

Sıvılaştırılmış Doğal Gaz (LNG) Depolama Tankı İşletme ve Kullanma Kuralları

- 1. GİRİŞ**
- 2. KAPSAM**
- 3. TERİMLER VE TARİFLER**
- 4. KURULUM VE EMNİYET KURALLARI**
- 5. MUAYENE**
- 6. PERSONEL EĞİTİMİ**
- 7. HİZMETE ALMA**
- 8. DOLDURMA**
- 9. HİZMETTEN ÇIKARMA**
- 10. BAKIM VE ONARIM**
- 11. ACİL DURUM DONANIMI ve İŞLEMLER**
- 12. LNG'İN KARAYOLLARINDA TAŞINMASI GENEL KURALLAR**

1. GİRİŞ:

Bu standart Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği'nin gerekliliklerini ve diğer ulusal veya yerel gereklilikleri destekler.

Statik kriyojenik tanklar, PED gerekliliklerini yerine getiren firmalar tarafından imal edilen, montaj ve demontaj işlemleri EPDK tarafından yetkilendirilmiş (yapım ve hizmet sertifikası) şirketler tarafından gerçekleştirilir.

2. KAPSAM:

Bu standart 0,5 Bar'dan daha yüksek, müsaade edilebilir azami basınç için tasarlanan, statik vakumla yalıtılmış LNG tanklarının kurulumu, hizmete alınması, hizmetten çıkarılması, işletmeye alınması, kullanımı, dolumu-boşaltılması, muayenesi, bakım ve onarımı, acil durum işlemleri ile bu tanklara doldurulacak LNG'nin karayollarında taşınması ile ilgili konuları kapsar.

Atıf Yapılan standard ve veya dökümanlar

TS EN 13458-1

TS EN 13458-2

-(İptal Standart)

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik

Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Çalışanların Korunması Hakkında Yönetmelik

Karayolları Trafik Yönetmeliği

Karayolları ile Tehlikeli Maddelerin Taşınması Yönetmeliği

NFPA-59A

ADR

(İptal Standart)Karayollarında Kenarında Açılacak ve Yapılacak Tesisler Hakkında Yönetmelik

Elektrik Kuvvetli Akım Tesisler Yönetmeliği

TS EN 13530-1

TS EN 13530-2

TS EN 13530-3

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü

TS EN 13645

PED ve TPED (2010/35/AB)

(İptal Standart)TSE ISO/TR 16922 (Yeni Standart - TSE ISO/TS16922 yerine)

TS EN ISO 21009-2 (Yeni Standart – TS EN 13458-3 yerine)

ISO 23208 Kriyojenik Tanklar- Kriyojenik Kullanım için Temizlik

ISO 21009-1 Kriyojenik Tanklar-Statik Vakumla Yalıtılmış Tanklar-Part:1 Tasarım, İmalat, Muayene ve Deney

3. TERİMLER, TARİFLER:

LNG: Çoğunlukla metan olmakla birlikte az miktarda etan, propan, azot ve diğer bileşenlerden oluşan sıvı haldeki, renksiz akışkandır.

LNG Müşteri Tesisi: Karayolları tankerleri ile taşınan LNG'nin depolandığı, gaz fazına geçirilerek, müşterinin kullanımına sunulduğu tesistir.

Tank: Basınç altında LNG'yi depolayabilen ve geri verebilen sabit ünedir.

Tanker: LNG'nin karayollarında taşınması için üzerinde depolama tankı bulunan araçtır.

Buharlaştırıcı: LNG'nin gaz fazına geçmesini sağlayan ünedir.

Tank Sahası: Müşteri sahasında LNG'nin depolanması ve kullanımı için bir tank havuzu içinde bulunan tank, buharlaştırıcı, kokulandırma ünitesi ile bunlarla ilgili mekanik ve elektrik tesisatlarını içerir.

Tank Havuzu: Tank, buharlaştırıcı, kokulandırma ünitesi ve bunları birbirine bağlayan boru tesisatını çevreleyen ve LNG'nin dökülmesi durumunda yayılmasını önleyen beton ya da muadil yapıdır.

Tank Havuzu Drenaj Sistemi: Tank havuzundan suyun tahliyesine izin veren ancak LNG kaçağı durumunda LNG'nin tahliyesini önleyen sistemdir.

Tel Çit: Tank sahasına kontrolsüz girişi engelleyen yapıdır.

Giriş Kapısı ve Acil Çıkış Kapısı: Tank sahasına kontrollü girişi ve acil durumda kaçağı sağlayan yapıdır.

Kokulandırma Ünitesi: Doğalgazın kokulandırılmasını sağlayan sistemdir.

Hizmete Alma: LNG tankının ilk kez kullanım için hazırlama işlemidir.

Kumanda Panosu: Tank sahasının elektrik ve kontrol sisteminin bulunduğu panodur.

Acil Kapatma Vanası: Acil durumlarda LNG akışını durduran vanadır.

Gaz Dedektörü: Tank sahasında Doğal gaz kaçağını tespit eden cihazdır.

Deprem Sensörü: Belli bir şiddetin üzerindeki depremi algılayan cihazdır.

Tank Dolum: Tanker ile taşınan LNG'nin sabit tanka aktarılmasıdır.

Tank Boşaltma: Muhtelif nedenlerle sabit tanktaki LNG'nin, LNG tankerine veya sabit tanka aktarılmasıdır.

Tahliye: Tank basıncının yükseldiğinde emniyet ventilleri ve patlama diskleri vasıtasıyla veya manuel olarak gazın dışarı atılma işlemidir.

Emniyet Ventili: Tank basıncının çalışma basıncının üzerine çıkması durumunda tanktaki aşırı basıncı tahliye eden sistemdir.

Patlama Diski: İç ve dış tank arasındaki basıncın artması durumunda devreye giren ekipmandır.

Vakum: İç ve dış tank arasındaki havanın, atmosferik basıncın altına düşürülerek iç tanka olan ısı transferinin azaltılmasıdır.

Kriyojenik Vana: -196°C kadar olan kriyojenik akışkanların kontrolünde kullanılan ekipmanlardır.

Kriyojenik Hortum: LNG dolumu ve boşaltılması için kullanılan esnek bağlantı parçasıdır.

Dolum Ağzı: LNG tankının dolumu ve boşaltılması için kullanılan bağlantı noktasıdır.

Topraklama Sistemi: Tank sahasındaki ekipmanların üzerinde oluşan elektriği toprağa ileten sistemdir.

Yıldırımdan Korunma Sistemi (Paratoner) : Tank sahasındaki ekipmanları yıldırımdan koruyan sistemdir.

Aydınlatma Sistemi: Tank sahasının gerektiği durumlarda aydınlatılmasını sağlayan sistemdir.

Emniyet Mesafesi: Donanımın kalıcı tehlikeye sahip bir parçasından, önceden görülebilen muhtemel bir kazanın etkisini asgariye indirecek veya küçük bir kazanın büyük bir olaya dönüşmesini engelleyecek emniyetli bir mesafedir.

LNG Boru Tesisatı: LNG tank sahası içinde tank, buharlaştırıcı ve kokulandırma ünitesini birbirine bağlayan sistemdir.

Regülatör: Tankın basıncını yükseltmek için kullanılan ekipmandır.

Ekonomizer: Tankın basıncını düşürmek için kullanılan ekipmandır.

Kombine Regülatör-Ekonomizer: Tankın basıncını yükseltmek/düşürmek için kullanılan ekipmandır.

Basınc / Seviye Göstergesi: Tankın basıncını / seviyesini ölçen ekipmandır.

P&I Diyagramı: Tankın üzerindeki vana ve aksesuarlarını şematik olarak gösteren çizimdir.

Kişisel Koruyucu Ekipmanlar: LNG tankını işleten personelin kullanması gereken ekipmanlardır.

Yangın Söndürücüler: Kimyevi kuru toz (KKT) içeren yangın söndürme ekipmanlarıdır.

Sıcaklık Sensörü: Buharlaştırıcı sonrasındaki gaz sıcaklığını ölçen cihazdır.

Zemin Etüd Raporu: Tank temel inşaatı statik hesapları için gerekli olan verilerin ölçülmesi için hazırlanan zemin araştırma raporudur.

Yetkili Kişi : İmalatçı veya Üçüncü Taraf veya bunlar tarafından yetkilendirilmiş kişi.

4. KURULUM VE EMNİYET TEDBİRLERİ:

4.1 Genel

Tanklar, çalışanlar ve üçüncü kişilerin tehlikeye maruz kalmayacağı bir şekilde kurulmalı ve işletilmelidir.

LNG'nin tutuşabileceği ve bir alev meydana getirebileceği bir sızıntıya yaklaşıırken tedbirler alınmalıdır.

Statik yüklere ve alevlere karşı mümkün olduğunca korunmak için, personelin giysi seçimine dikkat edilmelidir. İletken ayakkabı giyilmelidir.

Basınç altındayken sızdıran vanalar veya bağlantılar, sadece uygun aletler (örneğin kıvılcım çıkartmayan aletler) kullanarak ve prosedürlere uyarak sıkılmalıdır.

4.1.1 Temel Kaide Projesi ve Tank Sahası İnşaatı

LNG tankı beton kaidesi ve tankın beton kaide bağlantısı, deprem bölgesi ve koşullarına uygun ve yürürlükteki deprem şartnamelerine göre hesaplanmış ve imal edilmiş olması gerekmektedir.

4.1.2.Tankın Sabitlenmesi

LNG tankı statik hesaplamalara uygun bağlantı elemanları ile kaideye bağlanmalıdır.

4.1.3.Emniyet Mesafesi

Stoklama kapasitesi 50 tona kadar olan LNG müşteri tesislerinde emniyet mesafeleri Tablo-1'e uygun olarak tank havuz betonu iç cidarından olacak şekilde belirtilmiştir.

Stoklama kapasitesi 50 tonun üzerindeki LNG müşteri tesislerinde "Risk Analizi" yapılmalı ve emniyet mesafesi buna göre belirlenmelidir.

Uygulama Alanları	Emniyet Mesafesi (m)
Yerleşim sınırlarına, araç park yerine karayolu/demir yoluna uzaklık (*)	5
Açık alevli alanlar, ateşleme veya sigara içimine izin verilen alanlara uzaklık	5
Katı yanıcı madde depolarına, ahşap yapılara olan uzaklık (*)	5
Kuyular, drain çukurları vb. yeraltına giden sistemlere olan uzaklık	5
Ofis, bekleme salonu, kantin vb. çalışanların ve ziyaretçilerin bulunduğu mahallere olan uzaklık (*)	5
Kompresörler, emici fanlar, gaz yakıtlara olan uzaklık	5
Dökme yanıcı sıvılara olan uzaklık (*)	5
Havai elektrik hatlarına olan uzaklık (**)	10

(*) : Bu mesafeler yerel itfaiyeden onay alınması ve tank havuzuna minimum 3 metrede olacak şekilde 3 metre yüksekliğinde yangına dayanıklı duvar yapılması halinde, emniyet mesafeleri 3 metreye çekilebilir. Emniyet mesafeleri 3 metreden daha az olamaz.

(**): Elektrik kablolarına ve havai hatlara olan uzaklıklar kablo izdüşümünden alınmalıdır.

4.1.4. Tank Havuzu:

Beklenmeyen bir durumda LNG yayılması ihtimaline karşı minimum tank havuzu hacmi, havuz içerisinde bulunan en büyük tankın hacmine eşit olmalıdır. Havuz, drenaj çukuru hariç, kesinlikle sızdırmaz olmalıdır.

4.1.5 Tank Havuzu Drenaj Sistemi:

Tank havuzunda birikecek suyun tahliyesi için atmosferik buharlaştırıcıların bulunduğu cephedeki köşelerinden bir tanesine uygun boyutta bir drenaj çukuru yapılmalıdır. Kaidenin etrafındaki bu zeminde havuz çukuruna doğru akışın rahatlıkla olacağı şekilde bir eğim verilmeli ve zeminde ters eğimler olmamasına dikkat edilmelidir.

Drenaj çukurunun çıkışı atmosfere açık olmalı ve asla kapalı bir drenaj sistemine bağlı olmamalıdır. Ayrıca drenaj çukuru herhangi bir LNG kaçağı durumunda LNG'nin Tank havuzunu terketmesini engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.

4.1.6 Aydınlatma

LNG tank sahası gerek gece dolumlarında operatörün ve eğitimli personelin rahat ve emniyetli işlem yapmasını sağlayacak şekilde, gerekse güvenlik amaçlı olarak emniyetli ve yeterli bir şekilde aydınlatılmalıdır. Aydınlatma tank emniyet mesafesi içinde ise ex proof olmalıdır.

4.1.7 Elektrik Donanımı ve Tesisatı / Topraklama

Tesisat ulusal düzenlemelere göre topraklanmalıdır. Yıldırımdan korunma ihtiyacı göz önüne alınarak, tankı kapsayacak şekilde bir paratoner sistemi bulunmalıdır.

LNG tank ve ekipmanları için topraklama direnci $\leq 5 \Omega$ olmalıdır. Donanım üzerindeki statik elektrik oluşmasının önüne geçmek üzere özelliklerin karşılanmasının sağlanması için, hizmete almadan önce yapılmalıdır.

Birkaç tesisat arasındaki veya statik tanklar ile taşıma tankları arasındaki aktarım işlemleri için, elektrik potansiyellerinin eşitlenmesi gerekir.

Taşıma tankına ait topraklama kablosunun topraklama bağlantısı için tespit noktaları, patlama bölgesinin dışına kurulmalıdır. Topraklama kablosu, uygun olarak korunmuş, patlamaya dayanıklı topraklama bağlantıları ile donatılmışsa, tespit noktaları patlama bölgesinde olabilir.

Belirlenmiş alanlarda, personelin ateş kaynaklarını veya onaylanmamış elektrikli donanımı taşımasına müsaade edilmemelidir. Elektromanyetik dalgalar üreten mobil telefonlar, radyo vericileri gibi donanımlar da göz önünde bulundurulmalıdır.

Tank sahası içinde veya tanka 5 metreden daha az mesafede kullanılacak tüm elektrikli ekipmalar ex proof özellikte olmalıdır.

4.1.8 İkaz Levhaları

LNG tankı ve tank sahasında tel çit üzerinde en az iki adet LNG'nin tanımı, tehlikeleri ve alınacak önlemler konusunda uyarıların olduğu etiket ve levhalar bulunmalıdır. Ayrıca LNG tankına ait dolum ve boşaltım talimatı da tank sahasında bulundurulmalıdır.

4.1.9 Tel Çit ve Kapı

Tank sahası, tank havuz duvarı üstünden ölçülmek üzere, duvar ile beraber en az 1,8m yüksekliğinde olacak şekilde uygun bir telçit ile çevrilmelidir.

LNG tank sahasında birbirinin ters istikametinde en az iki adet kapı bulunmalıdır.

4.1.10 Dolum Mesafeleri ve Dolum Ağzının Uzatılması

LNG tankına dolum ve boşaltma yapılırken araç trafiği LNG tank sahasından en az 5 metre uzakta olacak şekilde düzenlenmelidir. LNG tankına dolum yaparken, kaynak, açık alev gibi kıvılcım kaynaklarının ve sınıflandırılmayan elektrik ekipmanlarının dolum alanında olmalarına izin verilemez. LNG tankı dolum ağzı tank emniyet mesafeleri dikkate alınmak koşulu ile uzatılabilir.

Olası bir acil durumda tankerin sahadan rahatça uzaklaşabilmesi için tankerin kaçış yönü doğrultusunda iken dolum yapması sağlanmalıdır.

4.1.11 LNG Boru Tesisatı Malzeme Seçimi ve İmalat Şartları, CE Sertifikasyon

LNG tank, tanker ve ekipman üreticileri ve LNG saha tesisatı montajı yapan firmaların kriyojenik ve LNG konusunda ehil firmalar olması, EPDK yapım ve hizmet sertifikasına sahip olmaları, kullanılan malzeme ve ekipmanların kabul görmüş standartlara uygun sertifikalara haiz olması gerekmektedir.

LNG tankı ile atmosferik buharlaştırıcılar ve iç tesisat arasındaki borulama, sertifikalı kaynakçıları olan EPDK sertifikalı bir montaj firması tarafından yapılmalıdır.

Tank, tank havuzu, tank bağlantılarının ve ekipmanlarının olası bir yangına en az 2 saat veya LNG sızıntısı halinde müdahale anına kadar dayanmalarını sağlayacak malzeme, tasarım ve imalat teknikleri ile üretilmiş olmaları gerekmektedir.

4.1.12 Kokulandırma Sistemi

LNG gaz fazına geçtikten sonra TSE ISO/TR 16922'ye uygun olarak kokulandırılmalıdır.

4.1.13 Kuru Kimyevi Tozlu (KKT) ABC Tipi Yangın Tüpü

Olası yangın risklerine karşı sahada önlemler alınması gerekmektedir. Tank sahasının analizi ve değerlendirmesi yapıldıktan sonra yangına karşı alınacak önlemler belirlenmelidir. Müşteri LNG tank sahalarının büyüklüğüne bağlı olarak artmak üzere minimum 4 adet 6 kg'lık veya 2 adet 12 kg'lık KKT (Kimyevi Kuru Toz) yangın söndürücülerin tank sahası dışında uygun yerlere konulmalıdır. Yangın söndürme tüpleri tank sahası içerisine konulmamalıdır.

Tank Kapasitesi (m³)	Yangın Söndürücü
1-10	2 adet 12kg veya 4 adet 6kg
10-50	3 adet 12kg veya 6 adet 6kg
50-75	4 adet 12kg veya 8 adet 6kg
75-100	5 adet 12kg veya 10 adet 6kg
100-200	6 adet 12kg veya 12 adet 6kg

Acil kapama sistemleriyle, ilâve tehlikeler ortaya çıkmayacak şekilde, tanklar ve kurulumun diğer bölümleri arasında bağlantı borularının bloke edilmesi mümkün olmalıdır. 5 ton'dan daha fazla kapasiteli tankların üzerinde, dolum veya besleme borularının sıvı fazına bağlı birinci elle kumandalı kapama vanasından önce veya sonra, uzaktan kumandalı bir kapama vanası yerleştirilmelidir.

4.1.14 Gaz Dedektörü

Depolama kapasitesi 50 ton'u aşan, çalışma esnasında personel bulunmayan veya düzenli olarak kontrol edilmeyen kurulumlarda, gaz kaçağını belirlemek ve sinyal vermek veya oluşacak yangın ve patlama riskini önlemek için kullanılacak otomatik sistemler olmalıdır; örneğin, kontrol odası gibi devamlı olarak bir insanın bulunduğu ortama bağlanmış gaz uyarı sistemleri gibi.

4.1.15 Sıcaklık Kontrol Sistemi

Buharlaştırıcı sonrası sıcaklık sensörü ile ölçülen gaz sıcaklığının -10 °C'a inmesi durumunda kontrol panosu alarm vermeli, sıcaklığın -18 °C'a düşmesi durumunda ise kontrol panosu acil kapatma vanalarını kapatmalıdır.

4.1.16 Emniyet Ventili

Her iki vana arasında bulunması gereken hat emniyet valfleri, çıkışları bir araya getirilerek tek noktadan tahliyesi sağlanmalıdır.

5. MUAYENE;

Deney ve muayeneler yetkili bir personel tarafından yapılmalıdır.

5.1 Hizmete almadan önce muayene

Muayene;

- İşaretlemelerin kontrolü,
- Teslim belgelerinin eksik olup olmadığının kontrolü,
- Donanımın kontrolü,
- Kurulumun kontrolünden oluşur.

5.1.1 İşaretleme ve etiketleme

İşaretleme ve etiketleme ISO 21009-1'e uygun olmalıdır.

5.1.2 Teslim belgeleri

İmalâtçının belgelerine ilâveten, gerektiğinde, kriyojenik tank, tank özel belgeleri ve aşağıda verilen bütün maddeleri içeren talimatlarla beraber sağlanmalıdır:

- İşlemler,
- Yardımcı donanım,
- Muayene kayıtları.

Bu belgeler tankın sahibi veya kullanıcısı tarafından muhafaza edilmelidir.

Kullanıcı elde edilebilir uygun işletme talimatlarına sahip olmalıdır. Bu talimatlar kalıcı bir şekilde tanka iliştilirilebilir.

5.1.3 Donanım

Donanımın kontrolü aşağıdakileri kapsamalıdır:

- Emniyetle ilgili ölçme cihazlarının çalışabilirliği; ölçme aralığının uygunluğu ve mümkün olabildiği kadarıyla performans / doğru çalışma için kontrolü,
- Fazla basınca karşı emniyet cihazlarının çalışabilirliği, seçim ve ayarlamasının uygunluğu, düzenleme ile emniyetli havalandırma yerinin uygunluğu ve mümkün olabildiği kadarıyla performans/doğru çalışma için kontrolü,
- Emniyetle ilgili kapatma cihazlarının çalışabilirliği, basınç ve sıcaklığa göre seçim ve düzenlemenin uygunluğu ve mümkün olabildiği kadarıyla performans/doğru çalışma için kontrolü,
- Özellikle, beslenen ve havalandırılan ortama göre, otomatik olarak tahrik veya kontrol edilen, emniyetle ilgili diğer bağlantı elemanları, manometreler ve kontrol cihazlarının, enerji kesilmesi veya pnömatik besleme kaybı durumundaki performanslarını da içerecek şekilde kontrolü.

Hizmete konulmadan önce, tank bağlantıları sızdırmazlık konusunda denenmelidir.

5.2 Periyodik muayene

Periyodik muayene;

- İç tank ve dış tank arasındaki vakumun varlığından ve TS EN 13458-1 Madde 5'teki şartların sağlandığından emin olmak için tank ve donanımın dıştan gözle muayenesini,
- Vanaların işlevsellik kontrolünü,
- İşletme şartları altında sızdırmazlık deneylerini,
- Kurulum ve çevresindekilerin işletme şartlarındaki değişimlerinin değerlendirmesini kapsamalıdır.
- Tank üzerindeki ekipmanların (seviye göstergesi, basınç göstergesi, vb. ekipmanlar) yıllık periyodik muayeneleri yapılır. Herhangi bir uygunsuzluğun tespiti halinde gerekli işlemler yapılır.
- Muayene aralıkları, işletme şartları ve imalatçının tavsiyeleri dikkate alındıktan sonra yetkili bir kişi tarafından, 5 yılı aşmayacak şekilde belirlenir.

5.3 Emniyet vanaları / patlama disklerinin muayenesi

5.3.1 Genel

İnceleme ve muayene aralıkları imalatçının tavsiyeleri dikkate alınarak, işletme şartlarına göre yetkili bir kişi tarafından belirlenir. Tavsiye edilen muayene aralıkları Çizelge 1'de verilmiştir.

Malzeme özellikleri, ortam tarafından oluşturulan veya dışarıdan oluşan korozyon ve muhtemel tıkanmalar dikkate alınmalıdır. Emniyet vanalarının performans deneyine bir alternatif ise emniyet vanasını değiştirmektir. Muayeneler yetkili bir kişi tarafından yapılmalıdır.

Oksitleyici akışkanlar için basınç tahliye cihazlarında yağ ve gres bulunmamalıdır (ISO 23208). Bu cihazlar, ISO 23208'in özelliklerine göre, uygun bir şekilde belgelendirilmeli, işaretlenmeli, paketlenmeli ve depolanmalıdır. Anlaşılmayan bir durum olduğunda, muayene aralıkları yetkili personel ile beraber kararlaştırılarak genişletilebilir.

Çizelge-1 İnceleme-Muayene Periyotları

Cihazın tipi; emniyet vanası (EV); patlama disk	Hizmete almada (Madde No)	Yıllık (Madde No)	5 yıl (Madde No)	10 yıl (Madde No)
Kumanda tertibatında kullanılan EV	5.3.2	5.3.3 ; 5.3.4		-----
Tutuşabilir gazlar/gaz karışımları için EV	5.3.2 ; 5.3.3	—	5.3.4	-----
Inert ve oksitleyici gazlar/ karışımlar için EV	5.3.2		5.3.3	5.3.4
Isıya duyarlı vanalar	5.3.2	—	5.3.3	5.3.4
Patlama diskleri	5.3.2		5.3.3	5.3.5

5.3.2 Belgeler ve işaretleme

Sertifikalar ve işaretleme yetkili bir personel veya imalatçının beyanına / verilerine göre incelenmelidir;

- Çizimlere, özelliklere ve tip onayına uygunluk,
- Tanıtım, tip onayı/işaretleme,
- Uygunluk (ortam, boyut, sıcaklık, basınç, ayar).

5.3.3 Gözle muayene

Gözle muayenede aşağıdakiler kontrol edilmelidir;

- Genel durum,
- Kurulum / alıştırma,
- Sızdırmazlık,
- Havalandırmanın konumu,
- Boşaltma borusunun tıkanmamış olması.

5.3.4 Performans deneyi

Performans deneyinde aşağıdaki özellikler kontrol edilmelidir;

- Ayar basıncı,
- Kaldırma/indirme,
- Sızdırmazlık.

Muayene, tesis edilmiş vana ile veya deney tezgahında yapılabilir. Deneylerin sonuçları kayıt edilmeli ve en az bir sonraki muayeneye kadar saklanmalıdır.

5.3.5 Patlama disklerinin değişimi

Patlama diskleri değiştirilmelidir.

6. PERSONEL EĞİTİMİ:

Tank sahasına kurulan LNG sistem kullanımı ile ilgili müşteri personeline, tesisin işletilmesi, bakımı, teknik emniyet-güvenlik, yangından korunma,LNG nin insan vücuduna olan fiziksel ve kimyasal etkileri,koruyucu ekipman kullanımı,güvenli çalıştırma limitleri ve acil durum eylem planları içeren eğitim, LNG toptan satış firması tarafından verilir veya verilmesi sağlanır.Müşteri personelinin yetkin kalması için eğitim tekrarlanır. Ayrıca katılımcılara sertifika düzenlenir ve eğitim kitapçığı verilir.

7.HİZMETE ALMA:

Bu işlem yazılmış bir prosedürü takip etmeli ve ilgili basamakların sonuçları kaydedilmelidir (örneğin, bir kontrol listesinde). Bu listeler işletmeci şirket tarafından tutulmalıdır.

Tank ve aksesuarlar Madde 5.1 ve Madde 5.3'e göre kontrol edilmelidir.

Tank, tanktan çıkan gaz yeterince kuru ve temiz olana kadar, uygun bir gazla temizlenmelidir.

Tank, imalatçının tavsiyelerine göre soğutulmalıdır. Hızlı sıvı buharlaşmasından dolayı kontrolsüz basınç yükselmesinden sakınmak için, işlem basamakları yerine getirilmelidir.

LNG toptan satış firması tarafından LNG müşteri tesisinin işletme ve kullanım talimatı, LNG tank sahasında kullanıcıların görebileceği noktada bulundurulur.

8.DOLDURMA:

LNG tankları iç tank ve dış tank olmak üzere iç içe iki tanktan oluşur. Doldurma işlemi, dış tank üzerinde bulunan dolum başlığı, vanalar ve göstergeler vasıtasıyla iç tanka yapılır.

İlk dolum, sistemin kurulumundan sonra devreye alım esnasında yapılan işlemdir.

Sırasıyla:

- Tank, likit azotla soğutulmuş olmalıdır.
- Tankın basıncı ve içinde azot olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Soğutma işleminden sonra gaz free işlemi yapılmalı, sistem doluma hazır hale getirildikten sonra dolum işlemi talimatlara göre gerçekleştirilmelidir.
- Tank dolum süresi boyunca operatör tarafından basınç ve seviye kontrolleri sürekli gözlemlenmelidir. Dolum esnasında taşma vanası, dolum sonuna doğru açılmalı ve taşma vanasından sıvı geldiği anda dolum sonlandırılmalıdır.

Normal çalışma esnasındaki dolumlarda, tank soğuk olduğu için direkt dolum işlemi yapılır. Direkt dolum işleminde tankın basıncı ve seviyesi kontrol edilerek dolum işlemine başlanır. Yine dolum süresince operatör tarafından basınç ve seviye kontrolleri sürekli gözlemlenmeli, taşma vanası dolum sonuna doğru açılarak, taşma vanasından sıvı geldiği anda dolum sonlandırılmalıdır.

Dolum sonunda bütün doldurma vanalarının kapalı olduğu, soğuk bölgeler oluşmadığı, vanaların, boruların ve bağlantı elemanlarının sızdırmaz olduğu kontrol edilmelidir.

9.HİZMETTEN ÇIKARMA:

Bu işlem yazılı bir prosedürü takip etmeli ve ilgili basamakların sonuçları kayıt edilmelidir. Tankın daha sonra kullanımı düşünülüyorsa, bu kayıtlar işletmecî şirket tarafından tutulmalıdır.

İşlem aşağıdakileri kapsamalıdır;

- Tankın boşaltılması ve basıncının 2 Bar'dan büyük olmayacak şekilde düşürülmesini,
- Tankın basıncı düşürüldüğünde, boşaltma için kullanılan vananın tıkalı olmadığına doğrulanmasını,
- Gerekliyse, basıncın ve kütlenin izlenmesiyle işlem ile kontrol edilmesini,
- İlgili mamulün özellikleri için gerekli dikkatin verilmesini.

Tankın daha sonra yeniden hizmete konulması düşünülüyorsa, aşağıdaki ilâve noktalar dikkate alınmalıdır;

- Tankın, bütün borularının ve aksesuarlarının inert gaz ile temizliği,
- Tank nakledilecekse veya depolanacaksa, bütün açık bağlantıların üzerine koruyucu kaplamaların takılması.
- Depoda bulunduğu, tankta çok hafif bir pozitif basıncın (min. 0.5 bar) muhafaza edilmesi ve tankın uygun olarak etiketlenmesi.
- Tank hurdaya ayrılacaksa, Azot ile temizlenmeli ve uygun olarak etiketlenmelidir.

10. BAKIM VE ONARIM:

Bakım, donanımın emniyetli bir durumda kalmasının sağlanması için gereklidir. Bakım ve onarım için sorumluluk, anlaşma yapan taraflar arasında belirlenmelidir (örneğin, sahibi, kullanıcısı, doldurucusu). Bakımı müteakip, tank mevcut onay dokümanına uygun olmalıdır.

Sıcak işlem, değişiklikler, elektrikli donanımlar üzerindeki çalışmalar gibi işler için çalışma izinleri konusu dikkate alınmalıdır.

Bakım genellikle;

- Tankın, boruların ve aksesuarların kontrolünden,
- Vanaların çalışabilirliklerinin kontrolünden,
- Küçük onarımlardan, örneğin contaların değişiminden, boya rötuşlarından,
- Dış yüzeylerin temizlenmesinden oluşur.

Bakım işlemleri sadece bu görev için eğitilmiş teknik personel tarafından gerçekleştirilmelidir. Donanım, basıncın tamamı tahliye edilene kadar, onarım için hizmetten alınmamalıdır.

Herhangi bir sızıntı acil olarak ve emniyetli bir şekilde ıslah edilmelidir. Sadece orijinal yedek parçalar kullanılmalıdır. Bu mümkün değilse, yedek parçanın uygunluğu yetkili bir teknik personel tarafından onaylanmalıdır.

Tasarımdaki, malzemelerdeki ve donanımdaki değişiklikler veya onarımlar yetkili bir teknik personel tarafından onaylanmalı ve belgeler buna göre güncellenmelidir (ISO 21009-1).

Sıcak işlem (kaynak, lehim, ısıl işlem vb.), imalât esnasında olduğu gibi, aynı prosedürlere göre (yapım, personel yeterliliklerini deneye tabi tutma, sertifikalandırma vb.) yapılmalıdır.

Basınçlı tankın bütünlüğünü etkileyebilecek onarım ve modifikasyon yapıldığında, tank ISO 21009-1'e göre muayene edilmeli ve deneye tabi tutulmalıdır.

Deney yetkili bir teknik personel tarafından yapılmalıdır.

Tanklar içten temiz, kuru ve farklı madde ve kirleticilerden arındırılmış olmalıdır; oksitleyici akışkanlar için tanklar yağ ve gresden arındırılmış olmalıdır.

11.ACİL DURUM DONANIMI / İŞLEMLERİ:

Acil durum işlemleri muhtemel yangın veya dökülmeler gibi diğer tehlikeli olayları, kapsayacak şekilde hazırlanmalıdır. Acil durum işlemlerinin acil hizmetlerle birlikte hazırlanması ve yerel şartların hesaba katılması tavsiye edilir.

İşlem aşağıdakileri dikkate almalıdır:

- Kriyojenik akışkanların özellikleri,
- İhtivâ edilen miktarları,
- Yerel topoğrafya,
- Tank tasarımı ve donanımı.

İşlem aşağıdakileri kapsamalıdır:

- Gerekli acil durum donanımının listesi,
- Acil durumların yönetimi için yedek personel / kuruluşların belirlenmesi ve iş saatlerinde ve iş saatleri dışında onlarla irtibat kurulması için prosedürler,
- Hemen yapılabilecek müdahaleler (kapama, sesli alarmlar, alandan boşaltma, yardım çağırma vb.)

İşlemler, ilgili bütün personel için hazır bir şekilde elde edilebilir olmalı, düzenli olarak uygulanmalı ve güncellikleri periyodik olarak kontrol edilmelidir.

Yangın söndürme sistemi olarak; ilk müdahaleler için kurulumun büyüklüğüne bağlı olarak yangın söndürücüler olmalıdır. (madde 4.1.13) Yangın durumunda mutlaka yerel itfaiye birimlerine LNG yangını olduğu bildirilmelidir.

11.1. Acil durumlarda uygulanacak işlemlere ilişkin bir örnek

Mamul	- Tutuşabilir olmayan, zehirli olmayan, kriyojenik akışkan - Renksiz, kokusuz
Tehlikeler	- Sıvı çok düşük sıcaklığa sahiptir ve kolayca buharlaşır - Soğuk gaz havadan ağırdır ve zemin boyunca yayılır - Soğuk gaz görünmezdir ancak atmosfer nemi ile temas edince sis meydana getirir - Gaz farkına varmadan boğulmaya sebep olur - Sıvı ile temas soğuk yanıklarına ve gözlerde hasara sebep olur - Tankın ısıtılması, tank patlama riskli basınç yükselmesine sebep olur

Personel koruyucu,donanım

- Emniyet gözlüğü, koruyucu giysi, ayakkabı ve eldiven
- Oksijen analiz cihazı
- Solunum cihazı

Yangın Söndürme Donanımı

- Yangın söndürücü-Kimyevi Kuru Toz

Acil durum hareketi

- Alarmı başlatın
- Acil tehlike alanından bütün personeli boşaltın
- Acil olarak yangın ekibine haber verin (gerekliyse)
- Alanı tecrit edin
- Uyarı işaretlerini yerleştirin
- Karşı rüzgarı muhafaza edin (dış taraflar)
- Sızıntı / dökülme durumunda;
 - Sızıntı sıvı LNG,soğuk buhar veya sıcak buhar formunda olabilir.
 - Risksiz yapılabiliyorsa sızdırmazlığı sağlayın
 - Sıvının buharlaşmasını bekleyin
 - Sıvının lağımlara, çukurlara, hendeklere girmesini engelleyin
- Yangın durumunda;
 - Yangının kaynağını belirleyin, mümkünse bunu ortadan kaldırın
 - Yangının büyüme potansiyelini atlatmak için gerekenleri yapın
 - Yangın ne boyutta olursa olsun, mutlaka itfaiyeye haber verin
 - Yangını söndürmek için yangın tüplerini kullanın
 - Suyu söndürmek için değil, temas ettiği yüzeyleri soğutmak için kullanın
 - Suyu doğrudan vanaların veya emniyet donanımının üzerine püskürtmeyin

İlk yardım

- Solunum güçlüğü bulguları görüldüğünde veya mamülün deriyle veya gözlerle gerçekleşmişse tıbbi yardım alın
- Sıvıyla temas durumunda, ilk önce etkilenmiş bölümleri ılık su ile çözün,daha sonra giysileri dikkatlice çıkartın.

Önemli telefon numaraları: İtfaiye, Polis, Jandarma

Yangın ekibi:

Denetçi:

Hastane / Doktor:

12. LNG’NİN KARAYOLLARINDA TAŞINMASI GENEL KURALLAR :

Tehlikeli madde olarak yanıcı özelliği olan LNG, bu özelliği dolayısıyla “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik” kapsamında doldurulması,

gönderilmesi ve taşınması gerekir. Bununla beraber taşıyan ve taşıtanların “Karayolları Trafik Yönetmeliği”nde tehlikeli maddelerin taşınmasıyla ilgili 132. Maddesindeki esas, usul ve şartlara uyma zorunluluğu bulunmaktadır. LNG taşıyan araçların üzerine, “Tehlikeli Maddelerin Karayolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Avrupa Anlaşması” (ADR) hükümlerine uygun olarak işaret, levha ve görsellerin olması gerekmektedir.