

DOĞALGAZ VE LPG YANGINLARINA ACİL MÜDAHALE EL KİTABI

Saha Operasyonları, Taktik Karar Mekanizmaları ve Güvenlik Standartları

Bu başvuru kitabı; doğalgaz dağıtım şebekeleri, bina içi tesisatlar, LPG tüp ve dökme tank sahalarında meydana gelen sızıntı, parlama, jet yangını ve BLEVE olaylarında ilk 60 saniye disiplini, olay yeri zonlamasını, ölçüm teknolojilerini ve güvenli müdahale taktiklerini standartlaştırmak amacıyla hazırlanmıştır.

BÖLÜM 01

Gaz Kimyası & LEL/UEL

Metan, Propan, Bütan ve LNG Davranışı

BÖLÜM 02

Şebeke & LPG Sistemleri

RMS, Servis Kutusu, Tüp ve Tanklar

BÖLÜM 03

Taktik Saha Müdahalesi

Zonlama, Jet Alevi ve BLEVE Koruması

BÖLÜM 04

Ölçüm, KKD & Tatbikat

Dedektör Sensörleri, SCBA ve Kontrol Kartları

Yazar: Cebrail KARA

ENC Pro Yangın Güvenlik Teknolojileri & Danışmanlık

E-posta: info@encproyangin.com.tr | Web: www.encproyangin.com.tr | Tel: +90 532 055 09 45

Adres: Reşatbey Mah. 62017 Sok. No:1 Berk Apt. Kat:3/3 Seyhan / ADANA

TEMEL MÜDAHALE İLKESİ

“Önce İnsan. Sonra Çevre.
Sonra Ekipman.”

KULLANIM NOTU VE İÇİNDEKİLER

Yasal Sorumluluk ve Uygulama İlkeleri

Eğitim El Kitabı Mimari Yapısı ve Güvenli Karar Sırası

Kullanım ve Sorumluluk Çerçevesi

Bu kitap; doğalgaz, LPG ve LNG olaylarında ilk değerlendirme, kişisel güvenlik, ekip koordinasyonu ve acil müdahale kararlarını desteklemek amacıyla hazırlanmış özgün bir eğitim ve saha başvuru materyalidir.

Tek başına sahada uygulama veya yetki aşımı hakkı vermez. Her türlü müdahale; personelin görev tanımı, eğitim düzeyi, Olay Yeri Komuta Sistemi (ICS), gaz dağıtım şirketi (187) prosedürleri, itfaiye talimatları ve yürürlükteki mevzuatla birlikte yürütülmelidir.

1. Yetki ve Eğitim Sınırı

Gaz kesme, şebeke vanası işletme ve kapalı alana giriş yalnızca eğitimli ve yetkili personelce yapılır.

2. Bilimsel Ölçüm Zorunluluğu

Koku algısına veya varsayımlara göre değil, kalibre edilmiş çoklu gaz dedektörü verilerine göre hareket edilir.

3. İhtiyatlı Senaryo Esası

Ürün tipi, basınç veya kap hasarı bilinmiyorsa her zaman en yüksek riskli senaryo esas alınarak tahliye yapılır.

İçindekiler ve Eğitim Modülleri

BÖLÜM 1 — TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ VE GAZ KİMYASI

- Sayfa 3 : Yanma Fiziği, Difüzyon Alevi ve Altın Müdahale Kuralı
- Sayfa 4 : Doğalgaz ve LPG Yayılım Farkları (Tavan vs Taban)
- Sayfa 5 : Patlama Sınırları (LEL / UEL) ve Koku Sönümlenmesi
- Sayfa 6 : Doğalgaz, LPG ve LNG Karşılaştırmalı Teknik Matris
- Sayfa 7 : Isı Transferi ve Termal Radyasyon Eşikleri (kW/m²)

BÖLÜM 2 — SİSTEMLER, ALTYAPI VE BLEVE RİSKİ

- Sayfa 8 : Doğalgaz Dağıtım Şebekesi, RMS ve Bina İçi Tesisatlar
- Sayfa 9 : LPG Tüp/Tank Sistemleri ve BLEVE Patlama Mekanizması

BÖLÜM 3 — TAKTİK ACİL MÜDAHALE VE SAHA YÖNETİMİ

- Sayfa 10 : İlk 60 Saniye Disiplini ve 3 Bölgesel Zonlama
- Sayfa 11 : Taktik Müdahale Senaryoları (Alevsiz Kaçak vs Jet Alevi)

BÖLÜM 4 — DONANIM, ÖLÇÜM, TATBİKAT VE KONTROL KARTLARI

- Sayfa 12 : KKD Standartları ve Gaz Dedektörü Sensör Tuzakları
- Sayfa 13 : Masa Başı Tatbikat Senaryoları ve Gerçek Vaka Analizleri
- Sayfa 14 : Sahada En Sık Yapılan 10 Hayati Hata ve Doğruları
- Sayfa 15 : Hızlı Karar Ağacı, METHANE İhbar ve Kontrol Listeleri
- Sayfa 16 : Mevzuat, 8 Saatlik Ders Planı ve Terimler Sözlüğü

■ DİKKAT VE TEMEL GÜVENLİK KURALI

Şüphede kalındığında veya güvenli erişim/ekipman şartları sağlanamadığında müdahaleye girilmez; hayat güvenliği, tahliye, çevre izolasyonu ve 112 / 187 profesyonel yardım çağrısı daima birinci önceliklidir.

BÖLÜM 1: TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ

Müdahaleci İçin Temel Fizik ve Kimya

1. Yanma Mekanizması ve Gaz Yangınlarının Karakteristiği

Yanma Dörtgeni (Tetrahedron) ve Gaz Fazı

Yanma; yanıcı madde (yakıt), oksitleyici (hava/oksijen), tutuşturma enerjisi (ısı/kıvılcım) ve kesintisiz kimyasal zincir reaksiyonunun uygun oranda birleşmesiyle gelişen hızlı oksidasyon olayıdır.

Katı ve sıvı yakıtların yanabilmesi için önce ısıyla pirolize uğraması veya buharlaşması gerekirken; doğalgaz ve LPG hâlihazırda moleküler gaz fazındadır. Havayla karışıkları an yalnızca 0.28 mJ gibi mikroskobik bir statik kıvılcımla bile anında tutuşurlar.

YANGIN TETRAHEDRONU (4 TEMEL UNSUR)

1. YAKIT (GAZ)

Metan, Propan, Bütan
(Moleküler gaz fazında)

2. OKSİJEN (%21 O₂)

Havadaki oksijen ile
%LEL - %UEL karışımı

3. AKTİVASYON ENERJİSİ

Açık alev, sıcak yüzey,
statik/elektrik kıvılcımı

4. ZİNCİR REAKSİYON

Serbest radikallerin
kendi kendini beslemesi

Difüzyon Alevi ve Jet Yangını (Jet Fire)

- Difüzyon Alevi: Boru veya vanadan çıkan saf gaz, delik ağzında oksijensiz olduğu için hemen yanmaz; hava ile karıştığı dış çeperde yanar. Bu nedenle alevin görüldüğü yer ile kaçağın çıktığı nokta arasında mesafe bulunabilir.
- Jet Alevi: Basıncılı boru, flanş veya emniyet ventilinden yüksek hızla püsküren gazın tutuşmasıyla oluşan uzun, yüksek ısı akıllı alevdir. Çarptığı çelik yapıları ve komşu tankları dakikalar içinde zayıflatır.

Kritik Paradoks: Neden Alev Hemen Söndürülmez?

Gaz yangınlarında temel soru “Alev nasıl söndürürüm?” değil, “Gaz akışını güvenli biçimde nasıl keserim ve çevreyi nasıl soğuturum?” sorusudur.

Açık alev, kaçan gazı o anda yakarak tüketen bir emniyet meşalesi işlevi görür. Vana kapatılmadan alev söndürülürse, gaz ortama yayılmaya devam eder ve saniyeler içinde tüm binayı yıkacak bir Buhar Bulutu Patlamasına (VCE) dönüşür!

■ GAZ YANGINLARININ ALTIN KURALI

Gaz akışı güvenli bir vana ile izole edilmeden alev ASLA söndürülmez! Gaz kesilene kadar komşu yüzeyler ve basınçlı kaplar su sisi (pulverize su) ile soğutularak alevin kontrollü yanmasına izin verilir.

BÖLÜM 1: TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ

Buhar Yoğunluğu ve Yayılma Geometrisi

1.1. Gazların Davranışı: Doğalgaz ve LPG Aynı Şekilde Davranmaz

DOĞALGAZ (Metan - CH₄)

Buhar Yoğunluğu: 0.55 – 0.65 (HAFİF)

- Havadan yaklaşık yarı yarıya daha hafiftir.
- Açık ortamda yukarı doğru yükselerek atmosferde hızla seyrelme eğilimi gösterir.
- Bina içinde ise tavan yüzeylerinde, giriş ceplerinde, asma tavan aralarında, tesisat şaftlarında ve çatı katlarında tehlikeli birikim oluşturur.
- Dedektörle ölçüm yapılırken prob DAİMA üst kotlara ve tavan hizasına tutulmalıdır.

Öncelikli Arama Noktaları:

Asma tavanlar, aydınlatma armatür boşlukları, dikey tesisat şaftları, merdiven kovanı en üst kat sahanlığı.

BİNA KESİTİNDE GAZ BİRİKİMİ

▲ DOĞALGAZ BİRİKİMİ (TAVAN)

Havadan Hafif (Yoğunluk: 0.6) → Yükselir

ORTA KOT / SOLUNUM BÖLGESİ

Hava Yoğunluğu = 1.00 (Referans)

▼ LPG BİRİKİMİ (TABAN / BODRUM)

Havadan Ağır (Yoğunluk: 1.5 - 2.0) → Çöker
Bodrum, Çukur, Rögar ve Mazgalara Akar

Katmanlı Ölçüm: Tavan + Bel + Taban!

LPG (Propan / Butan)

Buhar Yoğunluğu: 1.50 – 2.00 (AĞIR)

- Buharı havadan 1.5 ila 2 kat daha ağırdır.
- Sızıntı anında görünmez bir sıvı gibi tabana çöker ve eğim boyunca aşağı doğru akar.
- LPG sıvı fazdan gaz fazına geçerken hacmini 250 - 270 kat büyütür (1 L sıvı = 270 L gaz).
- Dedektörle ölçüm yapılırken prob DAİMA zemin seviyesine, çukurlara ve giderlere tutulmalıdır.

Öncelikli Arama Noktaları:

Bodrum katlar, otopark rampaları, asansör kuyuları, yağmur suyu ızgaraları ve kanalizasyon rögarları.

■ SIVI GENLEŞME VE RÜZGÂR TEHLİKESİ

LPG sızıntısının küçük görünmesi tehlikenin küçük olduğu anlamına gelmez: 1 litre sıvı LPG 270 litre gaz üretir! Rüzgâr, topografya ve havalandırma gaz bulutunun hareket yönünü belirler.

BÖLÜM 1: TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ

Karışımın Tehlikeli Hâle Gelmesi

1.2. Alt ve Üst Patlama Sınırları (LEL / UEL) ve Koku Tuzağı

Gaz-Hava Karışımı Patlama Koridoru (LEL ve UEL Diyagramı)

ÇOK FAKİR KARIŞIM

(Yanma Başlamaz < %LEL)

■ PATLAMA VE PARLAMA ARALIĞI ■

Doğalgaz: %5.0 – %15.0 | LPG: %1.8 – %9.5

ÇOK ZENGİN KARIŞIM (> %UEL)

Hava Girse Anında Patlar!

- Zengin Karışım Tuzağı: Kapalı bir odada gaz konsantrasyonu Üst Patlama Sınırının (%UEL) üzerinde olsa bile ortam güvenli değildir! Kapı veya pencere açılıp içeri taze hava girdiğinde karışım seyrelerek patlama koridoruna (%LEL–%UEL arasına) düşer ve ilk kıvılcımda infilak eder.

Koku Sönümlenmesi (Odor Fade) Tuzağı

Doğalgaz ve saf LPG doğası gereği kokusuzdur; sızıntının fark edilmesi için THT (çürük sarımsak) veya TBM (çürük yumurta) kokulandırıcıları eklenir. Ancak sahada 3 ölümcül tuzak vardır:

1. Toprak Emilimi (Odor Fade): Yeraltı sızıntılarında gaz topraktan geçerken kil ve nem koku kimyasalını filtreler; yüzeye çıkan gaz tamamen KOKUSUZ olabilir!
2. Koku Yorgunluğu: İnsan burnu 2-3 dakika içinde ortamdaki kokuya alışır ve artık gazı algılayamaz.
3. Yeni Boru Oksidasyonu: Yeni çelik hatlardaki pas tabakası kokulandırıcıyı emer.

Saha Karar Zinciri: Koku Değil Ölçüm!

“Koku var mı?” sorusu yalnızca ilk şüphe sorusudur. Güvenli operasyonel kararın devamı şu 4 soruya dayanır:

- Kalibre edilmiş dedektör ekranı kaç %LEL gösteriyor?
- Gazın yoğunluğuna göre birikim hangi kotta (tavan/şaft mı, bodrum/mazgal mı) gerçekleşiyor?
- Ortamda aktif veya gizli tutuşturucu kaynaklar neler?
- Tahliye edilen insanlar hangi rüzgâr üstü yoldan çıkacak?

■ DEDEKTÖR ALARM EŞİKLERİ (%10 LEL ve %20 LEL KURALI)

Dedektörde %10 LEL okunduğunda sıcak çalışmalar durdurulur ve doğal havalandırma başlatılır. %20 LEL okunduğunda ise ortam DERHAL TAHLİYE EDİLİR ve sıcak bölgeye giriş kapatılır!

BÖLÜM 1: TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ

Karşılaştırmalı Fizikokimyasal Parametre Matrisi

2. Doğalgaz, LPG ve LNG Farkları: Ürün, Basınç ve Sıcaklık

Teknik Parametre / Özellik	Doğalgaz (Şebeke Gazı)	LPG (Tüp / Dökme Tank)	LNG (Sıvılaştırılmış Doğalgaz)
Ana Kimyasal Bileşen	Metan (CH ₄) %85 – %95	Propan (C ₃ H ₈) + Bütan (C ₄ H ₁₀)	Sıvılaştırılmış Metan (>%95 CH ₄)
Fiziksel Durum	Basınçlı Gaz	Basınç Altında Sıvılaştırılmış Gaz	Kriyojenik Sıvı (-162 °C)
Buhar Yoğunluğu (Hava = 1.0)	0.55 – 0.65 (HAVADAN HAFİF)	1.50 – 2.00 (HAVADAN AĞIR)	Soğukken ağır (>1.0), ısınınca hafif
Yayılma ve Birikim Yönü	Yukarı yükselir (Tavan, şaft, çatı)	Tabana çöker (Bodrum, çukur, rögar)	Zeminde yayılır, ısındıkça yükselir
Alt Patlama Sınırı (% LEL)	% 5.0 (Hacimce)	% 1.8 – % 2.1 (Hacimce)	% 5.0 (Hacimce)
Üst Patlama Sınırı (% UEL)	% 15.0 (Hacimce)	% 8.5 – % 9.5 (Hacimce)	% 15.0 (Hacimce)
Tutuşma Sıcaklığı	~ 540 °C – 600 °C	~ 450 °C – 500 °C	~ 540 °C
Sıvı / Gaz Genleşme Oranı	Gaz fazında taşınır	1 : 250 – 270 (1 L sıvı = 270 L gaz)	1 : 600 (1 L sıvı = 600 L gaz)
Birincil Olay Yeri Riski	Kapalı hacim / şaft patlaması	BLEVE, taban/kanalizasyon parlaması	Kriyojenik soğuk yanığı, RPT patlaması

LPG'de BLEVE ve Basınç Tehlikesi

LPG basınç altında sıvılaştırılmıştır. Kap ısındığında iç basınç hızla yükselir, metal mukavemeti düşer ve BLEVE (kaynayan sıvı genişleyen buhar patlaması) meydana gelir.

LNG'de Kriyojenik Risk ve Su Teması (RPT)

LNG (-162 °C) temas ettiği karbon çeliğini cam gibi gevrekleştirir ve ağır soğuk yanığı yapar. LNG havuzuna su sıkılırsa Hızlı Faz Geçiş (RPT) patlaması oluşur!

■ OPERASYONEL GÜVENLİK KURALI

Bir olayda ürün adı, kap tipi, doluluk oranı, basınç, sıcaklık, hasar durumu ve rüzgâr yönü doğrulanmadan müdahale yöntemi seçilmez. Bilgi eksikse en ihtiyatlı senaryo uygulanır.

BÖLÜM 1: TEMEL TEHLİKE BİLGİSİ

İletim, Taşınım ve Termal Işınım (kW/m²)

3. Isı Transferi ve Yangının Yayılması: Alevin Ötesindeki Tehlike

1. İLETİM (Kondüksiyon)

Isının boru, vana ve metal gövdeler üzerinden doğrudan aktarılmasıdır. Dış cephede yanan bir boru hattı, duvar geçişindeki plastik contaları eriterek bina içinde ikincil gaz kaçağı başlatabilir.

2. TAŞINIM (Konveksiyon)

Sıcak yanma gazlarının ve alev dumanının yükselerek hareket etmesidir. Merdiven kovaları, shaftlar ve çatı aralarında baca etkisi yaratarak üst katlarda yeni tutuşmalara yol açar.

3. IŞINIM (Termal Radyasyon)

Isının elektromanyetik dalgalarla boşlukta yayılmasıdır. Alev hiçbir yere değmese bile yaydığı radyasyonla metrelerce ötedeki LPG tanklarını ve komşu binaları ısıtıp patlatabilir.

Termal Radyasyon Maruziyet Eşikleri (kW/m²) ve Saha Etkileri1.4 kW/m²

Güvenli Sınır

Koruyucu kıyafet olmadan insanların ve halkın uzun süre güvenle bulunabileceği maksimum eşik.

4.7 kW/m²

Personel Yanık Sınırı

Koruyucu yangın elbisesi olmayan personelde 20-30 saniye içinde 2. derece cilt yanığı oluşturan sınır.

12.5 kW/m²

Yapısal Tutuşma

Ahşap yüzeylerin, plastiklerin ve dış cephe kaplamalarının kendiliğinden alev alma ve camların kırılma eşiği.

37.5 kW/m²

Çelik Yıkımı & BLEVE

Çelik taşıyıcı kolonların ve basınçlı LPG tank cidarlarının dakikalar içinde mukavemet kaybettiği yıkıcı eşik.

■ SOĞUTMA SUYUNUN DOĞRU KULLANIMI

Su gaz kaçağını yok etmez! Su jeti gazı dağıtmak veya tüpleri devirmek için değil; radyasyona maruz kalan LPG kaplarını, boru askılarını ve komşu yapıları su sisiyle soğutmak için kullanılır.

BÖLÜM 2: SİSTEMLER VE RİSKLER

Basınç Kademeleri, Vanalar ve Bina İçi Havalandırma

4. Doğalgaz Sistemi: Kaynak – Dağıtım – Bina Zinciri

Doğalgaz İletim ve Dağıtım Basınç Kademeleri Zinciri



Şebeke Vanaları ve İlk Müdahale Sınırı

- İlk müdahalede "Hangi vana gerçekten hangi bölümü izole ediyor?" sorusu hayati önem taşır.
- Yetkisiz personel cadde ana hat vanalarını, RMS istasyonlarını veya dağıtım şirketine (187) ait polietilen (PE) şebeke ekipmanını ASLA işletmemelidir.
- Bina dış cephesindeki Servis Kutusu (S200/S300) veya Bina Ana Kesme Vanası (AKV), güvenli erişim varsa bina girişini izole etmek için kullanılır.
- Servis kutusunda alev varsa rüzgâr üstünden yaklaşılr; kesme vanasının yeri bilinmiyorsa arama için dumanlı/gazlı alana girilmez.

4.1. Bina İçi Tesisat ve Havalandırma Güvenliği

- Bina içi güvenlik; boru hattı, havalandırma menfezi (min. 150 cm²), baca yolu, gaz alarm dedektörü, solenoid vana ve eşpotansiyel topraklama bütünlüğüdür.
- Havalandırma Menfezleri: Kışın soğuk geldiği gerekçesiyle menfezlerin kapatılması hem kaçan gazın içeride birikmesine hem de yetersiz oksijen nedeniyle ölümcül Karbonmonoksit (CO) zehirlenmesine yol açar!
- Kaçak Şüphesinde: Kapı ve pencereler açılarak doğal havalandırma sağlanır; ancak aspiratör, vantilatör ve elektrik anahtarları kıvılcım üreteceğinden kesinlikle çalıştırılmaz.

■ OPERASYON NOTU: YENİDEN GAZ VERME YASAĞI

Acil durumda kapatılan bir doğalgaz vanası veya tesisatı üzerinde değişiklik, onarım, sızdırmazlık testi (U-manometre) ve yeniden gaz verme işlemi yalnızca yetkili dağıtım şirketi ekiplerince yapılır.

BÖLÜM 2: SİSTEMLER VE RİSKLER

Tüp, Manifold, Tank Güvenliği ve Kritik Kaçış İşaretleri

5. LPG Sistemleri ve BLEVE (Basıncılı Kabın Isınması ve Patlaması)

LPG Tüp ve Tanklarında Temel Güvenlik

- Doluluk Sınırı (%80 / %20): LPG kaplarının en fazla %80-85'i sıvı ile doldurulur; üstteki %15-20'lik kısım sıvının ısı genleşmesi için bırakılan buhar boşluğudur.
- Dik Konum Zorunluluğu: Tüpler daima dik konumda sabitlenmelidir. Devrilen tüpün vanasından veya emniyet ventilinden gaz değil SIVI LPG çıkar ve tehlike 270 kat büyür!
- Hortum ve Dedantör: Ev/sanayi tüplerinde standart dedantör kullanılmalı, hortum boyu 150 cm'yi geçmemeli ve kelepçeli olmalıdır.

■ BLEVE Öncü Belirtileri (Derhal Geri Çekilme!)

Yangın altında kalan bir LPG tüpü veya tankında aşağıdaki işaretlerden biri görüldüğünde patlama (BLEVE) an meselesidir:

1. Emniyet ventilinden çıkan sesin tizleşerek kulak tırmalayıcı düdük / çığlık sesine dönüşmesi,
 2. Ventilden çıkan alev boyunun aniden uzaması ve titreşim,
 3. Metal yüzeyde renk değişimi (kızılama), boyada kabarma veya gövdede bombeleşme/şişme.
- Bu durumda vana kapatmaya çalışılmaz; derhal geri çekilir!

BLEVE (Kaynayan Sıvı Genleşen Buhar Patlaması) Oluşum Mekanizması

1. DIŞ ISI TEMASI

Alev tankın üst kısmındaki kuru buhar cidarını ısıtır.

2. CİDAR ZAYIFLAMASI

Sıvı soğutması olmayan üst metal >550°C'de tavlânır.

3. BASINÇ ARTIŞI

Kaynayan sıvı iç basıncı emniyet ventilini üstüne taşır.

4. ANİ YIRTILMA

İncelen çelik cidar yırtılır; basınç anında düşer.

5. ATEŞ TOPU & ŞOK

Sıvı anında 270 kat genişler; dev ateş topu ve şok üretir.

■ GÜVENLİK KURALI: ISINMIŞ TÜPE DOKUNULMAZ!

Isınmış veya alev almış bir LPG tüpünü tek başına kaldırmak, devirmek veya dışarı taşımaya çalışmak kesinlikle yasaktır! Güvenli mesafeden (veya sabit monitörle) su sisiyle soğutma yapılır ve çevre tahliye edilir.

BÖLÜM 3: ACİL MÜDAHALE VE KOMUTA

Tek Komuta, Doğru Konuşlanma ve Dinamik Perimetre

7. Olay Yerine Yaklaşım (İlk 60 Saniye) ve Bölgesel Zonlama

İlk 60 Saniye Yaklaşım Disiplini

Olay yerine yaklaşırken hızlı görünmek için güvenlik adımlarını atlamak ekibi tehlikenin ortasına düşürür. “Hemen içeri girip vanayı kapatma” refleksi ölümcüldür!

1. Rüzgâr Üstü ve Çapraz Yaklaşım

Araç ve personel DAİMA rüzgârı arkasına alarak ve mümkünse yüksek kottan yaklaşır. Gaz bulutunun içine veya rüzgâr altına girilmez.

2. Güvenli Araç Konuşlandırma

Araçlar kaçak noktasının önüne, rögar kapağı veya su gideri üzerine park edilmez; en az 50-100 m geride çıkış yönüne dönük durdurulur.

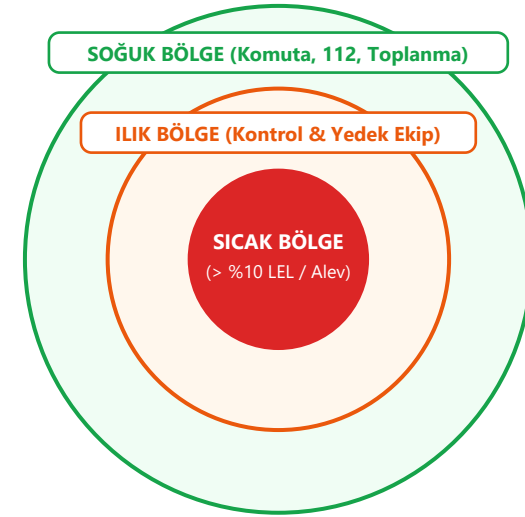
3. Motor ve Tutuşturucu Kontrolü

Gaz kokusu hissedilen alanda araç motorları durdurulur (dizel motorlar hava emişinden gaz çekerek kontrolden çıkıp patlama yaratabilir).

4. Tek Olay Yeri Komutası (ICS)

İtfaiye, 112, kolluk, 187 dağıtım ekibi ve tesis yönetimi tek komuta noktasında doğrulanmış bilgi ve basit olay krokisiyle çalışır.

9. Tahliye ve 3 Bölgesel Perimetre Yönetimi



Sıcak Bölge (Tehlike Odağı):

Gaz konsantrasyonunun >%10 LEL olduğu veya termal radyasyon/patlama alanıdır. Yalnızca tam KKD + SCBA'lı ve Ex-proof cihazlı yetkili personel girebilir.

Ilık Bölge (Tampun Hat):

Sıcak bölgeye giriş-çıkış kayıt noktası, ölçüm doğrulama ve acil kurtarma (RIT) yedek ekibinin konuşlandığı alandır.

Soğuk Bölge (Güvenli Alan):

Rüzgâr üstünde kurulan Olay Yeri Komuta Merkezi, ambulans, lojistik ve tahliye edilen kişilerin sayım/toplanma bölgesidir.

■ ÖRNEK TELSİZ VE KOMUTA BRİFİNG MESAJI

“Adres doğrulandı. Bina girişi LPG tüpünde dışarıdan alev görülüyor. Rüzgâr kuzeybatıdan esiyor. Bodrum ve otopark rampası boşaltıldı, 100 m perimetre kuruldu. Ölçüm ekibi ve gaz şirketi bekleniyor.”

BÖLÜM 3: ACİL MÜDAHALE VE KOMUTA

Senaryo Bazlı Taktik Hareket Tarzları

8. Kaçak, Açık Alev ve Bina İçi Senaryolarında Müdahale

8. GAZ KAÇAĞI — ALEV YOK

Öncelik: Patlama Ortamını Önlemek

- Amaç; insanları uzaklaştırmak, tutuşturucuları kilitlemek ve kaynağı yetkili ekipçe izole etmektir.
- Kapalı alanda elektrik düğmesi, şalter, kapı zili, telefon veya standart el feneri ASLA kullanılmaz (açıksa açık, kapalıysa kapalı bırakılır).
- Kapı ve pencereler açılarak doğal havalandırma yapılır; mutfak aspiratörü veya fan çalıştırılmaz!
- Açık alanda kaçak varsa gazın rögar, kanalizasyon ve komşu bodrumlara sızması dedektörle taranır.
- Ölçüm yapılmadan “koku bitti, gaz yok” sonucuna kesinlikle varılmaz.

8.1. GAZ KAÇAĞI — AÇIK ALEV

Öncelik: Kaynağın Kontrolü ve Soğutma

- Açık alev, kaçan gazı yakarak tüketmektedir; alevin aniden söndürülmesi yanmamış gazın birikip patlamasına yol açar!
- Gaz kaynağı güvenli biçimde kapatılmadan alevi bastırma kararı verilmez.
- Dış ortam doğalgaz yangınlarında gaz kesilene kadar komşu yapılar su sisiyle korunur ve alevin kontrollü sürmesine izin verilir.
- Vanaya güvenli erişim varsa, iki ekibin geniş açılı su sisi kalkanı (su perdesi) koruması altında vana kapatılarak alev düşürülür.
- Kuru kimyevi toz yalnızca küçük başlangıç yangınlarında vana hemen kapatılabilecekse kullanılır.

8.2. BİNA İÇİ KAÇAK VE STATİK

Öncelik: İçeri Girmeden Hayat Kurtarmak

- Bina içi kaçakta en güvenli hareket içeri girmemek ve dışarıdan tahliyeyi yönetmektir.
- İçeridekilere telefon/zil ile değil; dışarıdan seslenerek veya kapıya vurarak uyarı yapılır.
- Asansörler kıvılcım ve mahsur kalma riski nedeniyle kesinlikle kullanılmaz.
- Kaçak üst katta olsa bile (LPG için) bodrumlar ve (Doğalgaz için) şaft/çatı araları kontrol edilir.
- Statik Elektrik: Sentetik/polar giysiler, sürtünme ve kuru hava kıvılcım üretir; LPG dolum ve transfer sahalarında topraklama kontrol edilir.

■ ELEKTRİK VE STATİK ELEKTRİK: GÖRÜNMEYEN TUTUŞTURUCULAR

Tutuşturucu kaynak görünmüyor diye yok sayılmaz! Otomatik devreye giren buzdolabı termostati, hidrofor rölesi, kombi fanı, araç marşı ve sentetik kıyafet sürtünmesi gaz-hava karışımını anında patlatır.

BÖLÜM 4: EĞİTİM VE UYGULAMA

Donanım Sınırları ve Ölçüm Zinciri Yönetimi

11 & 12. Kişisel Koruyucu Donanım, Gaz Ölçümü ve Kapalı Alan

11. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Standartları

Donanım, görevin sınırını belirler ancak tek başına kapalı alana giriş izni veya patlama zırhı değildir:

EN 469 / EN 1149 Yangın ve Antistatik Giysi

Alev geciktirici ve statik elektrik biriktirmeyen dış katman ile %100 pamuklu/Nomex iç giyim (Sentetik/naylon içlik yasaktır).

EN 137 Tam Yüz Maskeli SCBA (Temiz Hava Tüpü)

Kapalı veya yoğun gazlı alanlarda filtreli maskeler İŞE YARAMAZ! Yalnızca pozitif basınçlı temiz hava tüplü solunum seti kullanılır.

EN 443 Kask, Göz/Yüz ve EN 511 Kriyojenik Eldiven

Sıvı LPG ve LNG temaslarında metal ve sıvı -40°C ila -162°C soğuk yanığı oluşturduğundan kriyojenik koruyucu eldiven şarttır.

EN 15090 Antistatik Çizme ve Ex-Proof Aletler

Kıvılcım çıkarmaz (Bronz-Alüminyum) el aletleri ve ATEX sertifikalı aydınlatma/telsiz donanımı kullanılır.

12. Gaz Ölçümü ve Katalitik Sensör Tuzağı

- Doğrulama Zinciri: Dedektör kullanılmadan önce uygun sensör tipi, geçerli kalibrasyon, batarya durumu, temiz havada sıfırlama (Fresh Air Zero) ve Bump Test (işlev testi) doğrulanır.
- Katalitik (Pellistör) Sensör Tuzağı: Katalitik sensörler gazı hücre içinde yakarak ölçer ve çalışmak için en az %10–15 Oksijene ihtiyaç duyar! Oksijeni tükenmiş kapalı bir hacimde %100 gaz olsa bile pellistör gazı yakamaz ve ekranda SAHTE %0 LEL gösterebilir! Bu nedenle önce O₂ ölçülmeli veya NDIR (Kızılötesi) sensör kullanılmalıdır.
- Ölçüm Kaydı: Saat — Nokta — Cihaz — Değer — Birim — Yükseklik — Rüzgâr — Alarm Durumu — Ölçen Kişi.

12.1. Kapalı Alan Yaklaşımı: Giriş Bir Operasyondur!

Kapalı alana giriş için görev tanımı, komuta onayı, sürekli ölçüm, Ex-proof havalandırma fanı, çift yönlü haberleşme, kapıda tam donanımlı yedek kurtarma ekibi (min. 2 kişi) ve can halatı/kurtarma vinci şarttır. “Hızlıca girip vanayı kapatıp çıkarım” yaklaşımıyla içeri girilmez!

■ ALARM SUSTURMA YASAĞI

Gaz dedektörü sesli/ışıklı alarm verdiğinde “cihaz arızalıdır” veya “yanlış alarmdır” diyerek alarmı susturup çalışmaya devam etmek kesinlikle kabul edilemez! Derhal güvenli alana çıkılır.

BÖLÜM 4: EĞİTİM VE UYGULAMA

Masa Başı Karar Verme ve Kök Neden İncelemesi

15–17. Uygulamalı Tatbikat Senaryoları ve Saha Vaka Analizleri

TATBİKAT 1: BİNA İÇİ GAZ KOKUSU

Senaryo: Apartman girişinde yoğun koku. Bodrumda kazan dairesi, girişte pano ve otopark rampası var. Alev yok.

Beklenen Kararlar:

- Rüzgâr üstü yaklaşım, bina dışarıdan uyarılır ve boşaltılır.
- Elektrik panosu, düğmeler ve asansöre DOKUNULMAZ.
- Bodrum, shaft ve komşu hacimler için ölçüm planı yapılır.
- 187, 112 ve itfaiye çağrılır; toplanma alanı rüzgâr üstüne alınır.

TATBİKAT 2: LPG TÜPÜ ÇEVRESİNDE ALEV

Senaryo: Restoran arka servis alanında LPG tüpü ve hortum çevresinde alev var. Yakında yağmur suyu gideri mevcut.

Beklenen Kararlar:

- Personel güvenli çıkıştan tahliye edilir.
- LPG buharının çökeceği yağmur gideri ve alt kotlar izole edilir.
- Tüp ASLA taşınmaz; güvenli mesafeden perimetre kurulur.
- Tüpün ısınma/BLEVE belirtileri izlenir; su sisiyle çevre korunur.

TATBİKAT 3: ARAÇ ÇARPMASI & SERVİS HATTI

Senaryo: Araç bina servis kutusuna çarpmış. Boruda eğilme, tıslama sesi ve açık bodrum pencereleri var.

Beklenen Kararlar:

- Cadde trafiği iki yönlü durdurulur; araç kontağı kapatılır.
- Bina bodrumu ve üst katlar derhal tahliye edilir.
- Hasarlı servis kutusuna yetkisiz müdahale edilmez.
- 187 dağıtım ekibi ve itfaiyeye tam konum ve rüzgâr bildirilir.

GERÇEK VAKA ANALİZİ 1: Erken Alev Söndürme Faciası

Olay: Restoran mutfağında regülatörden alev alan 45 kg LPG tüpü, çalışanlarca KKT yangın tüpüyle söndürülmüş ancak vana kapatılamamıştır. Bodruma çöken LPG 3 dakika sonra buzdolabı motoru devreye girdiğinde infilak etmiştir.

Çıkarılan Ders: Gaz akışı kesilemiyorsa alev ASLA söndürülmemelidir!

GERÇEK VAKA ANALİZİ 2: Apartmanda Şalter İndirme Hatası

Olay: Gaz kokusu ihbarına giden görevliler bina sakinlerini uyarmak için kapı zillerine basmış ve girişteki elektrik panosundan ana şalteri indirmiştir. Şalter kontaklarında oluşan ark kıvılcımı merdiven boşluğundaki gazı patlatmıştır.

Çıkarılan Ders: Gazlı ortamda şalter indirilmez, zile basılmaz!

■ 23. OLAY SONRASI İŞLEMLER: “SÖNDÜ” DEMEK “GÜVENLİ” DEMEK DEĞİLDİR!

Gaz kaynağı kapatıldıktan sonra tüm katlar, shaftlar ve komşu bodrumlar yeniden ölçülür. Olay raporunda zaman çizelgesi, ölçümler ve düzeltici faaliyetler suçlayıcı değil, öğrenme odaklı kaydedilir.

BÖLÜM 4: EĞİTİM VE UYGULAMA

Yanlış Refleksler ve Doğru Operasyonel Davranışlar

24. Sık Yapılan Hatalar: Küçük Kararlar Büyük Sonuç Doğurur

■ SAHADA SIK YAPILAN ÖLÜMCÜL HATA	● DOĞRU TAKTİK VE GÜVENLİ UYGULAMA
1. Gaz akışı devam ederken alevi hemen söndürmek.	Gaz vanası güvenli şekilde kapatılana kadar alevin kontrollü yanmasına izin verilir, çevre soğutulur.
2. Kokuyu azaltmak için mutfak aspiratörü veya fan çalıştırmak.	Elektrikli fan motorları kıvılcım üretir; yalnızca kapı ve pencereler açılarak doğal havalandırma yapılır.
3. Gaz kokan alanda ışığı açmak/kapatmak, şalter indirmek veya zile basmak.	Elektrik düğmelerine dokunulmaz (açıksa açık, kapalıysa kapalı kalır); uyarı kapıya vurularak yapılır.
4. Isınmış veya alev almış LPG tüpünü kucaklayıp dışarı taşımaya çalışmak.	Sarsıntı ve ısı BLEVE patlamasını tetikler; tüpe dokunulmaz, uzaktan su sisiyle soğutulup alan boşaltılır.
5. Gaz bulutunun içine veya rüzgâr altına araçla girmek, motoru açık bırakmak.	Daima rüzgâr üstünde, en az 50-100 m geride ve çıkış yönüne dönük durulur; motorlar kapatılır.
6. “Koku kalmadı” diyerek dedektörsüz kapalı alana girmek.	Koku sönümlenmesi (Odor Fade) ve burun alışması yanıltıcıdır; yalnızca kalibrasyonlu dedektöre güvenilir.
7. Dedektör alarmını “cihaz bozuktur / yanlış alarmdır” diyerek susturmak.	Alarm verildiği an ortam derhal terk edilir; cihaz temiz havada sıfırlanıp yedek cihazla teyit edilir.
8. Oksijensiz ortamda katalitik (pellistör) dedektörün %0 LEL değerine inanmak.	Pellistör oksijensiz ortamda çalışmaz; önce O2 seviyesi kontrol edilir veya NDIR kızılötesi sensör kullanılır.
9. Komşu bodrumları, yağmur suyu giderlerini ve tesisat shaftlarını yok saymak.	LPG alt kotlara ve rögarlara, doğalgaz ise üst katlara ve shaftlara göç eder; tüm çevresel boşluklar taranır.
10. Tahliye edilen kişilerin telefon, cüzdan veya evrak için geri dönmesine izin vermek.	Güvenlik şeridi (perimetre) çekilir; dağıtım şirketi resmi onay verene kadar kimse içeri alınmaz.

■ 18. TESİS YÖNETİCİSİ İÇİN ÖNLEYİCİ KONTROL

Tesis yöneticisi; ana kesme vanasının (AKV) yerini, solenoid vana ve gaz alarmının çalışırliğini, menfezlerin açıklığını ve yangın tatbikatlarında personelin bu 10 hatadan kaçınma refleksini düzenli denetlemelidir.

BÖLÜM 4: KONTROL LİSTELERİ VE FORMLAR

Olayı Sınıflandır, Sınırını Bil ve Doğru İhbar Ver

20–22 & 26. Hızlı Başvuru Karar Ağacı ve Saha Kontrol Kartları

26. Hızlı Başvuru: 5 Adımlı Karar Ağacı

ADIM 1 — İnsan Riski Var mı?

Varsa dışarıdan tahliye, 112/itfaiye çağrısı ve komuta. Kurtarma için eğitimsiz ve SCBA'sız giriş YOK!

ADIM 2 — Alevsiz Kaçak mı, Gaz Yangını mı?

Alev yoksa tutuşturucuları kilitle, doğal havalandır ve ölç. Alev varsa kaynak kesilmeden alevi SÖNDÜRME!

ADIM 3 — Basınçlı Kap (LPG) Isınıyor mu?

Düdük sesi, şişme veya alev teması varsa yaklaşmayı durdur, mesafeyi aç (500m+), çevreyi boşalt, uzaktan soğut.

ADIM 4 — Kapalı Alan / Bodrum Var mı?

Ölçüm, Ex-proof havalandırma, giriş ekibi ve kurtarma sistemi yoksa içeri GİRME!

ADIM 5 — Teknik Ekip (187 / İtfaiye) Geldi mi?

Toplanan bilgileri ve ölçüm kayıtlarını devret, vana yetkisini doğrula ve komuta altında çalış.

13. Acil Durum İhbar Şablonu (Kısa, Doğru, Tekrarlanabilir):

1. Nerede? (Tam adres, kat, yaklaşım yönü) | 2. Ne oldu? (Kaçak/Alev/Patlama) | 3. Hangi ürün? | 4. Kaç kişi etkilendi? | 5. Hangi alan boşaltıldı?

20. Olay Yeri İlk Değerlendirme Kartı

- ☐ Adres, rüzgâr yönü ve güvenli yaklaşım koridoru doğrulandı mı?
- ☐ Ürün (Doğalgaz / LPG / LNG / Bilinmeyen) sınıflandırıldı mı?
- ☐ Tutuşturucu kaynaklar, trafik ve elektrik kontrol altına alındı mı?
- ☐ Sıcak, ılık ve soğuk bölge perimetresi ile toplanma alanı kuruldu mu?
- ☐ 112, İtfaiye ve 187 Gaz Dağıtım Şirketi ile iletişim kuruldu mu?

21. LPG Tüp ve Tank Güvenlik Kontrol Listesi

- ☐ Tüp/tank dik konumda, sabitlenmiş ve darbe riskinden uzak mı?
- ☐ Kap doğrudan aleve veya yüksek radyant ısıya maruz kalıyor mu?
- ☐ Bodrum, kanal, rögar ve düşük kotlu alanlarda gaz birikimi ölçüldü mü?
- ☐ Isınmış tüpü taşıma/devirmeye yönelik tehlikeli girişimler engellendi mi?

22. Bina İçi Doğalgaz Kaçak ve Tahliye Listesi

- ☐ Ana kesme vanası (AKV), gaz alarmı ve solenoid vana durumu biliniyor mu?
- ☐ Havalandırma menfezleri açık mı; şaft ve asma tavanlar değerlendirildi mi?
- ☐ Elektrik düğmeleri, kapı zili ve asansör kullanımı kesinlikle engellendi mi?
- ☐ Tahliye edilen kişiler rüzgâr üstü toplanma alanında sayıldı mı?

■ 27 & 28. TATBİKAT GÖZLEM VE ÖZ DEĞERLENDİRME İLKESİ

Her tatbikat sonunda; yaklaşma güvenliği, komuta kurulumu, tahliye süresi, ölçüm disiplini ve “ne zaman geri çekileceğini bilme” becerisi kanıta dayalı gözlem formuyla kayıt altına alınır.

BÖLÜM 4: SÖZLÜK, MEVZUAT VE KÜNYE

8 Saatlik Örnek Müfredat ve Ortak Terminoloji

19, 25, 29 & 30. Eğitim Planı, Terimler Sözlüğü ve Kaynaklar

19. Eğitimci İçin Ders Planı (8 Saatlik Örnek Program)

- 1. Saat:** Tanışma, eğitimin amacı, yetki/sorumluluk sınırları ve olay yeri güvenliği.
- 2. Saat:** Gazların davranışı, yanma fiziği, LEL/UEL, Doğalgaz-LPG-LNG farkları.
- 3. Saat:** Dağıtım şebekeleri, vanalar, servis kutuları, tüpler, tanklar ve zayıf noktalar.
- 4. Saat:** İlk 60 saniye yaklaşımı, tahliye, 3 bölgesel perimetre, haberleşme ve komuta.
- 5. Saat:** Gaz ölçüm dedektörleri (Pellistör/NDIR), Bump test, KKD ve kapalı alan sınırları.
- 6. Saat:** Alevsiz kaçak, açık jet alevi, BLEVE ve çevre koruma taktik senaryoları.
- 7. Saat:** Masa başı senaryo uygulamaları (Bina kokusu, LPG tüp alevi, araç çarpması).
- 8. Saat:** Değerlendirme sınavı, tatbikat gözlem geri bildirimi ve iyileştirme planı.

29. Terimler Sözlüğü (Eğitim Sırasında Ortak Dil)

- BLEVE:** Basıncılı kap içindeki sıvının ısınmasıyla kabın yırtılması ve patlamalı buharlaşma.
- Bump Test:** Gaz dedektörünün sensör ve alarm işlevinin test gazıyla kısa doğrulama testi.
- LEL / UEL:** Yanıcı gazın hava içindeki Alt (%LEL) ve Üst (%UEL) patlama/tutuşma sınırları.
- Odor Fade:** Kokulandırıcı maddenin toprak veya pas nedeniyle azalarak kokunun kaybolması.
- Perimetre:** Olay alanını kontrol etmek için kurulan Sıcak, Ilık ve Soğuk güvenlik sınırı.
- Solenoid Vana:** Gaz alarm cihazı veya deprem sensörü sinyaliyle gazı kesen elektromekanik vana.
- Kriyojenik:** Çok düşük sıcaklık koşullarıyla (-162 °C LNG gibi) ilgili fiziksel durum.
- VCE:** Açık veya yarı kapalı alanda biriken yanmamış gaz bulutunun patlaması.

25 & 30. Mevzuat Çerçevesi ve Teknik Referanslar

- [1] Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY) — T.C. Mevzuat Bilgi Sistemi.
- [2] TS 7363: Doğalgaz Bina İçi Tesisat Projelendirme ve Uygulama Kuralları & Dağıtım Şirketi İç Tesisat Şartnameleri.
- [3] TS EN 1775: Gaz Besleme Sistemleri — Binalar İçin Gaz Boru Tesisatı Güvenlik Kuralları.
- [4] NFPA 54 (National Fuel Gas Code), NFPA 58 (LP-Gas Code) & NFPA LNG vs LPG Incident Response Guidance.
- [5] 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu & İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik.

GÜVENLİ MÜDAHALE

Önce insan. Sonra çevre. Sonra ekipman.

Yazar: CebraİL KARA

ENC Pro Yangın Güvenlik Teknolojileri
info@encproyangin.com.tr | www.encproyangin.com.tr

Tel: +90 532 055 09 45 • Seyhan / ADANA

■ EĞİTİM SONU YETKİNLİK HEDEFİ

Bu eğitimi tamamlayan katılımcının; güvenli olmayan müdahaleyi reddedebilmesi, doğru ihbar verebilmesi, perimetre kurabilmesi, dedektör ölçümlerini okuyabilmesi ve uzman ekip gelene kadar görev sınırını koruyabilmesi beklenir.