

KAPALI OTOPARKLARDA ZEHİRLİ GAZLARIN ALGILANARAK HAVALANDIRMA SİSTEMİNİN KUMANDA EDİLMESİ

Burak Özgen

burak.ozgen@mavili.com.tr

1. GİRİŞ

Günümüzde alışveriş merkezleri, ticaret merkezleri, rezidanslar, fuar ve kongre merkezleri, kültür-sanat ve eğlence merkezleri gibi birçok binanın yer altında kalan kısımları kapalı otopark olarak projelendirilmekte ve uygulanmaktadır. Bunun yanı sıra büyük kentlerde yer altı otoparkları inşa edilmektedir. Bu ve benzeri uygulamalarda normal işletme koşullarında araçların ürettiği zehirleyici gazların ölçümlemesi ve havalandırmanın kontrolü ihtiyaç haline gelmektedir. Bunun yanı sıra olası bir araç yangını etkilerinin erken tespiti ve beraberinde dumanın tahliyesi de çok önemli bir gereksinimdir. Ancak ülkemizde geçerli yönetmelikler bu konuda belirleyici olamadığı gibi, bizlere kılavuzluk edecek standartlarda henüz oluşturulamamıştır. Bu yazımızda kapalı otoparklarda öncelikle zehirleyici gaz algılaması ve havalandırma sistemi kontrolüne projelendirme ve uygulama süreçlerinde kılavuzluk edecek bilgiler derlenmiştir. Havalandırma sistemi tasarımı tamamıyla Makine Mühendisliği alanı olup, bu konuda bilgilere yer verilmemiştir.

2. KAPALI OTOPARKLARDA ALGILANMASI GEREKEN GAZLAR

Günümüzde araç teknolojilerinin gelişimi ile araçların egzoz zehirleyici gazlarının değerleri düşürülmektedir. Buna rağmen kapalı otoparklarda birçok

aracın aynı anda çalışması sonucu zehirleyici gazlar sınır değerlerin üzerine çıkabilmektedir. Araçlardan birçok zehirleyici gaz salınımı yapıyor olmasına rağmen algılama ve kontrol için belirleyici olarak karbon monoksit gazı ölçümlenmektedir. Benzinle ve dizel yakıtla çalışan araçların karbon monoksit (CO) ve azot dioksit (NO₂) gibi zehirleyici gazlar yaydıkları bilinmektedir. Kuzey Amerika, İngiltere ve Avrupa başta olmak üzere bu konuda yazılı kuralları oluşan ülkelerde, karbon monoksit gazının kapalı otoparklarda zehirlenme etkisine karşı algılanması gerekliliğinde ortaklaşmıştır.

Karbon monoksit (CO) renksiz, kokusuz, tatsız bir gaz olup, insan ve hayvanlar için yüksek seviyede zehirleyicidir. CO vücutta kandaki hemoglobine yapışır ve oksijen taşıma kapasitesini düşürür. Kimyasal olarak bir oksijen ve bir karbon atomundan oluşur. CO karbon içeren bileşiklerin kısmi olarak oksitlenmesinden oluşur. Karbondioksit (CO₂) üretilirken yeterli oksijen bulunmadığı zamanlarda oluşur, örneğin kapalı alanlarda yanmayla çalışan motorlarda bu şekilde oluşmasına örnektir. CO yoğunluk seviyesi milyon başına parçacık olarak (ppm) ölçülür. Örneğin; 100 ppm CO, havadaki her 1.000.000 molekül için 100 molekülün CO olması anlamına gelmektedir.

Karbon monoksit gazının ölçümlemesinde Dünya Sağlık Örgütünün kabul ettiği sınır değerler

baz alınarak algılayıcı ve kontrol imalatları yapılmaktadır. 50 ppm kapalı ortamlar için izin verilen değerdir. Bu değerden sonra gerekli havalandırma kontrollerinin yapılması istenir. 200 ppm değerine 2-3 saat maruz kalındığında ise, bulantı, kusma gibi etkiler görülmektedir.

Buradan hareketle kapalı otoparklarda karbondioksit miktarı 50 ppm değerine ulaştığında otopark havalandırma sisteminin 1. Seviyede çalışması, 200 ppm değerine ulaştığında ise 2. Seviyede çalışması yaygın ve uygulanan kabul olarak karşımıza çıkmaktadır (ppm: milyondaki parçacık sayısı).

Zehirleyici gazların yanı sıra metan ve propan gibi yakıt türlerini kullanan araçların kapalı otoparklara alınması söz konusu ise patlayıcı gaz algılaması da gerekli hale gelir.

3. KAPALI OTOPIRKLARDA GAZ ALGILAMA SİSTEMİ TASARIMI

Birçok binada yer alan kapalı otoparklarda havalandırma sistemlerinin önceden belirlenen periyodlarda devreye girmesi esasıyla tasarlandığı ve uygulandığı görülmektedir. Bu durumda gereksiz enerji tüketiminin yanı sıra, motor ömürlerinin kısa olması ve kayış v.b. donanımların çabuk yıpranması sonuçlarını doğurmaktadır. Geçerli uluslararası standartlarda kapalı otoparklarda CO algılamasına bağlı havalandırma sistemi kontrolünün tasarlanması durumunda, havalandırma sisteminin belirli periyodlarda çalışmasına gerek olmadığını belirtmektedir. CO algılaması ile kontrol edilen havalandırma sistemlerinin enerji verimliliği ve donanım ömürlerinin uzun olması sonuçlarını doğurmaktadır.

3.1 Geçerli standartlar

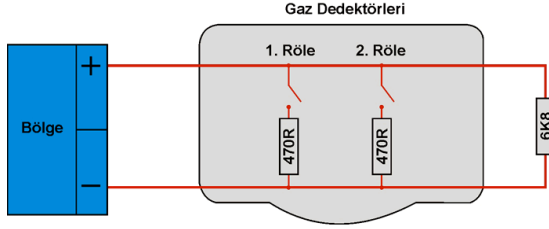
Kapalı otopark havalandırma sistemi tasarımı yaygın olarak BS 7346-7:2006 kodlu standart kılavuzluğunda projeler ve imalatlar yapılmaktadır. Elektrik proje müellifleri tarafından kapalı otoparkların gaz algılama ve kontrol sistemleri projelendirilirken öncelikle Makina proje müellifi tarafından tasarlanmış havalandırma sistemi bölge planı talep edilmelidir. Havalandırma bölgelerine denk düşecek şekilde karbon monoksit dedektörlerinin bölgeleri oluşturulmalıdır.



Şekil 1. Havalandırma bölgeleri

3.2 Algılama teknolojisi ve dedektör yerleşimi

Elektrokimyasal sensör kullanan gaz dedektörleri kararlı hassasiyete ve üstün çalışma performansına sahiptir. Gaz dedektörleri 2 seviyeli alarm eşik değerine sahiptir. 24 V DC çalışma gerilimine sahiptir. Ortamdaki CO miktarı 50 ppm'e ulaştığında 1. Seviye, 200 ppm'e ulaştığında 2. Seviye alarm durumuna geçer. Ortamdaki CO miktarı 50 ppm'in altına düştüğünde karbon monoksit gaz dedektörleri otomatik olarak normal duruma döner.



Şekil 2. CO dedektörü ve iki algılama seviyesi bağlantı şekli

Günümüzde CO algılaması için elektro-kimyasal ve yarı iletken olmak üzere iki tip teknoloji kullanılmaktadır. En çok kullanılan yöntem cihazı elektro-kimyasal algılamadır.

Dedektörlerin yerleşimi konusunda her ne kadar BS 7346-7:2006 kodlu standart 400 m²'ye kadar tek bir ölçümlemeyi kabul ediyor olsa da, kapalı otoparklardaki özellikle çıkış güzergahında trafik oluşması sonucu, araçların çalışır vaziyette beklemesi durumu sıklıkla yaşandığından bu güzergahlarda dedektörler arası mesafe 10 metreyi geçmeyecek şekilde projelendirilmesi ve uygulanması daha doğru algılama ve kontrolü sağlamaktadır.

Dedektörlerin yerden 150-160 cm yüksekliğe yani insanların ayakta iken soluk alıp verme mesafesine monte edilmesi gerekir.

3.3 Kontrol paneli ve havalandırma sistemi kontrolü

Dedektörlerin seviye bilgilerini işleyen gaz alarm santralinden her bölge için 1. Seviye ve 2. Seviye çıkışları havalandırma kontrolü amaçlı MCC

(çoklu motor sürme) panolarına irtibatlanmalıdır.

Kullanılan kontrol paneli gaz dedektörlerinin algıladığı her iki seviyeyi de gösterebilmeli ve her iki seviye için ayrı ayrı röle çıkışları verebilmelidir. Santralin durumuna LCD ve Led göstergeler ile takip edilebilmelidir.

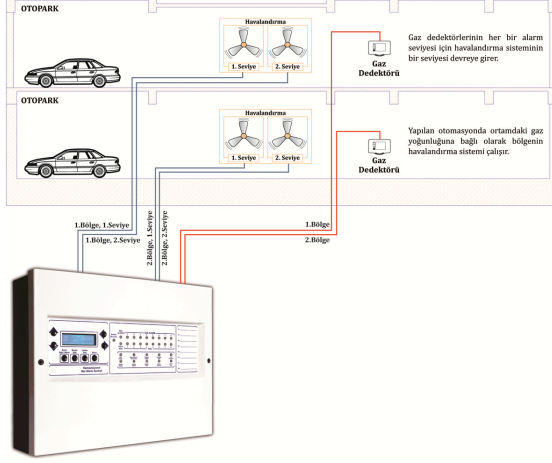


Şekil 3. Kontrol paneli

Gerektiğinde bölgelerin devre dışı bırakılabilmesi ve test edilebilmesi mümkün olabilmelidir.

3.4 Bakım ve kalibrasyon

Tesis edilen sistem ekipmanları kullanıcı tarafından haftada en az bir bölgeden gaz alarmı oluşturularak test edilmelidir. Ayda bir her bölgeden en az bir gaz alarmı oluşturularak test edilmelidir. Altı ayda bir de kurucu ya da bakım firması tarafından gaz dedektörlerinin kalibrasyonları yapılmalı ve tüm cihazlar ve sistem test edilmelidir.



Şekil 4. CO Algılama ve kontrol sistemi blok gösterimi

4. SONUÇ

Merkezi havalandırma sistemi tesis edilen kapalı otoparklarda, başta can güvenliği olmak üzere, havalandırma sisteminin enerji verimliliği ve havalandırma cihazlarının uzun süreli kullanımı amacıyla mutlaka CO algılama sistemi ile yönetilmesi gerekmektedir. Bu amaçla tesis edilecek sistemler elektrik ve mekanik projelere uyumlu olarak tasarlanmalıdır. Tesis edilen sistemler kullanıcılar tarafından sürekli test edilmeli ve belirlenen periyotlarda cihazların kalibrasyonları yapılarak işler kılınması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- BS 7346-7:2006 Standardı
- Intec Control Dizayn Rehberi
- Mavili Elektronik A.Ş. uygulama notları