

ARAÇLARDA  
DOĞALGAZ



MMO LPG-CNG KOMİSYONU

# Gaz yakıtlar

Gaz yakıtlar temiz bir yanma sağlar. Hava ile mükemmel bir karışım oluşturup kolay tutuşur ve yüksek ısı verirler.

Ayrıca, gazlar boru hatları ile basınç altında uzun mesafelere taşınabilirler.

# Doğalgaz

- Doğal olarak bulunan en temiz fosil yakıttır. Doğalgazın ticari olarak kullanım tarihi 1900 yılının başına kadar gider.
- Geçtiğimiz yüzyılda yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır.
- Rusya, Kuzey Afrika, Kuzey Amerika ve Ortadoğu zengin doğalgaz yataklarına sahiptir.
- Ağırıklı olarak METAN içeren doğalgaz, Dünyanın en bol enerji kaynaklarından birisidir.
- Çoğu Avrupa ülkesinde doğalgaz, METAN olarak adlandırılır.
- İçerisinde az miktarda Etan, Propan, Bütan, Pentan gibi hidrokarbonlar da mevcuttur.
- Kimyasal Formülü  $CH_4$  'dür.

# Doğalgaz

- Ham Petrol gibi doğalgaz da toprak altında veya okyanus tabanındadır.
- Doğalgaz kaynaklarına kuyu açılarak ulaşılabilir.
- Ham Petrolün tersine doğalgaz kuyulardan kendi basıncı ile çıkar ve sadece temizlenerek boru hatlarına gönderilir.
- Boru hatları kullanım amacına göre ana iletim, dağıtım, bağlantı gibi isimlendirilerek değişik hacimlerde ve basınçlardadır.

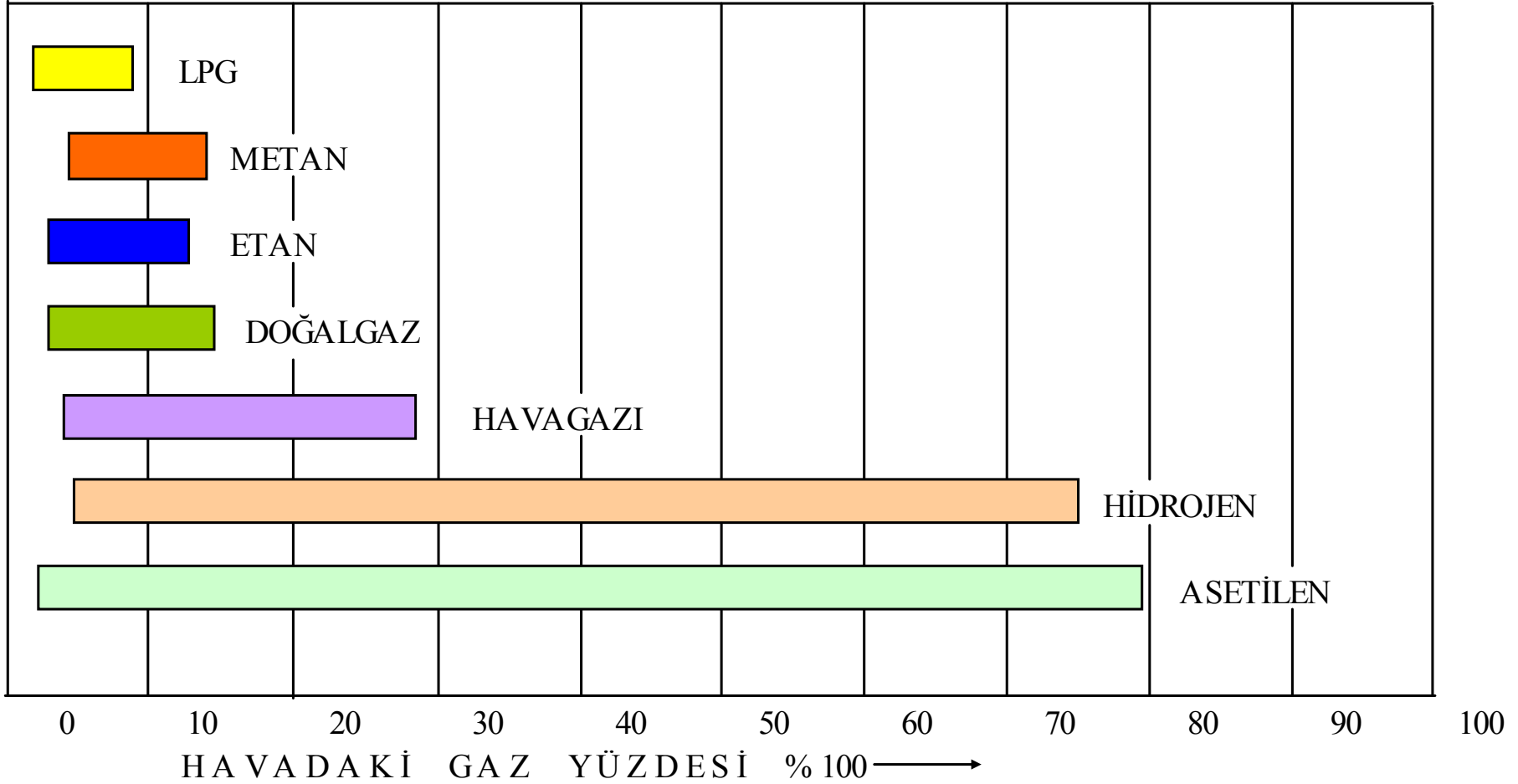
# Kısaltmalar

<b>CNG</b>	<b>: Compressed Natural Gas, Sıkıştırılmış Doğal Gaz</b>
<b>NGV</b>	<b>: Natural Gas Vehicle, Doğalgazlı Araçlar</b>
<b>LNG</b>	<b>: Liqufied Natural Gas, Sıvılaştırılmış Doğalgaz</b>
<b>HİDROJEN</b>	<b>: Araç yakıtı olarak kullanılan Hidrojen gazıdır.</b>
<b>HCNG</b>	<b>: Hidrojen katkılı CNG</b>
<b>KOMPRESÖR</b>	<b>: CNG ve Hidrojen istasyonlarında kullanılan 200, 250 350, ve 700 bar sıkıştırma gücündeki kompresör.</b>
<b>DİSPENSER</b>	<b>: İstasyonlarda araçlara yakıt dolumu ve ölçümü yapan ekipman</b>

# Doğalgaz Fiziksel Özellikleri

Moleküler Ağırlık	16,043
Kimyasal Sembolü	CH <sub>4</sub>
Kaynama Noktası (1 atm)	-160 °C
Donma Noktası	-180 °C
Yoğunluk-Likit	0,4256 Kg/Lt
Yoğunluk-Gaz	0,712 kg/ m <sup>3</sup>
Spesifik Ağırlık (Air=1)	0,55549
Hacimsel Genleşme	1/600
Üst Kalorifik Güç	39,82 MJ/m <sup>3</sup>
Alt Kalorifik Güç	35,89 MJ/m <sup>3</sup>
Tutuşma Sıcaklığı	595 °C
Havada Tutuşma Limiti	% 5-15

# GAZLARIN HAVADA TUTUŞMA LİMİTLERİ

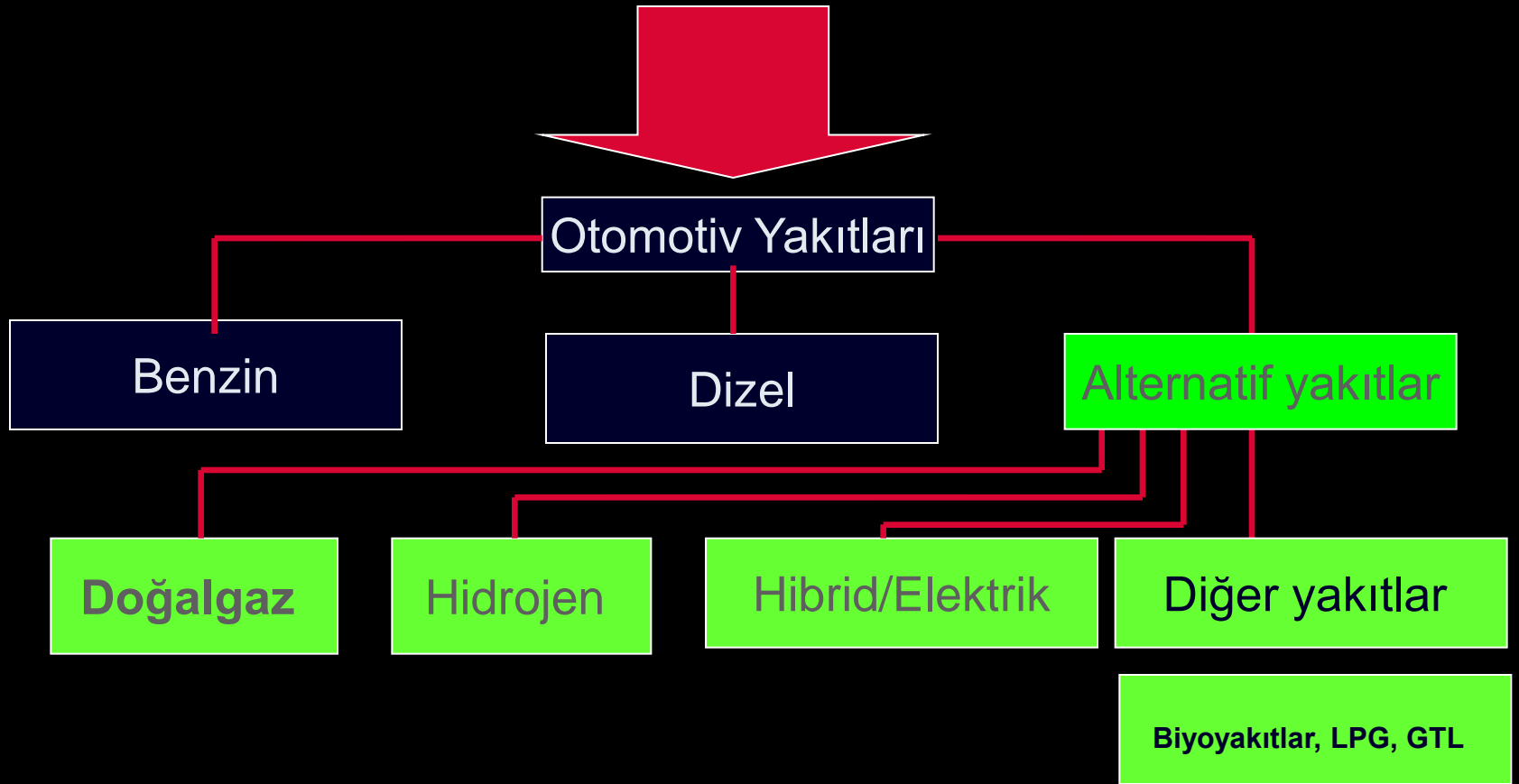


# Doğalgazın diğer gaz ve sıvı yakıtlara karşı avantajları :

- Daha iyi alev kontrolü,
- Korozif olmaması,
- Enerji üretiminde, kimya sektöründe ve domestik ihtiyaçlarda yoğun olarak kullanılmaktadır.



# Alternatif yakıtlar ve kökenleri



# Araç Yakıtı olarak Doğalgaz

- Önceki tablodan da izlenebileceği gibi araç yakıtlarında sadece doğalgaz doğadan çıktığı gibi kullanım noktasında araca doldurulabilen tek yakıttır. Herhangi bir proses yapılmadığı için daha ucuz ve ekonomiktir.
- Hidrojen ve elektrik **İKİNCİL** enerji kaynaklarıdır.
- Doğalgaz **birincil** enerji kaynağıdır.

# Diğer yakıtlar ve Doğalgaz

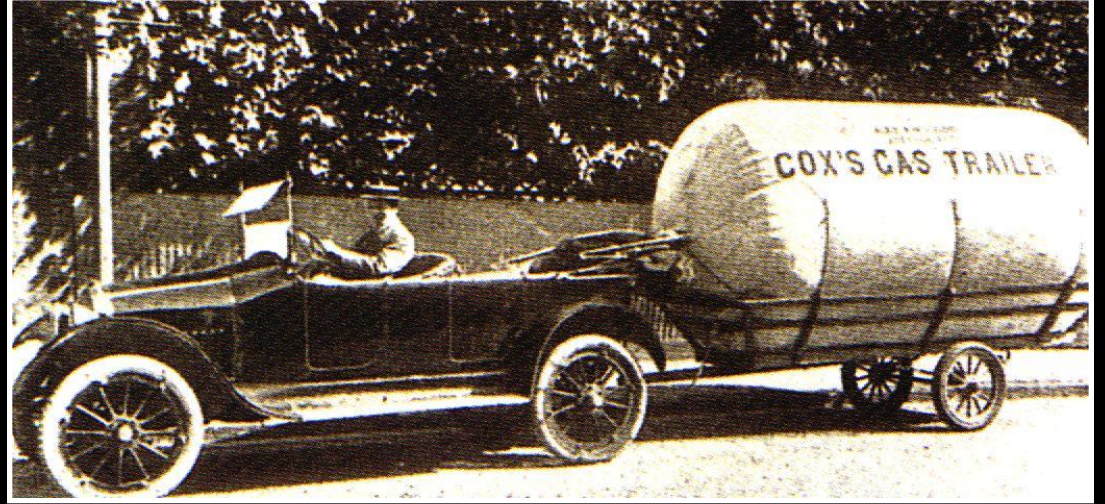
YAKIT	Hidrojen	Doğalgaz	Propan	Benzin
Kendi kendine tutuşma sıcaklığı (0C)	585	595	510	385
Min. Tutuşma enerjisi (MJ)	0.02	0.28	0.25	0.25
Tutuşma aralığı (%hacim )	4-75	5-15	2.2-9.5	1.3-7.1
Max. Laminer alev hızı (cm/s)	270	38	40	30

# Doğalgazın Yoğunluğu

- Havadan daha hafiftir.
- Hava : 1,29 kg/m<sup>3</sup>
- Metan : 0,71 kg/m<sup>3</sup>

# ARAÇLARDA DOĞALGAZ TARİHİ

**1910'lar: Bir römork  
üzerinde taşınan düşük  
basıncılı torba (ABD)**



**Doğalgazlı Citroen Kamyon  
1 barda doğalgaz içerir**

# Araçlarda CNG Kullanımı

- Doğalgazın oktan sayısı yüksektir.
- CNG oktan : 124 – 128
- Motorda yüksek termik verim elde edilir.
- Partikül oluşmaması ve doğalgazın yağ içermemesi motor ömrünü uzatır, bakım maliyetleri düşer, emisyonları düşürür.
- Diğer yakıtlarda zamanla oluşan yakıt tüketimi artışı CNG' de olmamaktadır.
- Özel motor bakımı gerektirmemektedir.

# 1 M3 CNG'nin DiğER YAKITLAR İLE KARŐILAŐTIRILMASI

- 1 m3 CNG 1,05 lt. Benzin
- 1 m3 CNG 1,35 lt. LPG
- 1 m3 CNG 1,00 lt. Motorin

# CNG ve çevre etkisi



**CNG kullanımında çevre etkisi yaratılan faktörler :**

- 1. KAMU SAĞLIĞI :** CNG, sıfır partikül miktarı ile halkın bulunduğu ortamlarda çalışan araçlardan yayılan partiküller ile hava kirliliği yoluyla sağlığa zararsızdır.
- 2. EMİSYON DEĞERLERİ :** CNG, petrol türevi yakıtlara göre mükemmel düzeyde azaltılmış emisyon değerleri verir. Emisyonlar açısından EURO 5 değerlerini aşmaktadır.
- 3. CNG KULLANIMI İÇİN AYRICA EMİSYON YAYILMAZ :** CNG olarak doğalgazın araca dolumu aşamasına kadar üretim alanından itibaren istasyona kadar bir işlem yapılmadığı için emisyon yayılmamaktadır. CNG kompresörleri yüksek verimli elektrik veya doğalgaz motoru kullanmaktadır.
- 4. CNG ve KARBON TİCARETİ :** CNG kullanan araçlar nedeniyle azaltılan karbon salınım miktarı başka ülkelerdeki yüksek karbon salınımı yapan firmalara satılabilmektedir.



# Dünyada CNG ve gelişimi

CNG sistemlerinin yaygınlaşması için ülke politikaları aşağıdaki nedenlere dayanarak oluşturulmaktadır :

1. Ülke, **yüksek petrol faturalarını** karşılayamamaktadır ( Brezilya, Arjantin, Pakistan gibi ),
2. **KYOTO Protokolünü** imzalamış ülkelerin buradaki sınırlara uymaları gerekmektedir (Kyoto ülkeleri),
3. Ülke yöneticileri sahip oldukları petrolü yüksek fiyata satarak kendilerinin düşük maliyetli ve **satamadıkları doğalgazı kullanmaları** yönünde politika oluşturmaktadır (İran),
4. Ülkede **çevre değerleri** öne çıkmıştır ve kendileri yüksek standartlar oluşturmuştur (Kaliforniya),
5. Şehirlerde motorlu araçların yaydığı partikül ve karbondioksit **KAMU SAĞLIĞINI** tehdit etmektedir (Tahran, Paris).

# DÜNYA CNG İSTATİSTİĞİ (2008)

Dünya CNG araç parkı hızla artış göstermektedir. Gaz Vehicle Report verilerine göre 2005 ve 2008(7.ay) yılları raporları arasında belirgin farklar şöyledir :

2005 yılsonu NGV parkı	: 4,719,562 adet
2008 7. aysonu NGV parkı	: 8,537,355 adet
Fark Artış (2,5 yıl	: 3,817,793 adet ve % 81
Yıllık büyüme	: 1,527,117 adet ve % 32,5

## Son rapordaki araç grupları (adet) :

Otomobil	: 7,352,294
Otobüs	: 167,342
Kamyonlar	: 146,001
Diğer	: 871,718

<u>İstasyonlar</u>	<u>Faal</u>	<u>İnşaat</u>	<u>Planlanan</u>	<u>İst. Başına Araç</u>
2005	9,887		1,282	477
2008 (7.ay)	12,902	1,358	12,283	661
Arjantin	1,753			969
Pakistan	1,923			858
Brezilya	1,612			950
Almanya	781		804	83
İran	402	758		1,816

# AB ve CNG pazarının gelişimi

**AB, 1997 ve 2003 gaz direktifleri ile CNg ve diğer alternatif yakıtlar için kararlar almıştır.**

- **AB, 2020 yılına kadar kademeli hedefleri olan YAKIT POLİTİKASI saptamıştır.**
- **Yakıt politikasına uygun olarak 2020 yılına kadar ALTERNATİF ARAÇ PARKI HEDEFİ koymuştur.**
- **Araç gruplarına göre araç parkı miktar hedefleri saptanmıştır.**
- **AB ülkeleri ve üreticileri hedeflere uygun**
  - \* **İç politikalar,**
  - \* **Teşvik politikaları,**
  - \* **İstasyon ve araç planlama hedefleri,**
  - \* **Yatırım planları**

**saptamışlardır.**

**Örnek olarak, Almanya 2003 yılında 1000 adet CNG istasyonu ve 180 adet Hidrojen istasyonu planlamıştır. 2008 ortasında 781 faal istasyona ulaşılmıştır. Araç miktarı 65,000 adettir. İstasyon başına araç miktarı 83 adettir."Önce istasyonlar sonra araçlar" politikası yürütülmektedir. Otobüsler,kamyonlar, lojistik araçları, binek araçları, çöp kamyonları hatta trenler CNG ile çalışmaktadır.**

# AB Alternatif Yakıt Politikası

	<b>CNG</b>	<b>Bioyakıt</b>	<b>Hidrojen</b>	<b>Toplam</b>
2005		2		2
2010	2	6		8
2015	5	7	2	14
2020	10	8	5	23

→ Bioyakıt hedefi iyimser tahmindir.

# CNG kullanım alanları

## Araç yakıtı olarak ,

- Binek araçlarda,
- Şehir içi yolcu araçlarında,
- Çöp kamyonu ve yol süpürgesi gibi emisyonu halka zarar veren araçlarda,
- Şehirlerarası yolcu ve yük taşımacılığında,
- Kapalı alanlarda çalışan forklift gibi araçlarda,
- Feribot, kanal teknesi ve tatlı su teknelerinde,
- Balıkçılıkta,
- Tren, uçak ve iş makinalarında kullanılmaktadır.

# CNG DOLUM İSTASYONLARI



# CNG İstasyonlarının ana parçaları

- CNG Kompresör sistemi,
- Dispenserler,
- Doğalgaz giriş sistemi,
- Elektrik, alarm, su ve yangın söndürme sistemleri,
- İstasyon ekipmanları.

# CNG Kompresörleri

- CNG kompresörleri Yağlı ve yağsız tipte üretilirler. Yağ, kompresörün çalışması sırasında pistonlardan geçen doğalgaza karışarak CNG' ye geçer. Yağsız kompresör üreticileri yüksek teknolojiye piston, segman ve gömlekler kullanarak kompresör pistonlarının yağlanmadan çalışmasını sağlarlar. Böylece, pistonlardan geçen doğalgaza yağ karışmaz.
- Yağsız Kompresörler **1-5 ppm / Sm<sup>3</sup>** yağ seviyesine sahiptir.
- Yağlı kompresörler **100 ppm / Sm<sup>3</sup>** e kadar yağ ihtiva ederler.
- Araç üreticileri yağsız kompresörlerden ikmal yapılmasını zorunlu tutmaktadırlar.



# Dolum Hızına göre istasyonlar

Yavaş Dolum İstasyonu dispenseri

Hızlı Dolum İstasyonu dispenseri



# CNG Sistemi

- CNG Yakıt sisteminin unsurları :
- 1. CNG yakıt tankları,
- 2. CNG boru hattı ve aksesuarları,
- 3. CNG Dolum ağzı,
- 4. CNG Regülatörü,
- 5. CNG motor besleme sistemi

# CNG Yakıt Tankları

- Sistem 4 adet Tip 3 karbon fiber yakıt tüpünden oluşmuştur.
- İşletme basıncı 200 bar,
- Dolum basıncı 260 bar' dır.
- 1 adet boş tüp ağırlığı 94 kg'dır.
- CNG kapasitesi 15'C da 75 m<sup>3</sup> tür
- Tüp vanası RV294 multivalfdır.
- Multivalf, TPRD termik emniyet valfi, selenoid valf, manuel valf, filtre, aşırı akım valfi, check valf vardır.
- Selenoid normalde kapalıdır. Kontak ile açılır.
- Tüpün arkasında ve üzerine uzanan emniyet subapları vardır (2 adet) .



# TİP 3 Karbon Fiber CNG Yakıt Tüpleri



# CNG Boru hattı ve Aksesuarları

- 16 ve 12 mm paslanmaz yüksek basınca dayanıklı borular,
- Fittingsler, rekorlar ve nipeller,
- Yüksek basınç filtresi,
- Check valfe,
- Basınç sensörü,
- Boru hattı koruma muhafaza borusu,

# Dolum Ağzı

- NGV 2 otobüs dolum ağzı (12 mm),
- Yüksek Basınç manometresi,



# CNG Regülatörü

- Motor bölümünde bulunan CNG regülatörü tüplerden gelen 200 bar işletme basıncındaki doğalgazı CNG motorunun talep ettiği basınca düşürür. Bazı otobüslerinde 8,5 bar' dır. Regülatör üzerinde normalde kapalı ve kontak ile elektrik verilen servovalf bulunmaktadır. Regülatör motor soğutma suyu ile doğalgazı ısıtmaktadır.
- **Dikkat** : CNG yakıtlı araçlar her ısıda hemen çalışır.

# CNG Motor Besleme Sistemi

- Regülatörden sonra :
- Alçak basınç filtresi,
- Dinlendirme tüpü,
- Motor yakıt besleme paslanmaz çelik borusu,
- Motor besleme fleksibl hortumu,

Dinlendirme tüpü ani gaz vermelerde yeterli doğalgazı sağlar.

Alçak basınç filtresinde otobüs yağlı kompresörden CNG almış ise yağ birikintisi oluşur. Bu tip istasyonlardan yapılan ikmallerde filtre sık sık (2 gün) gözden geçirilir.



# Yağlı Kompresörden Yapılan CNG İkmallerinde Karşılaşılan Sorunlar

- CNG Yakıt tanklarında yağ birikmektedir ve bu yağın tüplerden boşaltılması için tüplerin sökölüp temizlenmesi gerekir ve maliyeti yüksektir,
- Yakıt depolama kapasitesi azalmaktadır,
- Kompresörden CNG'ye yağ taşınması araç emisyon değerlerini olumsuz etkilemektedir,
- Motor yağı kirlenmekte ve değişim süresi kısalmaktadır,
- Otobüs CNG regölatorü ve diğer parçalarının yağ nedeniyle ömrü kısalmaktadır,
- Eksoz ve katalitik konvertörlerde korozyon oluşmaktadır.
- Eksoz ömrü kısılır,
- CNG ile taşınan yağın motor sensörleri üzerindeki kirletici etkisi motor verimini etkiler ve sarfiyatı yükseltir,

# EMNİYET – GÜVENLİK

- OEM olarak CNG Otobüslerinde bulunan ve fabrikadan tüm kontrolleri yapılarak çıkan ekipman güveniniz!
- CNG sistemi bir yüksek basınçlı parlayıcı ve patlayıcı gaz sistemidir.
- CNG sisteminin her zaman güvenli olabilmesi periyodik kontroller ile mümkündür.
- Servis kayıtlarının titizlikle tutulması ve işlemlerin muhakkak kayıt altına alınması gerekir.

# Dünyada CNG Otobüsleri en güvenli araçlardır



Kaliforniya' da Öğrenci Servis Otobüslerinde CNG zorunluluğu vardır.

# Tehlike Riskleri

- CNG sistemine gelecek darbe, hasar, yangın, kimyasal bulaşması, kaza muhtemel riskleri oluşturur.
- Bu durumda, aracın servise gelmesini sağlanmalıdır.
- Sistemin hasar durumuna göre servis tarafından veya uzmanlar tarafından müdahale edilmesi için hasar raporu çıkartılmalı ve servis kapsamında yapılacak işler için güvenlik önlemleri alınmalıdır.
- Aracın tüplerinde hasar olduğu tespit edilmiş ise hemen üretici' ye ve Diğer yetkililer ulaşınız!
- Tüplerden gaz kaçağı sürüyor ise açık alana çekerek götürünüz! Bu sırada araç boş olmalıdır.
- Unutmayınız ki STATİK ELEKTRİK en büyük tehlikedir.

# Dikkat!

- Statik elektriğin boşaltılması : Servise gelen otobüslere hemen topraklama maşası takınız!
- Tavan gaz tahliye pencerelerinin açık olmasına dikkat ediniz!
- Çok sensörlü gaz dedektörlerinin aktif olmasına dikkat ediniz?
- Gaz kaçaıklarını mutlaka ve sadece köpükle kontrol ediniz!
- Otobüs üzerinde işlem yaparken gaz hattı yakınına veya tüplerin yakınına seyyar gaz dedektörünü açık olarak koyunuz ve gözetmenin izlemesini sağlayınız!

# İLGİLİ STANDARTLAR

No TS No/Ad

1	<b>TS ISO 15501-1</b> 02.02.2006 Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemleri – Bölüm 1: Güvenlik özellikleri
2	<b>TS ISO 15501-2</b> 02.02.2006 Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemleri – Bölüm 2: Deney metotları
3	<b>TS ISO 15500-1</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 1: Genel özellikler ve tarifler
4	<b>TS ISO 15500-2</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 2: Performans ve genel deney metotları
5	<b>TS ISO 15500-3</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 3: Çek valfi
6	<b>TS ISO 15500-4</b> 12.04.2004 Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 4: Elle çalışan vana
7	<b>TS ISO 15500-5</b> 12.04.2004 Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 4: Elle çalışan silindirik vana
8	<b>TS ISO 15500-6</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 6: Otomatik vana
9	<b>TS ISO 15500-7</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 7: Gaz enjektörü
10	<b>TS ISO 15500-8</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 8: Basınç göstergesi
11	<b>TS ISO 15500-9</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 9: Basınç regülatörü
12	<b>TS ISO 15500-10</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 10: Gaz-akış ayarlayıcı
13	<b>TS ISO 15500-11</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 11: Gaz/hava karıştırıcı
14	<b>TS ISO 15500-12</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 12: Basınç düşürme vanası (PRV)
15	<b>TS ISO 15500-13</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 13: Basınç düşürme tertibatı (PRD)
16	<b>TS ISO 15500-14</b> 12.04.2004 Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 14: Aşırı akış vanası

• TS No/Ad [TS ISO 15501-1](#) 02.02.2006

Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemleri – Bölüm 1: Güvenlik özellikleri [TS ISO 15501-2](#) 02.02.2006

Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemleri – Bölüm 2: Deney metotları [TS ISO 15500-1](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 1: Genel özellikler ve tarifler [TS ISO 15500-2](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 2: Performans ve genel deney metotları [TS ISO 15500-3](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 3: Çek valf [TS ISO 15500-4](#) 12.04.2004

Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 4: Elle çalışan vana [TS ISO 15500-5](#) 12.04.2004

Karayolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 4: Elle çalışan silindir vana [TS ISO 15500-6](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 6: Otomatik vana [TS ISO 15500-7](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları - Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri - Bölüm 7: Gaz enjektörü [TS ISO 15500-8](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 8: Basınç göstergesi [TS ISO 15500-9](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları - Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri - Bölüm 9: Basınç regülatörü [TS ISO 15500-10](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 10: Gaz-akış ayarlayıcı [TS ISO 15500-11](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 11: Gaz/hava karıştırıcı [TS ISO 15500-12](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 12: Basınç düşürme vanası (PRV) [TS ISO 15500-13](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 13: Basınç düşürme tertibatı (PRD) [TS ISO 15500-14](#) 12.04.2004

Kara yolu taşıtları – Sıkıştırılmış doğal gaz (CNG) yakıt sistemi bileşenleri – Bölüm 14: Aşırı akış vanası

MAKİNA MÜHENDİSLERİ ODASI  
ANKRA ŞUBESİ