

# LİKİT PETROL GAZI (LPG) ve DOĞALGAZ (CNG)



## 8.1. TANIMLARI:

LPG (Liquified Petroleum Gase : Sıvılaştırılmış Petrol Gazı); Petrolün damıtılması ve parçalanması esnasında elde edilen ve sonradan basınç altında sıvılaştırılan başlıca propan, bütan ve bunların izomerleri gibi hidrokarbonlar veya bunların karışımıdır.

DOĞALGAZ (CNG: Compressed Natural Gase: Sıkıştırılmış Doğal Gaz); Petrolün oluşumuna benzer şekilde; Yeryüzünün alt katmanlarındaki organik maddelerin zamanla bakterileşmesi, krojenleşme ve ısı ayrışması sonucu oluşan, çoğunluğu metan (CH<sub>4</sub>) olmak üzere, Etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) ve çeşitleri hidrokarbonlardan oluşan yanıcı bir gaz karışımıdır.

## 8.2 GENEL ÖZELLİKLERİ:

LPG çoğunlukla ham petrolün rafinasyonu esnasında elde edilir. Basınç altında sıvılaştırılarak tüplere doldurulur, tankerlerle taşınır. Türkiye şartlarına göre % 30 propan ve % 70 bütan karışımı olarak üretilir. Renksiz ve kokusuzdur. Bir kaçak olduğunda % 1 lik konsantrasyonunun fark edilebileceği şekilde içine pis koku veren merkaptan katılır.

LPG sıvı halde suya göre yaklaşık yarı yarıya daha hafif, gaz halde havadan iki kat ağırdır. Gaz kaçağı olduğunda aşağıya çöker. Aşağıdan süpürülerek tahliye edilmelidir. Bir litre LPG gaza dönüştüğünde 248 litre yer kaplar. Isıl değeri 23600 kcal/m<sup>3</sup> dür, ~% 90 verimle yakılabilir, ~24 kat hava ile yanar. Tutuşma sıcaklığı 460 °C dır. Patlama Alt Sınırı (LEL): % 1,5 Patlama Üst Sınırı (UEL): % 9,6 dır.

DOĞALGAZ yeraltından doğal olarak çıkar. Basınç altında borularla ulaştırılır. Ayrıca deniz yolu ile nakil için -160 °C sıcaklıkta sıvılaştırılır. Türkiye’de kullanılan Doğalgazın bileşimi % 90 Metan, % 5 Etan ve % 5 de diğer gazlar şeklindedir. Çoğunluğunu Metan gazı oluşturduğu için tamamen Metan gibi davranır. Renksiz ve kokusuzdur. Bir kaçak olduğunda % 1 lik konsantrasyonunun fark edilebileceği şekilde içine pis koku veren Tetra Hidro Teofen katılır.

DOĞALGAZ havaya göre yaklaşık yarı yarıya daha hafiftir. Gaz kaçağı olduğunda yukarıya yükselir. Yukarıdan süpürülerek tahliye edilmelidir. Bir litre LNG gaza dönüştüğünde ~600 litre yer kaplar. Isıl değeri 8250 kcal/m<sup>3</sup> dür. ~10 kat hava ile yanar. Tutuşma sıcaklığı 540 °C dır. Patlama Alt Sınırı (LEL): % 5 Patlama Üst Sınırı (UEL): % 15 dir.

LPG tüpleri doldurulurken tüp içindeki hacmin yaklaşık % 15’i kadar bir genişleme payı bırakılır. Bırakılan boşluk buharlaşan gazla dolar ve kullanılan gaz bu kısımdan çekilir. Bu nedenle tüpler daima dik durumda tutulmalıdır. Gaz çıkışı valf ve regülatörlerle kontrol edilir.

LPG yangınları toplam yangınların % 6’ sını oluşturmakta fakat toplam ölümlerin % 25’ ine ve toplam yaralanmaların % 55 ‘ ine sebep olmaktadır.

|                            | <b>LPG</b><br>LIQUIFIED PETROLEUM GASE | <b>DOĞALGAZ</b><br>COMPRESSED NATURAL GASE |
|----------------------------|--|--|
| <b>BİLEŞİMİ</b>            | <b>%30 PROPAN %70 BÜTAN</b>            | <b>%90 METAN %5 ETAN %5 DİĞER</b>          |
| <b>ÜRETİM</b>              | <b>PETROL RAFİNERİLERİ</b>             | <b>YERALTINDAN DOĞAL OLARAK</b>            |
| <b>TAŞINMA</b>             | <b>TÜPLERLE</b>                        | <b>BORULARLA</b>                           |
| <b>YETERLİ ISI KAYNAĞI</b> | <b>KIVILCIM (460 °C)</b>               | <b>KIVILCIM (540 °C)</b>                   |

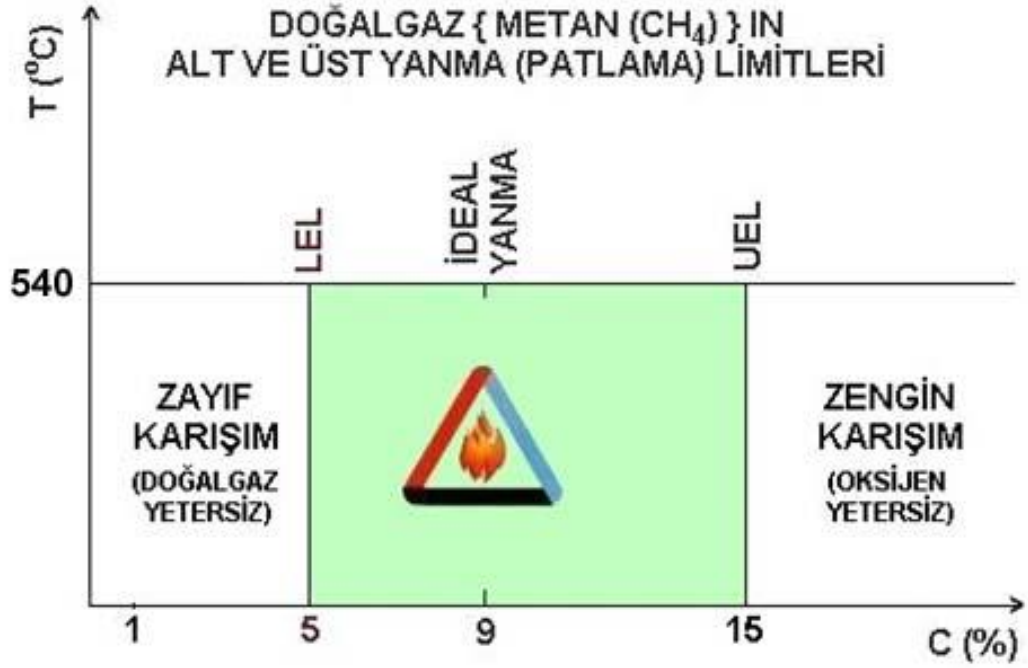
|                           |  |                         |
|---------------------------|--|-------------------------|
| YETERLİ OKSİJEN           | % 12   |                         |
| YANMA ŞEKLİ               | PATLAMA (C Sınıfı)   |                         |
| SÖNDÜRME MADD.            | KKT,CO2, HALON ALTERN.   |                         |
| TOKSİDİTE                 | ZEHİRSİZ   |                         |
| KOKU                      | KOKUSUZ [+ Merkaptan]  | KOKUSUZ [+ THT]         |
| PATLAMA LİMİTLERİ [%]     | 1,5 - 9,6  | 5 - 15                  |
| YOĞUNLUK [GAZ] [Hava = 1] | ~2   | 0,58                    |
| GEREKEN HAVA [V/V]        | 23,8   | 9,75                    |
| GAZ/SIVI ORANI [V/V]      | 248  | 600                     |
| ALGILAMA                  | % 1 'lik konsantrasyon için kokulandırılmıştır                 |                         |
| KAÇAK DURUMU              | Kaçak fark edildiğinde sigara içilmez, kıvılcım çıkartılmaz    |                         |
| TAHLİYE                   | TABANDAN SÜPÜRME   | TAVANDAN SÜPÜRME        |
| SÖNDÜRME                  | BOĞMA, Islak bez, KKT vs ile oksijensiz bırakılarak söndürülür |                         |
| SÖNDÜRME                  | Kaçağı kapatamıyorsanız söndürmeyin                            |                         |
| DİĞER TEDBİRLER           | TÜPLER DİK DURMALI   | VANALARLA KONTROL       |
| DİĞER TEDBİRLER           | Hortumlar Max: 1,5 m ve 3 yıl                                  | Aydınlatma yan taraftan |
| DİĞER TEDBİRLER           | Yakıldıkları yerlerde sürekli temiz hava girişi olmalı         |                         |

Tablo 8.1: LPG ve Doğalgazın Karşılaştırmalı Özellikleri

### 8.3. ÖNEMLİ ÖZELLİKLERİ VE TEHLİKELER:

**8.3.1. Oksijen Oranını Azaltmaları:** Gazlar özellikle kapalı hacimlerde birçok açıdan risk oluştururlar. Bunların başında ortamda biriktiklerinde O<sub>2</sub> in oranını azaltarak boğularak ölüme neden olmaları gelir. LPG kaçağı tabandan itibaren, Doğalgaz kaçağı tavandan itibaren birikerek Oksijenin oranını azaltacaktır. İnsanın soluyabileceği alt sınır olan % 17 nin altına inildiğinde hayati tehlike söz konusu olur.

**8.3.2. Oksijen Tüketmeleri:** LPG yaklaşık 24 kat, Doğalgaz 10 kat hava tüketerek yanar. Dolayısıyla kapalı hacimlerde kısa süre sonra Oksijen tehlikeli seviyeye düşer. Banyo gibi küçük hacimlerde bu hız daha fazladır. Bu nedenle bu gaz yakıtların yakıldıkları yerlerde mutlaka sürekli temiz hava girişi sağlanmalıdır. Doğalgaz sistemleri için menfez mutlak şart olarak istenmektedir. Halbuki yaklaşık 2,5 kat daha fazla Oksijen tüketen LPG için bilgi ve önlem boşluğu vardır. LPG li şofben kullanılan banyolar ve LPG li katalitik soba kullanılan odalar tehlike altındadır.



**Grafik 8.1,2: Doğalgaz ve LPG nin Yanma (Patlama) Oranları**

**8.3.3. Patlama Alt ve Üst Sınırları:** Yanmakta olan gaz patlamaz. Kapalı hacimde bütün yanıcı gazlar alt ve üst patlama sınırları arasındaki oran kadar biriktiğinde en ufak bir kıvılcımla ~10 barlık bir basınçla patlarlar. Basınç; yanma tepkimesinden çıkan ürünlerin girenlerden fazla olması ve ortam sıcaklığından 1000 °C'nin üzerindeki sıcaklıklara ani olarak çıkmaları sebebi ile oluşmaktadır. Buna Atex patlaması denir. LPG patlaması diye duyulan olayların büyük çoğunluğu bu patlamadır. Tüp parçalanması az görülür. Yemeğin taşması ile sönen ocaktan sızan gazın yeterli miktarda biriktiğinde tekrar yakılmak için çakılan çakmakla patlaması sık karşılaşılan bir durumdur. Ayrıca mutfak tipi

tüplerin kauçuk hortumları TS 2179 a göre 3 yıldan fazla kullanılmaması gerektiği halde ne satıcılar tarafından ve ne de tüketiciler tarafından bilinmemektedir. Hortumlar sertleşip yarılmakta ve sızan gaz felaketlere sebep olmaktadır. Hortumlar LPG nin buharlaşma entalpisi nedeniyle soğumasından dolayı deforme olmaktadır ve en çok 3 yılda bir değiştirilmelidir.


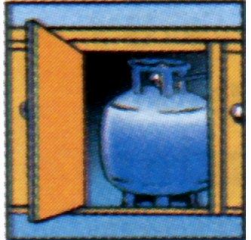
**8.3.4. Basınçlı kap patlaması:** Gazlar basınçlı kaplarda taşınır. Basınçlı kabın iç basıncı çeperin dayanabileceği basıncı aştığında en zayıf yerinden yarıp, karşı istikamete fırlayacak şekilde patlar. Buna fiziksel patlama denir. İçinde yanıcı gaz olsun olmasın bütün tüplerde fiziksel patlama tehlikesi vardır. Çoğu tüplerde emniyet valfi vardır. Basınç arttığında valf açılır ve gaz boşalır. Bu taktirde yukarıda anlatılan Oksijen oranını azaltma ve kimyasal patlama tehlikelerine sebebiyet verebilir. Piknik tüplerinde ise emniyet valfi olmadığından sıcaklığın artışı ile fiziksel patlama kaçınılmazdır. Sıvılaştırılmış gaz bulunan tüplerde sıvı miktarı ne kadar fazla ise patlama riski o kadar azdır. Bu nedenle boş tüp dolu tüpten daha tehlikelidir. Tüpler direkt Güneş ışığına maruz bırakılmamalı, aşırı sıcak ortamda tutulmamalıdır. Piknik tüplerinin üzerine çapı büyük kazan konulmamalıdır.


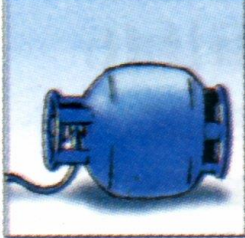


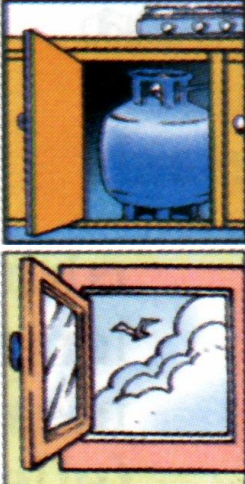

## 8.4. TAHLİYE VE SÖNDÜRME;

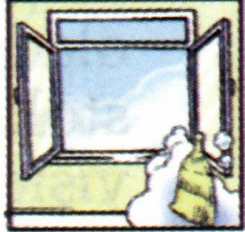


**8.4.1. Algılama ve Tahliye;** Gaz kaçağlarının % 1 lik konsantrasyonu burun ile algılandığında veya patlayıcı gaz dedektörü ile daha erken algılandığında yapılması gerekenler a) kapı ve pencereyi açmak, b) LPG ise yerden, Doğalgaz ise tavadan süpürerek tahliye etmektir. Yapılmaması gerekenler a) kibrit ve sigara yakmamak, b) elektrik düğmelerini açmamak veya kapatmamak, c) kıvılcım ve ark oluşturabilecek her hareketten uzak durmaktır.

**8.4.2. Söndürme;** Gaz yangınları BC veya ABC tipi kuru kimyevi tozlu veya CO<sub>2</sub> li söndürücülerle boğarak söndürülür. Ayrıca HALON türevi söndürücüler de kullanılabilir. Evde alev almış tüp veya hortum ıslak bezle örterek söndürülebilir. Söndükten sonra vana kapatılabilmeli, gaz kesilmelidir. Gaz kesilemeyecekse söndürmemek daha iyidir. Çünkü gaz çıkışı patlamaya sebep olabilecektir. Elbette gaz patlaması veya yangını sonucu tutuşan katı ve sıvı yanıcıları söndürmek ve soğutmak için su ve köpük kullanılabilir.

## 8.5. Tedbirler:

|  |   |
|--|---|
| <p><b>8.5.1. TSE' li tüp ve hortum kullanılmalı, Tüpler direkt güneş ışığından, radyatör, soba gibi ısı kaynaklarından uzak olmalıdır. Ani bir rüzgarla sönmemesi için kapı pencere arası gibi yerlere konulmamalı</b></p>   |  |
| <p><b>8.5.2. Tüpler, zemin seviyesinden aşağıdaki bodrumlarda merdiven boşluklarında giriş ve çıkış yolları ve koridor gibi kullanım alanlarında olmamalı. Tüpe kolay ulaşılabilmesi dolap arkalarında olmamalıdır. % 1 ' lik konsantrasyonun kokusunun duyulabilmesi için dolabın altında delik açılmalıdır</b></p> |  |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>8.5.3. Tüpler uyumak için kullanılan alanlarda ve yatak odalarında bulundurulmamalıdır.</b></p>  |    |
| <p><b>8.5.4. Tüpler kesinlikle yatırılmamalı , çalkalanmamalı, dik olarak kullanılmalıdır.</b></p>   |    |
| <p><b>8.5.5. Cihazlarınızda kullandığınız hortumlar TSE 1846 standartlarına uygun olmalı uzunluğu 150 cm' yi geçmemeli hortumun uçları cihaza ve dedantöre kelepçeyle sıkıca bağlanmalıdır. Hortumlar her halükarda en çok 3 yılda bir değiştirilmelidir. Ayrıca tüplerde kullanılan contalar da her tüp değiştirilmesi esnasında değiştirilmelidir.</b></p>   |    |
| <p><b>8.5.6. LPG kullandığınız cihazların etrafında ve üstlerinde , perde kağıt v.s. gibi kolay tutuşabilen maddeler bulundurulmamalıdır. Cihazlar yanmaz zemin üzerine oturtulmalıdır.</b><br/>-Portatif Söndürme Cihazı yakında ve kolay kullanılabilir olmalıdır.</p>   |   |
| <p><b>8.5.7. Tüpler cihazlardan aşağı seviyede bulundurulmalı, bacaya bağlı olmayan şofben kullanılmamalıdır. Zehirlenmeler yanan şofbenin içerdeki gazı bitirmesi sebebiyle meydana gelmektedir. Banyoda havalandırma penceresi bulunmaması durumunda banyo kapısının alt kısmına havalandırma oluğu açılmalı yada duş esnasında banyo kapısı 1-2 cm. açık bırakılmalıdır.</b></p>  |  |
| <p><b>8.5.8. Sistemde gaz kaçağı varsa;</b><br/>a-) Vanalı tüplerde tüp vanası , clip – on tipi vanalı tüplerde ise dedantör düğmesi çevrilerek kapatılmalıdır.<br/>b-) Ateş yakılmamalı elektrik anahtarlarına dokunulmamalıdır.<br/>c-) Buzdolabının kapısı açılmamalıdır.<br/>d-)Ortam havalandırılmalı, süpürge ile süpürmek suretiyle (Havadan ağır olan gaz tabanda birikecektir. ) gaz açık havaya atılmalıdır.<br/>e-) Yetkili bayi durumdan haberdar edilmelidir.</p> |  |

|  |   |
|--|---|
|  |  |
| <b>8.5.10. Gaz kaçağı kontrolleri daima sabun köpüğüyle yapılmalı. Kibrit veya ateşle kontrol kesinlikle yapılmamalı, yapılmasına da müsaade edilmemelidir.</b>  |  |
| <b>8.5.11. Piknik tüpleri üzerindeki ocaklara kazan ve büyük tencere konmamalıdır. Bunların geniş tabanları ısıyı alta doğru yayarak tüpün ve valfin ısınmasına ve tüpün patlamasına neden olabilir.</b> |  |

Tablo 8.2: LPG Kullanımında Dikkat Edilecek Hususlar

#### 8.5.12. Dairelerde Doğalgaz Kaçağı Varsa;

- Kapı girişinde bulunan sayaçtaki vana kapatılır.
- Gerekli müdahaleler yapılır.
- Vana tekrar açılmaz, 187' nolu telefonla İGDAŞ'a haber verilir.

#### 8.5.13. Bina İçinde veya Kazan Dairesinde Gaz Kaçağı Varsa;

- Bina dışında bulunan sayaçtaki vana kapatılır.
- Eğer sayaca ulaşamıyorsa servis kutusu özel anahtarla açılır ve vana kapatılır.
- Vana tekrar açılmaz, 187' nolu telefonla İGDAŞ'a haber verilir.
- Halk tehlikeli bölgeden uzaklaştırılır, bina boşaltılır.
- Yakın evlerdeki kişiler uyarılır gerekirse bu evler de boşaltılır, sokak trafiğe kapatılır
- Etraftakilerin sigara içmeleri, kıvılcım çıkartacak hareketlerde bulunmaları, zillere basmaları, elektrik düğmelerini kullanmaları önlenir.

Abdurrahman İNCE  
Kimya Müh. İSG MSc. A Sınıfı İGU  
İBB İtfaiye APK Amiri  
NFPA 1033 Sertifikalı Fire Investigator  
+90 535 817 10 95  
[abdurrahmanince@yahoo.com](mailto:abdurrahmanince@yahoo.com)  
[mail@abdurrahmanince.net](mailto:mail@abdurrahmanince.net)  
[www.abdurrahmanince.net](http://www.abdurrahmanince.net)