



AKSARAY TEKNİK BİLİMLER MESLEK YÜKSEKOKULU

Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü

Otomotiv Teknolojisi Programı

Aksaray Üniversitesi
Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü
Otomotiv Teknolojisi Programı

MRU NOVaplus Biyogaz Analizörü ile
Egzoz Emisyon Ölçüm Uygulamaları
Dizel

Atölye çalışmalarında kullanılan MRU NOVaplus Biyogaz Analizörü, gaz analiz teknolojileri alanında gelişmiş ölçüm kabiliyetleri sunan, taşınabilir ve çok fonksiyonlu bir analiz cihazıdır. Bu cihaz, biyogaz ve baca gazı analizlerinin yanı sıra dizel motorlara ait egzoz gazlarının ölçümünde de etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Elektrokimyasal sensörler ile kızılötesi (NDIR) ölçüm teknolojisinin birlikte kullanılması sayesinde geniş ölçüm aralıklarında yüksek doğruluk ve hassasiyet sağlanmaktadır. Oksijen (O_2), karbondioksit (CO_2), karbonmonoksit (CO), azot oksitler (NO_x) ve belirli durumlarda metan (CH_4) gibi gazların ölçümü yapılabilmekte; ölçüm sonuçları cihazın hafızasında saklanarak daha sonra analiz edilmek üzere dijital ortama aktarılabilmektedir. Bu özellikler hem eğitim hem de teknik değerlendirme süreçlerinde cihazın etkinliğini artırmaktadır.

Dizel motorlar, yüksek sıkıştırma oranı ile çalışan ve yakıtın silindir içerisinde kendiliğinden tutuşması prensibine dayanan motorlardır. Bu motorlarda yanma süreci, yakıtın yüksek basınç altında sıkıştırılmış sıcak hava içerisine püskürtülmesiyle gerçekleşir. Teorik olarak fakir karışım ile çalışan dizel motorlar, benzinli motorlara kıyasla daha yüksek termal verime sahiptir. Ancak yanma sürecinin homojen olmaması, püskürtme karakteristikleri ve yanma odası içindeki türbülans gibi faktörler, çeşitli emisyonların oluşmasına neden olmaktadır.

Dizel motorlarda emisyon oluşumu, yanma sürecinin farklı aşamalarında meydana gelen fiziksel ve kimyasal olaylara bağlıdır. Yakıtın silindir içerisine püskürtülmesi sırasında oluşan damlacıkların yeterince atomize olmaması ve hava ile homojen şekilde karışamaması, eksik yanma bölgelerinin oluşmasına yol açar. Bu durum, özellikle karbonmonoksit (CO) ve hidrokarbon (HC) emisyonlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca motorun ilk çalıştırılması sırasında yanma odasının yeterince sıcak olmaması da eksik yanmayı artırarak emisyon değerlerini yükseltmektedir.

Dizel motorlarda en önemli emisyon türlerinden biri azot oksitlerdir (NO_x). Yüksek sıkıştırma oranı ve yanma sırasında oluşan yüksek sıcaklıklar, havadaki azot ve oksijenin reaksiyona girerek NO ve NO_2 oluşturmaya neden olur. Bu durum özellikle yüksek motor yükü ve yüksek sıcaklık koşullarında daha belirgin hale gelmektedir. NO_x emisyonlarının kontrol altına alınması, modern dizel motor teknolojilerinin en önemli hedeflerinden biridir.

Dizel motorlara özgü bir diğer önemli emisyon türü partikül maddelerdir (PM). Bu partiküller, yanmamış karbon parçacıkları, kül ve diğer organik bileşenlerden oluşur. Yanma sürecinde yakıtın tam olarak oksitlenememesi sonucu oluşan bu parçacıklar, egzoz gazı ile atmosfere salınmaktadır. Partikül maddeler, özellikle mikron altı boyutlara sahip olduklarında solunum yoluyla akciğerlere kadar ulaşabilmekte ve ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bu nedenle modern dizel araçlarda dizel partikül filtresi (DPF) gibi sistemler kullanılarak bu emisyonların azaltılması hedeflenmektedir.

Dizel motorlardan kaynaklanan emisyonların çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri oldukça geniş kapsamlıdır. Karbonmonoksit (CO), oksijen taşıma kapasitesini düşürerek insan sağlığı açısından ciddi riskler oluştururken; hidrokarbonlar (HC) atmosferde kimyasal reaksiyonlara girerek fotokimyasal duman oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Azot oksitler (NOx) ise asit yağmurlarının oluşumuna neden olmakta, bitki örtüsüne zarar vermekte ve su kaynaklarının kimyasal yapısını olumsuz yönde etkilemektedir.

Partikül maddeler (PM), özellikle büyük şehirlerde hava kirliliğinin en önemli bileşenlerinden biridir. Bu partiküller, solunum yolu hastalıkları, astım, bronşit ve akciğer kanseri gibi ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedir. Uzun süreli maruziyet durumunda kalp-damar hastalıkları riskini de artırmaktadır. Karbondioksit (CO₂) ise sera gazı etkisi nedeniyle küresel iklim değişikliğinin başlıca nedenleri arasında yer almakta ve uzun vadede ekosistem üzerinde geri dönüşü zor etkiler oluşturmaktadır.

Dizel motorlarda emisyon oluşumunu etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Yakıt kalitesi, püskürtme basıncı, enjeksiyon zamanlaması, hava fazlalık katsayısı, motor yükü ve bakım durumu bu parametreler arasında sayılabilir. Özellikle yakıt sisteminde meydana gelen arızalar, enjektörlerin düzgün çalışmaması veya hava filtresinin tıkalı olması gibi durumlar, emisyon değerlerinde ciddi artışlara neden olabilmektedir. Bu nedenle düzenli bakım ve kontrol işlemleri, emisyonların sınır değerler içerisinde tutulması açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu noktada gaz analiz cihazları, dizel motorların performansını ve çevresel etkilerini değerlendirmede kritik bir rol üstlenmektedir. MRU NOVaplus Biyogaz Analizörü ile yapılan ölçümler sayesinde motorun farklı çalışma koşullarındaki emisyon değerleri detaylı şekilde incelenebilmekte, olası arızalar veya verimsiz çalışma durumları tespit edilebilmektedir. Ölçüm sonuçlarının dijital ortamda kaydedilmesi, zaman içinde karşılaştırmalı analiz yapılmasına olanak tanımakta ve eğitim süreçlerine bilimsel bir boyut kazandırmaktadır.

Gerçekleştirilen atölye uygulamalarında, dizel araçların rölanti, orta yük ve tam yük gibi farklı çalışma koşullarında egzoz emisyon ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümler sırasında motor devri, sıcaklık ve yük durumuna bağlı olarak emisyon değerlerinin değişimi gözlemlenmiştir. Özellikle yüksek yük altında NOx emisyonlarının arttığı, düşük sıcaklıklarda ise CO ve HC değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Partikül oluşumu ile yanma verimi arasındaki ilişki de uygulamalı olarak incelenmiştir.

Ayrıca uygulamalar kapsamında öğrenciler, emisyon ölçüm cihazlarının kalibrasyonu, sensörlerin çalışma prensipleri ve ölçüm sırasında dikkat edilmesi gereken güvenlik kuralları hakkında bilgi sahibi olmuştur. Ölçüm sonuçlarının yorumlanması sürecinde, elde edilen verilerin yalnızca sayısal değerler olmadığı; motorun çalışma karakteristiğini yansıtan önemli göstergeler olduğu vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, dizel motorlara yönelik gerçekleştirilen bu kapsamlı ölçüm uygulamaları sayesinde öğrenciler; emisyon oluşum mekanizmalarını, bu emisyonların çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini ve modern ölçüm tekniklerini uygulamalı olarak öğrenme fırsatı bulmuştur. Kullanılan gelişmiş analiz cihazı, ölçümlerin doğruluğunu artırarak eğitim sürecinin verimliliğini yükseltmiş ve öğrencilerin mesleki yeterliliklerinin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Bu tür uygulamalar hem teknik bilgi düzeyinin artırılması hem de çevresel sürdürülebilirlik bilincinin kazandırılması açısından büyük önem taşımaktadır.



2018 Model Hyundai Tucson Aracın Egzoz Emisyon Değerlendirmesi

2018 model Hyundai Tucson dizel araç üzerinde gerçekleştirilen egzoz emisyon ölçüm uygulamalarında, motorun farklı çalışma koşullarındaki emisyon değerleri analiz edilmiştir. Rölanti ve yük altındaki ölçümler sonucunda özellikle azot oksitler (NOx) ve partikül madde oluşumunun motor yükü ile arttığı gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, düşük sıcaklıkta çalıştırma anlarında karbonmonoksit (CO) ve hidrokarbon (HC) değerlerinde geçici artışlar tespit edilmiştir. Elde edilen veriler, dizel motorlarda yanma verimi ile emisyon değerleri arasında doğrudan bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuş ve motor ayarlarının çevresel etkiler açısından önemini açıkça göstermiştir.





2006 Model Opel Corsa Aracın Egzoz Emisyon Değerlendirmesi

2006 model Opel Corsa araç üzerinde gerçekleştirilen egzoz emisyon ölçümlerinde, motorun çalışma koşullarına bağlı olarak emisyon değerlerinde değişimler gözlemlenmiştir. Özellikle rölanti durumunda karbonmonoksit (CO) ve hidrokarbon (HC) değerlerinin belirli seviyelerde olduğu, motor yükü arttıkça yanma veriminin yükselmesine bağlı olarak bu değerlerin azaldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, motor yaşı ve bakım durumuna bağlı olarak emisyon değerlerinde artış eğilimi görülebileceği değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, düzenli bakım ve doğru motor ayarlarının emisyonların kontrol altında tutulmasında önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur.

