

DOĞALGAZ TEHLİKELERİ

Günümüzde petrol türevi gaz yakıtların başında gelen doğal gaz, tüm dünyada; ev ısıtmasından, sanayide büyük kapasitelerdeki tesislerin ihtiyaçlarının karşılanmasına kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Bu ürün, yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra, beraberinde birçok tehlikeyi de barındırmaktadır. Şayet bilinçli ve dikkatli olunur, gerekli emniyet tedbirleri alınırsa, sorunsuz bir şekilde ihtiyaçlar karşılanabilecektir.

Günümüzde doğal gaz, tüm dünyada kullanılan en önemli enerji kaynaklarından biridir. Artan enerji talebine karşılık, düşük maliyeti ve kullanım kolaylıklarından dolayı en çok tercih edilen yakıtlardan biridir.

Doğal gaz yakıtı kokusuz, renksiz, zehirsiz, nemsiz ve havadan hafif bir gazdır. Ayrıca, kimyasal bileşimi nispeten basit olduğu için yanma işlemi daha kolaydır ve yakıt tam olarak yanar. Bu sebeple, yanmadan kaynaklı duman, is, kül ve kurum oluşmaz. Doğal gazın yaklaşık % 90-95'ini oluşturan metan gazının (CH₄) en önemli özelliği; kimyasal yapısının en basit ve karbon içeriği en düşük olan hidrokarbon olmasıdır.

DOĞALGAZ VE ÖZELLİKLERİ

Doğal gaz, tıpkı diğer fosil kökenli petrol türevi yakıtlar gibi milyonlarca yıl önce yaşamış olan bitki ve hayvanların fosil kalıntılarının yer kabuğunun altında zamanla gömülüp kimyasal ayrışmaya uğraması sonucu oluşur. Organik madde olarak tanımlanan bitki ve hayvan fosil kalıntıları uzun süreler içerisinde basınç, sıcaklık ve bakteri ve/veya radyoaktif maddelerin etkisiyle ayrıışarak doğal gaza dönüşür.

Doğal gaz fosil kaynaklı bir gaz yakıt olup bileşiminde büyük oranda metan ve az miktarda da diğer gazların karışımı mevcuttur. Doğal gazın bileşimi kaynaktan kaynağa göre değişmekle beraber; bileşiminin, %90- 95 CH₄ (metan), %1-4 C₂H₆ (etan), %1-2 C₃H₈ (propan) ve %0-4 N₂ (azot)'den oluştuğu kabul edilir.

Doğal gazın önemli bazı özelliklerini şöyle sırlayabiliriz:

- **Doğal gaz zehirsizdir: Bilinen aksine doğal gaz zehirsiz bir gazdır.** Doğrudan ciğerlere çekilmesi durumunda zehirlemez ve insanı öldürmez. Gazların çoğu karbon monoksit (CO) içeriğinden dolayı zehirlenmeye yol açabilir. Doğal gazın içeriğinde karbon monoksit bulunmadığından zehirleyici değildir. Ancak, doğal gaz sızıntısı sonucu ortamda fazla birikirse oksijen miktarının azalmasına sebep olur, böylelikle ortamda bulunan insanlar için boğulma tehlikesi yaratabilir. Bu sebepten dolayı, renksiz ve kokusuz olan doğal gaz şehir hatlarına dağıtılmadan önce, dağıtıcı firmalar tarafından içerisine sarımsak kokusunu andıran bir koku verilir. Böylece insanlar herhangi bir doğal gaz sızıntısını kolaylıkla hissedebilirler.

Doğal gazın kendisi zehirsiz olmakla beraber, doğal gazın yanması sonucu oluşan egzoz gazlarından CO₂, ve/veya eksik yanma ürünü olan CO (atık gazlar) yanma işleminin bulunduğu ortamdan, çekişi yetersiz olan baca tarafından atılmadığında, ortamda bulunan insanları zehirler. Doğru ve tekniğine uygun olmayan havalandırma, ortamdaki O₂'yi azaltacak ve CO miktarını artırarak CO zehirlenmesine sebep olacaktır. Bu nedenler ıslak hacimlerde, mümkün olduğunca doğal gaz kombi cihazlarının monte edilmemesi tavsiye edilmektedir.

- **Doğal gazın patlama özelliği:** Yanma işleminin meydana gelebilmesi için yakıtın hava ile belli bir oranda karışması gerekmektedir. Herhangi bir doğal gaz sızıntısının olması hâlinde bu karışım oranı doğal gaz yakıtı için sağlanabilmekte ve ufak bir kıvılcımla bile büyük patlamalar meydana

gelebilmektedir. Bu nedenle gaz sızıntılarının olmaması, olacak kaçakların hemen belirlenmesi ve gaz sızabilecek yerlerin iyi havalandırılmış olması emniyet açısından çok önemlidir.

- **İçerisinde kükürt bulunmadığından temiz bir gazdır.** Kükürtlü bileşikler, rafineriden çıkarken, boru hatlarına verilmeden önce doğal gazdan ayrıştırılır. Bu nedenle, tüm sistemin metalik aksamın ömrü uzar.

- **Yakıtın yanması sonucu uçucu kül ve partikül oluşmaz.** Kazan borularında kurum birikmediği için suya aktarılan ısı miktarı maksimumdur, doğal gaz borularının ömrü daha uzundur.

- **Doğal gaz havadan hafiftir:** Doğal gaz havadan daha hafif bir gaz olması sebebiyle havaya göre daha yukarılarda birikmekte ve kullanılan mahallerde yapılacak olan bir üst havalandırma ile ortamdan kolaylıkla tahliye edilebilmektedir.

- **Doğal gaz çevre dostudur:** Doğal gazın yanma ürünleri arasında zararlı gazlar bulunmadığı için çevreci bir enerji kaynağı olarak değerlendirilir.

- **Tam olarak yanar ve yanma ürünleri zararsızdır.** Hava fazlalık katsayısı uygun ayarlanırsa CO oluşmaz, yakıt gaz fazında olduğu için yanmanın kontrolü daha kolaydır. Ancak, doğal gaz kazanlarında; yanma odası sıcaklığı yüksek olduğu için sıcaklığın bir fonksiyonu olarak açığa çıkan NOx gazları oluşma ihtimali yüksektir. Bu oluşumu engellemek ve alev sıcaklığını düşürmek için yanma odası içerisine soğutma çubukları yerleştirilir.

- Yakma işlemi için ön hazırlama ve depolamaya gerek yoktur.

- Yakıt gaz fazında olduğu için, yanma işleminin otomatik kontrolü kolaydır.

- Tesis ilk yatırım ve işletme maliyetleri düşüktür.

- Doğal gazın ısı değeri yüksektir, yakıt sisteminin değiştirilmesi durumunda, kazan kapasitesinin artırılmasına gerek duyulmaz.

- Küçük hacimlerden yüksek ısı değerler elde etmek mümkündür. Doğal gazın alev boyu fuel-oile göre daha kısadır. Yanma işlemi 0.4-0.6 saniye gibi çok kısa bir sürede tamamlanır. Bu sebeple, doğal gaz kazanlarının yanma odası hacmi küçüktür.

- Yanma odası sıcaklığı oldukça yüksektir, 1500 °C'ye kadar ulaşabilir. Bu nedenle hem kazan mukavemeti hem de NOx oluşumunu engellemek için soğutma çubukları gibi ilave önlemler alınır.

- Yanma işlemi gerekli hava miktarı, diğer yakıtlara göre oldukça azdır.

- **Kuru bir gazdır, içerisinde H2O bulunmaz.**

DOĞAL GAZIN KULLANIM ALANLARI

Doğal gaz; konutlarda gerek bireysel gerekse de toplu olarak (bölgesel ve merkezî) ısınma ve sıcak su ihtiyacını karşılamak için ısıtma tesisatlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, temizliği ve sürekliliği sebebiyle de yemek pişirme maksatlı ocaklarda da kullanılmaktadır.

- **Isıtma maksatlı (Doğal gaz kazanları, doğal gaz kombileri, doğal gaz sobaları),**

- **Sıcak su ihtiyacı için (Doğal gaz şofbenleri, doğal gaz kombileri),**

- **Yemek pişirme ihtiyacı için (Doğal gaz dönüşümü yapılmış yakıcı ocaklar).**

Doğal gaz ticari maksatlı olarak ticari işletmelerde ve fabrikalarda, elektrik üretimi için ise termik santrallerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

DOĞAL GAZ TEHLİKELERİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Doğal gaz kullanımının tüm dünyada kabul görmüş, yaygın bazı riskleri vardır. Bunlar;

- Tekrar ateş alabilme (inflammation),
- Boğma (suffocating),
- Yüksek basınç (high pressure),
- Gürültü (noise),
- Patlama (explosion),
- Yangın (fire).

Bu risklerin içinde en tehlikeli olanları patlama ve yangın riskleridir.

Bu risklerine rağmen doğal gaz eğer tekniğine fen ve sanat kurallarına uygun olarak montajı yapılır ve kullanılırsa çok güvenli bir yakıttır. Bu maksatla, doğal gaz tehlikelerine karşı alınacak tedbirleri ikiye ayırabiliriz. Tehlike öncesi tedbirleri, doğal gaz tesisatı montajı yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar olarak değerlendirecek olursak tehlikeli durumların ortaya çıkma ihtimalini de en aza indirmiş oluruz.

Tehlike Öncesi

Doğal gaz tehlikelerinin öncesinde bazı tedbirler almak tehlikelerin önüne geçmemizi sağlar. Bunların başında ise, doğal gaz tesisat projelerini doğal gaz dağıtım şirketinden onay almış proje bürolarına yaptırmaktır. Aynı şekilde, doğal gaz tesisatının uygulamasını yapacak ekiplerin de yetki belgesine sahip ekipler olması tehlike riskini en aza indirecektir. Ayrıca, **onaylı imalat projesi dışında imalat yapılmaması çok önemlidir.**

Bunun yanı sıra doğal gaz tesisatı montajı yapılırken aşağıdaki hususlara da uyulması gerekmektedir.

- Doğal Gaz Borularının Erişilebilirliği

Bina iç tesisatında kullanılan doğal gaz boruları kesinlikle taşıyıcı eleman olarak kullanılmamalıdır. Doğal gaz tesisatına ait borular diğer tesisat boruları ile aynı hat üzerine monte edilecek ise herhangi bir neme ve etkiye maruz kalmaması için en üst kısma alınmalıdır. Doğal gaz borularının montajı herhangi bir tehlike anında doğal gaz kaçağının erişimine izin verecek şekilde yapılmalıdır.

- Sızdırmazlık

İşletme basıncının 300 mbar'ın altında olduğu durumlarda sadece sızdırmazlık testi uygulanmalıdır. Sızdırmazlık testi sırasında sistem işletme basıncının yaklaşık 60 mbar üzerindeki bir basınca maruz bırakılmalıdır. Bu basınç değerinde, 10 dakika beklendikten sonra, tesisatta 10 dakika süre ile U manometre kullanılarak tüm branşman ve cihaz vanaları açık konumda iken test işlemi gerçekleştirilmelidir. Bu test sırasında basınç düşüşü olup olmadığı gözlemlenmelidir.

İşletme basıncının 300 mbar olduğu diğer durumlar için test yöntemi; önce mukavemet, sonra sızdırmazlık testi olmak üzere iki aşamada yapılmalıdır. Mukavemet testinde test basıncı, işletme

basıncının 1,5 katı olacak şekilde ayarlanır, 15 dakikası dengeleme süresinin ardından 30 dakika test süresi olmak üzere toplam 45 dakika boyunca uygulanmalıdır. Test cihazının hassasiyeti yüksek olmalı ve test süresince basınç düşüşü yaşanmamalıdır.

Mukavemet testini sonrasında, test basıncı en az 75 mbar olan sızdırmazlık testi uygulanmalıdır. Bu testlerin sonucunda manometre basıncının sabit kalması beklenir, bu tesisatta herhangi bir basınç düşüşü olmadığını, yani doğal gaz sızıntısı olmamasının bir göstergesidir.

- Boruların Yapı Elemanlarına Tespiti

Doğal gaz boruları duvara plastik ve çelik dübelli kelepçelerle sabitlenmelidir. Bina içi tesisatta borular, duvara paralel olmalı, düşey borular özel kelepçelerle sıkılmalı, yatay borularda ise kelepçe veya askı kullanılmalıdır. Askı ve kelepçeler yangına dayanıklı olmalıdır. Kelepçeler mümkün olduğu kadar cihazlara ve dirseklere yakın yerleştirilmelidir. Doğal gaz borularının, telefon, elektrik, sıcak, kızgın akışkan hatları ile arasında en az 15 cm olmalıdır. Yüksek gerilimli elektrik (≥ 380 V) hatları için doğal gaz boruları ile aradaki mesafe 300 cm'den az olmamalıdır. Doğal gaz boruları hiçbir suretle diğer sistemlerin taşıyıcısı pozisyonunda olmamalıdır. Doğal gaz boruları olası su sızıntısına ve yoğuşmaya karşı daima en üste monte edilmedir.

- Gaz Borularının Yangına Karşı Korunması

Doğal gaz boruları yanıcı maddelere yakın monte edilmemelidir. Zaruri olarak monte edilmesi gerekiyorsa boru ile yanıcı madde arası kolay tutuşmayan ve yanmayan bir malzeme ile ayrılmalıdır. Gaz borularını taşıyan kelepçelerin yangına karşı güvenli olmaları, taşıyıcı kısımlarında yanıcı malzeme bulunmaması gerekir.

- Boruların Korozyona Karşı Korunması

Bilindiği üzere metallerde korozyon, metalin ya havadaki oksijen ile reaksiyona girip oksitlenmesi ya da neme maruz kalması sonucu oluşur. Doğal gaz borularının korozyona uğramasını engellemek için önce astar boya ile sonra da yağlı boya ile boyanarak her anlamda ortamdan izole edilir. Toprak altında bulunan doğal gaz borularının mutlaka katodik koruması yapılarak korozyonun engellenmesi gerekmektedir.

- Statik Elektriklenme ve Elektrik Kaçaklarına Karşı Önlemler

Doğal gaz tesisatı, statik elektriklenmelere olası elektrik kaçaklarına karşı, korunmalı ve gerekli emniyet tedbirleri alınmalıdır. Doğal gaz boruları, hiçbir suretle elektrik tesisatı için koruma veya topraklama amacıyla paratoner sisteminin bir elemanı olarak kullanılmamalıdır. Bina bağlantı hattında bulunan izolasyon flanşının kolon hattında kalan kısmına (üst tarafına) mutlaka bakır çubuklarla veya levhalarla topraklama yapılmalıdır.

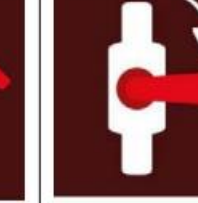
- Binanın Oturmasına Karşı ve Diletasyon Derzlerinden Geçişlerde Alınacak Önlemler

Birçok nedenle yapılar zemine otururlar. Bu kaçınılmaz bir sonuçtur. Zeminin özellikleri sebebi ile binanın dilatasyonla ayrılmış kısımları arasında veya bitişik nizamdaki iki ayrı bina arasında farklı oturma miktarları olabileceğinden, bu binalardaki iç tesisat borularının bu olaydan etkilenmemesi için duvar geçişleri ve iç tesisatlarda kullanılan esnek bağlantı elemanlarının TS 10878'e uygun olması gerekmektedir. Bina içi tesisatta duvar ve döşeme geçişlerinde mutlaka koruyucu kılıf borusu kullanılmalıdır. Bu koruyucu borunun iç çapı, doğal gaz borusunun dış çapından en az 20 mm daha geniş olmalıdır. Koruyucu boru içinde kalan gaz borusunda ek yeri bulunmamalıdır.

Tehlike Sonrası

• **Doğal gaz sızıntısı hâlinde:** Doğal gaz tehlikelerinin başında doğal gaz sızıntısı gelmektedir. Doğal gaz normalde renksiz ve kokusuz bir gaz olmasına rağmen sızıntı olması hâlinde fark edilebilmesi için kokulandırılır. Olası bir doğal gaz sızıntısı fark edildiğinde ise yapılması gerekenleri aşağıdaki gibi sırlayabiliriz.

Doğal Gaz Sızıntısı Halinde Yapılması Gerekenler

 1 Çakmak-kibrit yakmayınız.	 2 Lambaları ve diğer elektrikli cihazları açmayınız, kapamayınız veya fişten çekmeyiniz.	 3 Kapı ve pencereleri açarak ortamı havalandırınız.	 4 Doğalgazları cihazların vanasını kapatınız .
 5 Kapı zilini kullanmayınız ve kullandırmayınız.	 6 Kıvılcım çıkarabileceği için cep telefonu ve ev telsiz telefonunuzu kullanmayınız.	 7 Gaz kokusu olan mahalli herkesin boşaltmasını sağlayınız.	 8 Komşunuzdan veya uygun bir yerden 187 Doğalgaz Acil Hattını arayınız.
 9 Tesisata kesinlikle müdahale etmeyiniz .	 10 Doğalgaz kaçağı durumunda gazın ortamdan tahliyesini sağlayan menfezleri asla kapatmayınız .		

• **Doğal gaz yangını olması hâlinde:** Doğal gaz yangınları alevli yangınlar sınıfına girmektedir. Hava – gaz bileşimine ve gazın basıncına göre doğal gaz yangınlarının riski artar veya azalır. Tüm bu risklere rağmen, doğal gaz yangınlarının yüksek riskli sınıfta yer almasının yegâne sebebi insan faktörüdür. Doğal gaz yangınlarıyla mücadele, disiplinler arası çalışmayı gerektirir. Doğru müdahale uygulanmazsa, bu tür yangınlar çok büyük zararlara sebep olur. Bu sebeple, **doğal gaz yangınlarında tek görev itfaiyenin olmamakla beraber, yerel doğal gaz dağıtım şirketlerinin teknik elemanları da büyük öneme sahiptir.**

Doğal gaz tesislerine yakın bölgelerde ister doğal gaz kaynaklı isterse de başka etkenlerden kaynaklı olsun doğal gaz tesis ve şebekelerini tehdit eden **her türlü yangına müdahalede doğal gaz dağıtım şirketinin teknik personellerinin yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olması gerekir.**

Doğal gaz bacaları, kış mevsimine girmeden önce yılda en az bir kez temizlenmelidir. Kullanıcılar doğal gazın, katı yakıtlar gibi bacada kurum yapabileceğini düşünmemektedir. Fakat doğal gaz yandığında CO₂ (Karbondiyoksit) gazı ve su buharı açığa çıkar. Yanma ürünlerine bakıldığında doğal gazın kendisi temiz bir yakıt olup, paslanmaz çelik bacalar dışındaki bacalarda yanma ürünleri içerisindeki su buharı zamanla tuğla ve sıvaların dökülmesine sebep olabilmekte, bu da bacanın tıkanmasına neden olabilmektedir. Özellikle büyük kapasiteli tesisler için baca temizleme kapaklarının içerisindeki yoğun suyun deşarj edilmesi gerekmektedir.

Deprem kaynaklı yangınlar ve dikkat edilmesi gerekenler;

• Deprem öncesinde:

- Doğal gaz tesisatına ait bina girişinde yer alan ana doğal gaz vanasının yerini öğreniniz.
- Doğal gaz cihazınızın (kombi ya da termosifon) duvara veya yere uygun şekilde monte edilmesine dikkat ediniz.
- Deprem anında, doğal gaz hattındaki gazı otomatik olarak kesmesi için kolon hattınızda, deprem tahrikli deprem vanası kullanınız.

• Deprem sonrasında:

- Doğal gaz sızıntısının tamamıyla giderildiğinden emin olmadan, elektrik düğmelerini açıp-kapatmayınız.
- Telefonunuzu kullanmayınız, ateş veya kıvılcım üreten cihazları kullanmayınız.
- Doğal gaz kullanan cihazlarınızı, bacalarını ve havalandırma menfezlerini dikkatli bir şekilde kontrol ediniz. Cihazın bulunduğu mekânı havalandırınız.

Doğal gaz yangınlarının nedenlerini ve personelin olası bir yangına müdahale etme yöntemlerini iki ana başlık altında inceleyelim:

• Doğal gaz Operasyonları Sırasında Oluşan Yangınlar

Doğal gaz tesisatının hem bakım-onarım, hem de şebeke birimlerinin yaptıkları çalışmalar sırasında kontrol dışı gelişen bir yangın meydana gelebilir. Böyle durumlarda, yangının yayılmasına engellenerek söndürülmesi gereklidir. Olası bir kontrol dışı yangın anında, öncelikle vanalar kapatılarak gazın akışını kesilmesi gerekir. Daha sonra ise yangını oluşturan nedenin (alev veya ısıyı) ortadan kaldırılması veya cihaz kaynaklı bir yangın ise cihazı kapatılması gerekir.

Ardından yanmanın ana bileşenlerinden biri olan oksijen ile alevin teması kesilmek suretiyle yanma işleminin durdurulması sağlanmalıdır. İçerisinde kuru kimyevi toz bulunan (NaHCO₃, KHCO₃, KCL, NH₄H₂PO₄) yangın söndürme tüpleri kullanılmak suretiyle gazın alevle buluştuğu yere basınçlı bir şekilde püskürtülmesinin sağlanması ve alev söndürülmesi gereklidir. Bu söndürme işlemi yaparken rüzgârı arkamıza almamız gerekir. Yüksek basınçla yanan doğal gaz yangınlarında, basıncın düşmesini müteakip yangına müdahale etmek gerekir.

• Yangının Doğal Gaz Hatlarına Ulaştığı veya Ulaşma Riskinin Olduğu Yangınlar

Bu tip yangınlara itfaiyeden önce ulaşılmış ise öncelikli olarak yangının doğal gaz hattına doğru ilerlemesini önlemek, itfaiye geldikten sonra ise çalışmalarda itfaiye ekiplerine yardımcı olmak gerekir. Gaz yangını söz konusu ise gaz akışını kesmek suretiyle yangının söndürülmesine yardımcı olmak düşünülmelidir.

Bununla birlikte yanma ve patlama riski oluştuğunda ve olay yerine ulaşıldığında aşağıdaki işlem sırası takip edilmelidir:

- **İlk olarak can güvenliği,**
- **Daha sonra mal güvenliği sağlanır,**
- En son olarak da evre güvenliği sağlanır,
- Ana hatta ait doğal gaz vanasını veya diğer vanaları hemen kapatınız,
- Doğal gaz kaçağının olduğu nokta tespit edilir, kontrol altına alınır ve hasar onarılır,
- Herhangi bir problem kalmadığından emin olunmadan mahal terk edilmez.

Gaz kaçağının oluştuğu bölgede hava/gaz karışım oranları yanma, hatta patlama için uygun değerlere ulaşabilir. Acil ekip bu ihtimali göz önünde bulundurarak;

- Bina sakinlerine, elektrikli ve alevli cihazlarını kullanmamalarını,
- **Sigara imemelerini,**
- **Elektrik düğmesi, kapı zili, alarm cihazı, şalter gibi kıvılcım çıkarabilecek cihazlara kesinlikle dokunmamalarını,**

• Tüm tehlike yaratan kaynaklarını kullanmamalarını sağlayarak, doğal gaz kaçağını önlemek için yapılacak ölçümler sonucunda, mahal güvenliğinin sağlanarak problemin ortadan kalktığını aboneye bildirmek ile sorumludur.

- Gaz kaçağı bina dışında ise yukarıda anlatılanlara ilave olarak:
- Park halindeki araçlar çalıştırılmadan ortamdan uzaklaştırılmalı, gaz kaçağının bulunduğu yerdeki iç makineleri, elektrikli ve motorlu tüm araçların stop edilmesi sağlanmalıdır.
- Telsiz, mobil telefon, taşınabilir radyolar kullanılmamalıdır.
- Her türlü taşınabilir trafik ışıkları ve uyarı lambaları durdurulmalıdır.
- Hiçbir sokak lambası yakılıp sndrlmemelidir.
- Telefon kulübeleri kullanılmamalıdır.
- Demir yolu ve raylı sistem durdurulmalıdır.
- İnsanların her türlü yanıcı kibrit, akmak, sigara gibi maddeleri kullanmalarına izin verilmemelidir.
- Havaalanı ya da uçuş pisti yakınlarında yüksek oranlı gaz çıkışı varsa, konu güvenlik açısından değerlendirilmelidir.
- Tüm bu değerlendirmeleri, tecrübe, bilgi ve birikimi yüksek olan personel gerçekleştirmelidir.