

PENTA OTOMASYON

# TAŞINABİLİR GAZ DEDEKTÖRLERİNİN MADEN OCAKLARINDA KULLANIMI | MX4

✉ info@pentaotomasyon.com.tr

☎ [0216]5236347

📍 Kısıklı Mah.Ferah Cad. No:6/A  
Üsküdar/İstanbul



---

**#01-19**

Maden Ocakları ve Gazlar

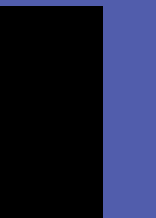
---

**#20-21**

Industrial Scientific | MX4

---

# İçindekiler



Yeraltı kömür ocakları çoğunlukla zor çalışma koşulları ve tehlikeli çalışma ortamlarının varlığı ile karakterize edilmektedir. Dünya madencilik tarihine bakıldığında yeraltı kömür ocaklarında çoğunluğu ölüm ve büyük maddi kayıplarla sonuçlanan çok sayıda kaza olduğu görülmektedir. Bu kazaların çok çeşitli sebepleri olmakla beraber, sebeplerin önemli bir çoğunluğunun metan ( $CH_4$ ) ya da grizu ve karbon monoksit ( $CO$ ) gibi patlayıcı ve zehirli gazların konsantrasyonlarındaki ani artışlardan ya da çalışanlar için gerekli oksijenin ( $O_2$ ) yetersiz konsantrasyonlara düşmesinden kaynaklandığı bilinmektedir.



*Bu kapsamda, yeraltı kömür ocaklarındaki atmosferi güvenli koşullarda tutabilmek için öncelikli gereksinim, ocak havasındaki O<sub>2</sub> , CO, CO<sub>2</sub> ve CH<sub>4</sub> gibi gazların konsantrasyonlarının sürekli ve düzenli olarak izlenmesidir. Böylece, elde edilen verilerden ocak havasına ait kısa ve uzun vadeli değişimler izlenebilmekte ve bu da madencilerin bulunduğu tüm ocak kesimlerinde oluşabilecek patlayıcı ve zehirli atmosferlere karşı erken uyarı imkanı sağlamaktadır.*





Yeraltı kömür ocaklarında zararlı gazların tespiti ve izlenmesi ile uygun gaz izleme alet/sistemlerinin tasarımı yeraltı kömür madenciliğinin temel araştırma alanlarından biri olmuştur. Günümüzde, yeraltı kömür ocaklarında ocak atmosferinin uzaktan izlenmesi amacıyla yeraltı ocaklarının çeşitli kesimlerine yerleştirilen elektronik sensörlerin oluşturduğu sensör ağları kullanılmaktadır. Bu tür sistemler sayesinde ocak içindeki zararlı gaz konsantrasyonları ile hava hızı ve sıcaklık gibi parametreler sensörler ile izlenmekte, elde edilen veriler anlık olarak merkezi gaz izleme istasyonuna iletilmekte ve ocağın durumu ile ilgili değerlendirmeler yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra, taşınabilir gaz detektörleri ve gaz kromatografi gibi çeşitli yöntemlerle de ocak içinde ve dışında anlık ölçümler yapılmakta ve elde edilen ölçüm değerleri sensör ağından elde edilen verilerle karşılaştırılabilmektedir.





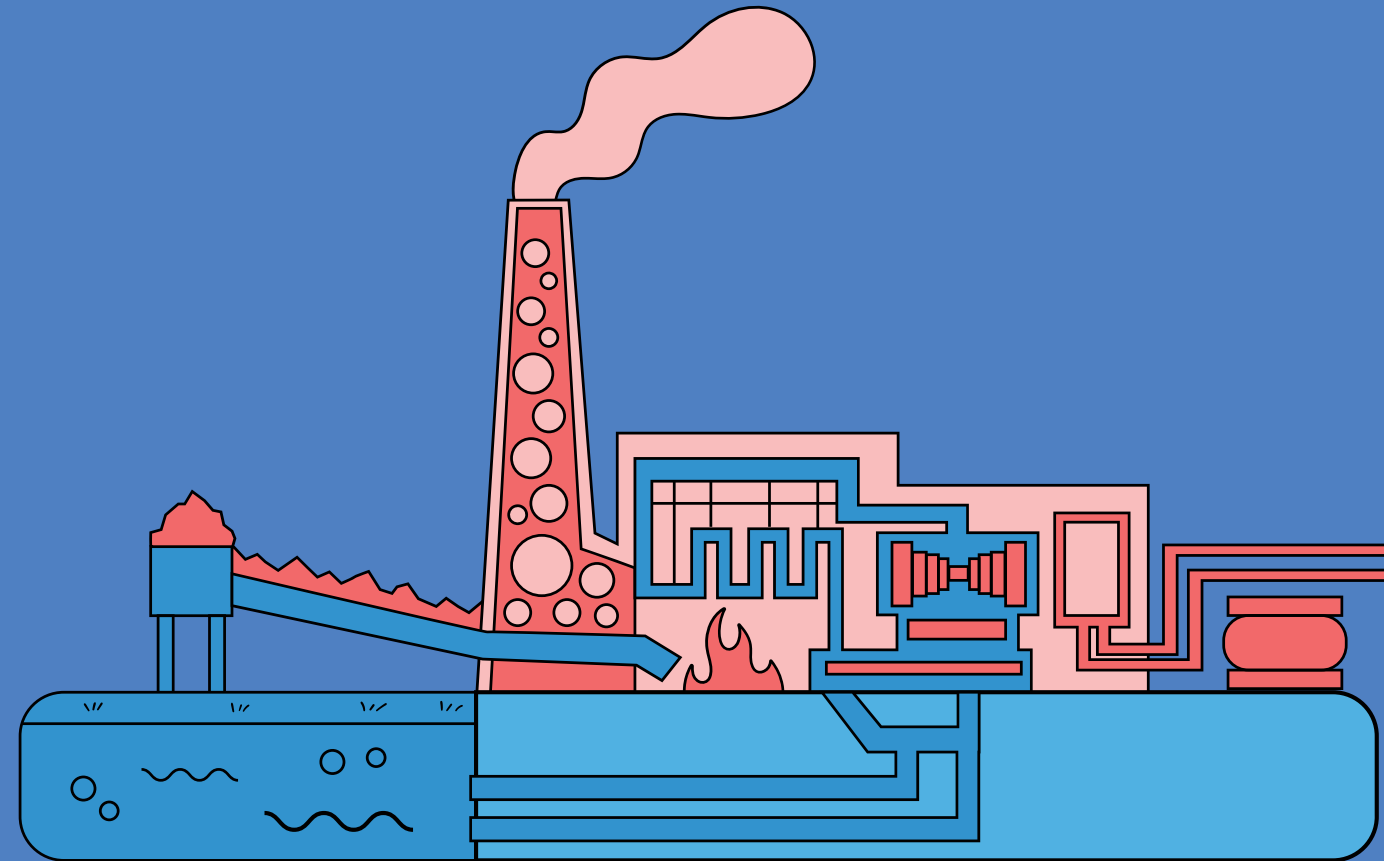
Yeraltı kömür ocaklarında gazların izlenmesinde esas olan, sensörlerin ocak içinde doğru noktalarda ve sensörlerin bulunduğu kesit alanı için[1]de doğru şekilde konumlandırılmalarıdır. Ayrıca, sensörlerin kalibrasyonu ve sensör ölçümlerinin doğruluklarının kontrolü de önem arz etmektedir. İzlenecek gazların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin iyi bilinmesi kullanılacak sensörlerin seçimi ve doğru konumlandırma açısından oldukça önemlidir. Bu kapsamda bu çalışma; Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Kozlu Müessese Müdürlüğü yeraltı kömür ocaklarında sensör değerlerinin ve konumlarının doğruluğunun belirlenmesine yönelik olarak başlatılan bir çalışmanın ön değerlendirme sonuçlarını kapsamaktadır.

Çalışma kapsamında, yeraltında çeşitli noktalarda metan (CH<sub>4</sub>) konsantrasyonu ve hava hızını ölçmeye yönelik olarak manuel ölçümler gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar sensör verileriyle karşılaştırılmıştır. Ayrıca, ocak içerisinde çeşitli noktalardaki hava yoğunluğundaki değişimleri gözlemek amacıyla bağıl nem, sıcaklık ve basınç ölçümleri yapılmış ve hava yoğunlukları hesaplanmıştır. Başlatılan çalışmanın nihai amacı ise yeraltı kömür işletmelerinde kurulacak gaz izleme ağları için esas teşkil edecek bir modelin oluşturulmasıdır.



## GAZ SENSÖRLERİ

Gaz sensörleri belirli bir alanda mevcut çeşitli gazların varlığını saptamak için kullanılır. Sensörler algılanacak gazın konsantrasyonuna bağlı olarak orantılı bir elektriksel tepki verirler. Eğer izlenen gazın ortamdaki konsantrasyonu önceden belirlenmiş limit değerleri aşarsa sensör/sensörlerin kullanıldığı alet ya yakındaki personele alarm vermekte ya da ekipmanın güç kaynağını kapatma gibi acil eylemleri harekete geçirebilmektedir.





## Kapalı alanlarda güvende kalmak

Kapalı alanlar, çalışanları mücadele etmek zorunda olduğu benzersiz tehlikeleri barındırır. Sıkı düzenlemeler ve teknolojik gelişmelere rağmen, giriş izni verilmiş kapalı alanlardaki kaza ve ölçümler hala önemli bir problem olmaya devam etmektedir.

Her hafta, ortalama 2 kişi kapalı alan kazalarında hayatını kaybetmektedir. Kapalı alan ölümlerinin %60'ı diğer bir kişiyi kurtarıırken gerçekleşmektedir.





Riski minimize etmek için kapalı alan girişinde kapsamlı bir plana ve doğru bir gaz detektörüne ihtiyaç vardır.

Burada, kapalı alanlara gaz tehlikesini algılamak için en iyi örnek olayları ele alacağız. Bu çerçevedeki örnekleri kullanarak şirketinizin güvenlik politikalarını bunun üzerine en iyi şekilde inşa edebilecek ve en iyi temellere dayanan bir kapsamlı kapalı alan giriş planı ile çalışanlarınızın akşam eve sağlıklı olarak gittiğinden emin olacaksınız.





## Tehlikelerinizi bilin

Tesisinizdeki gaz tehlikelerini biliyor olmak doğru gaz algılamanın zeminin hazırlar. Ayrıca doğru gaz detektörü seçimi her türlü tehlikeye hazırlıklı olmanızı sağlar.

Kapalı alan çevresi içinde potansiyel tehlikeleri azaltmanın en önemli yöntemi gaz tehlikelerini izlemektir. Çoklu gaz detektörleri, kişisel gaz detektörleri ya da alan detektörleri en iyi yöntemlerdir.

Kapalı alanlarda sık karşılaşılan gaz tehlikeleri için bu rehberin son bölümünde detaylı bir inceleme yapacağız.





**Kapalı alan  
ortamında en sık  
görülen tehlikeler:**

- + Oksijen azlığı*
- + Oksijen fazlalığı*
- + Parlayıcı gazlar*
- + Toksik gazlar*







# Bump test, Sıfırlama ve Kalibrasyon







Tehlikeleri belirledikten sonra onları tanımlayacak araçları seçmelisiniz.

Kapalı alana girerken en temel araç, uygulamanız için en doğru sensör yapılandırmasına sahip bir gaz detektörü ve detektörün uygun bir şekilde çalıştığını test etmenizi sağlayacak doğrulama ve kalibrasyon ekipmanlarıdır.

Sensörleri sürekli olarak doğrulamanız, sıfırlamanız ve kalibre etmeniz gereklidir. Bu işlemlerden biri bile atlandığında sizi ölümcül tehlikelere karşı uyarın gaz detektörü yavaş yavaş işlevini yitirir ve sizi koruyan bir ekipman olmaktan çıkar.

Bump test; sensörlerin gazları tanıyabildiğini, ekrandaki uyarı ve alarmların doğru çalıştığını gösterir.  
Kalibrasyon; detektörün gaz seviyesini doğru olarak okuyup okumadığını gösterir.  
Temiz hava kalibrasyonu ise kullanıcıya doğru okuma için zemin hazırlar.





## Giriş boyunca tehlikelerin izlenmesi

Ortam şartları kapalı alanlarda çok çabuk değişir. Doğrudan okuma yapan bir detektör ile gaz seviyelerini sürekli takip etmek çok önemlidir.

Doğrudan okuma yapan gaz detektörleri kişiye sadece ortamın güvenli olduğunu söylemez, aynı zamanda oksijen seviyesini de takip ederek çalışma yapabilmek için yeterli oksijen olup olmadığını da belirtir.





Kapalı alana giriş yapan tüm personellerin tehlikeleri izleyebilmesi için gaz detektörü kullanması en güvenli prosedürdür. Güvenliği artırmak için kişiler arası alarm ve gaz seviyeleri paylaşımı yapabilen gaz detektörleri de kullanılabilir.

Eğer detektör tehlikeli seviyede yanıcı ,zehirli gaz veya düşük oksijen seviyesi algıladıysa personel kapalı alanı hızlıca terk etmelidir. Sonrasında havalandırma ve yeniden ölçüm yapılmalıdır.

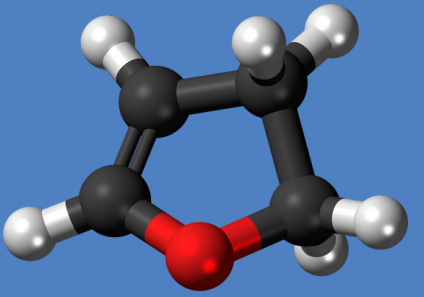




# Oksijen seviyesinin izlenmesi





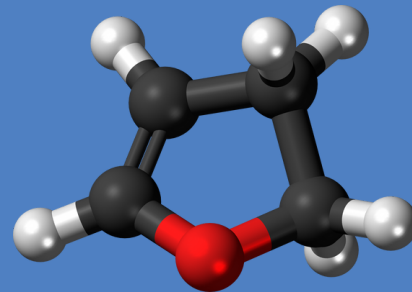


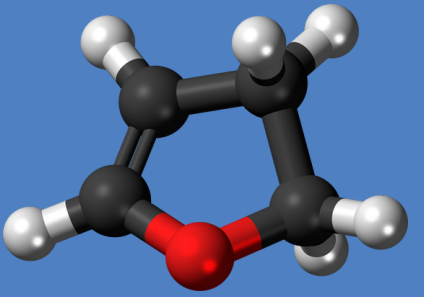
Oksijen düşüklüğü kapalı alanlardaki en belirgin ölüm sebebidir. Sürekli oksijen ölçümü oldukça önemlidir.

Bir ortamdaki minimum güvenli oksijen seviyesi 19,5%'dur. Maksimum seviyesi ise 23%'tür. Eğer oksijen zenginleşir ve 23%'ün üzerine çıkarsa ortamdaki yanıcı gazların patlamasına sebep olabilir.

Diğer yandan düşük oksijen seviyesi koordinasyon ve karar verme yetisinin kaybolmasına, daha düşük seviyeler ise kusma, mide bulantısı ve bilinç kaybına sebep olabilir.

Oksijen seviyesi çok düştüğünde ise bu tipik olarak başka bir gazın onu baskıladığını ve seviyesini düşürdüğünü gösterir, bu durumda hangi gazın oksijen seviyesini baskıladığını ve azalttığını bilmek çok önemlidir.





# Yanıcı gazların izlenmesi

Gazlar yeterli oksijen seviyesi olmadan parlamazlar. Ortamdaki oksijen seviyesi size yanıcı gazların seviyesi hakkında bilgi verir. Yanıcı gazların ölçümünde dikkat edilmesi gereken 2 seviye vardır.

## Lower Explosive Limit (LEL)

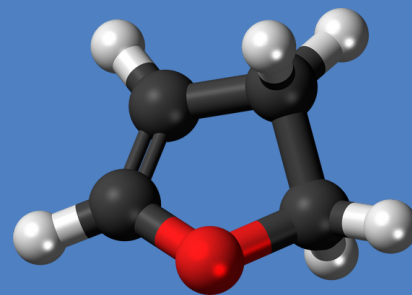
Alt patlama limiti gazın tutuşma kaynağı ile birlikte parlaması ya da alevlenmesine sebep olabilecek en alt seviyeyi belirtir.

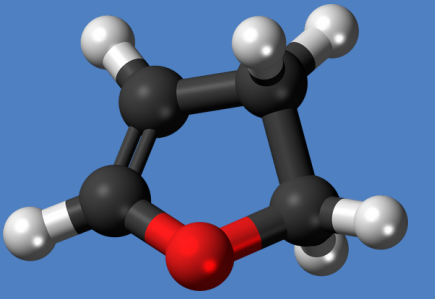
## Upper Explosive Limit (UEL)

Üst patlama limiti gazın tutuşma kaynağı ile birlikte parlaması ya da alevlenmesine sebep olabilecek en üst seviyeyi belirtir.

Eğer gaz LEL seviyesinin altına ise tutuşmaz.

Eğer UEL seviyesi üstünde ise de gaz fazla ama yeterli oksijen olmadığından yine tutuşma olmaz.

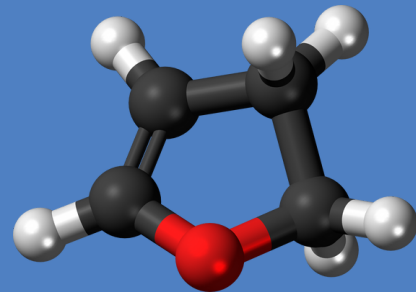




## LEL ve UEL seviyeleri her gaz için farklıdır.

Metan gazında parlama seviyesi 5%'in üzerinde gerçekleşir, ancak 15%'in üzerinde ise parlama olmaz. Detektörler, genel olarak yanıcı gaz seviyesini %LEL olarak gösterir. Ortamda metan gazı yoksa 0% LEL görünür, ortamda 5% metan olması durumunda ise 100% LEL olarak görünür.

Kapalı alandaki yanıcı gaz seviyesi çok çabuk değişebilir. Bu yüzden sürekli izleme önemlidir. Ani hava akımları, gazı üst limitten düşürerek personeli tehlikeye atabilir.





## *Doğru dedektör seęimi*

Maden ocakları için gaz dedektörü seçimi yapılırken öncelikle ölçüm ihtiyacı duyulan gazların tercihi doğru yapılmalıdır.

Aynı zamanda, dedektörün ATEX ve EX sertifikasyonunun maden ocağına uygun olması gerekir. Aşağıdaki sertifikasyonları sağlana gaz dedektörlerinin kullanılması, alan ve kişi sağlığının korunması için gereklidir.

ATEX

Ex ia IIC T4 Ga ve Ex ia I Ma;

Ekipman Grup ve Kategori II 1G ve I M1

IP66

IP67

# ISC | Ventis MX4, Taşınabilir Çoklu Gaz Dedektörü



# MX4

- MX4-Ventis iş ve işçi güvenliği için üretilmiş üst segment bir gaz dedektörüdür
- 4 farklı gazın aynı anda ölçülebilmesi
- İsteğe bağlı olarak örnekleme pompası ile 30 metreye kadar ölçüm yapılabilmesi
- Üst seviye cihaz güvenliği
- Tek şarj ile 20 saate kadar çalışabilme
- Güçlü ve sağlam tasarımı ile her türlü endüstriyel ortama uyum sağlar
- Kompakt ve küçük yapısı ile kolay taşınabilme imkanı
- IP66-67 koruma sınıfı
- Tek gazdan 4 gaza konfigüre edilebilme imkanı
- Şarj edilebilir pilleri ile gün boyunca kesintisiz kullanım sağlar
- Datalogger ile veri aktarımına gerek kalmadan LCD ekran üzerinden olay kayıtlarını takip edilmesi
- Sesli, görsel ve titreşim alarmı
- TWA ve STEL ölçümleri ve alarm







## **PENTA OTOMASYON**

Kısıklı mahallesi, Ferah caddesi,NO:6/A  
Üsküdar/ İstanbul

info@pentaotomasyon.com.tr  
(0216)5236347