çıkartılmalıdır.
- Tüp, kullanım yerine bağlanmış olsa dahi gaz kullanılmadığı zamanlarda valfi kapatılmalıdır.
- Tüp boşalıp kullanım yerinde söküldükten sonra valf ve tüp kapakları derhal takılmalıdır.
- Oksijen veya yanmayı destekleyen başka gaz tüplerinin valflerine kesinlikle yağ, gres veya başka yanıcı madde değmemelidir.
- Tüp valflerinin çıkış ağızları üzerinde başta yağ ve su olmak üzere hiçbir kirlilik bulunmamalı, ağızlar devamlı temiz tutulmalıdır.
- Tüp valfleri veya emniyet tertibatları üzerinde kesinlikle tamir yapılmamalıdır. Hasar durumunda derhal gazı veren firmaya haber verilmelidir.
- Gaz, tüp basıncından daha düşük basınçlarda kullanılacak ise tüpe mutlaka uygun bir regülatör bağlanmalıdır.
- Tüpü kullanım sistemine bağlamadan önce sistemden herhangi bir nedenle tüpe geri akışı engelleyecek tedbirler alınmalıdır (çek valf, alev tutucu vb.).

- Tüpü bağlamadan önce bütün gaz sisteminin özellikle çalışma basıncı ve malzeme uygunluğu başta olmak üzere her bakımdan kullanılacak gaz ile uyumlu olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Elektrik sisteminin kullanılan gazların özellikleri ile uyumlu olması gereklidir (Alev sızdırmazlık vb.)
- Tüp basıncını yükseltmek için direkt alev veya elektrikli ısıtma kesinlikle kullanılmamalı ve tüpler 55°C'nin üzerinde sıcaklıklara maruz bırakılmamalıdır.
- Tüpler doldurulmaya çalışılmamalı, bir tüpten diğerine kesinlikle gaz aktarılması yapılmamalıdır.
- Likit gaz ihtiva eden tüpler, likit çekişini hızlandırmak için kesinlikle basınçlandırılmamalıdır. Hızlı likit çekişi ihtiyacı doğduğu zaman gazı veren firma ile temasa geçilmelidir.
- Tüpler, valfler ve diğer gaz ekipmanlarının kontrol ve testleri periyodik olarak yapılmalıdır.
- Gaz kaçak kontrolleri sabunlu su kullanarak yapılmalıdır. (US Mühendislik, www.us.com.tr)

3.5 Tüplerin Bakım ve Kontrolü

Aşağıdaki standartlar ve bu standartların yerini aldığı eski standartlar kapsamında üretilen basınçlı gaz tüplerinin periyodik muayene, deney, bakım ve tamiri zorunludur.

- a) TS EN 13322-1 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Kaynaklı çelik Gaz Tüpleri - Tasarım ve İmalat Bölüm 1: Karbonlu Çelikler,
- b) TS EN 13322-2 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Kaynaklı çelik Gaz Tüpleri - Tasarım ve İmalat Bölüm 2: Paslanmaz Çelikler,
- c) TS EN 1964-1 Tüpler-Taşınabilir - Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir - Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri - Bölüm 1: Rm Değeri 1100 MPa'dan Küçük Dikişsiz Çelikten Yapılmış Tüpler
- ç) TS EN 1964-2 Tüpler - Taşınabilir-Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir - Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri - Bölüm 2: Rm Değeri 1100 MPa ve Üzeri Dikişsiz, Çelikten Yapılmış Tüpler,

- d) TS EN 1964-3 Tüpler-Taşınabilir - Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir - Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri - Bölüm 3: Rm Değeri 1100 MPa'dan Küçük Dikişsiz Paslanmaz Çelikten Yapılmış Tüpler,
- e) TS EN 1800 Taşınabilir gaz tüpleri - Asetilen tüpleri - Temel gerekler, tarifler ve tip deneyleri,
- f) TS EN 1975 Taşınabilir gaz tüpleri - Yeniden doldurulabilir - Dikişsiz - Alüminyum ve alüminyum alaşımlı - Su kapasitesi 0,5 litreden 150 litreye kadar - Tasarım ve imalat özellikleri¹⁷.

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenliği Şartları Yönetmeliğinde,

- Taşınabilir gaz tüplerinin (dikişli, dikişsiz) kontrollerinin TS EN 1802, TS EN 1803, TS EN 1968, TS EN 13322, TS EN 14876, TS EN ISO 9809 ve TS EN ISO 16148 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak ve bu standartlarda süre belirtilmemişse 3 yılda bir yapılacağı,
- Taşınabilir asetilen tüplerinin, TS EN 12863 standardında belirtilen kriterlere uygun olarak yapılacağı,
- Kullanımdaki LPG tüplerinin ise TS EN 1440:2008+A1:2012, TS EN 14767, TS EN 14795, TS EN 14914 standartlarında belirtilen kriterlere uygun olarak ve bu standartlarda süre belirtilmemişse yılda bir yapılacağı,

hususları belirtilmiştir.

Yukarıdaki standartların birçoğunda muayene ve deneylerin sadece, tüplerin devamlı olarak emniyetle kullanılması için hazırlanmasını sağlayacak yetkili personel tarafından uygulanması gerektiği belirtilmiş olup yetkili personel “Gazlarla kullanım için malzemeleri değerlendiren ve uygunluğunu onaylayan ve gerekli herhangi bir özel kullanım durumunu tarif eden gerekli teknik bilgi, deneyim ve uzmanlığa sahip bir kimsedir.” şeklinde tanımlanmaktadır. Ayrıca böyle bir personelin, uygun teknik alanda vasıflı olması gerektiği de belirtilmiştir.

¹⁷ Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (2011), Basınçlı Gaz Tüplerinin Periyodik Muayene, Deney, Bakım ve Tamiri Yeterlilik Belgesi Verilmesine İlişkin Tebliğ, (2011, 19 Nisan), TC Resmi Gazete, 27910)

Bu kapsamda, işyerine tüplerin deney ve muayenelerini yapacak yetkili personel olmaması durumunda dolum firmalarından gelen tüplerden periyodik kontrolü yapılmamış olanlar kabul edilmemeli ve işyerinde bulunan tüplerden periyodik kontrol süreleri geçmiş olanlar veya periyodik kontrol vakti gelmiş olanlar için söz konusu kontrolleri yapmaya yetkili kişiler ile irtibata geçilmelidir.

Basınçlı gaz tüpleri ile çalışanlar her kullanımdan önce ve günlük olarak tüpleri, boruları, vanaları, koruyucu başlıkları ve gövdeyi içerecek şekilde bir bütün olarak aşınım, sızıntı, çatlak vb. açılardan kontrol etmelidir. Basınçlı gaz tüplerinin vanalarının ve güvenlik ekipmanlarının bakımı bu işte uzman kişiler tarafından yapılmalıdır. Sızıntı olduğu tespit edilen regülatör, vana veya diğer ekipmanların kullanılmamasına dikkat edilmelidir.

Üretici firmadan işyerine gelen tüpler, uzman kişilerce öncelikle gözle muayene edilmelidir. Bu muayene sonucunda, tüpün yüzeyinde ezikler ve kalıcı işaretlerin korozyona uğradığı tespit edilirse, tüpte belirgin olmayan bir etiket görülürse (ağırlığı, test tarihi vb.) ve tüpün içinde bulunan gaz ile dış yüzeyinin renginin uyumsuz olduğunu kanaatine varılırsa, tüpler gaz dolumu yapan firmadan teslim alınmamalıdır.

Bunlara ek olarak, işyerlerinde basınçlı gaz tüpleri ile güvenli çalışma için kontrol listeleri hazırlanabilir. Aşağıdaki tabloda basınçlı gaz tüpleri için hazırlanmış bir kontrol listesi örneği bulunmaktadır. Bu kontrol listelerinden faydalanırken kontrolü yapan kişinin adı - ünvanı ve iletişim bilgileri ile kontrol tarihinin de not edilmesi faydalı olacaktır.¹⁸

¹⁸ Office of Engineering Safety, *Compressed Gas Cylinders*, www.oes.tamu.edu.

Tablo 4. Basıncı Gaz Tüpleri İçin Kontrol Listesi Örneği

Değerlendirilecek Hususlar	Evet	Hayır	Yorumlar	Önlemler
Tüplerin vana koruyucuları takılı mı?				
Tüplerde içerikleri ile ilgili etiketler var mı?				
Tüpler harici ısı kaynaklarından (alev tepmesi, radyan ısı, elektrik arkları, yüksek sıcaklık vb.) korunacak şekilde depolanıyor mu?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerler geçiş yolları üzerinde mi?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerlerde tüplerin düşme tehlikesi var mı?				
Tüplerin depolandığı veya muhafaza edildiği yerlere yetkili olmayan kişilerin girme ihtimali var mı?				
Tüplerin taşınmasında yuvarlanma, düşme ve devrilme tehlikesine karşı önlemler alınıyor mu?				
Sıvılaştırılmış yakıt gazı içeren tüplerin depolanmasında ve taşınmasında güvenli tahliye araçlarının doğrudan buhar boşluğu ile temas halinde olmasına dikkat ediliyor mu?				
Vana koruyucuları tüpler kullanılmazken veya kullanılmak için bağlandıkları her durumda takılı oluyor mu?				
Tüpler boşken veya her iş bitiminde taşınmadan önce vanalar kapatılıyor mu?				
Tüpler, aşınmaya, genel bozulmaya, çatlaklara veya iade etmeye neden olacak benzeri uygunsuzluklara karşı kontrol ediliyor mu?				

Bu örnekte belirtilen değerlendirilecek hususlar çok genel konulardan seçilmiş olduğu görünmektedir. İşyerinin ve çalışanların ihtiyaçlarına ve kontrolü yapacak çalışanların bilgi düzeyine göre bu tablonun detaylandırılarak kapsamının genişletilmesi mümkündür.

3.6 Basınçlı Gaz Tüpleriyle Çalışmalarda Dikkat Edilmesi Gereken Özel Hususlar

Önceki bölümlerde basınçlı gaz tüpleri ile çalışmalarda dikkat edilmesi gereken genel hususlara yer verilmiştir. Bu bölümde ise işyerinde kullanılan gazların kimyasal özelliklerine göre, tüp eklentilerinde ve olağandışı durumlarda alınması gerekli özel önlemlere yer verilmiştir.

3.6.1 Gazların Kimyasal Özelliklerine Göre Alınması Gereklİ Özel Önlemler

3.6.1.1 Aşındırıcı Gazlar

- Tüp vanaları aşınmadığından emin olmak amacıyla düzenli olarak kontrol edilmelidir. Tüpte veya vanalarında bir aşınma tespit edilmesi durumunda tedarikçi firmaya haber verilmeli, onların talimatları doğrultusunda gerekli işlemler yapılmalıdır.
- Çalışanın vana yavaşça açıldığında gaz akışının hemen başlamadığı durumlarda vanada bir tıkanıklık olabileceğini bilmesi gerekir.¹⁹

3.6.1.2 Parlayıcı (Yanıcı) Gazlar

- Parlayıcı gaz tüplerinin dolu ve boşları, oksitleyici gazlardan belirli bir mesafeyle veya beton bir duvarla ayrılmalıdır.
- Açık elektrik bağlantılarının, ısı kaynaklarının veya herhangi bir ateş kaynağının yakınında bulundurulmamalıdır.
- Havalandırılmış, yangına dayanıklı malzemeyle çevrili yerlerde depolanması önerilir. Bunun mümkün olmadığı durumlarda tüpler iyi havalandırılmış yerlerde depolanmalıdır.
- İşlemler için gerekli miktardan fazla parlayıcı gaz çalışma ortamında bulundurulmamalıdır.
- Herhangi bir bozukluk veya sızıntı durumunda ani gaz çıkışını engellemek için tüpler üzerinde akış sınırlayıcı veya salınımı önleyici ekipmanların kullanılması önerilir.

¹⁹ Division of Research Safety, *Compressed Gas Cylinder Safety, Management and Disposal*, s.5-6.
www.dr.s.illinois.edu.

- Parlayıcı gazın saf olarak kullanıldığı durumlarda kabul edilmez riskler meydana gelebilir. Bu durumda parlayıcı gazın parlayıcılığını azaltmak için inert gaz ile kullanmak gerekebilir (Ör: %99 argonun içine %1 hidrojen şeklinde.). (Division of Research Safety, s.4-5.)

3.6.1.3 Oksitleyici (Yakıcı) Gazlar

- Bu gazların, yağ veya gresle teması önlenmelidir. Tüp üzerindeki regülatörler ve boru sistemindeki yağlar ve indirgen maddeler özellikle temizlenmelidir. Çünkü basınçlı oksitleyicilerin yağ veya gresle etkileşmesi patlamalara neden olabilir.
- Oksitleyici gaz tüplerinin dolu ve boşları, parlayıcı gazlardan belirli bir mesafeyle veya beton bir duvarla ayrılmalıdır.
- Oksitleyici gazlar parlayıcı çözücülerini, yanıcı maddelerin veya açık elektrik sistemlerinin, ısı ve alev kaynaklarının yakınında depolanmamalıdır. (Division of Research Safety, s.5.)

3.6.1.4 Zehirli Gazlar

- Bu gazların, havalandırılmış kapalı yerlerde depolanması önerilir.
- Bu gazlarla çalışılan yerlerde gaz dedektörleri bulunmalıdır.
- İşlemler için gerekli miktardan fazla zehirleyici gaz çalışma ortamında bulundurulmamalıdır.
- Tüpler üzerinde akış sınırlayıcılar bulunmalıdır.
- Basınç düşürücü ekipmanların gazı doğrudan çıkış sistemine verdiğiinden emin olunmalıdır. (Division of Research Safety, s.5.)

3.6.2 Tüp Eklentilerinde Alınması Gerekli Özel Önlemler

3.6.2.1 Regülatörler

- Regülatörlerle çalışmalarda hassas aygıtların yay, diyafram ve vana gibi önemli parçalarına zarar vermemek için dikkatli olunmalıdır.

- Regülatörlerin üzerinde standart numaralarının ve çalışabilecekleri uygun basınçların belirtilmiş olması ve çalışmalar sırasında bu bilgilerin dikkate alınması gerekir.
- Regülatör kullanım dışıyken basınç ayarlama aparatı tamamen çıkarılmalıdır.
- Tüpler, vanaları daima ulaşılabilir durumda olacak şekilde konumlandırılmalıdır.
- Ana vana, tüp ile çalışma yapılmadığı tüm durumlarda kapalı tutulmalıdır. Böylece basınçlı tüpün aşınması, deforme olması, içinin nemlenmesi engellenerek güvenli çalışması sağlanır.²⁰

3.6.2.2 Şalomalar

- Her kullanımdan önce şalomalar kontrol edilmeli, uçlarının açık olduğundan emin olunmalı ve bütün vanalarda ve diğer bağlantılarında sızıntı testi yapılmalıdır.
- Şalomalarda ısıdan dolayı oluşan hasarların ekipmanda sızıntıya sebep olması durumunda ekipman derhal değiştirilmelidir.
- Çalışmak için daima uygun nozul (çıkış deliği) boyutu seçilmelidir.
- Gaz kontrol vanasının arızalanması, mikser, kesici başın veya kesici tüpün bozulması, vb. durumlarda şalomalar değiştirilmelidir.
- Parça değişimlerinde doğru malzemeler kullanılmalıdır.
- Kullanılan şalomaların periyodik testleri yapılmalı, kontrolden geçmeyen şalomalar kullanılmamalıdır.
- Şalomaların hortum bağlantılarında sızıntı ve gaz kaçağı olmamasına dikkat edilmeli, hortumların delik ve yırtık kısımları tamir edilmelidir. Kaçakları önlemek amacıyla hortumlar kelepçe ile bağlanmalıdır. (Consultnet Limited, s.16)

²⁰ Consultnet Limited, *Safe Use Of Gas Cylinders*, <http://consultnet.ie/Compressed%20Gas%20Safety.ppt>, s.12.

3.6.2.3 Alev Tutucular

- Hem oksijen hem de yanıcı gaz regülatörlerinde alev tutucular bulundurulmalıdır.
- Alev tutucular, düşmeleri veya hasar görmeleri durumunda derhal yenisiyle değiştirilmelidir.
- Alev tutucular sadece tasarımlarına uygun gazlar ile çalıştırılmalıdır.
- Alev tutucuların tasarımlarına uygun basınçta kullanılmasına dikkat edilmelidir. (Consultnet Limited, s.13)

3.6.2.4 Hortumlar

- İhtiyacı karşılayabilecek uzunlukta hortumlar kullanılmalıdır.
- Hortumlar makaraya veya tüpe sarılıyken çalışma yapılmamalıdır.
- Hortumlar, kullanmadan önce, çatlak, sızıntı ve çürümeye karşı kontrol edilmelidir.
- Hortumların uyumluluk testi ve onarımı, sadece bu konuda eğitim almış kişilerce yapılmalıdır.
- Hortumlar uygun şartlarda muhafaza edilmelidir.
- Şalomalar kullanılmadan önce hortumları iyice temizlenmelidir.
- Hortumlar yanıcı hidrokarbon içeriğinden, ambalaj (sargı) bantları ile sarılmaları uygun değildir.
- Patlama tehlikesine karşı bakır borular ve asetilen hortumlar beraber kullanılmamalıdır.
- Hortumlar, ısı, yağ (gres yağı gibi) ve fiziksel hasarlara karşı korunmalıdır. (Consultnet Limited, s.14)
- Hortumların kullanımında Tablo 2'de belirtilen renk kodlarına dikkat edilmelidir.

3.6.2.5 Boru Tesisatı

- Dağıtım boruları ve çıkışları, içerdiği gazın cinsine göre etiketlenmelidir.
- Boru sistemleri, çatlak ve sızıntılara karşı düzenli olarak kontrol edilmelidir.

- Özellikle montaj aşamasında, boru tesisatında oluşabilecek olası sızıntılara karşı dikkatli olunmalıdır. (Consultnet Limited, s.15)

3.6.3 Olağandışı Durumlarda Alınması Gerekli Özel Önlemler

3.6.3.1 Sızıntı Durumu

Basınçlı gaz tüplerinden sızıntı olması durumunda;

- Gaz tüpündeki sızıntının patlamaya neden olabileceğini unutulmamalı ve ateş kaynakları ortamdan uzaklaştırılmalıdır.
- Sızıntı bölgesinde bulunanlar bu konuda bilgilendirilmelidir.
- Çalışma alanında çalışmaya devam etmek için ortam tamamen havalandırılmalıdır.
- Vana aşırı sıkılmadan kapatılmalıdır.
- Tüp havalandırması iyi, güvenli bir yere dik olarak yerleştirilmeli ve “Hasarlı” veya “Kullanım Dışı” şeklinde işaretlenmelidir.
- Durum üretici firmaya bildirilmelidir. (Consultnet Limited, s.23-24)

3.6.3.2 Tüpün Hasar Görmesi Durumu

Tüpün düştüğü veya fiziksel olarak hasar gördüğü durumlarda,

- Öncelikle sızıntı açısından kontrol yapılmalı ve sızıntı durumunda yapılması gerekenler uygulanmalıdır.
- Asetilen gaz tüpleri ısı problemi olmayan bir yerde bulunuyorsa, bu tüplerin yeri değiştirilmemelidir.
- Aşırı ısı ve fiziksel darbeye maruz kalmış tüpler işaretlenmeli ve durum üretici firmaya bildirilmelidir. (Consultnet Limited, s.24)

3.6.3.3 Yangın Durumu

- Yangın ekibi çağrılmalıdır.
- Mümkünse güvenli bir alandan tüpe su ile soğutma uygulayarak deneyimli bir acil durum personelinin gelmesi beklenmelidir. Tüp soğutulurken basınçlı su kullanılmamalıdır.

- Yangına maruz kalmamış tüpler yangın alanından uzaklaştırılmalı ve güvenlik için vanaları kapalı tutulmalıdır.
- Üretici firmaya haber verilmelidir.
- Gaz tüpünün içeriğinin bilinmediği durumlarda, gazın asetilen olduğunu varsayılmalıdır. (Consultnet Limited, s.26)
- Yukarıdaki hususlara ek olarak, yangın durumunda itfaiye çağırılmasını gerektirecek koşullarda itfaiye ekibi işyerinde bulunan ve yangına sebebiyet veren basınçlı gaz tüpleri ve içerikleri hakkında bilgilendirilmelidir.

3.6.3.4 Alev Tepmesi Durumu

- Öncelikle şaloma ve oksijen vanası daha sonra da bütün vanalar kapatılmalıdır.
- Isıl reaksiyon açısından tüpün sıcaklığını kontrol edilmelidir.
- Şalomanın aşırı ısınıp ısınmadığına bakılmalı ve çıkış deliğinin hasar görüp görmediğini kontrol edilmelidir.
- Sistemi havalandırmak için öncelikle şaloma ve oksijen vanası açılmalıdır.
- Basınç, regülatör ile kontrol altında tutulmalıdır.
- Sistem tekrar çalıştırmadan önce tüm bağlantılar tamamen kontrol edilmelidir. (Consultnet Limited, s.25)

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, sanayide pek çok iş kolunda sıkça kullanılan ve tehlikeli iş ekipmanlar olarak tanımlanabilen basınçlı gaz tüplerinin işyerlerinde güvenli kullanılmasında dikkat edilmesi gerekli hususlar ele alınmıştır. Bu kapsamda, Kaynakça'da görüldüğü üzere farklı ülkelerin iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kurumlarının yayınlarından, bu alanda uzman kişilerin makalelerinden ve konuyla ilgili mevzuatımızdaki hususlardan yararlanılmıştır. Basınçlı gaz tüpleri ile ilgili mevzuatımız (başlıca yönetmelikler, tebliğler ve standartlar) Ek'te liste halinde verilmiştir.

Basınçlı gaz tüpleri kaynaklı iş kazalarının sebeplerine bakıldığında birçoğunun yetersiz bilgidен kaynaklandığı görülmektedir. Bu çalışma ile basınçlı gaz tüplerinin işyerlerinde kullanılması sürecinin her aşamasında sağlık ve güvenlik şartlarının sağlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Çalışmanın Genel Bilgiler ve Tanımlar Bölümünde basınçlı gaz tüpleri hakkında genel bilgilere ve tanımlara yer verilmiştir. Sanayide sıkça kullanılan gazların faz durumuna ve kimyasal özelliklerine göre sınıflandırılmaları belirtilmiş olup en sık kullanılan gazların özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Buna ek olarak basınçlı gaz tüpleri ile birlikte kullanılan şalomalar, regülatörler, vanalar, hortumlar, boru tesisatları hakkında genel tanımlamalara değinilmiştir.

Basınçlı Gaz Tüplerinin Güvenli Kullanımı Bölümünde ise daha kapsamlı olan ve etüt çalışmasının konusunu oluşturan güvenli çalışma hususları derlenmiştir. İşyerine gelen tüpün teslim alınmasında, taşınmasında, depolanmasında, bakımında ve kontrolünde dikkat edilmesi gerekli hususlar genel hatlarıyla ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Genel hususların ardından işletmelerde kullanılan gazların kimyasal özelliklerine göre alınması gerekli özel güvenlik tedbirlerine değinilmiştir. En son olarak da tüp eklentileriyle çalışmalarda dikkat edilmesi gerekli özel hususlara ve sızıntı, yangın ve alev tepmesi gibi olağandışı durumlarda alınması gerekli tedbirlere yer verilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile basınçlı gaz tüpleri ile güvenli çalışmanın ne denli önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkarılmıştır. Basınçlı gaz tüplerinin güvenli kullanımına ilişkin hususların bilinmesinin bu ekipmanlardan kaynaklanacak iş kazaları riskini büyük lde azaltacağı anlaşılmaktadır.

Özetle, basınçlı gaz tüpleriyle çalışmalarda meydana gelmesi muhtemel kazaların ve bunların ağır sonuçlarının minimize edilebilmesi için çalışanlar ile işverenlerin bu çalışmada derlenen güvenli kullanım şartlarına ehemmiyetle uymaları ve bu şartların sürekliliğini sağlamaları gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Health and Safety Executive, *Safe Use of Gas Cylinders*, 2004.
2. Scott Specialty Gases, *Design and Safety Handbook*, 2006.
3. Türk Standartları Enstitüsü, *İş Yerleri - Basınçlı Kapların Dolumunu Yapan İşyerlerine Hizmet Yeri Yeterlilik Belgesi Verilmesine Esas Kriter*, 2008.
4. UCLA, *Compressed Gas Cylinder Storage and Handling*.
5. BOC, *Guidelines for Gas Cylinder Safety*, Australian Edition, 2008.
6. The Linde Group, *Regülâtörler*, <http://www.lindegazmarket.com>.
7. Mates Malzeme Ekipman, <http://www.mates-e.com/bilgi-saloma.php>
8. American Welding Society, *Safety and Health Fact Sheet No:28 Oxyfuel Safety: Check Valves and Flashback Arrestors*,2005.
9. Türk Standartları Enstitüsü, *TS EN 559 Gaz Kaynak Donanımları-Kaynak Yapma, Kesme ve Benzeri İşler İçin Lastik Hortumlar*, 2008.
10. Byrd, R.C., 2010, *Compressed Gas Cylinders*,
<http://www.hsc.wvu.edu/safety/Laboratory-Safety/Compressed-Gas-Cylinders.aspx>
11. AIGA, *Vertical Cylinder Handling and Transportation*,
http://www.asiaiga.org/docs/AIGA%20038_06%20Vertical%20cylinder%20handling%20and%20transportation_reformatted%20Jan%2012.pdf
12. Nair, R.R. (2012), *Safe Handling of Compressed Gases Industrial Safety Review*, 15/04/2013, http://www.ind-safety.com/editorial/2012/03_march_12/IS1203_client-techedge_04.html
13. Türk Standartları Enstitüsü, *Gaz Tüpleri-Emniyetli Taşıma ve Kullanma*, 2003.
14. US Mühendislik, *Gaz Tüpleri Kılavuzu*, www.us.com.tr
15. www.isguvenligilevhali.info
16. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (2011), *Basınçlı Gaz Tüplerinin Periyodik Muayene, Deney, Bakım ve Tamiri Yeterlilik Belgesi Verilmesine İlişkin Tebliğ*, (2011, 19 Nisan), TC Resmi Gazete, 27910).
17. Office of Engineering Safety, *Compressed Gas Cylinders*, www.oes.tamu.edu
18. Division of Research Safety, *Compressed Gas Cylinder Safety, Management and Disposal*, www.drs.illinois.edu
19. Consultnet Limited, *Safe Use Of Gas Cylinders*,
<http://consultnet.ie/Compressed%20Gas%20Safety.ppt>

EK
BASINÇLI GAZ TÜPLERİ İLE İLGİLİ MEVZUAT

1. Yönetmelikler

- Basınçlı Kaplar ve Bu Kapların Muayene Yöntemlerinin Ortak Hükümlerine Dair Yönetmelik *(Yürürlük Tarihi: 10/11/2001)*
- Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliği *(Yürürlük Tarihi: 30/12/2006)*
- Dikişsiz, Alaşımız Alüminyum Ve Alüminyum Alaşımız Basınçlı Gaz Tüplerine Dair Yönetmelik *(Yürürlük Tarihi: 01/07/2003)*
- Dikişsiz, Çelikten Mamul Basınçlı Gaz Tüplerine Dair Yönetmelik *(Yürürlük Tarihi: 25/01/2001)*
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Eğitim Yönetmeliği *(Yürürlük Tarihi: 25/03/2006)*
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasası Lisans Yönetmeliği *(Yürürlük Tarihi: 16/09/2005)*
- Sıvılaştırılmış Petrol Gazları (LPG) Piyasasında Uygulanacak Teknik Düzenlemeler Hakkında Yönetmelik *(Yürürlük Tarihi: 05/06/2007)*
- İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği *(Yürürlük Tarihi: 25/04/2013)*

2. Tebliğler

- Basit Basınçlı Kaplarla İlgili Uyumlaştırılmış Ulusal Standartlara Dair Tebliğ *(Yürürlük Tarihi: 10/02/2006)*
- Mecburi Standard Tebliği *(Yürürlük Tarihi: 25/01/2011-mükerrer)*
- Basınçlı Gaz Tüplerinin Periyodik Muayene, Deney, Bakım ve Tamiri Yeterlilik Belgesi Verilmesine İlişkin Tebliğ *(Yürürlük Tarihi: 19/04/2011)*

3. Standartlar

a. İmalata Yönelik Standartlar

- TS EN 13322-1 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Kaynaklı çelik Gaz Tüpleri - Tasarım ve İmalat Bölüm 1: Karbonlu Çelikler
- TS EN 13322-2 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Kaynaklı çelik Gaz Tüpleri - Tasarım ve İmalat Bölüm 2: Paslanmaz Çelikler
- TS EN 1964-1 Tüpler-Taşınabilir - Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir-Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri - Bölüm 1: Rm Değeri 1100 MPa'dan Küçük Dikişsiz Çelikten Yapılmış Tüpler
- TS EN 1964-2 Tüpler-Taşınabilir - Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir - Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri-Bölüm 2: Rm Değeri 1100 MPa ve Üzeri Dikişsiz, Çelikten Yapılmış Tüpler
- TS EN 1964-3 Tüpler-Taşınabilir - Su Kapasitesi 0,5 Litreden 150 Litreye Kadar - Tekrar Doldurulabilir - Dikişsiz Çelik Gaz Tüplerinin Tasarım ve Yapım Özellikleri-Bölüm 3: Rm Değeri 1100 MPa'dan Küçük Dikişsiz Paslanmaz Çelikten Yapılmış Tüpler
- TS EN 1975 Taşınabilir gaz tüpleri - Yeniden doldurulabilir - Dikişsiz - Alüminyum ve alüminyum alaşımli - Su kapasitesi 0,5 litreden 150 litreye kadar - Tasarım ve imalat özellikleri
- TS EN 1800 Taşınabilir gaz tüpleri - Asetilen tüpleri - Temel gerekler, tarifler ve tip deneyleri
- TS EN ISO 4126-2 Aşırı Basınca Karşı Koruma İçin Emniyet Cihazları - Bölüm 2: Patlama Diskli Emniyet Cihazları
- TS EN ISO 4126-6 Aşırı Basınca Karşı Koruma İçin Emniyet Cihazları - Bölüm 6: Patlama Diskli Emniyet Cihazlarının Uygulama Seçim ve Montajları
- TS EN ISO 4126-7 Aşırı Basınca Karşı Koruma İçin Emniyet Cihazları - Bölüm: 7 Müşterek Veriler
- TS EN ISO 7225 Gaz Tüpleri - Uyarı Etiketleri

b. Periyodik Muayene, Dene ve Bakımlara İlişkin Standartlar

- TS EN 1803 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Dikişli - Karbon Çeliğinden Gaz Tüpleri İçin Periyodik Muayene ve Deneyle
- TS EN 1968 Taşınabilir gaz tüpleri - Dikişsiz - Çelik Gaz Tüpleri İçin Periyodik Muayene ve Deneyle
- TS EN 1802 Gaz tüpleri - Taşınabilir - Dikişsiz Alüminyum Alaşımli Gaz Tüpleri İçin Periyodik Muayene ve Deneyle
- TS EN 12863 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Çözünmüş Asetilen Tüplerinin Periyodik Muayene ve Bakımı
- TS EN ISO 11372 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Çözünmüş Asetilen Gazı İçin Dolum Şartları ve Muayeneleri
- TS EN 14876 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Kaynaklı Çelik Basınç Dramlarının Periyodik Muayene ve Deneyle
- TS EN ISO 9809-1 Gaz tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Dikişsiz Çelik Gaz Tüpleri - Tasarım, Yapım ve Deneyle - Bölüm 1: Çekme Dayanımı 1100 Mpa Dan Küçük Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş Çelik Tüpler
- TS EN ISO 9809-2 Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Dikişsiz Çelik Gaz Tüpleri - Tasarım, Yapım ve Deneyle - Bölüm 2: Çekme Dayanımı 1100 Mpa Eşit veya Daha Büyük Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş Çelik Tüpler
- TS EN ISO 9809-3 Gaz Tüpleri - Tekrar Doldurulabilir Dikişsiz Çelik Gaz Tüpleri - Tasarım, Yapım ve Deneyle - Bölüm 3: Normalize Edilmiş Çelik Tüpler
- TS EN ISO 16148 Gaz Tüpleri-Yeniden Doldurulabilir Dikişsiz Çelik Gaz Tüpleri - Periyodik Muayene İçin Akustik Emisyon Deneyi (at)
- TS EN 1440:2011+A1 LPG Ekipmanları ve Aksesuarları - Taşınabilir Yeniden Doldurulabilir LPG Tüplerinin Periyodik Muayenesi
- TS EN 1919 Taşınabilir gaz tüpleri - Sıvılaştırılmış gazlar için (asetilen ve LPG hariç) - Dolum sırasında muayene
- TS EN 1920 Gaz tüpleri - Taşınabilir - Sıkıştırılmış gazlar (asetilen hariç) için - Dolum sırasında muayene
- TS EN ISO 13088 Tüpler - Taşınabilir - Asetilen Tüp Demetleri Dolum Şartları ve Dolum Muayenesi

- TS EN 13096 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Doldurulan gazlarının dolum noktalarındaki şartları - Tek birleşenli gazlar
- TS EN 13099 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Doldurulan gazlarının dolum noktalarındaki şartları
- TS EN 13365 Gaz Tüpleri - Taşınabilir-Sürekli ve Sıkıştırılabilir Gazlar İçin (Asetilen Hariç) - Dolum Sırasında Muayene
- TS EN 13385 Gaz Tüpleri – Taşınabilir - Sürekli ve Sıvılaştırılmış Gaz (Asetilen Hariç) İçin Bataryalı Taşıtlar - Dolum Sırasında Muayene
- TS EN 13720 Gaz Tüpleri-Taşınabilir-Asetilen Bataryalı Taşıtlar İçin Dolum Şartları
- TS EN ISO 10297 Taşınabilir Gaz Tüpleri - Tüp vanaları - Özellikler ve Tip Deneyleri