

LNG (SIVILAŞTIRILMIŞ DOĞALGAZ) TEKNİK ŞARTLAR

1. LNG'nin Teslim Şartları

- 1.1** LNG Sistemi, LNG'nin depolanabilmesi ve doğal gaz olarak kullanılacağı yerde doğal gaza çevrilmesi için gerekli ekipmanların hepsini yani LNG stok tankları, tank teçhizatı ve buharlaştırıcı ve teçhizatı dahil komple LNG Sistemi'ni tarif etmektedir.
- 1.2** Naturel gaz, LNG'nin özel tankerler ile taşınmasını sağlayarak Müşteri kullanımındaki stok tank(lar)ına teslim edecektir.
- 1.3** Müşteri'ye yapılacak LNG teslimatlarında, LNG miktarının tespitinde LNG terminalinde (BOTAŞ veya EGE GAZ) yapılan kantar tartısı esas alınacak ancak Müşteri'nin kontrol amaçlı olarak yapacağı bir tartımda LNG terminali tartısına göre +/- %1'i (artı / eksi yüzde bir) aşan ölçüm farklarında Tarafların mutabakat sağlayacağı üçüncü bir tartı kullanılacak ve bu tartımın sonucu Taraflarca kabul edilecektir.
- 1.4** Yasal mevzuat gereği LNG alım / satımında faturalama enerji değeri bazında (ya Sm³ yada kWh) yapılmaktadır. Bu nedenle, tartı sonucunda belirlenen LNG'nin satışında enerji değeri baz alınacak, teslim edilen doğal gaz aşağıdaki formüller ve örnek hesaplama ile önce Standart Metreküp'e (Sm³), sonra da kilovat saat'e (kWh) dönüştürülecek ve faturalamada bunlardan biri esas alınarak cari fiyatla çarpılarak fatura hazırlanacaktır.



ÖRNEK

Kısaltma	Birim (Birim)	Açıklama	Örnek'te Verilen Değer
A	Satılan LNG'nin Sm ³ cinsinden miktarı (Sm ³)	Faturada Yer Alan ve Formülle Bulunacak Değer (Sm ³) "A = (C x F) / (D x G) "	F2 formülü ile hesap edilir.
B	Satılan LNG'nin kWh cinsinden miktarı (kWh)	Faturada Yer Alan ve Formülle Bulunacak Değer (kWh) " B = A x E "	F3 formülü ile hesap edilir.
C	Satılan LNG'nin kilogram cinsinden miktar	Faturada Yer Alan ve Kantarda Ölçülen Değer (kg)	19.000 kg.
D	Ortalama üst ısıtıcı değeri	EPDK tarafından verilen Sabit Değer	9.155 kcal/Sm ³
E	Sm ³ - kWh birim dönüşüm katsayısı	EPDK tarafından verilen Sabit Değer	10,64 kWh/Sm ³
F	Doğal gazın güncel kalorifik değeri	Terminal tarafından her LNG yüklemesinde verilen Değişken Değer	9.380 kcal/Sm ³
G	Doğal gazın güncel (referans) yoğunluğu	Terminal tarafından her LNG yüklemesinde verilen Değişken Değer	0,7435 kg/Sm ³
H	Doğal gazın güncel bağıl yoğunluğu	Terminal tarafından her LNG yüklemesinde verilen Değişken Değer	0,607 kg/Sm ³
I	Havanın yoğunluğu	EPDK tarafından verilmiş Sabit Değer	1,2255 kg/Sm ³
F1	Satılan LNG'nin birim fiyatı	Müşteriye satış fiyatı	14,000 TL/Sm ³

1. Formül	G = H x I	=	0.607 x 1.2255	=	0,743879
2. Formül	A = (C x F) / (D x G)	=	(30,000 x 9,830) / (9,155 x 0.7435)	=	26.183 Sm ³
3. Formül	B = A x E	=	(26,183 x 10.64)	=	278.586 kWh
Fiyat Hesaplama	F2 = F1 / E	=	(14,00 / 10.64)	=	1,315789 TL/kWh
Tutar Hesaplama	T = B x F2	=	(278,586 x 1,315789)	=	366.560,07 TL

Fatura Değerleri						
Miktar	Miktar	Miktar	Birim Fiyat	Tutar	KDV	TOPLAM
kg	Sm ³	kWh	TL/ kWh	TL	18%	TL
19.000	26.183	278.586	1,315789	366.560,07	65.980,81	432.540,88

Birim Fiyat
TL/Sm ³
14,000000

- 1.5** Müşteri'ye LNG teslimatı, geçerli yasal mevzuat uyarınca, LNG İletim Lisansı sahibi tüzel kişiler tarafından yapılacaktır. Taşıma işlemini yapacak firmayı Naturelgaz belirler.
- 1.6** Naturelgaz, Müşteri'nin bildirdiği termin programında belirtilen LNG'yi öncelikli olarak karşılamaya gayret edecektir.

2. Naturelgaz'ın Sorumlulukları

- 2.1** Naturelgaz, vanalar, seviye göstergeleri, evaporatörler (buharlaştırıcılar), tank altı buharlaştırıcı, regülatörler ve ekonomizerler, kumanda panoları ve panolar ile tank sahası arası elektrik tesisatı, gaz kaçağı algılama sistemi, gaz sıcaklığı takip ve kontrol sistemi, topraklama tesisatı, ex-proof (alev geçirmez) aydınlatma ile gerekli hallerde LNG-Telemetri sistemlerini Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile ilgili yönetmelikler ve BOTAŞ veya ilgili Doğal Gaz Dağıtım Şirketi'nin teknik şartnamesine uygun olacak şekilde Müşteri'ye teslim edilecektir.
- 2.2** LNG teslimatı sırasında alınması gereken tedbirler Naturelgaz tarafından Müşteri'ye yazılı olarak iletilecektir. Müşteri varsa özel istekleri keşif esnasında keşif raporuna eklenir. Naturelgaz kurulum standartlarının dışında müşteri istekleri, Sözleşme'de aksine bir hüküm yoksa Müşteri'ye fatura edilir.
- 2.3** Naturelgaz kendi personelinin sevk ve idaresinden sorumludur. Naturelgaz çalışanları Müşteri'nin yazılı olarak tebliğ ettiği işyeri disiplinine uygun olarak çalışacak, aksi durumlarda, disipline uymayan personel iş sahasından uzaklaştırılacaktır.
- 2.4** İkinci Kademe Regülasyon Merkezi dahil olmak üzere doğal gazın kullanıldığı ünitelere kadar olan tüm ekipman ve doğal gaz boru hatlarının mevzuata uygun olarak inşa edilmesi ve EPDK onaylı Müşavir onaylı Dahili Tesisat Uygunluk Belgesi dahil, alınması gereken tüm belgelerin sorumluluğu Müşteri'ye ait olacaktır.
- 2.5** Naturelgaz tarafından verilen proje doğrultusunda Müşteri tarafından yapılacak LNG tank havuzu içerisindeki tüm ekipmanın kurulumu Naturelgaz'a ait olup, Naturelgaz, doğal gaz ikmali yapılabilir olduğuna dair tasdikli uygunluk belgesini tanzim edilip, Müşteri yetkilisine teslim ettikten sonra doğal gaz ikmali yapacaktır.
- 2.6** Müşteri'nin İkinci Kademe Regülasyon Merkezi'ne kadar olan sistemin bakım, onarım ve kalibrasyon hizmetleri Sözleşme süresince, Müşteri ile planlanan tarihlerde Naturelgaz'ın yetkili teknik elemanları veya yetkilendirdiği taşeron tarafından "Teknik Servis Formu" düzenlenerek yapılacaktır. İkinci Kademe Regülasyon Merkezi ile brülör arasındaki tesisatın bakımından ise Müşteri sorumludur.
- 2.7** Naturelgaz, ilk LNG tahliyesinden önce uygun vakum değerini elde etmek için gereken işlemleri ve kontrolleri yapacaktır.
- 2.8** Tankın her likit çıkışına tanka en yakın mesafede pnömatik valf takılacaktır.
- 2.9** Naturelgaz kurulum tamamlandıktan sonra, Müşteri'nin ilgili personelinin teorik/pratik eğitimlerini verecek ve LNG tesisini işletmeye açacaktır.
- 2.10** Naturelgaz, LNG Stok Sahası'nda tüm korunma ve emniyet tedbirlerini sağlamakla yükümlüdür.
- 2.11** Müşteri'nin LNG stok tankına LNG boşaltımı esnasında Naturelgaz tarafından hazırlanan ve Müşteri'ye verilen LNG İşletme talimatına eksiksiz uyması gerekmektedir. Bunun dışında müşteri tarafından Naturelgaz'a bilgi verilmeden yapılan müdahalelerden oluşabilecek anormal durum ve iş kazalarından Naturelgaz sorumlu değildir.

2.12 Müşteri, LNG sistemlerinin çalışmaması ve Naturelgaz'ın yükümlülüklerini yerine getirmesi ile ilgili taleplerini telefonla veya yazılı olarak firmaya iletebilmesi için, Müşteri 24 saat ulaşılabilir telefon numaralarını Naturelgaz'a verecektir.

3. LNG Tesisi Temel Özellikleri

3.1 LNG Stok Tankları:

- Kullanım özellikleri dikkate alınarak yatık veya dik tank olmak üzere uygun tipte tank kullanılacaktır.
- Tüketim miktarı ve LNG terminaline olan uzaklığa göre 10 – 53 m³ arasında kapasitesi olan ve gerektiğinde birden fazla sayıda tank kurulacaktır.
- LNG stok tankları çift cidarlı, iç tank paslanmaz çelikten dış tank ise karbon çeliğinden imal edilmiş olup cidarlar arası perlit malzeme ile doldurulmuş ve vakum ile gerekli izolasyon sağlanmıştır.
- Stok tanklarında izin verilen en yüksek basınç 5 bar'dır.

3.2 Müşteri'ye ait doğal gaz sistemi varsa bu sisteme branşman ile bağlantı Naturelgaz tarafından yapılacaktır. Bunun için gerekli olan her türlü malzeme ve ekipman Naturelgaz'a aittir. Naturelgaz bu işi EPDK tarafından yetkilendirilmiş üçüncü kişilere taşere edebilir.

3.3 Standartlar: Kurulacak LNG Sistemi; Doğal Gaz Piyasası Kanunu ve Yönetmelikleri, EPDK standartları, BOTAŞ kriterleri ve konuyla ilgili diğer yasal mevzuata uygun olacaktır.

3.4 Topraklama Tesisatı:

- LNG sahası ve tankerler ile diğer tüm ekipman için topraklama sistemi Naturelgaz tarafından yaptırılacaktır.
- Tankerlerin topraklama pensesi ve LNG sahası kapılarının yanında yer alacak topraklama tutamakları için de topraklama tesisatı Naturelgaz tarafından yapılacaktır.
- Topraklama tesisatı direncinin, sistemin teslimi esnasında 5 Ω 'un (ohm) altında olması sağlanacaktır.
- Muayene ve kabul aşamasında, yapılmış olan topraklama ile ilgili Elektrik Mühendisleri Odasına kayıtlı Elektrik Mühendisi tarafından onaylı topraklama ölçüm raporu verilecektir. Bu raporlar için başvurular ve maddi giderler Naturelgaz tarafından yapılacaktır.

3.5 Ex-Proof Aydınlatma: LNG tesisat ve stok sahasının aydınlatma sistemi Naturelgaz tarafından yaptırılacak olup, aydınlatma 4,6 metrelik alan içinde ise alev sızdırmaz (ex-proof) nitelikli aydınlatma armatürleri kullanılacak ve aydınlatma şiddetinin ilgili tüzük ve yönetmelikler doğrultusunda olması sağlanacaktır.

3.6 Acil Durum Kesme Vanası: LNG tesisi Ana Kumanda Panosu içinde deprem sensörü bulunacaktır. Depremin büyüklüğüne göre sistem alarm verecek ve ayarlanan deprem üst değerinde acil kapatma vanaları kumanda panosu tarafından otomatik olarak kapatılacaktır.

3.7 Gaz kaçağı algılama sistemi: Sistem, sesli ve ışıklı alarm vermekte ve acil kapatma vanalarını otomatik kapatmaktadır

3.8 Emniyet vanaları: Stok tankı içindeki basıncın 5.1 barın üzerine çıkması durumunda açılmak suretiyle tank içindeki gazın tahliye edilmesini sağlamaktadır.

3.9 Seviye Göstergeleri:

- Basınç göstergesi: Bar cinsinden tankın basıncını göstermektedir.
- Seviye göstergesi: Tank içerisindeki LNG seviyesini göstermektedir.

Bu göstergelerden okunan değerler ile kalibrasyon cetveli kullanılarak tank içindeki LNG'nin miktarı bulunabilmektedir.

- 3.10** Sıcaklık sensörleri: Gaz fazındaki LNG'nin sıcaklığını ölçerek -18 °C'den daha soğuk gazın boru hattında ilerlemesini tank üzerindeki sıvı çıkışlarını kapatarak engellemektedir. LNG sisteminde iki tane sıcaklık sensörü bulunmaktadır.
- 3.11** Multi regülatör – ekonomizer: Gaz hattında basıncın belirlenen değerler arasında kalmasını sağlar, tank içindeki basıncın artması durumunda devreye girerek hatta likit akışını keser ve gaz akışına izin verir.
- Regülatör basınç düştüğünde, ekonomizer ise basınç yükseldiğinde devreye girer.
 - Ekonomizör sayesinde sisteme sıvı fazında doğal gaz yerine gaz fazında doğal gaz gönderilerek yakıttan tasarruf sağlanır.
- 3.12** Kokulandırıcı sistemi: Kokusuz olan LNG, olası bir kaçak durumunda tespit edilebilmesi amacıyla, uygun dozda etil-merkaptan karışımı ile kokulandırılmaktadır.
- 3.13** Tel çit ve uyarı levhaları:
- LNG Tesisi'nin etrafında bulunması gereken tel çit Müşteri tarafından yaptırılacaktır.
 - Gerekli uyarı levhaları Naturelgaz tarafından yapılacaktır.

4. Bakım, Onarım ve Sertifikasyon

Sözleşme süresince LNG sisteminin tüm bakım, onarım ve mevzuata uygun sertifikasyon işlemleri, bedeli Naturelgaz tarafından karşılanmak üzere Naturelgaz tarafından yaptırılacaktır.

5. Diğer Hususlar

- 5.1** Naturelgaz'ın Standart LNG Satış Sözleşmesi'ne göre aşağıdaki işlerin Müşteri tarafından yapılması beklenmekle beraber Müşteri'nin Satınalma Şartnamesi'nde bu işlerin kısmen veya tamamen Naturelgaz tarafından yapılması isteniyorsa, Naturelgaz'ın gerekli imkanları mevcuttur. Bu işlerin yapımı ve maliyetinin nasıl karşılanacağı hususunda Müşteri ile yazılı mutabakat aranacaktır.
- Sistemle ilgili her türlü inşaat işlerinin (beton tank havuzunun yapımı, kanal açılması, kum dolgu, kanal kapatma, beton vs.) yapılması
 - LNG tesisi mahalini yıldırımdan koruyacak bir paratoner tesisatının bulundurulması / kurulması
 - 220 V elektrik besleme tesisatının LNG stok sahasına kadar getirilmesi ve montaj için gerekli su ve elektrik enerjisinin (380 V) montaj sahasında bedelsiz temin edilmesi.
 - LNG stok sahasında yangınla mücadele amacıyla gereken emniyet önlemlerin alınması.
 - İkinci Kademe Regülasyon ve Ölçüm Merkez ve işletme içi doğalgaz dahili tesisatının EPDK, BOTAŞ veya bölgesinde yetkili şehir içi Dağıtım Şirketi'nin standartlarına uygun olarak EPDK'dan sertifika almış yapım firmalarına yaptırılması ve EPDK onaylı Müşavir' den onay alınması.
- 5.2** LNG Telemetri sistemi kurulmaması durumunda Müşteri, ikmalin aksamaması için tank(lar)daki

seviye göstergesini takip edecek ve ikmal için en az 48 saat öncesinden ve mesai saatleri içerisinde Naturelgaz'a yazılı sipariş verecektir.

- 5.3** Tankerdeki malın bir kısmının boşaltıldığı durumlarda LNG Teslim miktarı varsa sayaçlı tankerdeki sayaç esas alınarak, sayaç yoksa dolum öncesi – dolum sonrası kantar ölçümleri esas alınarak teslimat miktarı tespit edilecektir.

6. Garanti

Tesis, kullanım hataları dışındaki arızalara karşı 1 yıl garantilidir.