

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ

**İSTANBUL TRAFİĞİNDEKİ TİCARİ TAKSİLERİN
EMİSYON AÇISINDAN OLUMSUZ ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Ülger MUNZUROĞLU

İSTANBUL, 2010

T.C
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
KENTSEL SİSTEMLER ve ULAŞTIRMA YÖNETİMİ

İSTANBUL TRAFİĞİNDEKİ TİCARİ TAKSİLERİN EMİSYON AÇISINDAN OLUMSUZ ETKİLERİ

Yüksek Lisans Tezi

Ülger MUNZUROĞLU

Tez Danışmanları: Prof. Dr. Mustafa ILICALI
Doç. Dr. Göksel DEMİR

İSTANBUL, 2010

ÖNSÖZ

İstanbul Trafikindeki Ticari Taksilerin Emisyon açısından Olumsuz Etkileri konulu Yüksek Lisans çalışmamın her aşamasında yol gösterip, bilimsel yardımlarını ve hertürlü desteğini esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa ILICALI ve Doç Dr. Göksel DEMİR'e içtenlikle teşekkür ederim. Tez çalışmamın yürütülmesi ve tezin düzenlenmesi aşamalarında en az danışman hocalarım kadar bu tez üzerinde emeği geçen hocam Sayın Doç. Dr. Alper Ünal'a, yardımlarıyla, yine çalışmamın her aşamasında büyük destek olan Sayın Yük. Mühendis Saliha Acar'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmalarım sırasında hertürlü destek ve yardımlarından dolayı İBB Ulaşım Kordinasyon Müdürü Sayın Adil Karaismailoğlu'na, Sayın Mühendis Bedir Çiftçi'ye, Sayın Alim Küçükpehlivan'a başta Sayın Mustafa Hararcı olmak üzere tüm MOBESE çalışanlarına, maddi ve manevi desteği ile bugüne gelmemi sağlayan sevgili Annem ve Babam ile kardeşlerim Emine Munzuroğlu ve Mustafa Munzuroğlu'na gösterdikleri saygı, sevgi ve sabırlarına, sevgili dostum Sayın Derya Can ile katkı sağlayan diğer tüm dostlarıma sonsuz teşekkür ederim.

İstanbul Eylül 2010

Ülger MUNZUROĞLU

ÖZET

İSTANBUL TRAFİĞİNDEKİ TİCARİ TAKSİLERİN EMİSYON AÇISINDAN OLUMSUZ ETKİLERİ

Munzuroğlu Ülger

Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi
Tez Danışmanları: Prof. Dr. Mustafa Ilıcalı
Doç Dr. Göksel Demir

Eylül,2010, 152

Hava Kirliliği, yabancı maddelerin havada, insan sağlığı ile canlı hayatına ve çevreye zararlı etkisi olabilecek boyutta bulunmasıdır. Hava kirliliğinin ana sebepleri ısınma ve sanayi kaynaklı emisyonlar olmakla birlikte özellikle büyük kentlerdeki hızlı nüfus artışı ve göçler, otomotiv sanayinin gelişmesiyle artan araç sahipliği ile ulaşım ana kaynak haline gelmiştir. Kentiçi ulaşımında ulaşımın büyük oranda karayolu ulaşımı ile sağlanması motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin önemini arttırmaktadır. Büyük kentlerde hızla artan trafik ortalama hızı düşürerek trafikte tıkanmaların yaşanmasına ve trafiğin olumsuz etkilerinden biri olan canlıların yaşadığı ortamı oluşturan hava kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Özellikle kentiçi ulaşımında ticari taksilerin oluşturduğu yoğunluğun tıkanıklığa etkisi ve yoğun trafikte meydana getirdiği emisyonlar hava kalitesini düşürmekte çevre ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Ticari taksilerin belli bir işletmecilik anlayışına sahip olmaması, trafikte yoğun ve boş olarak gelişigüzel seyretmeleri trafik akışı ile birlikte hava kirliliğini de olumsuz etkilemektedir. Bu çalışmada taksilerin trafikte seyri sırasında egzoz gazlarındaki kirlleticilerin hava kirliliğine etkileri ölçölüp analiz edilerek bu etkilerin azaltılması için sürücü, araç ve yol bazında alınması gereken önlemler ile müşteri yönlendirilmesi ve egzoz emisyonlarının izlenmesi için teknolojik çözümler önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Motorlu Taşıt, Egzoz Gazı

ABSTRACT

NEGATIVE EFFECTS OF COMMERCIAL TAXIS IN ISTANBUL IN TERMS OF EMMISIONS

Munzuroğlu Őlger

Urban Systems and Transport Management
Supervisor : Prof. Dr. Mustafa İlcalı
Doç Dr. Göksele Demir

September,2010, 152

Air pollution means that foreign substances exist in the air at a level that may be harmful to human health, all living things and the environment. Although the main causes of air pollution are warming and industrial emissions, especially in big cities, due to rapid population growth, immigration and the increase in car ownership supported by development of the automotive industry, transportation has become the main source of air pollution. The fact that city dwellers prefer highways in urban transport increases the importance of air pollution caused by motor vehicles. Rapidly increasing traffic in big cities reduces average speed, causes traffic congestions and results in an increase in air pollution, which has a negative effect on the environment in which we live. Especially in urban transport, effects of commercial taxis on traffic congestion and emissions in heavy traffic reduce air quality and create adverse effects on environment and human health. Commercial taxis lack an understanding of management and they continuously and randomly travel even when they are free, which augments the negative effects on traffic flow and air pollution. In this study, effects of pollutants in exhaust gases of taxis in the traffic are measured and analyzed; actions to be taken on the bases of drivers, vehicles and roads in order to cut these effects are discussed; technological solutions to guide taxi customers and monitor exhaust emissions are suggested.

Keywords: Air pollution, Motor Vehicles, Exhaust gas

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	vii
ŞEKİLLER.....	viii
KISALTMALAR.....	x
SEMBOLLER.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. HAVA KİRLİLİĞİ.....	
2.1 HAVA KİRLİLİĞİ NEDİR?.....	5
2.2 HAVA KİRLİLİĞİNİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	6
2.3 HAVA KİRLİLİĞİNİ MEYDANA GETİREN KİRLİTİCİLER.....	7
3. EMİSYON.....	
3.1 EMİSYON NEDİR?.....	12
3.1.2 Emisyonların İncelenmesi.....	13
3.1.2.1 Azotoksitler.....	13
3.1.2.2 Karbonmonoksit.....	14
3.1.2.3 Karbondioksit.....	16
3.1.2.4 Partikül Maddeler.....	17
3.1.2.5 Kükürtdioksit.....	18
3.1.2.6 Hidrokarbonlar	19
3.1.2.7 Ağır Metaller.....	20
4. MOTORLU TAŞITLARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR.....	25
4.1 Taşıt Emisyonunu Etkileyen Faktörler.....	26
4.2 Egzoz Emisyonunun Evrim Süreci.....	30
4.2.1 Dizel Egzoz Emisyonlarının Türkiye'deki Gelişimi.....	36
4.2.2 Benzinli Motorlardan Kaynaklanan Emisyonlar.....	36
4.2.3 Dizel Motorlardan Kaynaklanan Emisyonlar.....	37
4.2.4 Motorlarda Egzoz Emisyonlarının Karşılaştırılması.....	38
5. EGZOZ EMİSYONLARININ DENETİMİ VE ÖLÇÜMÜ.....	
5.1 Motorlu Araçlarda Egzoz Emisyonlarının Denetimi.....	40
5.2 Emisyon Standartlarının Düzenlenmesinde Görev Alan Kuruluşlar.....	40
5.3 Egzoz Emisyonlarının Ölçümü ve Ölçüm Yöntemleri.....	41
5.3.1 CO ve CO2 Ölçüm Yöntemi.....	41
5.3.2 HC Ölçüm Yöntemi.....	42
5.3.3 NOx Ölçüm Yöntemi.....	42
5.3.4 GFA Analizörü.....	43
5.3.5 MPA Analizörü.....	43

6. EGZOZ EMİSYON KONTROL YÖNTEMLERİ.....	
6.1 Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Emisyonların Kontrol Yöntemleri.....	44
6.1.1 Benzinli Motorlarda Emisyon Kontrol Yöntemleri.....	44
6.1.2 Dizel Motorlarda Emisyon Kontrol Yöntemleri.....	44
6.2 Motorlu Taşıtlarda Alternatif Yakıt ve Teknolojiler.....	46
6.2.1 Doğalgaz.....	47
6.2.2 Biodizel.....	52
6.2.3 Hidrojen.....	55
6.2.4 Etanol.....	56
6.2.5 Metanol.....	57
6.2.6 Bitkisel Yağlar.....	58
6.2.7 LPG.....	59
6.2.8 Hibrid.....	64
7. BENZİNLİ VE DİZEL MOTORLARIN İNSAN VE ÇEVRE SAĞLIĞINA ETKİLERİ.....	
7.1 Benzini Motorların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkileri.....	66
7.2 Dizel Motorların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkileri.....	67
8. EGZOZ GAZI EMİSYONLARINDA YASAL DURUM.....	
8.1 İLGİLİ MEVZUAT VE YÖNETMELİKLER.....	69
8.2 AB EMİSYON YÖNETMELİKLERİ.....	71
9. İSTANBULDA TİCARİ TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN İNCELENMESİ İÇİN YAPILAN ÖRNEK ÇALIŞMA.....	
9.1 İstanbuldaki Ticari Taksiler ve Emisyon.....	72
9.2 Metodoloji ve Metod.....	72
9.3 İSTANBULDA TİCARİ TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN AZALTILMASI İÇİN ÖNERİLER.....	
9.3.1 Taksilerle İlgili Araç Bazında Alınması Gereken Önlemler.....	87
9.3.2 Sürücü Bazında Alınması Gereken Önlemler.....	88
9.3.3 Karayolu Trafik Düzenlemesi İle İlgili Alınacak Önlemler.....	89
10. TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN AZALTILMASI İLE İLGİLİ YURTDIŞI ÖRNEKLER.....	90
11. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	93
KAYNAKÇA.....	97
EKLER	
Ek A.1 Yönetmelikler.....	103
Ek A.2 MATLAB Scriptleri.....	146

TABLÖLAR

Tablo 6.1 : Doğalgaz bileşenleri ve miktarları.....	48
Tablo 6.2 : Doğalgazın bazı özellikleri.....	48
Tablo 6.3 : Benzin, dizel ve LPG emisyonlarının karşılaştırılması.....	62
Tablo 6.4 : Ülkelere göre taksi pazarı.....	63
Tablo 8.1 : Euro emisyon standardı.....	71
Tablo 9.1 : Taksi özellikleri.....	73
Tablo 9.2 : Araçların yaptığı km ve çalışma süresi.....	74
Tablo 9.3 : Kullanılan renklere ait araç kodları.....	75
Tablo 9.4 : Sembol ve açıklaması.....	75
Tablo 9.5 : Her taksi için gr cinsinden bulunan kirletici değerler.....	78
Tablo 9.6 : Her taksi için km cinsinden bulunan kirletici değerler.....	78
Tablo 9.7 : Ortalama hız ve yükseklik.....	84
Tablo 9.8 : Tüketilen yakıt miktarı.....	85

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Hava kirletici kaynakları ve kirletici türleri.....	9
Şekil 2.2 : Hava kirliliği kaynakları.....	11
Şekil 3.1 : NO ₂ Molekülü.....	14
Şekil 3.2 : CO Molekülü.....	16
Şekil 3.3 : CO ₂ Molekülü	17
Şekil 3.4 : PM Molekülü.....	18
Şekil 3.5 : SO ₂ Molekülü	19
Şekil 3.6 : HC Molekülü	20
Şekil 3.7 : Pb Molekülü.....	21
Şekil 4.1 : AB dizel egzoz emisyonları Euro 0 (1990) – Euro 5. (2009).....	31
Şekil 4.2 : Euro Standartları Çerçevesinde NO _x ve PM Değişimleri	31
Şekil 4.3 : Eşdeğer Ağır Dizel Araç Emisyonları.....	32
Şekil 4.4 : EEC ve EPA Dizel Emisyon Standartları Seviyeleri.....	32
Şekil 4.5 : Dünyada Uygulanan Emisyon Seviyeleri	33
Şekil 4.6 : 2005 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri.....	33
Şekil 4.7 : 2010 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri.....	34
Şekil.4.8 : 2015 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri.....	34
Şekil 4.9 : AB-Türkiye Dizel Egzoz Emisyonlarının Gelişimi-Hafif Ticari Araçlar.....	35
Şekil 4.10 : AB-Türkiye Dizel Egzoz Emisyonlarının Gelişimi-Hafif Ticari Araçlar.....	35
Şekil 4.11 : Benzinli motorlardaki atık gaz bileşimi.....	37
Şekil 4.12 : Dizel motorlardaki atık gaz bileşimi.....	38
Şekil 4.13 : Motorlarda egzoz emisyonlarının karşılaştırılması.....	39

Şekil 5.1 : Dünyada Uygulanan Emisyon Standartları.....	40
Şekil 9.1 : Yedi adet aracın 24 saatlik çalışma sonucunda ürettiği koordinat bilgisinin harita üzerindeki görüntüsü.....	74
Şekil 9.2a : GPS verileri.....	76
Şekil 9.2b : GPS verileri.....	76
Şekil 9.3 : Verilerin MATLAB’da analizi.....	77
Şekil 9.4 : Tüm taksilerdeki HC değerleri.....	79
Şekil 9.5 : Tüm taksilerdeki CO değerleri.....	79
Şekil 9.6 : Tüm taksilerdeki NOx değerleri.....	80
Şekil 9.7 : Tüm taksilerdeki CO ₂ değerleri.....	80
Şekil 9.8 : Tüm taksilerdeki emisyon değerlerinin analizi.....	80
Şekil 9.9 : Hız ve yüksekliğe bağlı CO ₂ emisyonu.....	82
Şekil 9.10 : Hız ve yüksekliğe bağlı HC emisyonu.....	82
Şekil 9.11 : Hız ve yüksekliğe bağlı CO emisyonu.....	83
Şekil 9.12 : Hız ve yüksekliğe bağlı NOx emisyonu.....	83

KISALTMALAR

Avrupa Ekonomik Topluluğu (European Economic Community)	:	EC
Avrupa Topluluğu (European. Community)	:	AT
Avrupa Birliği (European Union)	:	AB
Electronic Engine (Control Elektronik motor kontrolü)	:	EEC
Avrupa Ekonomik Komisyonu(Economic Commission for Europe):	:	ECE
Çevre Koruma Ajansı (Environmental Protection Agency)	:	EPA
DIN ile aynı seviyedeki Japon endüstri normu (Japanese Industrial Standart)	:	JIS
Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (Economic Commission for Europe)	:	UNECE
Seçici Katalitik İndirgeme (Selective Catalytic Reduction)	:	SCR
Sıkıştırılmış Doğalgaz (Compressed Natural Gas)	:	CNG
Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (Liquedfied Petroleum Gases)	:	LPG
Ultra Low Emisyonlu Taşıt (Ultra-Low Emission Vehicle)	:	ULEV
Süper Ultra Low. Emisyonlu Taşıt (Super Ultra-Low Emission Vehicle)	:	SULEV
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar	:	PAH
Mobil Elektronik Sistem Entegrasyonu	:	MOBESE
Küresel Konumlandırma Sistemi (Global Positioning System)	:	GPS

SEMBOLLER

Kükürdioksit	:	SO ₂
Azotoksit	:	NO _x
Karbonmonoksit	:	CO
Partikül Madde	:	PM
Ozon	:	O ₃
Sülfirik Asit	:	H ₂ SO ₄
Hidrojen Sülfür	:	H ₂ S
Azotmonoksit	:	NO
Azotdioksit	:	NO ₂
Karbondioksit	:	CO ₂
Hidrojen Florür	:	HF
Kükürt trioksit	:	SO ₃
Azot	:	N ₂
Su	:	H ₂ O
Oksijen	:	O ₂
Etilen	:	C ₂ H ₄
Benzen	:	C ₆ H ₆
Ultraviyole	:	UV
Kadmiyum	:	Cd
Santigrat Derece	:	°C
Kurşun	:	Pb
Metan	:	CH ₄
Etan	:	C ₂ H ₆
Propan	:	C ₃ H ₈
Bütan	:	C ₄ H ₁₀

1. GİRİŞ

Hava kirliliği; havadaki yabancı maddelerin, standartların üzerindeki miktarlara ulaşması sonucunda canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen önemli bir faktördür. Havanın doğal bileşimi dışında havada var olan yabancı maddeler (PM, Toz, SO₂, Nox...) hava kirleticileri olarak sınıflandırılırlar. Hava kirliliğinin ana kaynakları içerisinde Isınma, Sanayi ve Ulaştırma yer almaktadır. Hava kirliliğinin etkileri ve nedenleri incelendiğinde Ulaştırmanın en önemli kaynaklardan biri olduğu görülmektedir. Özellikle büyük şehirlerde trafiğin yoğun olduğu saatlerde saptanan, karbon monoksit (CO) için % 81, azot oksitler (NO_x) için % 44 ve hidrokarbonlar (HC) için % 36 gibi oranlar ulaştırma ve esas olarak karayolu kaynaklıdır (www.Sbp.yildiz.edu.tr). Bu nedenle karayolu taşıtları en fazla hava kirliliğini meydana getiren kaynaklar arasında gösterilmektedir. Bu çalışmada kentiçi trafikteki Motorlu Kara taşıtlarının özellikle de trafikte seyreden ticari taksi araçlarının egzoz emisyonları üzerinde durulmuştur.

Hava kirliliği ve bunun insan sağlığına etkileri, üzerinde önemle durulması gereken sorunların başında gelmektedir. Yapılan araştırmalara göre özellikle taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin kendine özgü özellikleri vardır. Taşıtların, sürekli olarak, yerden yüksekliği 50 cm'yi geçmeyen seviyede egzoz atıklarını bırakması egzoz kirliliğini diğer hava kirleticilerinden ayırır. Özellikle büyük şehirlerde motorlu taşıt kaynaklı hava kirliliğinin, toplam kirlilikteki payının yüzde 70'leri aştığı ve ısınma kaynaklı hava kirliliğinden en az 2 kat daha fazla bu kirliliğe neden olduğu gösterilmiştir. (Güvendik ve Koçer, 2003) Kentsel alanlarda, hava kirliliğinin kış mevsimi dışında da süreklilik göstermesinin temel nedeni, motorlu taşıtların egzoz gazlarıdır. Benzin motorlu taşıtlarda rölanti ve yavaşlama halinde, karbonmonoksit (CO) ve hidrokarbon emisyonları; hızlanma ve normal seyir halinde ise azot oksit emisyonları önem kazanmaktadır. CO emisyonunun egzoz hacminin % 1-14 oranına ulaştığı gösterilmiştir (Güvendik ve Koçer, 2003).

Örnek vermek gerekirse; Benzinli motorlu taşıtların egzozlarından oluşan ve majör kirleticilerden en önemlisi olan CO, inhalasyon yolu ile kan dolaşımına geçerek toksisitesini gösterir. Renksiz ve kokusuz bir gaz olan CO'in başlıca toksik etkisi, hemoglobinle birleşmesinden ileri gelmektedir. CO'in, hemoglobin (Hb)'e olan ilgisinin oksijenden en az 220 kere daha fazla olduğu gösterilmiştir. Böylece CO, Hb ile karboksihemoglobin (COHb) oluşturarak, Hb'in dokulara oksijen taşıma kapasitesini düşürür. COHb çözünme yüzdesi, zehirlenmenin şiddeti için bir göstergedir.

CO'e, kısa süreli maruz kalındığında, % 10 COHb saturasyonuna kadar solunumda hızlanma gözlenirken, % 10-20 COHb seviyesinde, baş ağrısı, yorgunluk, cilt damarlarında genişleme, % 20-30 COHb seviyesinde bilinç bulanıklığı, başdönmesi, halsizlik, % 30-40 COHb seviyesinde bulantı, kusma, görme bozukluğu, ciltte kızarıklık, % 40-50 COHb seviyesinde, derin koma hali, taşikardi, nabız ve solunum hızında artma, % 50-60 COHb seviyesinde konvülsiyon, refleks değişiklikleri, nabız ve solunum hızında artma, Cheyne-Stokes sendromu, % 60-70 COHb seviyesinde kalp ve solunumda yavaşlama, koma, % 70-80 COHb seviyesinde zayıf nabız, solunum yetersizliği ve ölüm görülür (Güvendik ve Koçer, 2003).

Bu çalışmanın amacı, İstanbul trafiğinde belli bir işletmecilik anlayışına sahip olmadan gelişigüzel seyreden yaklaşık 18000 ticari taksi aracın müşteriye yönlendirme, sürüş hataları, duraklanma (depolama) problemleri ve özellikle de boş gezme sebebiyle neden olduğu egzoz emisyon artışının ortaya konması, bu konuda alınacak önlemlerin belirlenmesidir (Güvendik ve Koçer, 2003).

Çalışma 10 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, hava kirliliği, kaynakları ve bu kaynaklardan ulaştırma özellikle de motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerine yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümde çalışmanın amaç ve kapsamı belirtilmiştir.

İkinci bölümde, hava kirliliği, hava kirliliğinin çevre üzerindeki etkileri ve hava kirliliğini meydana getiren kirleticiler anlatılmıştır.

Üçüncü bölümde, emisyonun tanımı, emisyona etki eden parametreler ile hava kirliliğini oluşturan gaz emisyonları (SO₂, NO_x, CO, kurşun, hidrokarbonlar) ve partikül maddeler ve bunların özellikleri incelenmiştir.

Dördüncü bölümde, motorlu araçlardan kaynaklanan emisyonlar, taşıt emisyonunu etkileyen faktörlerle, ile egzoz emisyonunun evrim süreci yıllara göre emisyonlardaki değişim ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ayrıca benzin ve dizel motorlu araçlardaki emisyonlar ve bu emisyonların karşılaştırmaları yapılmıştır.

Beşinci bölümde, motorlu araçlarda egzoz emisyonlarının denetimi, emisyon standartlarının düzenlenmesinde görev alan kuruluşlar ile egzoz emisyonlarının ölçüm yöntemlerinden bahsedilmiştir.

Altıncı bölümde, benzinli ve dizel motorlarda emisyon kontrol yöntemleri ile motorlu taşıtlarda alternatif yakıt ve teknolojiler detaylı olarak ele alınmıştır.

Yedinci bölümde, benzinli ve dizel motorların insan ve çevre sağlığına etkileri incelenmiştir.

Sekizinci bölümde, egzoz gazı emisyonlarında ülkemizdeki yasal durumla ilgili mevzuat ve yönetmelikler incelenmiş ve aynı zamanda AB emisyon yönetmeliğinden de bahsedilmiştir.

Dokuzuncu bölümde, İstanbulda ticari taksilerden kaynaklanan egzoz emisyonlarının hava kirliliğine olumsuz yöndeki etkilerinin araştırılması konusunda belirli sayıda ticari taksi araç, GPS (Küresel Konumlandırma Sistemi) teknolojisi ve güç metodu kullanılarak bir pilot çalışma yapılmıştır.

Onuncu bölümde, sekizinci bölümde bahsedilen pilot çalışma sürecinde yapılan ölçüm ve analiz sonuçları doğrultusunda, İstanbulda ticari taksilerden kaynaklanan

emisyonların azaltılması yönünde araç, sürücü ve yol bazında alınması gereken önlemler anlatılmıştır.

Son bölüm bu araştırma sonucunda elde edilen genel bulgular, görüşler ve önerileri içermektedir.

2. HAVA KİRLİLİĞİ

2.1 HAVA KİRLİLİĞİ NEDİR?

Hava kirliliği; canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve/veya maddi zararlar meydana getiren havadaki yabancı maddelerin, normalin üzerindeki miktar ve yoğunluğa ulaşmasıdır. Bir başka deyişle hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. İnsanların çeşitli faaliyetleri sonucu meydana gelen üretim ve tüketim aktiviteleri sırasında ortaya çıkan atıklarla hava tabakası kirlenerek, yeryüzündeki canlı hayatı olumsuz yönde etkilenmektedir. (www.kuresel-isinma.org 2010)

İnsan, hayvan, bitki veya eşyalara zarar verebilecek miktarlarda toz, tütsü (fume), gaz, sis (mist), koku, duman veya buharlar gibi dış atmosferde bulunan bir veya daha fazla kirlenici hava kirliliğine neden olmaktadır. (www.rshm.saglik.gov.tr 2010). Bu kirleniciler ne kadar çok havaya karışırsa hava kirliliği o oranda artmaktadır. Bu durum ise insan ve çevre sağlığını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu etkiler kışın rüzgarın hafif ve havadaki nem oranının fazla olduğu günlerde daha çok artmaktadır. Hava kalitesi ne kadar düşük olursa hayat kalitesi de buna bağlı olarak düşmektedir.

Hava Kirliliği dış hava ve bina içi hava kirliliği olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Dış havada geleneksel kirleniciler dediğimiz SO₂, NO_x, CO, kurşun, hidrokarbonlar, partikül maddeler (PM veya toz) ve O₃ temel alınarak, standartlar kısa ve uzun vade olmak üzere belirlenmiştir. Bu kirleniciler literatürde birincil, bunların atmosferde oluşturdukları diğer formlar (örnek O₃) ise ikincil kirleniciler olarak adlandırılır. (www.tubitak.gov.tr 2010) Sonuç olarak bulunulan ortam (iç veya dış) havasında hava kirlenicilerinin miktarının fazla olması ortamın hava kalitesini azaltmaktadır.

2.2 HAVA KİRLİLİĞİNİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Hava kirliliğinin çevre üzerindeki etkileri; insan, hayvan ve bitki ile iklime olan etkileri şeklinde sınıflandırılabilir.

a. İnsan Sağlığına Etkileri

İnsanın nefes almadan bir dakika bile yaşayamayacağı göz önünde bulundurulursa havanın önemi daha iyi anlaşılır. Havadaki karbon parçacıkları, ozon, karbonmonoksit, kükürtdioksit, doymamış hidrokarbonlar, aldehitler, kanserojen maddeler solunum yolu ile insan vücuduna girer. Böylece solunum yollarında rahatsızlıklar kendini hissettirir, vücudun mekanizması bozulmaya başlar, bronşlarda iltihaplanma, daralma görülür. İleri safhalarda ise; bronşit, anfizom ve akciğer kanseri gibi rahatsızlıklar kendini gösterebilir.

b. Tabiata Etkileri

1. Hayvan ve Bitkilere Etkileri

Kirli hava, insanlara yaptığı zararlı etkiyi hayvanlara ve bitkilere de benzeri şekilde yapmaktadır. Mesela; kirli hava gözeneklerden girerek bitkilerin solunumunu engeller. Buna bağlı olarak fotosentez yavaşlar ve bunun sonucu olarak ta tarım ürünlerinde sararma ve verim düşüklüğü görülür. Bilhassa kükürtdioksit, tahıllara çok zarar verir, ağaçların yapraklarında renkte bozulma, ileri devrede kurumalara bile sebep olabilir.

Hava kirliliğinin bitkilerdeki etkisine bir örnek olayda asit yağmurudur. Kömürle çalışan santrallerden çıkan kükürdioksit (SO_2) gazının atmosferde girdiği reaksiyonlar sonucu oluşan sülfürik asitin (H_2SO_4) yağmur suyu ile yıkanması sonucu asit yağmurları meydana gelir. Bu türlü yağmurlar, geniş orman alanlarına büyük zararlar vermektedir. Sanayileşmiş İskandinav ülkeleri, Kanada ve Almanya'da asit yağmurlarının zararları dünyaca bilinmektedir.

Türkiye’de ise, böyle asit yağmurları, zararlı; Batı Karadeniz sahillerindeki ormanlarda ve Kaz Dağı ormanlarında tespit edilmiştir.

Hayvanlar da hava kirliliğinden insanlar gibi olumsuz yönde etkilenir. Solunum ve cilt rahatsızlıkları yanında hayvanlarda et ve süt veriminde düşüşler gözlenmiştir.

2. İklim Etkileri

- Sera Etkisi
- Küresel Isınma
- Asit Yağmurları
- Ozon Tabakası (www.ekoloji.biz 2010)

3. Eşyaya Etkileri

Hava kirliliği, yapıların taş ve metal kısımlarında zarara sebep olmaktadır. Mesela; is sebebiyle kirlenme gibi. Ayrıca kükürtdioksitli hava, kireçtaşının (kalker) tahribine sebep olmakta ve yapılar daha çabuk yıpranmaktadır. Yine SO₂ demir ve çelik gibi metal kısımlarda tahribat yapmakta ev ve otomobillerde yıpranmalar çoğalmakta, eşyaların ömürleri kısalmaktadır. (www.ekoloji.biz 2010)

2.3 HAVA KİRLİLİĞİNİ MEYDANA GETİREN KİRLİTİCİLER

Hava kirliliğini meydana getiren kirleticiler aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir:

a. Kaynaktan Çıkışlarına Göre Kirleticiler:

1. Primer Kirleticiler: Bunlar kaynaktan doğrudan doğruya çıkan bileşiklerdir. Kükürtdioksit (SO₂), Hidrojen Sülfür (H₂S), Azotmonoksit (NO), Azotdioksit (NO₂), Karbonmonoksit (CO), Karbondioksit (CO₂), Hidrojen Florür (HF), Partiküller vb.

2. Sekonder Kirleticiler: Atmosferde sonradan oluşan kirletici bileşiklerdir. Kükürtdioksit (SO₃), Sülfürik Asit (H₂SO₄), Aldehitler, Ketonlar, Asitler, Endüstriyel duman vb.

b. Kaynaklarına Göre Kirleticiler:

1. Doğal Kaynaklardan Oluşan Kirleticiler: Deniz yosunlarının ortama verdiği gazlar, yanardağ veya orman yangınlarından atmosfere yayılan zararlı bileşikler, doğadaki biyolojik değişimler sırasında açığa çıkan karbon oksitler, metan vb.

2. Yapay Kaynaklardan Oluşan Kirleticiler: Fosil kaynaklı yakıtların (odun, kömür, benzin, fuel-oil gibi) yanması sonucunda ortaya çıkan partiküller, kükürtdioksit, azot oksitleri, karbon oksitleri, kurşun, hidrokarbonlar vb.

c. Kimyasal Yapılarına Göre Kirleticiler:

1. İnorganik Gazlar: Azot Oksitleri, Karbon Oksitleri, Kükürt Oksitleri, diğer anorganikler (Florür, Klorür, Amonyak vb.)

2. Organik Gazlar: Hidrokarbonlar, Aldehitler, Ketonlar ve diğer organikler.

3. Partiküller: Katı partiküller (toz, duman, kül, karbon, kurşun, asbest), sıvı partiküller (sis, duman, yağ ve asitler) (www.rshm.saglik.gov.tr 2010)

Hava kirleticilerin havaya atıldığı yere veya faaliyete kirletici kaynak adı verilmektedir. Kirlilik kaynağı; orman yangını, volkan püskürmesi vb. doğal kaynaklar ve evsel ısınma araçları, sanayi kuruluşları, taşıtlar gibi yapay kaynaklar şeklindedir. Hava kirleticiler atmosfere ulaşır, önceleri bir duman huzmesi ya da bulutu halinde taşınırken, bir taraftan da seyrelerek, çökelerek veya atmosferde reaksiyona uğrayarak uzaklaşarak kaybolur (Aydınlar, Güven ve Kırksekiz 2009, s.4, Borucu, G., 2010).

Hava Kirliliğini kaynaklarına göre incelediğimizde Doğal ve Yapay Kaynaklar olmak üzere iki sınıfta toplayabiliriz.

1. Doğal Kaynaklar

Hava kirlenmesine neden olan doğal kaynaklar;

a. Yanardağ-Volkan faaliyetleri,

b. Orman yangınları,

c. Açık arazideki hayvan ve bitki örtülerinin bozulması v.s.

2- Yapay Kaynaklar

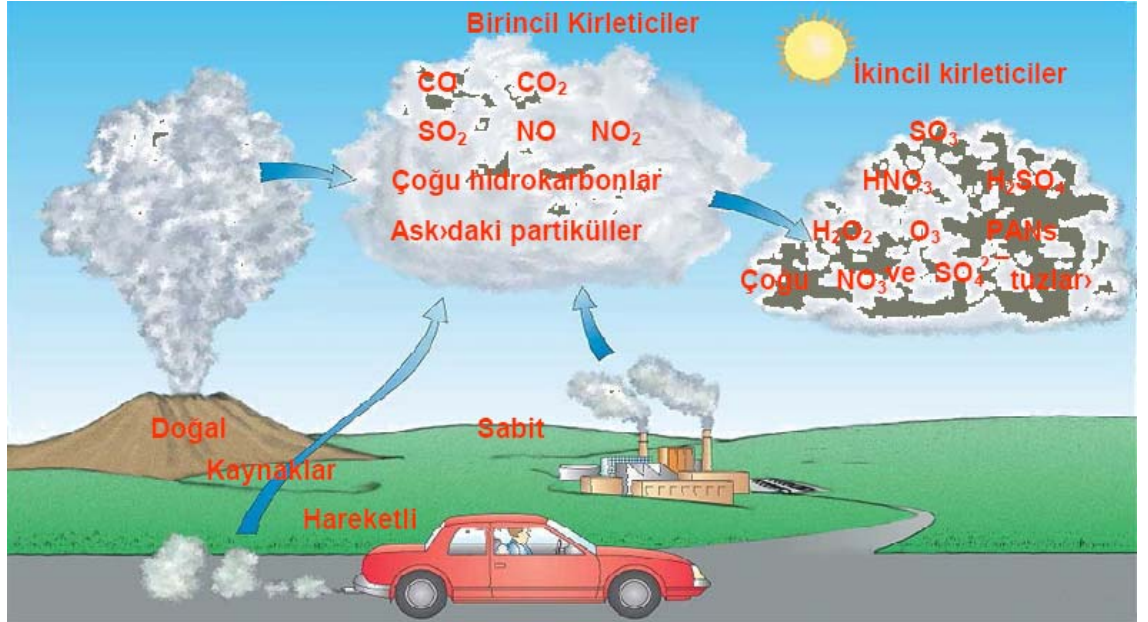
Hava kirliliğine neden olan yapay kaynaklar, insanların faaliyetleri sonucu oluşan kaynaklardır. Bu kaynaklar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

a. Isıtmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği:

b. Sanayi faaliyetleri,

c. Ulaşımında motorlu karayolu taşıtlarının kullanımı yani trafiktir. (Aslan, M., 2007)

Şekil.2.1’de bu kaynaklar şematik olarak gösterilmiştir.



Kaynak: (Hilmioğlu, Güler ve Özkurt, 2008, , Dış Ortam Hava Kirliliğini Engeleyen Azaltan Yöntemler Hava Kalitesi Yönetimi, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Kimya ve Çevre Enstitüsü,s.85).

Şekil 2.1 : Hava kirlenici kaynakları ve kirlenici türleri

Bu kaynakları incelediğimizde;

1. Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Ülkemizde özellikle ısınma amaçlı, düşük kalorili ve kükürt oranı yüksek kömürlerin yaygın olarak kullanılması ve yanlış yakma tekniklerinin uygulanmasının hava kirliliğine yol açtığı görülmüştür.

2. Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği: Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer

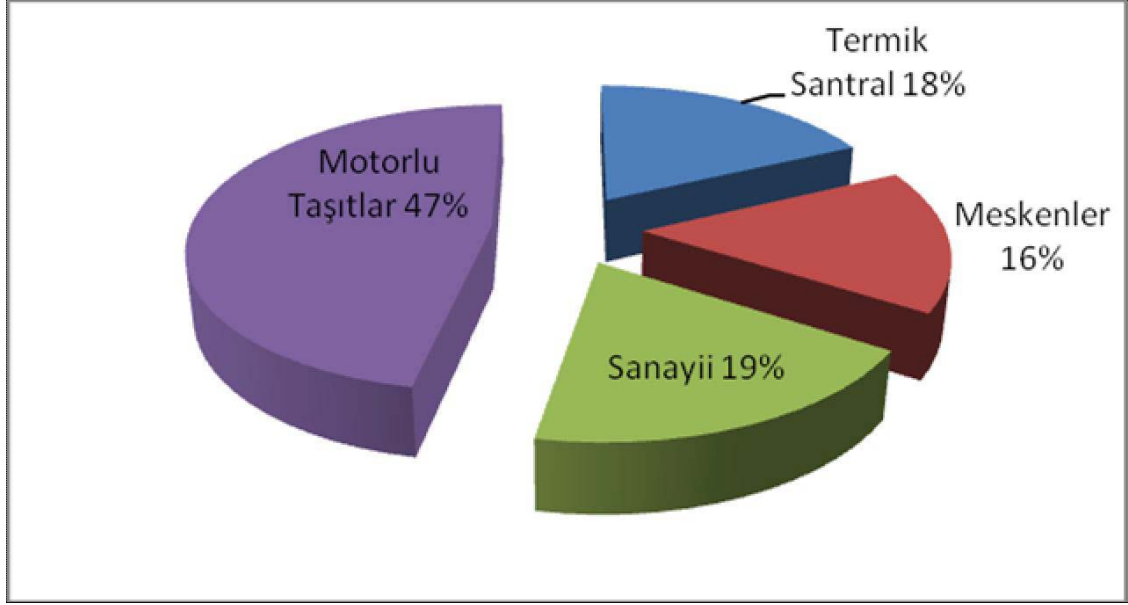
seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

3. Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği: Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazlarının hava kirliliğinde önemli bir faktör oluşturduğu görülmektedir (Aydınlar, Güven ve Kırksekiz 2009, s. 4, Borucu, G., 2010).

Motorlu taşıtların özellikle şehir içinde oluşturdukları zararlı gazlar yaşam alanlarında yüksek konsantrasyonlara ulaşarak çevreyi ve insan sağlığını tehdit etmektedir.

Ülkemizde de özellikle son yıllardaki hızlı nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşmeye paralel olarak çevre kirliliği sorunları önem kazanmış, bunun yanında hava kirliliği de özellikle büyük şehirlerimizde kendini hissettirmeye başlamıştır. Şehirlerdeki hava kirliliğinin ana nedenleri; endüstriyel gazlar, araçlar ve enerji üretiminin neden olduğu kirlenmedir. Ulaşım araçlarından kaynaklanan kirlenme özellikle, büyük kentlerde nüfusun ve trafiğin yoğun olarak yaşandığı kent merkezlerinde, ana cadde ve kavşaklarda, karayolları çevrelerinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü buralarda havayı kirleten madde emisyonları (atmosfere atılan gaz, toz, is vb.) önemli boyutta olup, hem insan sağlığına hem de çevreye verdiği zararlar oldukça fazladır.

Hava kirliliğine sebep olan kirleticilerin dağılımına baktığımızda sanayinin %19, meskenlerin %16, termik santrallerin %18, motorlu taşıtların ise %47'lik paya sahip olduğunu görülmektedir. Şekil 2.2' de grafik olarak görülmektedir. (Gümüşay, Erhan ve Ünal 2009, s.3)



(Gümüşay, Erhan ve Ünal 2009, s.3)

şekil 2.2 Hava kirliliği kaynakları

3. EMİSYON

3.1 EMİSYON NEDİR?

Emisyon, yakıt ve benzerlerinin yakılmasıyla; sentez, ayrışma, buharlaşma ve benzeri işlemlerle; maddelerin yığılması, ayrılması, taşınması ve diğer mekanik işlemler sonucu bir tesisten atmosfere yayılan hava kirleticileri olarak tanımlanır.

(www.lab-cevreorman.gov.tr 2010, Ünlükal N, Hava Kirliliği, http://www.cankayasaglik.com.tr/cevre/cevresel_olcumler.htm,)

Kısaca Emisyon motorlu taşıtların eksozlarından çıkan gazların oranıdır. Emisyona etkiyen parametreler aşağıdaki gibidir.

1. Motorun Yapısal Özellikleri:

- Yanma Odasının Şekli
- Sıkıştırma Oranı
- Emme Kanalı Şekli
- Subap Kanalı
- Ateşleme Sistemi
- Yakıt Püskürtme Sistemi

2. Motor Çalışma Koşulları

a. Motor ayarı

- Hava Yakıt Oranı
- Ateşleme Avansı
- Platin Aralığı
- Bujilerin Durumu
- Piston Silindir Gurubundaki Aşınmalar

b. İşletme Koşulları

- Boşta Çalışma
- İvmelenme
- Sabit Hız
- Hız Kesme

3. Taşıt Üzerinde Alınmış Olan Emisyon Önlemleri

- Karter Havalandırılması
- Depo Havalandırılması
- Egsoz Gazı Geri Dolaşımı
- Fakir Karışimli Motor
- Termik Reaktörler
- Katalitik Konvertörler

4. Yakıt Özellikleri (www.kumpas.org)

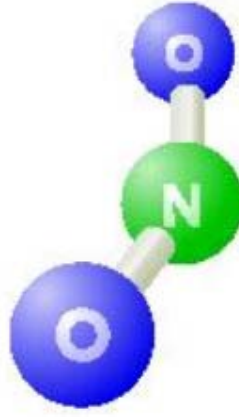
3.1.2 Emisyonların İncelenmesi

3.1.2.1 Azot oksitler (NO_x)

Azotoksitler Oksijen O₂ ve Azot N₂ bileşimleridir (NO, NO₂). Şekil 3.1’de NO₂ Molekülü gösterilmiştir. Azot Oksitler yüksek basınç, yüksek ısı ve yanma sırasında fazla oksijen gelmesi ile yanma sürecinde yüksek sıcaklık bölgesinde oluşan NO ile bunun daha ileri oksitlenme ürünü olan NO₂ gazlarının toplamından oluşur. Azot oksitler (NO_x) havadaki en önemli kirletici gazlardandır. Azot oksitleri daha çok enerji santrallerinden ve motorlu araçların egzoz borularından yayılır. Kentsel alanlardaki NO₂’ nin ana kaynağı, motorlu taşıtlarda yakıtların yanması, elektrik üretimi, fabrikaların ısıtılması ve endüstriyel proseslerdir. Yakıt tüketiminin düşürülmesine yönelik önlemler maalesef çoğu zaman atık gazdaki azotoksit konsantrasyonlarının artmasına neden olmaktadır. Kentsel alanlardaki konsantrasyonlar, trafik emisyonlarından kaynaklanıp şehir merkezinde ve ana yollara yakın yerlerde en yüksek konsantrasyonlarda bulunur. Gerek atmosferdeki konsantrasyonu gerekse özelliği

nedeni ile insan sağlığına en fazla olumsuz etki gösteren azot bileşiği azot dioksittir. NO_x canlılar için zehirlidir. Gz ve kulak rahatsızlığı yapar, sinir sistemini etkiler (Gümüşay, Erhan ve nal 2009, s.3) (Hasançebi, A. 2002).

Azot oksit konsantrasyonları hızlanma ve seyir esnasında en yüksek değere ulaşmaktadır (Gümüşay, Erhan ve nal 2009, s.3).



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010)

şekil 3.1 NO₂ Molekülü

3.1.2.2 Karbonmonoksit (CO)

şekil 3.2’de gösterilen Karbonmonoksit (CO), renksiz, kokusuz, ve havanın ortalama mol ağırlığına yakın mol ağırlığında bir gaz olup, hem kaynaklandığı nokta etrafında iyi dağılmayan, hem de renksiz ve kokusuz olması sebebiyle varlığı fark edilmeyen bir kirleticidir. Fosil yakıtların kullanılması, egzoz gazları, orman yangınları ve kapalı mekanlardaki sigara dumanı gibi nedenlerle atmosfere büyük oranda karbonmonoksit (CO) gazı yayılır. Karbon oksitleri baş dönmesi ve reflekslerde yavaşlamaya sebep olur. Havada yüksek oranda bulunmaları ölümlere neden olabilir (Aydınlar, Güven ve Kırksekiz 2009, s.4).

Karbonmonoksit, yakıt içindeki karbon tamamen yanmadığında oluşan zehirli bir gaz olup ülke çapındaki bütün CO emisyonlarının yaklaşık %60’ını, şehirlerde %95 kadarına karayolu taşıtları sebebiyet vermektedir. Bu emisyonlar, özellikle trafik

sıkışıklığının yoğun olduğu bölgelerde yüksek CO konsantrasyonları ile sonuçlanabilmektedir. CO emisyonlarının diğer kaynakları ise endüstri prosesleri ile kazan ve çöp yakma fırınlarında yakılan yakıtlar teşkil etmektedir.

CO emisyonları yük ve hız değişimlerine büyük oranda duyarsız olup hava/yakıt oranına karşı daha duyarlı davranmaktadır. CO oluşumunu etkileyen en önemli faktör hava fazlalık katsayısıdır. Karışım zenginleştikçe, yanma odasına alınan yakıtın içindeki karbonun tamamını CO₂ şeklinde yakacak oksijen bulunmadığından, CO oranı hızlı bir şekilde artmaktadır. Buji ile ateşlemeli motorlar, kısmi yüklerde yakıt ekonomisi açısından stokiyometrik orandan biraz fakir karışımlarla çalışmakla birlikte, tam yükte belirli bir kurs hacmi için emilen havadan tam olarak yararlanmak amacıyla zengin karışımla çalışırlar. Dolayısıyla buji ile ateşlemeli motorların CO emisyonunun kontrolü önemlidir. Otomobillerden yayılan CO emisyonları soğuk havalarda dramatik olarak artmaktadır. Bu durum otomobillerin soğuk havalarda çalıştırılması için daha fazla yakıt ihtiyacı duymasından ve O₂ sensörleri ile katalitik konvertörler gibi bazı emisyon kontrol aygıtlarının soğuk iken daha az etkin çalışmalarından kaynaklanmaktadır.

CO kana geçerek vücudun organ ve dokularına O₂ dağıtımını azaltır. CO'ye maruz kalmak hasta bireylerin yanı sıra sağlıklı bireyleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Yükseltilmiş CO seviyelerindeki iş, görüş bozukluğu, iş yapma kapasitesinde, el becerisi gerektiren işlerde ve öğrenme kabiliyetinde azalma gibi olumsuzlukları meydana getirmektedir. EPA Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın halk sağlığı standardına göre hava kalitesi, günün ikinci 8 saatlik zaman dilimi boyunca yapılan ölçümler için max ortalama CO konsantrasyonu milyonda 9'un üstüne çıkmamalıdır. (Kılıç ve diğ. s.16-17)



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010).

Şekil 3.2 CO Molekülü

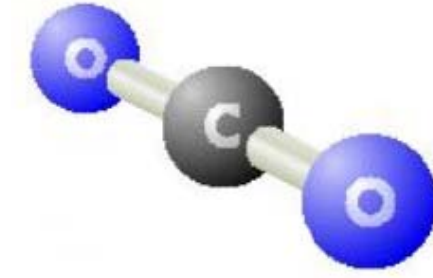
3.1.2.3 Karbondioksit (CO₂)

Karbondioksit renksiz ve yanmayan bir gazdır. Karbon içerikli yakıtların tam olarak yanmasıyla ortaya çıkar (www.emrelpg.com 2010).

Yakıtın motor içinde yanması sonucu belli bir miktar karbondioksit oluşur. Taşıtlardan kaynaklanan gaz emisyonları içinde en zararsızlarından biri olarak görülmekte ise de global ölçekte atmosferde karbondioksitin sürekli olarak artması iklim değişikliklerine neden olmaktadır. CO₂ 'in artışı ile güneşten kaynaklanan uzun dalga boylu radyasyonun tekrar uzaya yansımaları engellenmekte ve yeryüzünün sıcaklığı sürekli olarak artmaktadır.

Karbondioksit miktarı kullanılan yakıt miktarı ile kontrol edilebilir. Yani havadaki karbondioksit emisyonunun ekstra kontrolüne gerek yoktur. Ancak motorlarda tam yanma sağlanmalıdır. Aksi halde karbondioksitin yerini CO alır, nitekim bu da istenmez (Kılıç ve diğ. S.16-17).

Şekil 3.3'de CO₂ Molekülü verilmiştir.



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010)

Şekil 3.3 CO₂ Molekülü

3.1.2.4 Partikül maddeler (PM)

Atmosferde gazların dışında bileşenler de bulunur. Sıvı veya katı taneciklerin gaz ortamında askıda durmasıyla oluşan toz veya partikül madde diye adlandırılan kirlenici türü, ister doğal isterse yapay kaynaklı olsun; çeşitli iklimsel ve hijyenik etkileriyle önem kazanmaktadır. Bu asılı maddelerin çok ince olup havada koloidal süspansiyon oluşturmalarına aerosol denmektedir. Doğal sis olayında asıl etken bu aerosollerdir. Bunun gibi kirlenmeye bağlı yapay sis olaylarında aerosoller etkili olmaktadır. Partikül maddeler, ulaşım araçlarında, endüstriyel proseslerde ve ısınma ihtiyacında yakıtların yanması sonucu oluşur. Tozlar, katı maddelerdir ve doğrudan endüstri veya ısınma tesislerinin atık gazlarıyla havaya atılan kül, kömür, çimento tozları, kum, talas, toprak gibi maddeler bu sınıfa girer.

Havanın tozlu olması, yani doğal veya yapay partikül maddelerle dolu olması;

- Görüş mesafesini kısaltmakta,
- Güneş ışınlarının enerji taşıdığı dalga boylarında etkili olarak gelen enerji akışını değiştirmekte,
- İnsanı hayvan ve bitki sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir.

Bunların dışında partiküller, yüzeyleri üzerinde adsorbladıkları diğer kirlenicileri, hava normal derişimlerinin daha yükselmesine neden olarak, bu kirlenicilerin zararlı

etkilerinin daha yoğun hissedilmesi gibi önemli bir etkisi olup, Şekil 3.4’de PM Molekülü gösterilmiştir (Aydınlar, Güvenve Kırksekiz 2009, s.4).



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010).

Şekil 3.4 PM Molekülü

3.1.2.5 Kükürtdioksit (SO₂)

Renksiz, sert kokulu, yanmaz, patlamaz bir gaz olan SO₂ Molekülü Şekil 3.5’de gösterilmiştir. Dizel yakıtlarda az da olsa kükürt bulunur. Yakıttaki kükürt, silindir içinde yanarak kükürt dioksiti oluşturur. Yüksek konsantrasyonda olduğunda nefes almada güçlük gibi bir sorun doğurur. Astımlı hastalar için tehlikelidir. Gözlerde ve mukozada da rahatsızlık oluşturur. (Kılıç ve diğ. s.17).

Özellikle yeşil yapraklı bitkiler kükürtdioksite karşı çok duyarlıdır. Atmosferdeki konsantrasyonu 785 μ g / m³, e (300 ppb) ulaştığında tadı, 1305 μ g / m³ (500 ppb) değerine geldiğinde kokusu algılanır. Ayrıca su buharı ile birleşerek sülfürik asit oluşturabilirler. SO₂ oksijenle de birleşebilir. Bu durumda ise kükürt trioksit oluşur. Kükürt trioksitte çok zehirli bir gazdır. (www.sahakk.sakarya.edu.tr 2010)



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010).

Şekil 3.5 SO₂ Molekülü

3.1.2.6 Hidrokarbonlar (HC).

Şekil 3.6 de molekül şeklinde gösterilen Hidrokarbon Emisyonları motorlu taşıtlarda kullanılan petrolün, tüm olarak yanmaması etilen (C₂H₄) ve benzen (C₆H₆) gibi hidrokarbonların çevreye salınmasına neden olur. Bu hidrokarbonlar, havadaki başka kimyasal maddelerle tepkimeye girdiğinde, gözlere ve solunum yollarına zararlı etkileri olur. Benzen gibi bazı hidrokarbonların kanser yapıcı etkileri de vardır. Bu kirleticilerle, atmosferik özelliklerin oluşturduğu kimyasal reaksiyonların en önemlileri ise fotokimyasal olaylardır ki, bunlardan özellikle floroklorokarbonlar, güneşten gelen zararlı UV (ultraviyole) ışınlarına karşı yeryüzünü koruyan ozon tabakasında büyük tahribata yol açmaktadır.

Doğal veya insan yapısı sonucu atmosfere karışan kirleticiler, her iki halde de atmosfere yayıldıkları anda hızla kimyasal reaksiyonlar oluştururlar ve hava akımları ile karışır, dağılır, yayılır ve taşınırlar. Böylece kirleticiler, kaynaktan çıkıp, alıcılara ulaştığında karakterleri değişebilir. Genel olarak kirlilik, havadaki katı parçacıklar ve kükürt dioksit miktarına göre belirlenir. Oysa atmosferde oluşan kimyasal olaylarda, organik maddeler büyük rol alır. Çünkü organik maddeler, atmosferde ister reaksiyona girsinler, ister girmesinler kimyasal reaksiyonların çekirdeğini oluştururlar. Hava kirliliği denildiğinde, kirleticiler ve bunların bulunduğu atmosfer ortamı aynı derecede rol oynar. Herhangi bir yerde hava kirliliği çalışması yapıldığında, ilk olarak o bölgenin meteorolojik koşulları ve havanın kimyasal yapısı incelenmelidir (Ay ve diğ., 2010, s.13-14).



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010).

Şekil 3.6 HC Molekülü

3.1.2.7 Ağır Metaller

Havada bulunan partiküllerin % 0.01-3' ünü sağlık yönünden çok toksik etkiler gösteren eser elementler meydana getirir. Bunların sağlık yönünden önemi insan dokularında birikime uğramalarından ve muhtemel sinerjik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Havadan solunum yolu ile alınan partiküllere ek olarak, yenilen yiyecekler, içilen su aracılığı ile de önemli miktarda metalik partiküler maddeler vücuda alınmaktadır.

Atmosfer kirliliğinin bir bölümünü oluşturan metaller; fosil yakıtların yanması, endüstriyel işlemler, metal içerikli ürünlerin insineratorlerde yakılması sonucunda ortama yayılırlar.

İnsan sağlığını geniş çapta olumsuz yönde etkileyen metaller arasında atmosferde yaygın olarak bulunan; Kurşun, Kadmiyum, Nikel, Cıva metalleri ve Asbest önem taşımaktadır. Diğer metallerin bir kısmı insan yaşamında temel yönden önem taşır, diğer bir kısmının konsantrasyonu ise insan sağlığını tehdit edecek boyutta olmadığından önem göstermez. Belirli limitlerin dışında bulunabilecek her türlü metal, insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterir.

Kurşun

Mavimsi veya gümüş grisi renginde yumuşak bir metaldir. Kurşunun tetraetil veya tetrametil gibi organik bileşenlerinin yakıt katkı maddesi olarak kullanılmaları nedeniyle kirletici parametre olarak önem göstermekte olup Şekil 3.7’ de molekül olarak sembolize edilmiştir. Tetraetil kurşun ve tetrametil kurşunun her ikisi de renksiz sıvı olup, kaynama noktaları sırası ile 110°C ve 200°C dır. Uçuculuklarının diğer petrol bileşenlerinden daha fazla olması nedeni ile ilave edildiği yakıtın da uçuculuğunu artırır (Ay ve diğ., 2010, s.13-14).



Kaynak: (www.emrelpg.com 2010)

Şekil 3.7 Pb (Kurşun) Molekülü

Kandaki kurşun konsantrasyonunun 0,2 µg/ml limitini aşması durumunda olumsuz sağlık etkileri gözlenir. Kan kurşun konsantrasyonu; 0,2 µg/ml limitini aşması ile kan sentezinin inhibisyonu, 0,3-0,8 µg/ml limitlerinde duyu ve motor sinir iletim hızında azalma, 1.2 µg/ml limitinin aşılmasından sonra ise yetişkinlerde geri dönüşü mümkün olmayan beyin hasarları meydana geldiği belirlenmiştir.

Havadaki kurşun konsantrasyonu ile kandaki kurşun konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki vardır. Kurşunun havadaki 1 µg /m³ konsantrasyonunun kanda 0.01-0.02 µg/ml lik konsantrasyonu oluşturduğu tespit edilmiştir (Ay ve diğ., 2010, s.13-14).

Motorlu taşıt araçlarının emisyon bileşenleri arasında kurşun emisyonları büyük önem taşımaktadır. Benzinli motorlarda vuruntuya karşı direnci sağlamak amacıyla kullanılan

kurşunun %50-75'i egzoz gazları aracılığıyla ince toz partikülleri olarak atmosfere salınmaktadır.

Bir litre benzine ortalama 200-600 mg kurşun ilave edilmektedir. 100 km'de 10 litre benzin yakan bir araç, bu mesafede 2-3 g kurşunu havaya iletmektedir. Saatte 200 araçlık bir trafik yoğunluğunda, 40-60 g/km-saat kurşun havaya aktarılmaktadır. Dünya Sağlık Teşkilatı, sağlık üzerinde olumsuz etkilerin gözlemlendiği 0.1 mg/ml kan kurşun konsantrasyonu limitinin aşılmaması amacı ile, kent havasındaki kurşun konsantrasyonunun 1/0,5mg/m³ olarak hedeflenmesini önermektedir.

Egzozdan çıkan kurşunun çoğu yakın çevrede birikirken, bazı partiküller 100-200 km uzağa kadar yayılmakta ve işlek otoyollara yakın yerleşim merkezlerinde yiyecekler ve ortamdaki tozlar kurşunla yoğun şekilde kirlenmektedir. Trafik yoğunluğu fazla olan bölgelerde tozlar kendi ağırlıklarının % 15'i kadar kurşun içerebilmektedirler.

Benzindeki kurşun katkısı için çeşitli benzinlerde AT (Avrupa Topluluğu)'nda çeşitli sınırlamalar verilmistir. 20 Mart 1985 tarih ve EEC (Avrupa Ekonomik Topluluğu 85/210 sayılı AT direktifinde tanımlanan sınır değerler;

- Kurşunlu benzinlerde kurşun miktarı en çok 0,40 grPb/litre, en az 0,15 grPb/litre
- Kurşunsuz benzinde kurşun miktarı en çok 0,013 grPb/litre
- Benzin miktarı en çok hacimce % olarak, %5 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde TÜPRAŞ tarafından üretilen, benzinliklerdeki kurşun miktarı standart değerinden daha aşağıya çekilmiş ve normal benzinde en çok 0,15 grPb/litre, süper benzinde en çok 0,40 grPb/litre, kurşunsuz benzinde en çok 0,013 grPb/litre değerleri sınır kabul edilmiştir.

Kurşunun insan ve çevre sağlığına etkisini minimuma indirmek üzere kurşunsuz benzin kullanımının ülkemizde yaygınlaştırılması, bu benzinin ülke çapında dengeli dağıtımı ve bulunabilirliğinin sağlanması, tüketicuyu teşvik amacıyla satış fiyatının indirilmesinin önemi büyüktür. Ancak yeterli değildir. Kurşunsuz benzinin kullanımını zorunlu kılan

katalitik konvektör gibi teknik ekipmanların araçlarda kullanılması ile kurşunsuz benzin kullanımını artmakta, dolayısıyla kurşunun çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi azalmaktadır.

Bütün bu zararlar bilindiğine göre aşağıdaki önlemlerin alınması gerekir:

- 1- Kurşunsuz benzin kullanımını sağlanmalıdır.
- 2- Otoyollar şehirlerin dışından geçirilmeli, sonradan bu yolların yakınına yapılanma engellenmelidir.
- 3- Bitişik düzen binalara son verilmeli, en azından blokların genişliği kısa tutulmalıdır.
- 4- İlkokul, Anaokulu ve Çocuk Yuvalarının işlek caddeler üzerinde bulunması önlenmelidir.
- 5- Çocuk parkı ve oyun yerlerinin ana caddelerde ve bilhassa kavşaklarda yapılmamasına özen gösterilmelidir. (Kılıç ve diğ. S.21-22)

Kadmiyum

Kadmiyum (Cd) gümüş beyazı renginde bir metaldir. Havada hızla kadmiyum okside dönüşür. Kadmiyum sülfat, kadmiyum nitrat, kadmiyum klorür gibi inorganik tuzları suda çözünür. Havadaki kadmiyum fume konsantrasyonu 1 mg/m³ limitini aşması durumunda, solunumdaki akut etkileri gözlemek mümkündür. Kadmiyumun vücuttan atılımının az olması ve birikim yapması nedeni ile sağlık üzerine olumsuz etkileri zaman doğrultusunda gözlenir. Uzun süreli maruziyetten en fazla etkilenecek organ böbreklerdir. Böbrekte oluşan hasarın tekrar geriye dönüşü mümkün değildir. Akciğer ve prostat kanserlerinin oluşumunda kadmiyumun etkisi kesin olarak belirlenmiştir (Ay ve diğ.2010, s.15)

Nikel

Nikel gümüşümsü beyaz renkli sert bir metaldir. Nikel bileşikleri pratik olarak suda çözünmez. Suda çözünebilir tuzları; klorür, sülfat ve nitrattır. Nikel biyolojik sistemlerde adenosin, trifosfat, aminoasit, peptit, protein ve deoksiribonükleik asitle kompleks oluştururlar.

Havadaki nikel bileşiklerinin solunması sonucunda, solunum savunma sistemi ile ilgili olarak; solunum borusu irritasyonu, tahribatı, immunolojik değişim, alveoller makrofaj hücre sayısında artış, silia aktivitesi ve immunité baskısında azalma gibi anormal fonksiyonlar meydana gelir.

Deri absorpsiyonu sonucunda alerjik deri hastalıkları ortaya çıkar. Havada bulunan nikel uzun süreli maruziyetin insan sağlığına etkileri hakkında güvenilir kanıtlar tespit edilememişse de; nikel işinde çalışanlarda astım gibi olumsuz sağlık etkilerinin yanı sıra, burun ve gırtlak kanserlerine neden olduğu kanıtlanmıştır. (Ay ve diğ., 2010, s.15)

4. MOTORLU TAŞITLARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLAR

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyonlar, atmosferde gaz, aerosol ve partikül madde olarak bulunan yüzlerce bileşiği içerirler. Motorlu taşıtlar ile ilişkili başlıca hava kirleticileri, karbonmonoksit (CO), karbondioksit (CO₂), partikül madde (PM), azot oksitleri (NO_x) ve uçucu organik bileşikler (hidrokarbonlar (HC))dir. Bunların son ikisi NO_x ve HC troposferik ozonun oluşmasına sebep olurlar. Oksijenin aktif bir hali olan ozon, hidrokarbonlar ile azot oksitlerin ısı ve güneş ışığı aracılığı ile birleşmesinden oluşur. Özellikle, insanların solunum yollarına zarar verir, yapı, bina ve malzemeleri aşındırır, rüzgarlar ile taşınarak asit yağmurları halinde bitki örtüsünün ve ormanların tahribine neden olur. Bilinen karbonmonoksit kirliliğinin yanında, yer seviyesi ozon miktarı artış, stratosferik ozonun faydalarının aksine çevre sağlığı açısından çok zararlıdır.

Ayrıca motorlu taşıt egzoz emisyonları da karbondioksit, metan ve nitröz oksidi gibi bir çok sera gazlarını da ihtiva ettiği için yer kürenin ısınmasında önemli rol oynarlar. Kurşun, asbest ve klima sistemlerinde ozon tabakasını inceltici madde olarak kullanılan kloroflor karbonlar diğer zararlı emisyonları teşkil ederler. Bu emisyonlar, yakıt bileşimleri ve yakıt katkı maddeleri ile ilişkili olduğu kadar, yanmamış yakıt ve tam olmayan yanma ile ilgilidir. Bunun yanında yakıt dağıtımı, depolanması, taşıtların depolarına doldurulması ve taşıtların seyri sırasındaki buharlaşma kayıplarından oluşan emisyonlar sayılmalıdır (www.saglikbakanligi.com, 2010).

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan kirletici emisyonlar başta taşıt türü olmak üzere taşıt teknolojisine, kullanılan yakıt ve taşıt aktivitelerine bağlı olarak değişmektedir. Motorlu taşıtlar çevreyi; egzoz emisyonu, yakıt-yağ buharı, kurşun bileşikleri, asbest ve lastik tozları, aşınma, paslanma ve korozyon sonucu oluşan gaz sıvı ve katı atıklarla kirletmektedir.

Motorlu taşıtlar çevreyi; egzoz emisyonu, yakıt-yağ buharı, kurşun bileşikleri, asbest ve lastik tozları, aşınma, paslanma ve korozyon sonucu oluşan gaz sıvı ve katı atıklarla kirletmektedir (Gümrükçüoğlu ve Soylu, [tarih yok], s.1-2).

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyonların hava kirliliğine katkısına bakıldığında yapılan araştırmalara göre;

- Karbon monoksit (CO) emisyonlarının yaklaşık %80'inden
- Azot oksit (NOx) emisyonlarının %60'ından
- Hidrokarbon (HC) emisyonlarının yaklaşık %50'sinden
- Şehir bazında kurşun emisyonlarının %100'ünden

motorlu taşıtlar sorumludur (www.temizhava.anadolu.edu.tr 2010).

4.1 TAŞIT EMİSYONUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Karayolu ulaşımında taşıtlardaki emisyon yakıt ekonomisi ile ilişkili olup, yakıt ekonomisine etki eden faktörler aynı zamanda emisyonu da önemli ölçüde etkilemektedir.

Kara ulaştırma ekonomisi açısından taşıtların yakıt ekonomisine; taşıtın tasarımından teknik özelliklerine, yol ve iklim şartlarından sürücü alışkanlık ve tecrübelerine kadar bir çok faktör etki etmektedir. Bu faktörleri beş ana kategoride ele alınmaktadır:

1. Taşıta İlişkin Faktörler

Temel olarak taşıtın teknik performansına ilişkin bu faktörleri, altı alt başlıkta incelenmektedir.

a. Taşıtın büyüklüğü ve/veya yükü

Taşıtın büyüklüğü doğal olarak bir ağırlık oluşturacaktır. Büyüklük sadece ağırlık açısından değil aynı zamanda mm. başıda düşen hava veya sürtünme katsayısını da artıracığından taşıtın büyüklüğü iki yönden yakıt tüketimine etkide bulunur. Bunun yanında aynı büyüklükteki taşıtlar açısından baktığımızda taşıtın dolu veya boş olması da yine yakıt tüketimini doğrudan etkilemektedir.

b. Motor yapısı, motor sistemi ve motorun çalışma şartları

Tek zamanlı mı dört zamanlı mı, tek pistonlu mu çok pistonlu mu, bu özellikler de yine yakıtı doğrudan etkilemektedir. Ayrıca motorun bakımı ve performansı yakıt sarfiyatında etkili olmaktadır.

c. Taşıt Aktarma Organlarının yapısı ve performansı:

Aktarma organlarının türü, kalitesi, dayanıklılığı, tasarımı, performansı, manuel vites ise, debriyaj baskı balatasının kavrama gücü ve performansı, fren sistemi ve elemanlarının yapı ve performans özellikleri de önemlidir.

d. Taşıt (aero-dinamik) Tasarımına İlişkin Faktörler

Taşıtın görünüş, estetik veya dış fiziksel özelliklerinin (tasarımının) rüzgar vb. dirençlere karşı yük ve hız üzerindeki performansı.

e. Lastik Yapısı, Tasarımı ve Performansı:

- Lastiğin taban genişliği ve çapı

- Lastiğin taban yüzey yapısı (diyagonal mi, radyal mi olduğu, oluklu mu, asimetric mi olduğu)

-Lastiğin kimyasal bileşimi,

Özellikle yol asfalt yapısına göre, genel iklim şartlarına göre doğru lastik kullanımını gerektirmektedir. Çünkü hız için üretilmiş lastiğin arazi şartlarında, arazi için üretilmiş lastiğin asfalt yollardaki performansı doğrudan yakıtı etkilemektedir.

f) Taşıt kullanımını kolaylaştıracak teknik veya teknolojiler.

Bu teknolojiler de yine yakıt sarfiyatını azaltacaktır. Özellikle otomatik vitesli taşıtlar, hidrolik direksiyonlar, özellikle de yakıt konvektörleri yakıt sarfiyatını azaltmaktadır.

Klimalar da her ne kadar taşıt kullanımını kolaylaştırırsa da yakıt üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır. Burada cam açma sürtünme katsayısının hıza etkisi ile klimanın yakıt sarfiyatı üzerindeki etkisinin takdirini sürücü kendisi yapacaktır (Fidan 2010).

2. Yola İlişkin Faktörler

Genel olarak sürücülerin yakıt tüketimi açısından baz aldıkları kilometre sayacıdır. Fakat aracın bulunduğu coğrafyadaki trafik koşulları da yakıt tüketimini arttırıcı önemli bir etkidir. Trafikte oluşan sıkışıklık ile uzun süreli trafik akışındaki duraklamalar ve

sürekli olarak yapılan dur-kalklar da aracın yakıt tüketimini arttırmaktadır. Yolun eğim derecesi, yokuş olması aracın yakıt tüketimini arttırmasına sebep olmaktadır (www.atasehirshell.com).

Bunların dışında, yol satıh kaplama türü veya malzemesine ilişkin faktörler (Yol yapısı ve yol kaplamasına ilişkin faktörler) ve yatay düşey işaretlemelere ilişkin faktörler (İşaretlemelerin niteliği ve niceliği), tabelalar, sinyalizasyon ve buton ve/veya kasisleme türleri de yakıt tüketimine etki eden faktörlerdir (Fidan 2010).

3. Kullanıcıya İlişkin Faktörler

- Taşıt sürücüsünün genel motorlu taşıt kullanma becerisi ve tecrübesi
- Taşıt sürücüsünün o (kullanmakta olduğu) araca yönelik tecrübesi, alışkanlığı ve becerisi)
- Sürücünün bedensel ver ruhsal sağlık durumu (Genel Sağlık durumu ve o anki sağlık durumu)
- Sürücünün ekonomik, sosyal kültürel durumu
- İformel yollarla edinilmiş (hatalı) sürüş tecrübe teknik ve bilgileri

4. Çevresel Etkenlere İlişkin Faktörler

- Eğimi veya topografik yapısı
- İklim yapısı Mevsimlik ve günlük hava şartları
- Gündüz gece faktörünün sürücü üzerindeki kişiye göre pozitif ve negatif etkileri olmak üzere 3 grupta sınıflandırabiliriz (Fidan 2010).

Hava Şartlarının Yakıt Tüketimine Etkisini detalı olarak incelediğimizde yakıt, sürücüye ve araca etkilerinin olduğu görülmüştür. Bunlar da aşağıda açıklanmıştır.

Hava Şartlarının Yakıt Etkisi : Bulduğumuz coğrafyadan dolayı yurdumuz bir yıl içerisinde dört mevsim geçirmektedir. Hava sıcaklığının etkilediği sektörlerden biride akaryakıt sektörüdür. Aracın bulunduğu ortam sıcaklığı arttıkça akaryakıtlarda genişlemektedir. Genleşen akaryakıt aracın daha çok kilometre yapmasını sağlar. Tabi

ortam sıcaklığı düşüncede akaryakıt yoğunlaşır. Yoğunlaşan yakıt aracın daha az kilometre yapmasına neden olur.

Hava Şartlarının Araca Etkisi : Hava sıcaklığının düşük olması araç açısından büyük yakıt tüketimine neden olur. Düşük sıcaklıklarda motor gerekli ısıya ulaşınca kadar yüksek devirde çalışmaktadır. Bu yüksek devirlerde çalışma sırasında araç yakıt tüketimini artırır. Diğer bir faktörde ateşleme için gerekli iki ana unsur vardır. Bu unsurlardan biri yakıt ikincisini de hava(oksijen) oluşturmaktadır. Düşük sıcaklıklarda yoğunlaşan yakıt ve havanın yanma katsayısı normal şartlara oranla düşüktür. Bu katsayının düşük olması gücünde düşük olması demektir. Gerekli güç için daha fazla yakıt ve hava kullanılması gerekmektedir. Buda yakıt tüketimini arttırmaktadır.

Hava Şartlarının Sürücüye Etkisi : Düşük sıcaklıklardaki havalarda araç içindeki sıcaklığı arttırmak gerekmektedir. Bunun içinde araç kaloriferi veya klimaları çalıştırılır. Bu klima ve kaloriferler aracın motorundan ek bir güç almaktadır. Araç motorunun bu gücü karşılayabilmesi için daha fazla yakıt tüketmesine yol açar (www.atasehirshell.com).

5. Yakıt Türlerine İlişkin Faktörler

Temel olarak motorlu taşıtlar bir çok yakıt veya enerji kullanmaktadır. Bunlar, petrol ve petrol ürünleri, doğal gazlar, güneş enerjisi, buhar enerji vb. türlerdir.

- Benzin ve benzin türevleri (Kalitelerine göre oktan sayısına göre benzin türleri)
- Dizel Motorin türleri ve kalitesi (setan sayısı)
- Gaz yakıt türleri, Örneğin LPG veya doğal gaz yakıtların Litre bazında yakıt ekonomisi açısından benzine göre avantajı % 42.8 dir.
- Hibrit yakıtlar
- Elektrik (güneş enerjisi kaynaklı ve şehir elektrik şebekesinden şarj edilebilen motorlu araçlar.
- Katı yakıt enerjisiyle çalışan motorlu taşıtlar (Fidan 2010)

Bunların dışında aşağıda belirtilenler de egzoz gazı salınımında belirleyici unsurlardır.

Yük: Taşıtların üretimden sonraki ağırlıkları asgari yakıt tüketimine sahiptir. Yük arttıkça motor, yükü taşımak için çok daha fazla iş yapmak zorunda kalır. Bunu yapmak için ise emisyon salınımını tetikleyen yakıtı yakar. Kullanılan yakıt tipine, kurşunlu ya da kurşunsuz olmasına göre sülfüroksit, nitrooksit gibi gazlar salınır.

Motorun Çalışmaya Başlatılması: Motorun ısıtılmadan başlatılması yüksek miktarda yakıt emilmesine yol açar. Ardı ardına hızlanmalardan kaçınılmalı ve ani motor çalıştırılmalarından uzak durulmalıdır çünkü bu durumlarda da yüksek miktarda yakıt emilimi söz konusudur. Motor bir kez çalıştırıldığında, bazı insanların motoru ısıtmak için kullandığı bir yol olan ardı ardına hızlanmak yerine normal olarak sürülmelidir.

Rölanti, şehir trafiğinde vites değişimi: Bunların hepsi yüksek miktarda yakıt emerek çevre kirliliğine neden olan durumlardır.

Hız: Uzun periyotlarda yüksek hızlarda sürüş daha fazla yakıt yakar. Uzun mesafeli yolculuklarda gaz pedalına yumuşak basışlar yapmak önemli miktarda yakıt tasarrufu sağlar. Uygun ölçüm yapılmayan lastikler sürtünmeyi artıracığı için yüksek enerjiye ihtiyaç duyan motor, yakıt tüketimini artıracaktır (Ötken, Gümüştay 2009, s.2).

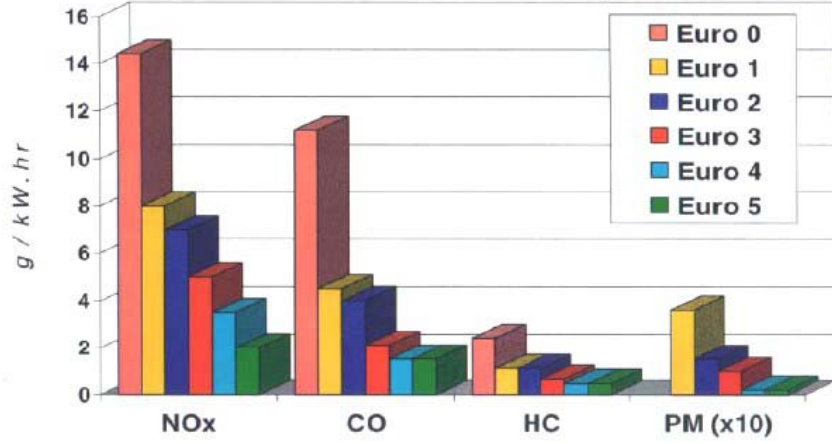
4.2 EGZoz EMİSYONLARININ EVRİM SÜRECİ

Emisyon sınırları; araç sayısı ve çevresel etkilerinin artması, gelişen teknoloji, küresel ısınmada araçların rolü gibi etkenlerle ve atmosfere CO₂ emisyonlarının azaltılması (KYOTO) gibi hedeflerle, her dört-beş yılda bir gittikçe düşürülerek sıkılaştırılmaktadır.

Bazı yerel yönetimler (California, Londra, Milano vb.) “Low Emission Zone” amaçlı veya aşırı kirlilik nedeniyle daha da düşük limitler (EEV) talep edebilmektedir. Emisyon sınırlarına uyum için motorlar sürekli geliştirilmekte, günümüzde motorlarda son derece kompleks ve pahalı teknolojiler kullanılmaktadır. Gelecekteki “Sıfır

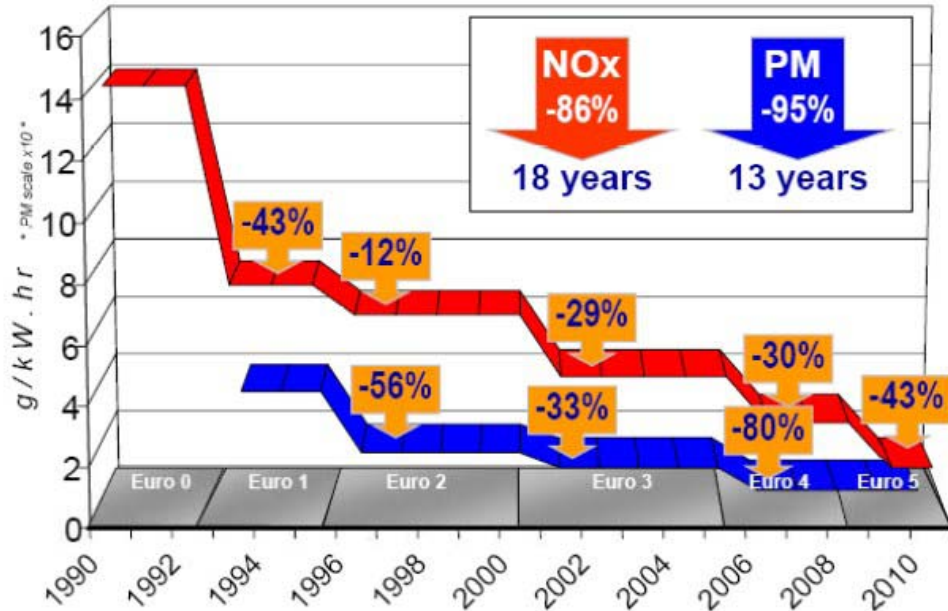
Emisyon” hedefi için, Elektrik veya Hidrojen gibi alternatif enerjiler kullanan “Hibrid” motorların geliştirme süreci başlamıştır (Dönmez ve diğ. 2009, s.39-40).

Bu standartların yıllara göre değişimleri aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



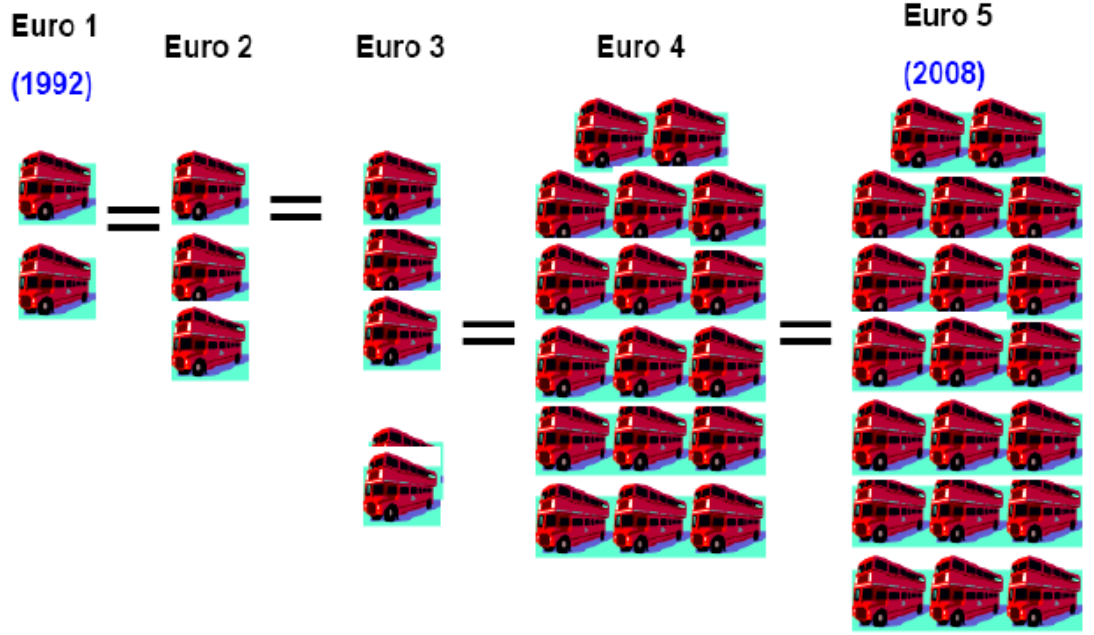
Kaynak: (Dönmez ve diğ. 2009, Dizel Motor ile çalışan Belediye Otobüslerinin İncelenmesi ve Emisyon Envanterlenmesi, Bitirme Tezi s.40).

Şekil 4.1 AB Dizel Egzoz Emisyonları Euro 0 (1990) - Euro 5 (2009)



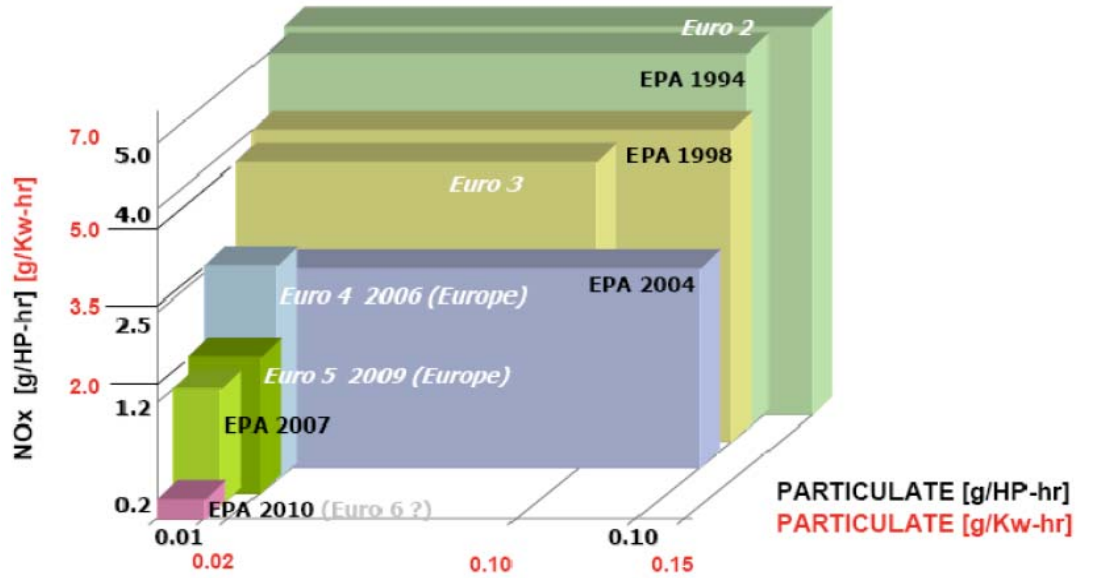
Kaynak: Dönmez ve diğ. 2009, Gökhan Dizel Motor ile çalışan Belediye Otobüslerinin İncelenmesi ve Emisyon Envanterlenmesi, Bitirme Tezi s.41).

Şekil 4.2 Euro Standartları Çerçevesinde NOx ve PM Değişimleri



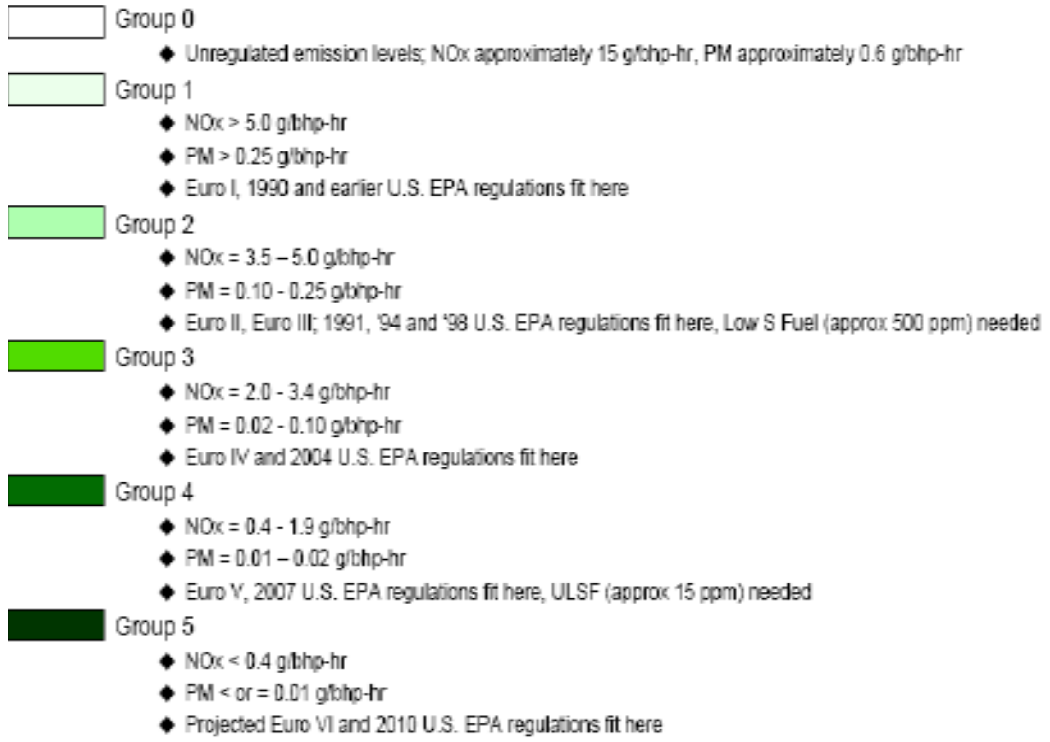
Kaynak: (Dönmez ve diğ. 2009, Gökhan Dizel Motor ile çalışan Belediye Otobüslerinin İncelenmesi ve Emisyon Envanterlenmesi, Bitirme Tezi s.41).

Şekil 4.3 Eşdeğer Ağır Dizel Araç Emisyonları



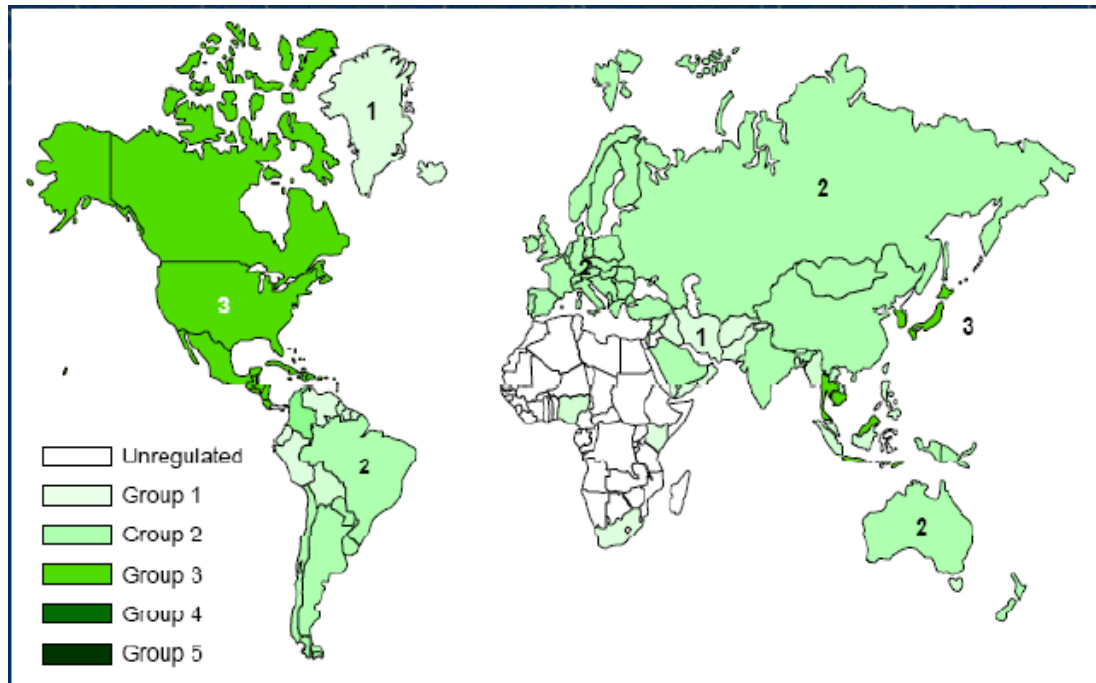
Kaynak: (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.4 EEC ve EPA dizel emisyon standartları seviyeleri



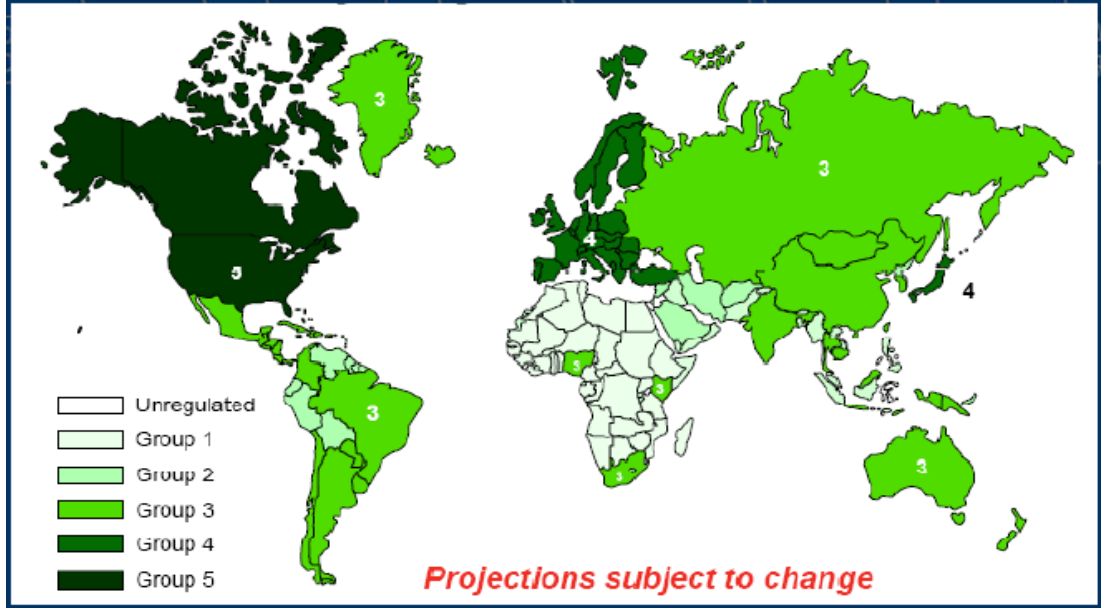
Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.2.5 Dünyada Uygulanan Emisyon Seviyeleri



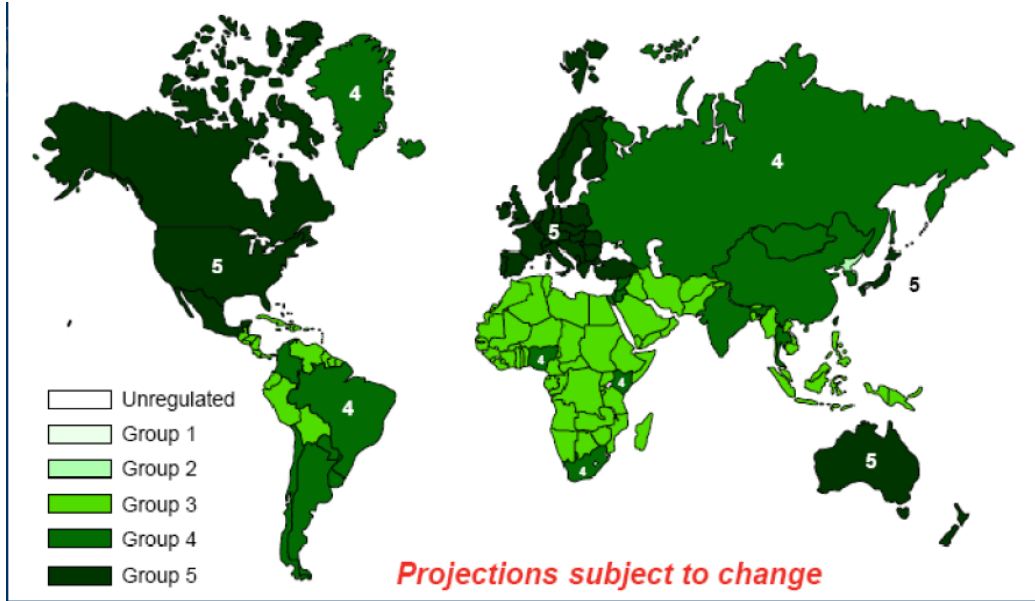
Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.6 2005 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri



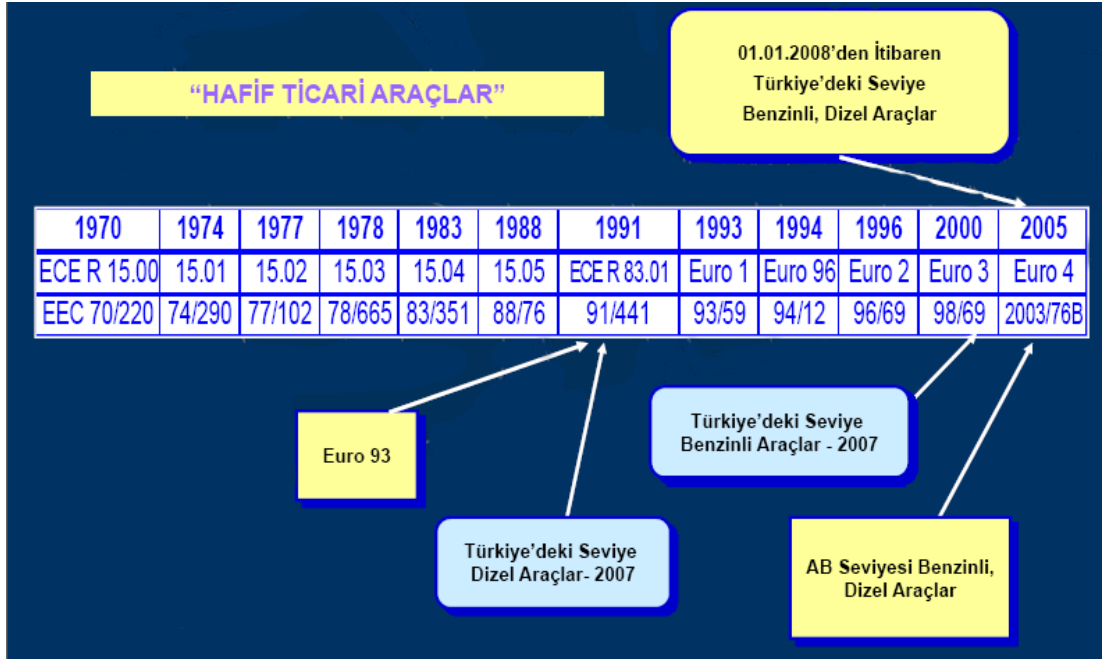
Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri).

Şekil 4.7 2010 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri



Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.8 2015 Yılı Dünya Ağır Ticari Araç Emisyon Seviyeleri



Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.9 AB-Türkiye Dizel Egzoz Emisyonlarının Gelişimi-Hafif Ticari Araçlar



Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 4.10 AB-Türkiye Dizel Egzoz Emisyonlarının Gelişimi-Ağır Ticari Araçlar

4.2.1 Dizel Egzoz Emisyonlarının Türkiye'deki Gelişimi

1993: "Otomotiv Sanayi Çevre Deklerasyonu"

1995: Otomobiller EURO 93 Standardına artan yüzdelerle uygun hale getirilmeye başlandı

1996:"AB Gümrük Birliği Anlaşması ile AB Tip Onayı Mevzuatı Çalışmaları Başlatıldı. Üretilen Taşıtların AB Normlarına 5 Yıl İçinde Uygun Hale Getirileceği Bildirildi.

1996: Ticari Araçlar Emisyon (Ece R24) Uyum Programı Yayınlandı

2001: Tüm Dizel Araçlarda Euro 1 Seviyesi Başlatıldı.

2008:Yeni Tip Onayında Euro 4 Seviyesi Başlatıldı.

Mevcut Araçlarda 1.1.2009 da başlatılacağı belirtilmiştir.

1999 depremi ile Tüpraşın uygun yakıt üretim planında gecikmeler oluşmuştur.

Akaryakıt güvencesinin sağlanamaması nedeniyle, Euro 1 standartından sonraki seviyeler uygulanamamıştır.

Euro 4 -Euro 5'e uygun dizel yakıt üretilmektedir, ancak; tüm ihtiyacı karşılayacak yatırım 2008 yılı içinde tamamlanacaktır.

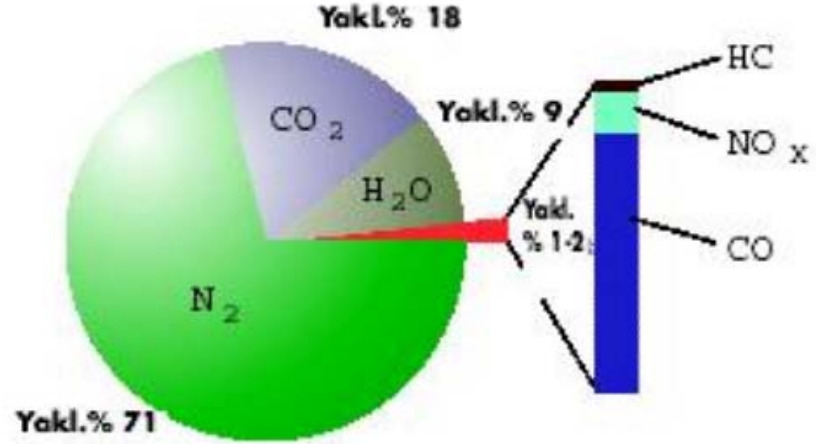
Euro 4 seviyesine tam geçiş 01.01.2009 yılında başlayacaktır. AB'nin 2008 -2009 yılında Euro 5 seviyesine geçmesini takip ederek, 2011 -2012 yıllarında Türkiye'de Euro 5 seviyesine geçebilmek üzere hazırlıklar sürmektedir (Aktaş, 2008).

4.2.2 Benzinli Motorlardan Kaynaklanan Emisyonlar

Benzinli araçların egzoz gazlarından çıkan emisyonlar,

- Karbonmonoksit (CO)
- Azot Oksit (NOx)
- Hidrokarbonlar (HC) ,

olup, Şekil 4.11' de benzinli motorlardaki atık gaz bileşimi gösterilmiştir.



Kaynak : (Motorlu araçlarda emisyon, www.emrelpg.com, 2010).

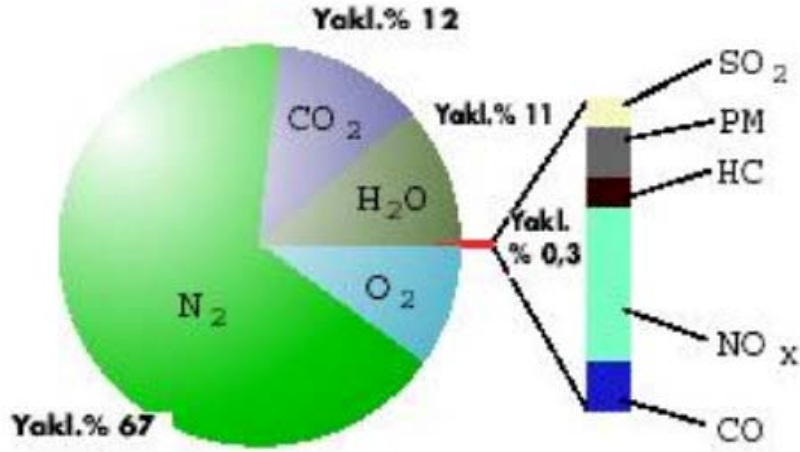
Şekil 4.11 Benzinli motorlardaki atık gaz bileşimi

4.2.3 Dizel Motorlardan Kaynaklanan Emisyonlar:

Dizel araçların egzoz gazlarından çıkan emisyonlar;

- Hidrokarbonlar (HC)
- Karbonmonoksit (CO)
- Azotoksit (NO_x)
- Partikül Madde (PM)
- Kükürtdioksit (SO₂) olup,

Şekil 4.12 ' de bu emisyon oranları verilmiştir.



Kaynak : (Motorlu araçlarda emisyon, www.emrelpg.com2010).

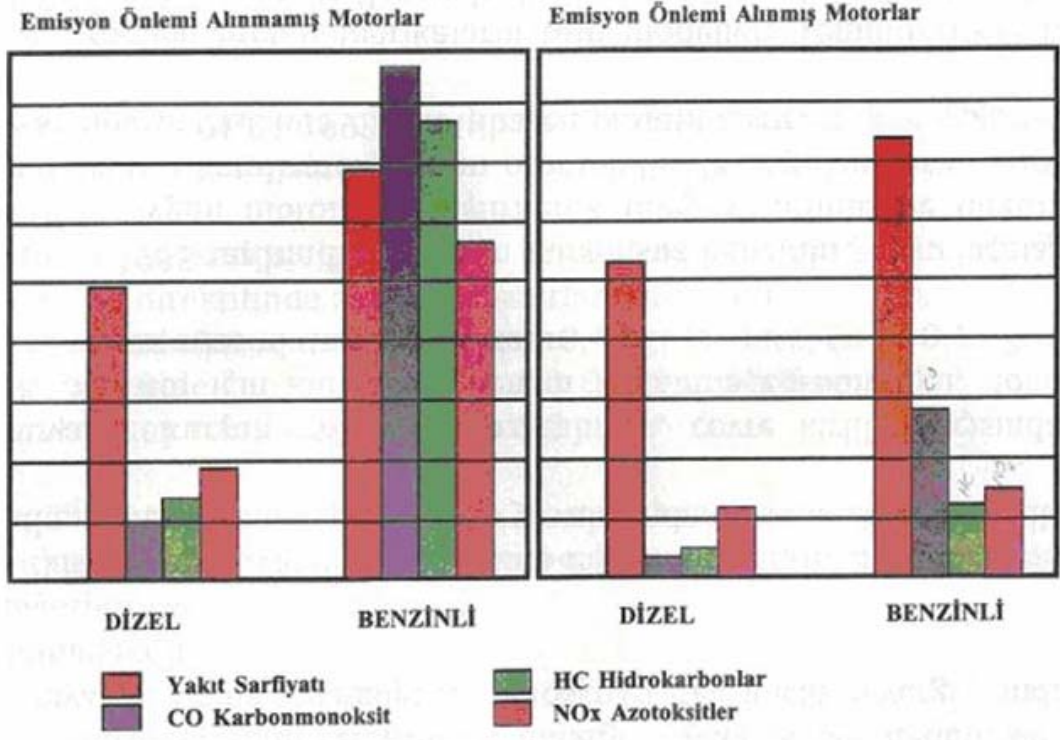
Şekil 4.12 Benzinli motorlardaki atık gaz bileşimi

4.2.4 Motorlarda Egzoz Emisyonlarının Karşılaştırılması

Egzoz emisyonu bileşimi dizel ve benzin motorlarında farklıdır. Dizel motorlar benzinli araçlara göre daha az CO ve HC emisyonları vermektedir. Ancak dizel araçlar da SO₂ ve NO_x emisyonlarını daha fazla atmosfere vermektedir. Herhangi bir önlem alınmamış dizel motoru, benzin motoruna kıyasla daha az çevre kirliliği yaratmaktadır. Fakat gerekli önlemler alındığında çevre kirliliği benzin motorlarında daha etkili bir şekilde azaltılabilmektedir.

(www.cedgm.gov.tr [tarih yok], s.54, <http://www.mimarlarodasiankara.org/?id=381>)

Şekil 4.13'deki grafiklerde de görüldüğü üzere önlem alınmamış bir dizel motorundaki egzoz emisyonu, gerekli önlemler alınmış bulunan benzin motoruna kıyasla daha azdır. Bu nedenle taşıt araçlarındaki çevre kirliliği önleme çalışmaları daha çok benzin motorlu araçlarda yoğunlaştırılmıştır (Taşıt Araçlarından Kaynaklanan Hava Kirliliği, www.obitet.gazi.edu.tr 2010).



Kaynak : (Taşıt araçlarından kaynaklanan hava kirliliği, www.obitet.gazi.edu.tr 2010)

Şekil 4.13 Motorlarda Egzoz Emisyonlarının Karşılaştırılması

5. EGZOZ EMİSYONLARININ DENETİMİ VE ÖLÇÜMÜ

5.1 Motorlu Araçlarda Egzoz Emisyonlarının Denetimi

Dünyada Emisyonlara yönelik ilk düzenlemeler 1968 yılında California'da, ilk sınırlama ise 1972 yılında Avrupa Birliği ülkelerinde ECE R 15.00 Regülasyonu ve EEC 72/220 Yönetmeliği ile başlamıştır.

Günümüzde; tüm gelişmiş ve gelişme yolundaki dünya ülkeleri, çeşitli standartlarla (EEC/ECE , EPA, JIS) Egzoz Emisyonlarına denetimler uygulamaktadır.

Dünyada uygulanan emisyon standartları Şekil 5.1'de gösterilmiştir.



Kaynak : (Aktaş 2008, Egzoz emisyonlarının dünyadaki evrimi-Günümüz dizel motor teknolojileri ve askeri araçlardaki etkileri)

Şekil 5.1 Dünyada Uygulanan Emisyon Standartları

5.2 Emisyon Standartlarının Düzenlenmesinde Görev Alan Kuruluşlar

Birleşmiş Milletler

- Economical Commission for Europe (UNECE)
- WP.29 World Forum for Harmonisation of Vehicle Regulations
- GRPE: “ Groupe des Rapporteurs pour la pollution et l’energie”

Avrupa Birliği

- European Commission (DG ENTR, DG ENV, DG TREN)
- European Council of Ministers
- European Parliament

Üyeler:

Tüm Sanayileşmiş Ülkeler ve Bazı Gelişmekte olan Ülkelerin Ulaştırma Bakanlıkları (Türkiye: San.ve Tic.Bakanlığı) Komitelerde ayrıca Otomotiv Birlikleri yer alırlar (Aktaş 2008,

5.3 Egzoz Emisyonlarının Ölçümü ve Ölçüm Yöntemleri

5.3.1 CO ve CO₂ Ölçüm Yöntemi

Otomatik analizör sistemi ile izleme çalışmaları yapılabilmektedir. En yaygın olarak kullanılan yöntem non-dispersive infrared absorpsiyon yöntemi'dir. Diğer bir yöntem ise gaz filtresi korelasyon yöntemi'dir.

Non-dispersive infrared absorpsiyon yöntemi:

Işın kaynağından yayılan ışınlar referans ve ölçüm hücresi içine yayılır. Referans hücre, infrared ışını absorblamayan azot gazı veya diğer benzeri bir gazla doldurulur.

Dedektör, gaz ile doldurulur ve seçici olarak ilgili dalga boyu bandındaki infrared ışınları absorblar. Referans hücreden ve ölçüm hücresinden geçen infrared ışınlar arasındaki enerji farkı ölçülerek gaz konsantrasyonu hesaplanır.

Gaz Filtresi Korelasyon Yöntemi:

Infrared kaynağından çıkan ışın demeti, CO ile doldurulmuş korelasyon hücresinden ve boş hücreden dönüşümlü olarak geçer. Daha sonra ölçüm hücresi optik filtreden geçirilir. Infrared ışın demeti CO hücresinden geçtiğinde absorblama yapılır ve ışın demeti daha sonra referans olarak görev yapar (Albayrak ve diğ. 2008).

5.3.2 HC Ölçüm Yöntemi

FIA, HC'ların ölçülmesinde kullanılan analizördür ve Alev İyonizasyonu prensibinde çalışmaktadır. Bu sistem prensip olarak H₂-O₂ alevinden oluşmaktadır. Burada H₂, O₂ ve inert gazlardan (Horibanın analizöründe kullanılan inert gaz, He'dur.) meydana gelen karışım; iyonlardan arınmış durumdadır. Bu alev içerisine HC'lar eklendiğinde, eklenen miktara orantılı olarak iyon akışı artmaktadır. Alevdeki bu iyonizasyon miktarının ölçümü de HC konsantrasyonunu belirlemektedir. Temel olarak Alev İyonizasyon Detektörü, H₂ ve O₂'den oluşan bir difüzyon alevidir. Sisteme uygulanan polarizasyon akımı sonucu sağlanan elektrostatik alan içerisinde, HC'ların eklenmesi ile oluşan pozitif iyonlar kolektöre, negatif iyonlar ise aleve doğru giderek iki elektrod arasında iyonizasyon akımı oluşturmaktadır. Bu akım, alevin içindeki HC miktarı ile doğru orantılıdır. Böylece doğru akım yükselticisinden geçirilerek, HC konsantrasyonu cinsinden kalibre edilmiş çıkış sağlanır.

Genelde alev sıcaklığını azaltmak amacıyla saf hidrojen yerine inert gazlarla karıştırılmış hidrojen kullanılmaktadır. Ölçümler hava ve yakıtın debisine bağlı olarak daha hassaslaşmaktadır (Dönmez ve diğ. 2009, s.29-30).

5.3.3 NO_x Ölçüm Yöntemi

NO_x ölçümünde CLA analizörü kullanılmaktadır. Bu yöntem Kimyasal Işın ölçümüdür. Bu yöntemde, ana prensip NO ile ozon (O₃) reaksiyonu sonucu oluşan uyarılmış NO₂'nin, uyarılmamış duruma dönüştürülmesi sırasında açığa çıkan foton enerjisi NO_x miktarının ölçümü sonucu miktarının belirlenmesidir. Bu enerji miktarının ölçümü ile buna karşı gelen NO₂ miktarı belirlenir. Böylece başlangıçtaki NO miktarı belirlenmiş olmaktadır. Örnek gaz içerisinde mevcut NO₂'nin ölçümünde ise, gazlar ısıtılarak NO₂/NO dengesi, NO yönüne çevrilir. Yaklaşık 315 0C değerinde %90 değişim sağlanmaktadır. NO ve NO₂ içeren egzoz gazlarında ölçümün ayrı ayrı yapılması istenildiğinde, önce NO miktarı, sonra da dönüştürücüden geçirilen gazlardaki NO_x miktarı belirlenir. Böylece her iki ölçümün farkından da NO₂ miktarı bulunur (Dönmez ve diğ. 2009, s.29-30).

5.3.4 GFA Analizörü

7000 serisi GFA analizöründe bulunan iki sütun; örnek gazlardaki metan moleküllerini diğer moleküllerden ayırırlar. İlk sütun metan olmayan hidrokarbonlar ile diğer molekülleri tutar. Fakat metan ve oksijen buradan geçer. İkinci sütun ise oksijeni tutar, metan ise alev iyanizasyon detektörüne doğru ilerler.

GFA 720 geniş dinamik bir ölçüm aralığı ile mükemmel bir dayanıklılık gösterir. Sütunlardaki hava tüketim oranı sadece 200 cc/dak'dır. Yavaş akışta bile; detektörde sıcaklık kontrolünü tam olarak yapmak mümkündür. Hatta ana sütunun içine suyun girişini engellemek için selonoid valf ile korunur (Dönmez ve diğ. 2009, s.29-30).

5.3.5 MPA Analizörü

7000 MPA serisi analizörünün avantajı, O₂ ölçümü sırasındaki magnetik özellikleridir. Örnek gazdaki oksijen; nitrojen akışını geçtiği sırada alternatif bir magnetik alan oluşur. İki detektör arasındaki basınç; örnek gazdaki O₂'nin davranışlarına bağlı olarak değişir. Analizörde tek halka/çift detektör sistemine göre çalışır. Çift detektör sisteminin performansı, mekanik titreşimden oluşan önemli derecedeki gürültüyü azaltır. Analizörün hassaslığının artması; %1 oksijendir (Dönmez ve diğ. 2009, s.29-30).

6. EGZOZ EMİSYON KONTROL YÖNTEMLERİ

6.1 MOTORLU TAŞITLARDAN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN KONTROL YÖNTEMLERİ

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyon kontrol yöntemleri Benzin ve Dizel Motorlardaki Emisyon Kontrol Yöntemleri olarak aşağıda incelenmiştir.

6.1.1 Benzinli Motorlarda Emisyon Kontrol Yöntemleri

Üç Yollu Katalitik Konvörter:

- Katalitik konvertor otomobilden çıkan zararlı gazları minimize etmek, insanı ve çevreyi korumak amacıyla kullanılır.

Katalitik Konvertor'de:

- Karbonmonoksit (CO) oksijen ile yanar ve zararsız karbondioksit (CO₂)'e dönüşür,
- Hidrokarbonlar (HC) oksijen ile yanar ve CO₂ + Su haline dönüşür.
- Azotoksitlerden (NO) oksijen ayrıştırılarak, azot (N₂) ve karbondioksit (CO₂) oluşur.

6.1.2 Dizel Motorlarda Emisyon Kontrol Yöntemleri

- Oksidasyon Katalizörü

Dizel oksidasyon katalistleri kirletici maddeleri zararsız gazlara oksidasyon yoluyla çevirir. Egzoz akışı içine yerleştirilen katalistlerden bir tanesi oksidasyon katalistidir.

- NO_x Katalizörü

Katalizöre giren NO_x gazı temel metal elemanlar ve oksitler ile tepkimeye girerek azot ve su buharı olarak atılır.

- Seçici Katalitik İndirgeme (SCR)

NO_x emisyonlarını kontrol altına almada kullanılan bir yöntemdir.

- Dize Partikül Madde (PM) Filtre

Dizel partikül filtresi, dizel motorların egzoz gazlarında bulunan kurumun ayrılması için bir sistemdir.

Dizel partikül filtresi katkı kullanılmayan dizel partikül filtreleri ve katkılı sistemler olmak üzere iki türdür (www.shakk.sakarya.edu.tr 2010).

DPF egzoz gazındaki PM'i oksitleyerek dışarı atılmasını engelleyen ve azaltılmasını sağlayan en etkin çözümdür (Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü 2010).

- EGR (Egzoz Gazları Resirkülasyonu)

EGR sisteminde egzoz gazının bir bölümü, silindire tekrar gönderilir. Egzoz gazı silindire tekrar gönderildiğinde yanmış karışımda seyreltici olarak görev yapar. Bu yanma odasında O₂ konsantrasyonunu azaltır.

Ayrıca EGR silindir gazlarının özgül ısı kapasitesini yükselterek maksimum gaz sıcaklığı azaltılmaktadır. Bu durum yakıt ve oksijen moleküllerinin buluşup reaksiyona girme ihtimalini azaltır. Buna bağlı olarak reaksiyon hızı ve lokal alev sıcaklığı düşerek, NO_x oluşumu azalacaktır.

EGR'nin neden olduğu alev sıcaklığında ve O₂ konsantrasyonundaki azalma ve oksidasyon hızının azalmasına bunun sonucunda PM oluşumunun artmasına yol açar.

EGR oranı arttıkça NO_x azaltılır fakat oksidasyon hızındaki (hava fazlalık katsayısının azalması) azalmadan dolayı PM ve yakıt tüketimi artmaktadır. PM emisyonlarını azaltmak için EGR ile Dizel partikül filtre sisteminin birleştirilmesi yoluna gidilmektedir.

Ayrıca De-nox Katalisti ile Elektronik Enjeksiyon Sistemleri yöntemleri de kullanılmaktadır (Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü 2010).

6.2 MOTORLU TAŞITLARDA ALTERNATİF YAKIT VE TEKNOLOJİLER

Hava kirliliği motorlu taşıtların egzozundan çıkan gazlarla her geçen gün artarak büyük bir tehlikeyi beraberinde getirmektedir. Özellikle büyük kentlerde araçlardan kaynaklanan kirletici emisyonlar ısınma ve sanayi kaynaklı kirleticilerden çok daha fazladır. Taşıtların egzozlarından çıkan kirleticilerin oluşturduğu çevre sorunları özellikle kentlerde ciddi boyutlara ulaşmıştır. Taşıtlardan kaynaklanan kirleticilerin atmosfere yayıldığını düşünürsek, çevreye de ne kadar zarar verdiğini görebiliriz. Bu nedenle motorlu taşıt egzoz gazlarından kaynaklanan hava kirliliği konusunda bazı önlemler alınması kaçınılmaz olmuştur. Bunun yanında dünya petrol yataklarının belirli yerlerde toplandığı ve petrol rezervlerinin gittikçe azaldığı göz önüne alındığında motorlu taşıtlarda kullanılacak alternatif yakıtların kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Ancak kullanılacak alternatif yakıtın mevcut taşıt teknolojisinde önemli bir değişiklik yapmadan doğrudan kullanılması, ekonomik olması ve yüksek verim alınması önemlidir. Ayrıca araştırmacılara göre dünya petrol rezervlerinin 40 yıl sonra tükeneceği söylenmekte olduğundan alternatif yakıtların önemi her geçen gün artmaktadır.

Yakıt seçiminde dikkate alınması gereken kriterleri incelediğimizde;

İçten yanmalı motorlar, katı, sıvı ve gaz yakıtlardan herhangi birini veya ikisini (çift yakıtlı motorlar) kullanabilmektedirler. Katı, sıvı ya da gaz olsun, herhangi bir yakıtın otomotiv yakıtı olarak seçiminde dikkate alınan en önemli kriterler şöyle sıralanabilir:

- Bulunabilirliği ve fiyatı,
- Birim hacim veya kütesinin ısı değeri,
- Temin etme, depolama ve motorda yakma için gerekli sistemlerin karmaşıklığı,
- Dünyada'ki toplam rezervleri (Yıldız ve diğ. 2003, slayt5)

Motorlu taşıtlarda kullanılabilecek alternatif yakıtlar aşağıda sıralanmıştır.

- Doğal Gaz
- Biyodizel
- Ethanol
- Hidrojen
- Bitkisel Yağ
- LPG
- Hibrid

6.2.1.Doğalgaz

Doğal gazın enerji yoğunluğu düşüktür. Enerji yoğunluğunun yükseltilmesi amacıyla doğalgaz sıkıştırılır veya sıvılaştırılır. CNG, fuel oil, petrol, dizel gibi fosil yakıtlardan ve LPG'den daha çevreci bir yakıttır. Doğalgaz altyapısının olmadığı yerlerde temiz ve çevre dostu olmasının yanı sıra en ekonomik yakıt olma özelliğine de sahiptir. Yoğun kullanılan diğer yakıtlar ile karşılaştırıldığında emisyon değerleri çok düşüktür. Doğalgaz, yandığı zaman atık bırakmaz, külsüz ve dumansızdır. Doğalgaz karbonmonoksit içermediği için zehirsiz bir gazdır (www.igdas.com.tr 2010).

Doğalgaz, ev ve iş yerlerindeki kullanımları yanında içten yanmalı motorlarda da kullanılabilen bir yakıttır. Motosikletten, forkliftlere ve trenlere kadar her türlü taşıtta kullanılabilir.

Yapısı itibari ile yüksek oranda metan gazından (CH₄) oluşmaktadır. Diğer bileşenlerini etan, propan, bütan, azot, ve karbondioksit oluşturmaktadır. Bu gazlar haricinde helyum ve hidrojen sülfid bileşenleri de çok düşük oranlarda bulunabilmektedir. Tablo 6.1'de doğalgaz içerisinde bulunan bileşenler ve miktarları, Tablo 6.2'de ise doğalgazın bazı özellikleri verilmektedir (Karabektaş ve Ergen 2009, s.1).

Tablo 6.1 Doğalgaz Bileşenleri ve Miktarları

Bileşenler	Kimyasal formül	Hacimsel (%)
Metan	CH ₄	Min 92,98
Etan	C ₂ H ₆	Maks 4,04
Propan	C ₃ H ₈	Maks 1,17
Bütan	C ₄ H ₁₀	Maks 0,59
Azot	N ₂	Maks 1,62
Karbondioksit	CO ₂	Maks 1,19

Kaynak : (Karabektaş ve Ergen 2009, s.1).

Tablo 6.2 Doğalgazın Bazı Özellikleri

	Doğalgaz	Benzin	Dizel Yakıtı
C/H Oranı	~0.25	~0.556	~0.52
Yoğunluk (kg/m ³)	0.678	730	830
Isıl Değer (kJ/kg)	~60000	~43400	43100
Stokiometrik Hava/Yakıt Oranı	17,2	14,7	14,5
Tutuşma Sınırları (λ)	~0.5-2.0	~1.3-7.6	~0.48-1.35
Kendi Kendine Tutuşma Sıc.(°C)	~500	~257	~250
Kaynama Derecesi (°C)	-162.5	32-221	170-350

Kaynak : (Karabektaş ve Ergen 2009, s.1).

Doğalgaz, çevresel ve ekonomik açıdan önemli avantajlara sahiptir. İçerisindeki yüksek orandaki metan gazı sebebiyle enerji değeri yüksektir. Petrol kökenli yakıtlara göre daha

temiz yanması, mevcut rezervlerinin yeterliliği ve fiyatının diğer yakıtlara oranla daha düşük olması doğalgazın önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Bu özellikleri nedeniyle son yıllarda kullanımının giderek arttığı ifade edilmektedir. 2007 Nisan ayı itibariyle doğalgazlı taşıt sayısının 6 milyonu aştığı belirtilmektedir. (Karabektaş ve Ergen 2009, s.1).

Doğalgaz, taşıt motorlarında motorin ve dizel yakıtına alternatif olarak kullanılabilen bir yakıttır. Kullanımı için ilave bir rafineri işlemi gerektirmeden doğrudan motor yakıtı olarak kullanılabilir. Mevcut benzinli ve dizel motorlara uygulanabildiği gibi doğrudan doğalgazla çalışan motorlarda da kullanılmaktadır. (Karabektaş ve Ergen 2009, s.1).

Ayrıca Doğalgaz en az kirletici yanan yakıttır.

Doğalgazla ilgili diğer özellikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

Doğal gaz hafif ve orta hizmet taşıt filolarında, taksiler gibi ve dağıtım kamyonlarında kullanıldığında, ozon oluşturan kimyasallar emisyonunu önemli düzeyde düşürme potansiyeline sahiptir.

Doğal gaz yakıt sistemleri tamamen yalıtılmıştır ve dolun sırasında hiçbir şey yaymazlar. Oysa ki benzinin doldurma sırasındaki buharlaşmasıyla önemli miktarda ozon oluşturan kimyasal çıkmaktadır.

Egzoz emisyonları, henüz yasal zorunluluğu bulunmayan Ultra Low Emisyonlu Taşıt (ULEV) standardının çok altındadır.

Doğal gazlı taşıtların çoğu Super Ultra Low Emisyonlu Taşıt (SULEV) standardını karşılamakta ve üretilen güç başına emisyonlar dikkate alındığında elektrikli taşıtlardan bile temiz bulunmaktadır.

Doğal gaz taşıtlarda kullanıldığında, partikül emisyonlarında geleneksel dizel yakıtlı motorlara oranla % 65-90 azalma sağlamaktadır. (S, Çetinkaya , Benzin ve Diesel Motorların Doğal Gaz Motoruna Dönüştürülmesi)

Doğalgazın Avantajları ve Tercih Sebepleri

Doğalgazlı araçların desteklenmesinin en önemli nedeni çevresel avantajlardır. Lokal seviyelerde emisyonlarda (Hidrokarbon, CO ve NOx) kükürt ve partiküllerde çok

büyük bir düşüş sağlamaktadır. Ayrıca sera etkisi gazlarında da % 20 oranında bir azalmaya sebep olmaktadır. Yeni nesil doğal gazlı araçların benzinli ve dizel yakıtlı araçlara göre emisyon değerleri şu şekildedir:

- NOx' de % 77 – 80 azalma,
- CO' de % 76 azalma,
- Benzende % 97' nin üzerinde bir azalma,
- Ozona zararlı hidrokarbonlarda yaklaşık % 90 azalma,
- Partiküllerde % 99 ve üzerinde bir azalma.
- Doğalgaz çevreyi etkileyici toksik ve korozyon ürünler üretmediğinden diğer fosil yakıtlara göre en temiz yakıttır (www.igdass.com.tr 2010).

Doğalgazın Ekonomik Yararları

- Doğalgaz temiz yanan bir yakıt olduğundan araç bakımlarını azaltır.
- Yüksek kompresyonlu otobüs motorlarında kullanılan doğal gaz çok iyi bir sürüş performansı sağlamaktadır.
- Doğalgaz diğer sıvı yakıtlara benzemediği için dışarı çekilerek çalınma riski yoktur. Bu durum, özellikle büyük filolarda görülen yakıt çalma işini engellemektedir.
- Araçlar, büyük kompresörlere sahip hızlı dolun istasyonlarında 3 – 4 dakikada doldurulabilmektedir.

Ayrıca;

- Bir doğalgazlı motorun sera etkisi yapıcı gaz ve toksik madde salma oranı benzinli bir motora göre oldukça düşüktür.
- Doğalgazlı araçların bir özelliği olmak üzere yakıt alırken veya kullanırken buharlaşma emisyonu oldukça düşük veya sıfırdır denilebilir. Bu durum toplam hidrokarbon emisyonunun en az % 50 sinin değerlendirilmesi demektir.
- Doğalgazlı araçların bir özelliği olmak üzere CO₂ emisyon oranı % 20'nin üzerinde azalmaktadır.
- Doğalgaz boru hatları ile taşındığından, karayolu ile taşınan akaryakıt ve LPG göre otoyollarda tehlike unsuru, ekstra masraf ve kirlilik oluşturmamaktadır.
- Amerika' da birçok şehirde yapılan araştırmalara göre solunum yolu hastalık riskini artıran bir takım çok ince partiküllerin oluşumundan dizel egzoz gazları

sorumlu tutulmuştur.Oysaki doğal gazlı araç egzozunda bahse konu olan partiküllerden sadece çok az miktarda bulunabilmiştir.

- Doğalgazlı araçların bir ülkede veya ülkenin doğalgaz kullanan herhangi bir bölgede kullanımının yaygınlaşmasının yeni istihdam alanları oluşturacağı açıktır. Bir örnek olarak Arjantin’de doğalgazlı araç kullanımının yaygınlaşması ile yaklaşık 10.000 kişilik yeni iş alanları açmıştır.
- Otogazda CNG (Doğalgaz) kullanımında ise Avrupa Konseyi'nin aldığı. 2010 yılına kadar Avrupa'daki tüm araçların %20'sinin CNG, biogaz ve hidrojen ile çalışacağına dair kararı da CNG yakıtının temizliğinin kanıtıdır. Petrol türevleri ve dizele göre, emisyon ölçümlerinde, karbondioksitte %25, azotdioksitte %60, hidrokarbonda %75, asitleşmede ve ozon formasyonunda %50-%80 oranında düşüş sağlar (www.igdass.com.tr 2010).

Doğalgazlı Araçlarda Güvenlik

Doğal gazlı araçlarda güvenlik unsuru olarak başlıca iki önemli yapıdan söz edilebilir:

- 1 - Doğalgaz yakıt sistemlerinin özel dizayn edilmiş olması,
- 2 - Doğalgazın fiziksel ve kimyasal özellikleri.

Taşıtlar doğalgazı yakıt olarak kullandıklarında benzin gibi geleneksel yakıtları kullanan araçlar kadar güvenlidirler. ABD gibi ülkelerde birçok okul idaresinin güvenlik nedeniyle doğalgazlı motorlara sahip okul otobüslerini seçtikleri bir gerçektir. Çünkü kaza halinde sıvı yakıtlardan farklı olarak doğalgaz açığa çıktığında atmosfere karışarak kaybolur. Oysaki sıvı yakıtların zemine yayılarak yangın çıkarma ihtimali oldukça yüksektir. ABD’ de her 100 milyon mil başına düşen ölümlü kaza oranı 2,2 iken, doğal gazlı araçlarda ölümlü kazaya rastlanmamıştır.

Doğalgazlı araçların yakıt depoları, benzinli araçların yakıt depolarına göre fiziksel zararlara daha mukavim ve tank yapımında kullanılan kompozit maddeler nedeniyle kimyasal etkilere karşı da korunaklı yapıdadırlar.

Doğalgazın yakıt dolun ve kullanım aşamalarında buharlaşma oranının çok düşük ve sifira yakın olması gazın sızma ihtimalini ortadan kaldırmaktadır. Hatta tankın delinme durumunda bile, doğalgaz, havadan hafif bir gaz olması nedeniyle herhangi bir zarara neden olmadan direkt atmosfere karışacaktır.

Tutuşma sıcaklığı 3500C olan benzine göre, tutuşma sıcaklığı 6500C doğalgaz yüksek tutuşma sıcaklığı nedeniyle güvenlik açısından avantaj sağlamaktadır. Ayrıca hava ile % 5 – 15 arası hacimsel bir karışım oluşturulmadan doğalgazın patlaması mümkün değildir.

Yüksek tutuşma sıcaklığı ve düşük yanma aralığı nedeniyle doğalgaz diğer sıvı yakıtlarla karşılaştırıldığında kaza anında güvenlik açısından en güvenilir yakıttır.

CNG sistemi İtalya'dan Arjantin'e, Hindistan'dan Çin Halk Cumhuriyeti'ne, Mısır'dan Avustralya'ya kadar pek çok ülkede, boru hatlarının ulaşmadığı veya ulaşmasının ekonomik açıdan uygun olmadığı bölgelerde kullanılmaktadır. (www.igdas.com.tr 2010).

6.2.2 Biodizel

Biyodizel bitkisel yağdan yapılan ve modifiye edilmemiş tüm dizel motorlarda çalışabilen bir yakıttır. Biyodizel soya, ay çiçeği, kolza, hindistan cevizi ve kenevir gibi doğrudan tohumun ezilmesi (saf yağlar) de dahil tüm bitkilerden yapılabilir. Biyodizel ayrıca fast-food restoranlardaki kullanılmış yağlardan da yapılabilir. Hatta donmuş yağ ve balık yağı gibi hayvansal yağlar da biyodizel yakıt yapımında kullanılabilir.

Biyodizel modifiye edilmemiş tüm dizel motorlarda çalışır. Diğer alternatif yakıtlarda çalışanlar için motoru dönüştürmeye gerek yoktur. Dizel motor biyodizelle çalışabilir, çünkü havanın önce sıkıştırıldığı, sonra da yakıtın ultra-sıcak, ultra-basınçlı yanma bölümüne püskürtüldüğü sıkıştırma ile başlatma ilkelerine göre çalışır. Yakıt/hava karışımını ateşlemek için bir kıvılcım kullanan benzinli motorların tersine dizel

motorlarda sıcak havayı ateşlemek için yakıt kullanılır. Bu basit işlem sayesinde de dizel motorlar kalın yakıtlarda çalışabilir.

Biyodizel kimyasal olarak dizel yakıtlara benzediği için herhangi bir dizel aracın yakıt deposuna doğrudan biyodizel katabilirsiniz. Bir taşıt yakıtı olarak biyodizel kullanmanın birçok avantajları vardır. Biyodizelde daha az emisyon bulunur, dışa bağımlı olmadan kendi ülke kaynakları ile üretilebilir, motorun performansını etkilemez ve bitkilerden elde edilir. Bitkiler güneş enerjisi ile büyüdüğü için biyodizel güneş enerjili sıvı yakıtlar olarak tanımlanabilir.

Biyodizel gliserinin yağ veya bitkisel yağdan ayrıldığı transesterleşme adı verilen bir kimyasal süreçle elde edilir. Bu işlem sonucunda geriye metil esterler (biyodizelin kimyasal adı) ve gliserin (genellikle sabun ve diğer ürünlerde kullanılmak üzere satılan değerli bir yan ürün) olmak üzere iki ürün kalmaktadır.

Biyodizelin Faydaları

Biyodizel tüm geleneksel, modifiye edilmemiş dizel motorlarda çalışır. Biyodizeli kullanmak için herhangi bir motor modifikasyonuna ve “motoru dönüştürmeye” gerek yoktur. Başka bir deyişle “biyodizeli yakıt tankına dökmeniz yeterlidir”.

Biyodizel petrol dizelinin depolandığı her yerde depolanabilir. Pompalar, depolar ve taşıma araçları dahil tüm dizel yakıtlı altyapılar herhangi bir değişikliğe gerek kalmadan biyodizel kullanabilir.

Biyodizel Sera Etkisinin asıl nedeni olan Karbon Dioksit emisyonlarını % 100 azaltır.

Biyodizel bitkilerden geldiği için ve bitkiler de karbondioksit solunumu yaptığından biyodizel kullanılarak karbon dioksit etkisi azaltılır.

Biyodizel tek başına ya da istediğiniz miktarda petrol dizel yakıtı ile karıştırılarak kullanılabilir. Biyodizelin % 20 dizel yakıtı ile karışımına “B20,” % 5 karışımına da “B5” adı verilir ve buna göre adlandırılır.

Biyodizel normal dizel yakıtından daha da yağlayıcıdır ve motorun ömrünü artırır, ayrıca yandığında – asit yağmurlarının ana bileşeni olan- sülfür dioksiti üreten sülfürü - yağlı bir üniteyi- değiştirmek için de kullanılabilir. Fransa’da satılan tüm dizel yakıtlarda sülfürün yerine % 5 biyodizel kullanılır.

Biyolojik olarak parçalanabildiği ve zehirsiz olduğu için biyodizelin kullanımı güvenlidir. Uluslararası Biyodizel Kuruluna göre “temiz biyodizel, şeker kadar kolay ayrışır, tuzdan daha az zehir içerir.”

Biyodizeli taşımak daha güvenlidir. Biyodizelde yaklaşık 300 F derecelik yüksek alevlenme noktası veya tutuşma sıcaklığı vardır. Petrol dizelde ise bu alevlenme noktası 125 F derecedir.

Biyodizelle çalışan motorlar sorunsuz çalışır ve kilometrede tükettiği yakıt dizel yakıtta çalışan motorlara benzer. Araç başlatma, ateşleme, güç çıktısı, motor torku de biyodizelden fazla etkilenmez.

Petrol dizelli yakıtların hepsinden çıkan pis kokunun yerine biyodizelde patlamış mısır kokusuna benzer hoş bir koku vardır.

Ayrıca, Biyodizel motorda ya da yakıt sisteminde çok az değişiklikle ya da herhangi bir değişiklik yapmadan da çalışabilir. Biyodizelde yakıt deposunun iç duvarında ve daha önceki dizel yakıt kullanımından gelen borularda toplanan birikintileri serbest bırakabilecek bir çözücü etkisi vardır. Bu birikintilerin serbest bırakılması sonucunda

bunlar yakıt filtrelerine inebilir, bu yüzden ilk zamanlarda filtreler daha da sık kontrol edilmelidirler.

Bilimsel araştırmalar biyodizel egzozunun petrol dizelli yakıtlara göre insan sağlığına daha az zararlı olduğunu teyit etmektedir. Saf biyodizel emisyonlarında potansiyel kansere neden olan bileşenler olarak adlandırılan polisilik aromatik hidrokarbonlar (PAH) ve nitrite PAH bileşenlerinin seviyesi daha azdır. Ayrıca tanecikli olarak astım ve diğer hastalıklarla ilgili emisyonlar % 47 daha azdır ve zehirli bir gaz olan karbon monoksit % 48 daha da azaltılmıştır. (www.bilgiustam.com 2010)

6.2.3 Hidrojen

Hidrojen, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlardan, güneş enerjisi ve nükleer enerjiden, su gibi sonsuz bir kaynaktan elde edilebilir. Hidrojenin yakıt olarak kullanılmasında, yanma ürünü olarak su buharı açığa çıkarması nedeni ile çevreye hiçbir zararı yoktur (Yıldız ve diğer. 2003, slayt6) .

Hidrojenin motorlarda yakıt olarak kullanılması durumunda petrol kökenli motor yakıtlara oranla birçok önemli avantaja sahip bulunmaktadır. Yüksek alev hızı ve tutuşma yeteneği, düşük ateşleme enerjisi gerektirmesi, geniş tutuşma ve yanma sınırları, yüksek ısıl değer ve termik verim, kirletici egsoz gazı emisyonlarının azlığı ve sahip olduğu yüksek oktan sayısı nedeni ile vurutuya karşı dirençli olması hidrojeni çekici kılmaktadır (www.otomarina.com 2010).

Yanma Performansı:

Hidrojenin motorlarda kullanımının sağlayacağı yararlardan birisi de yanma hızının öteki yakıtlara oranla yüksek olmasıdır.

Egsoz Emisyonu:

Hidrojenin hava ile yanması sonucunda, yakıtta karbon bulunmaması nedeni ile yanma ürünleri arasında CO, CO₂ ve HC'ler mevcut olmayacak, sadece motorun yağlama

yağının yanması nedeni ile çok az miktarda oluşan HC'ler egsoz gazları arasında bulunacaktır

Hidrojen Yakıtının Taşıtlarda Depolama Şekilleri:

Hidrojenin taşıtlarda kullanımı, metil hibrit, sıvı hidrojen ve basınçlı gaz şeklindedir. Gaz hidrojenin birim kütle başına düşen ısı enerjisinin yüksek olmasına karşın; birim hacim başına düşen ısı enerjisi oldukça düşüktür. Hidrojenin taşıt motorunda gaz olarak kullanılması durumunda bu özelliği dolayısıyla taşıt içerisinde büyük hacimlere ihtiyaç olmakta, bu durum taşıtın faydalı kullanım alanını küçültmektedir. (www.otomarina.com 2010).

6.2.4 Etanol

Etanol, içerisinde etil alkol bulunan, şeker, şekeri çevrilebilen selüloz veya nişasta gibi maddelerin fermantasyonu sonucu elde edilen alkol türüdür. Etanol patates, tahıllar, şeker kamışı ve şeker pancarı gibi tarım ürünlerinden elde edilir.

Etanolün motorlarda kullanımı düşüncesi tarım ürünlerinin bolca yetiştirildiği ülkeler için geçerlidir. Bu sebeple etanol yakıtının alternatif bir yakıt olarak motorlarda kullanılması dünya çapında sınırlı kalmıştır. Ayrıca günümüzdeki etanol üretimindeki enerji dengesi negatiftir (Yıldız ve diğ. 2003).

Etanolün korozif özellikleri nedeni ile korozyonu önlemek için yakıt ve emme sistemi, koruyucu maddelerle kaplanmaktadır.

Petrol rezervlerinin hemen hemen olmadığı fakat özellikle şeker kamışının bol bulunduğu Brezilya'da otomobiller 15 yıldan fazla bir süredir etanolle çalışmaktadır.

Yanma Performansı:

Etanolün buharlaşma ısısının yüksek oluşu soğukta çalışmayı güçleştirmektedir. Kendi kendine ateşleme direncinden dolayı etanol Otto çevrimli motorlarda rahatlıkla kullanılabilir.

Etanol yakıtı metanol gibi dizel motorlarında yüksek enerji bujileri ile beraber kullanılmalıdır.

Egzoz Emisyonu:

Etanolün benzine göre daha düşük alev sıcaklığının olması, yanma işleminin iyileşmesini, yanma ürünleri içindeki azot oksitlerin NO_x ve CO'nin azalmasını sağlamaktadır (www.otomarina.com 2010).

6.2.5 Metanol

Metanol içerisinde metil alkol bulunan, odun, kömür gibi fosil yakıtların ısı altında damıltılmaları yolu ile doğalgaza birtakım distilasyon işlemleri uygulanarak veya CO ve H_2 'nin katalitik ortamda sentezleri sonucunda elde edilir.

Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri:

Metanol yakıtı düşük setan sayısı, yüksek ateşleme sıcaklığı ve kendi kendine tutuşma direnci nedeni ile dizel motorlarında sıkıştırma strokunun sonuna doğru, silindir içerisindeki sıkıştırılmış hava içerisine püskürtülmesi ile başlayacak yanmada, birtakım problemler yaratır. Yakıtın tutuşmasını geciktirir ve dizel motorunda vuruntuya sebep olur. Fakat kendi kendine tutuşma direnci, Otto (Benzin) motorlarında sıkıştırma oranının artırılmasına olanak sağladığından metanol Otto (Benzin) motorlarında rahatlıkla kullanılabilir.

Yanma Performansı:

Metanolün yanma sıcaklığının düşük olması, silindirden kaçan ısının azalmasına dolayısıyla verimin artmasına sebep olur. Kendi kendine ateşleme dirençlerinden dolayı metanol Benzin çevrimli motorlarda rahatlıkla kullanılabilir. Bu özelliği bu yakıtın dizel motorlarında kullanılmasını güçleştirmektedir. Metanol yakıtı dizel motorlarında

yüksek enerji bujileri ile beraber kullanılmalıdır. Bir çok otomobil üreticileri çalışmalarını %85 metanol %15 benzin karışımı olan M85 yakıtı yakabilecek motorlar üzerinde sürdürmektedirler.

Metanole benzin karıştırılması ile soğuk havalarda yalnız metanol yakıtı kullanımı durumunda meydana gelebilecek çalışmama durumu ortadan kaldırılmış olur. Benzin, buharlaşması az olan saf metanolün uçuculuğunu arttırarak, motorun soğuk havalarda çalışmasını kolaylaştırır. İyi bir yanma için zengin yakıt hava karışımı temin eder (Yıldız ve diğ. 2003)

Egsoz Emisyonu:

Metanolün gazının yanması sonucu CO, CO₂ ve NO_x gazları oluşmaktadır. Ayrıca Metanolün benzine göre daha düşük alev sıcaklığının olması, yanmanın iyileşmesini, yanma ürünleri içindeki azot oksitlerin NO_x ve CO'nin azalmasını sağlamaktadır.

Sera etkisini önemli ölçüde etkileyen CO₂ emisyonlarında %7-15 azalma olmaktadır. Doğal gazdan üretilen metanol yandığında, benzine göre %10 daha az CO₂ emisyonu verir. Kömürden üretildiğinde ise bu değer benzinin yaklaşık iki misli olur. (Yıldız ve diğ. 2003).

6.2.6 Bitkisel Yağlar

Bitkisel yağların alternatif dizel yakıtı olarak kullanılabilmesi ile ilgili çalışmalar 1920'lerden bu yana devam etmektedir. Fakat yoğun olarak 1920'li yıllardaki enerji krizlerinden dolayı yeni alternatif yakıt arayışları hızlanmıştır. Bu arayışların sonucu olarak bitkisel yağların yenilenebilir olması, kolay esterleşmeleri ısıl değerlerinin yüksek olması fiziksel ve kimyasal özelliklerinin, dizel yakıtına yakın olması ve çevreye zarar vermemesi çevre bilincinin geliştiği günümüzde önemli bir motor yakıtı olarak incelenmesine sebep olmuştur.

Genellikle üzerinde çalışılan bitkisel yağlar ve esterleri %100 veya değişik oranlarda dizel yakıtı ile karıştırılarak yapılmış viskoziteden de kaynaklanan problemler aşıldığı

taktirde iyi bir alternatif yakıt olabileceği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalarda bitkisel yağ tabanlı yakıtların dizel motorlarda kullanımındaki temel husus dayanıklılıktır. Birikinti ve dayanıklılıkla ilgili diğer hususlar motor tasarım şekillerine göre değiştiğinden sonuca varmadan önce saatler süren bir dizi test uygulamak gerekmektedir. Yapılan deney sonuçlarına göre bitkisel yağların kısa süreli performans emisyon testlerinde petrol bazlı dizel yakıtlar gibi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Araştırmalarda; motor, performansı ve egzoz emisyonları bakımından, bitkisel yağlar ile bitkisel metil esterlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dizel yakıtına çok yakın olması nedeniyle alternatif yakıt olarak dizel motorlarında kullanılabilceği, uzun süreli uygulamalarda ise metil esterlerin bitkisel yağlara göre çok daha iyi olduğu belirtilmektedir. Bitkisel yağ kullanımında yanma odasında birikintiler olduğu vurgulanmakta ve bunun bitkisel yağların yüksek viskozitelerinden kaynaklandığı belirtilmektedir.

Ham yağların olumsuz özelliklerinin esterleşme ile giderilebileceği belirtilmektedir, bitkisel yağların dizel motorlarda doğrudan kullanımıyla bu yağların yüksek viskozitesi ve yoğunluğundan dolayı çok iyi atomize olamamasından kaynaklanan bir takım yanma problemlerini tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda motor performansı ve yanma parametreleri değerlendirilerek dizel yakıtı ile mukayese edilmiştir, termik verimin dizel yakıtına göre biraz düşük olmasına karşın, efektif güç değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu belirtilmiştir.

Petrol gazı, dolum tesislerinde tüplere doldurularak doğrudan tüketiciye sunulmakta, Doğal gaz şebekesine bağlı olmayan evlerde, endüstriyel tesislerde ve taşıtlarda kullanılmaktadır (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.43-44).

6.2.7 LPG

Sıvılaştırılmış petrol gazları (LPG), petrolün damıtılması ve parçalanması esnasında elde edilen ve sonradan basınç altında sıvılaştırılan başlıca propan, bütan ve izomerleri gibi hidrokarbonlar veya bunların karışımıdır.

LPG petrolden ya da doğal gazdan damıtılarak elde edilir. Ham petrolün ancak %4'ü LPG'ye dönüştürülebilir. LPG, gaz karışımında bulunan ana hidrokarbon bileşenine göre; ticari bütan (C_4H_{10}), ticari propan (C_3H_8), özel hizmet propanı, ticari propan-bütan karışımı olmak üzere dört sınıfa ayrılır. LPG yaklaşık olarak 8.2 bar basınç altında sıkıştırıldığında yoğunlaşarak sıvı hale geçebilir (Yakıtlar ve yanma gazlar www.otomarina.com 2010).

Ülkemizde kullanılan LPG, %30 Propan ve %70 Bütan karışımından meydana gelmektedir. (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.46).

Motor Performansı:

Yapılan iyi bir dönüşümde araç performansındaki kayıp %2'yi geçmemektedir. Benzinli bir araçta benzine göre LPG kullanımı HC emisyonlarında %55, CO emisyonlarında ise %95 azalma sağlayabilmektedir. Parasal olarak düşünüldüğünde LPG benzine göre şu an Türkiye de %40 daha ekonomik olduğu söylenmektedir (Yakıtlar ve yanma gazlar www.otomarina.com, 2010).

Egsoz Emisyonları:

Hava kirliliğinin yoğun olduğu büyük şehirlerimizde ticari arabalarda LPG kullanımı araçların hava kirliliğine etkisini büyük ölçüde azaltmaktadır (Yakıtlar ve yanma gazlar www.otomarina.com 2010).

Özet olarak LPG;

- Daha az zararlı emisyon üretir,
- Gaz halinde kullanıldığından motor yağı ömrünü uzatır,
- Karbon birikimi olmadığından motorun ömrünü uzatır.

Dünyanın birçok ülkesinde LPG alternatif yakıt olarak taşıtlarda kullanılmaktadır. Gaz yakıtlar yoğunluklarının düşük olması nedeniyle sıkıştırılarak sıvı halde depolanabilmektedirler. Bu özelliklerden dolayı günümüzde motorlu taşıtlarda alternatif yakıt olarak tercih edilmekte ve kullanımı giderek artmaktadır. Günümüzde dünyada üretilen LPG'nin %5-6'nın taşıtlarda kullanıldığı tahmin edilmektedir. Ülkemizde son

yıllarda LPG ile çalışan otomobiller yaygınlaşmıştır. Kullanımda ilk sırayı özellikle büyük şehirlerdeki ticari taksiler almaktadır.

Büyük bir gelişme gösteren sektöre LPG ve Akaryakıt dağıtım şirketleri de büyük ilgi duymakta ve dönüşüm yapılan araçların ikmali için Otogaz istasyonlarına hergün bir yenisi eklenmektedir. Bu gelişme içerisinde, araçların LPG' ye dönüşümünün tebliğ, tüzük ve standartlara uygun yapılması ve bunun denetimi önem kazanmaktadır.

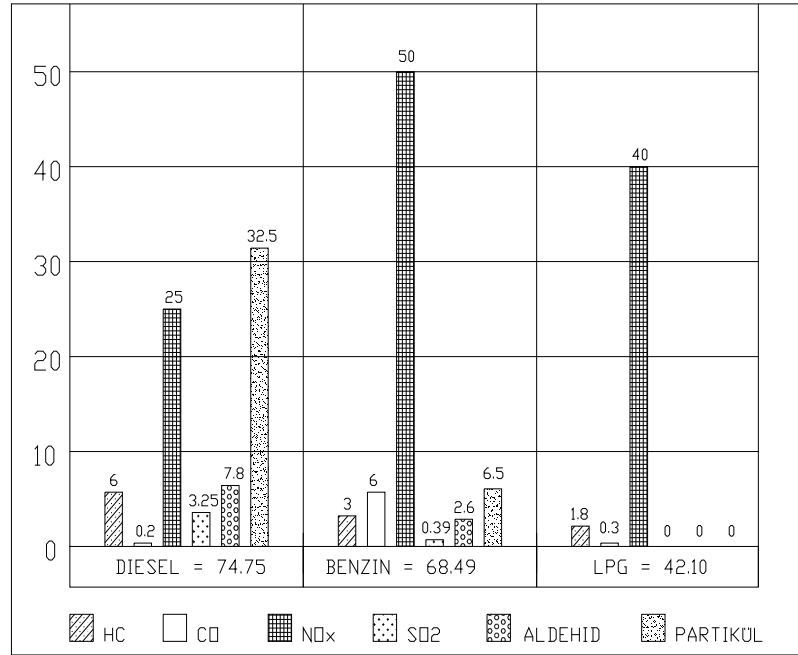
LPG ve Çevre

Trafikteki artış çevreyi ve enerji tüketimini giderek daha kötü biçimde etkilemektedir. Karbon ve azot monoksit, yanmamış hidrokarbon, kurşun, karbondioksit, kükürt dioksit, kömür parçacıkları (dizelde) gibi emisyonların çevreye yayılmasından özellikle taşımacılık sektörü sorumludur.

Yanma olayı kaçınılmaz olarak kirleticidir. Yanma sonucu oluşan emisyonlar yakıtın fiziksel ve kimyasal özelliklerine, yakıcı/yakıt karışımının bileşimine, ayrıca yanma sürecine ve çevre koşullarına bağlıdır.

Benzin, kurşunsuz yakıt, dizel ve LPG emisyonlarını karşılaştırırsak, tüm bu yakıtların karbon ve azot monoksitlerle birlikte yanmamış hidrokarbonlar ürettiğini, ancak kurşunun yalnızca benzin tarafından açığa çıkarıldığını görürüz. Ayrıca Tablo 6.3'de görüldüğü üzere LPG kükürt dioksit ve aromatikleri üretmez.

Tablo 6.3 Benzin , Dizel ve LPG emisyonlarının karşılaştırılması



- Kaynak: (Alternatif Yakıtlardan LPG'nin İncelenmesi, www.tgsotogaz.com.tr 2010)

Yanmayla ortaya çıkan tüm ürünler havanın kalitesi üzerinde kötü etki yapar. Ancak mutlak madde miktarlarından daha önemli olan, her bir bileşiğin zehirlilik derecelerinin bilinmesi ve gerçek zararlılık ölçülerinin tanımlanmasıdır.

Türkiye' de Sanayi Bakanlığınca 29/6/1995 tarih ve 22328 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan bir yönetmelik ile araçlarda alternatif yakıt olarak LPG kullanımına izin verilmiştir. LPG' nin araçlarda yakıt olarak kullanılmasına izin verilmesinden itibaren yurdumuzda hızlı bir dönüşüm başlamış ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğüne yayınlanan raporlara göre 1996 yılında 80.000 Ton , 1997 yılında ise 120.000 Ton LPG oto yakıtı olarak kullanılmıştır. 1997 yılında ülke bazında 2.873.000 Ton olarak gerçekleşen LPG tüketiminin yaklaşık %4'ünü oto yakıtı oluşturmuştur (Alternatif yakıtlardan LPG'nin incelenmesi www.tgsotogaz.com.tr 2010)

LPG'nin Taksilerde Kullanımı

Bir çok ülke özel araçlar yerine toplu taşıma araçlarının kullanımını teşvik etmek için önlemler almaktadır. Yolcu araçları gibi, LPG taksi pazarının da gelişmesini sağlayacak önemli faktörler aşağıdaki gibidir:

- alış/satış işlemlerinde daha düşük giderler, minimum yakıt tüketimi, düşük fiyatlı yakıt, azaltılmış bakım giderleri,
- yakıt temini ve park kuralları konusunda maksimum elastikiyet.

Avrupa ülkelerinin çoğunda hava kalitesi istenilenin altındadır. LPG araçlarının kullanımı durumu düzeltebilir. Bu nedenle Fransa, İtalya ve Yunanistan gibi ülkeler trafiğin en yoğun olduğu saatlerde bile LPG kullanan araçların trafiğe çıkmasına izin vermektedir. Kuşkusuz bu durum konvansiyonel yakıtlar kullanan taksilere nazaran LPG taksilere büyük avantaj getirmektedir. Ancak finansal açıdan desteklenmedikçe LPG ye geçiş fikri filo sahipleri tarafından hoş karşılanmayacaktır. Ülkelere göre taksi pazarı Tablo 6.4'deki gibidir:

Tablo 6.4 Ülkelere Göre Taksi Pazarı

ÜLKE	HAZİRAN 98	2005 TAHMİNİ
İspanya	14 400	
Fransa	0	20 000
Yunanistan	5 000	10 000
İtalya	6 000	15 000
Hollanda	1 000	7 000
İngiltere	0	2 500

Kaynak : (Avrupa'da otomobiller ve hafif ticari araçlarda LPG kullanımı <http://www.2a-engineering.com>, www.onderotogaz.com 2010)

Dünyadaki en büyük otogaz kullanıcısı ise yılda 1,800,000 tondan fazla LPG tüketimiyle Japonyadır. Bu durum Tokyo ve Yokohama gibi büyük şehirlerin hava kirliliği ve nüfus yoğunluğu problemlerine çözüm getirmiştir. Altmışlı yılların başından itibaren Japonya hükümeti Tokyo'daki taksilerin LPG kullanmalarını zorunlu kılan bir

karar almıştır. Bugün Tokyo’da faaliyet gösteren 270.000 taksinin herbiri yılda 6 ton LPG tüketmektedir. Japonya bugün dünyanın bir numaralı LPG tüketen pazarı konumuna gelmiştir.

Diğer Asya ülkelerinde de hükümetler benzer uygulamaları hayata geçirmişlerdir. Güney Kore’de LPG ile çalışan 278.000 taksi Tayland’da ise 19.000 taksi bulunmaktadır. LPG fiyatının benzin fiyatına göre üç kat daha ucuz olduğu Tayland’da sadece 1996 yılında 10.000 taksiye LPG yakıt donanımı monte edilmiştir.

Avustralya’da ise hükümetin 1992 yılında; LPG oto yakıtının 5 sene vergiden muaf tutulması kararı sonucu bugün Avustralya’da büyükşehirlerdeki araçların %20’si LPG ile çalışmaktadır.

Amerika’da 1990 yılında “Clean Air Act” kanununda yapılan değişikliklerle daha ağır yeni standartlar yürürlüğe sokulmuştur (Alternatfi yakıtlardan LPG’nin incelenmesi www.tgsotogaz.com.tr).

Ülkemizde ise yaklaşık 2,3 milyon araç LPG otagaz kullanmaktadır. Bu suretle her yıl yaklaşık 1 milyon ton daha az CO₂ salınımı gerçekleşmektedir. (LPG gerçekleri www.underotogaz.com 2010)

6.2.8 Hibrid

Hiç bir motor teknolojisi emisyon sorununa tek başına ideal bir çözüm getiremez. Hepsinin kendine özel eksiklikleri vardır. Benzinli motorlar dizel motorlara göre daha az nitrojen oksit ve kayda değer düzeyin altında partikül miktarı üretir. Diğer yandan, dizel motorların yakıt verimliliği daha iyidir ve benzinli motorlardan daha az karbondioksit üretirler. Elektrikli araçlar gibi petrol bazlı olmayan güç kaynaklarından güç alan araçlar, temiz olmalarına karşın yeterli genel sürüş performansı ve kabul

edilebilir sürüş mesafesi sağlamaktan uzak kalırken, bir de sürekli sarj edilmeleri gerekir.

Hibrid teknolojisi, kullanılan yakıt türünden (benzin, dizel, alternatif yakıtlar ve yakıt hücresi) bağımsız olarak, farklı güç aktarım sistemlerinin verimliliğini artırmak üzere etkin bir şekilde kullanılabilir.

Hibrid araçlar daha düşük emisyon düzeyleri ve yakıt tüketimi sağlamakla kalmaz, elektrikle çalıştıklarında son derece sessiz bir sürüşle, etkileyici bir performansı bir arada sunarlar. Hibrid teknolojisinin otomotiv alanında yaptığı devrim, iki farklı güç kaynağından gelen enerji akışlarının akıllı yönetimine olanak vermesidir. Bu sayede sürüş performansının her boyutu - hızlanma, açık yol, frenleme, dur kalk optimum biçimde gerçekleştirilir.

Bu son derece yenilikçi çözüm, yakıt tüketimini en aza indirmek üzere tasarlanmış bir benzinli motorla, nikel metal hidrid elektrik pil paketinden güç alan sıfır emisyonlu elektrikli motordan oluşur. Bu her iki güç kaynağı da, son derece gelişmiş bir güç yönetim sisteminin denetiminde birlikte çalışarak maksimum toplam sürüş verimliliği sağlar. (Kılıç ve diğ. [tarih yok] s.48-49)

7. BENZİNLİ ve DİZEL MOTORLARIN İNSAN ve ÇEVRE SAĞLIĞINA ETKİLERİ

7.1 BENZİNLİ MOTORLARIN ÇEVRE ve İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Benzinli araçlar daha önce de açıklandığı üzere dizel motorlu araçlara göre çevreye daha fazla zarar vermektedirler. Benzinli motorlardan daha fazla karbonmonoksit, hidrokarbon emisyonu yayılmaktadır. Ancak bu emisyonların bertarafı için benzin motorlu araçlarda dizellere göre daha fazla kontrol teknolojileri mevcuttur. Önlemi alınmamış bir benzin motorunda (optimum değerinde);

- % 0,85 CO (Karbonmonoksit)
- % 0,05 HC (Hidrokarbon)
- % 0,08 NOx (Azot oksit)
- 0,005 Katı Parçacıklar yer almaktadır.

Bu emisyonların zararları, yakıtın eksik yanması tam yanmaması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Oysa ki, motorda tam yanma sağlandığında egzozdan zararlı olmayan karbondioksit ve su çıkmaktadır. Tam yanmayı temin etmek için karbonmonoksit ve azot oksitlerin yok edilmesi gerekmektedir.

Bunun için bu emisyonların katalitik etki altında ya oluşmasına engel olmak ya da oluşuktan sonra zehirsiz hallere getirmek gerekmektedir. Benzinli motorlarda kullanılan katalitik konvektörler zararlı egzoz emisyonlarını %90 oranında temizleyebilmektedirler (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.50-51).

Avrupa Topluluğu'nda 01.01.1993 tarihinden itibaren EURO 93 Egzoz Emisyon Standartlarının uygulanması zorunlu kılınmış ve bu standartların sağlanmasını mümkün kılan katalitik konvektör uygulamasına geçilmiştir. Bu bağlamda, motorlu taşıtlardan kaynaklanan egzoz emisyonlarının dahilinde azaltılmasının hedeflendiği ülkemizde, Otomotiv Sanayi Derneği ve Çevre Bakanlığı arasında imzalanan protokol gereği 1995 yılından itibaren katalitik konvektörlü araç üretimine geçilmiştir

Uygulama öncelikle 1800 cc ve üstü motor hacimli otomobillerden başlayıp, yıllar itibariyle diğer küçük motor hacimli otomobillerin de uygulamaya katılmasıyla, katalitik konvektörlü araç üretimi 2000 yılında tamamlanmış olacaktır.

Halen kurşunlu benzinlerin yoğun olarak kullanıldığı ülkemizde hava kirliliği daha tehlikeli boyutlardadır. Benzinle çalışan motorların egzoz gazında oluşan kurşun bileşikleri; doku, kan dolaşımı ve sinir sisteminde tahribat yaratmaktadır. Kurşun emisyonlarının çevre kirliliğine katkısını azaltmak üzere kurşunsuz benzin kullanımının yaygınlaştırılması, motorların kurşunsuz benzin kullanımına göre techiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde Temmuz 1993 tarihi itibariyle tüm benzinli otomobiller kurşunsuz benzin kullanımına göre techiz edilmişlerdir.

Motorlu araçlardan kaynaklanan egzoz emisyonlarının ortaya çıkışında, taşıtın üretim teknolojisi, bakım-servis hizmetlerindeki hata ve noksanlığın büyük önem taşıdığı bir gerçektir. Otomotiv emisyon kontrol teknolojileri uygulanmadan trafiğe çıkmış motorlu taşıtların, uygulananlara göre 20 kat daha fazla kirlilik yarattığı, ayrıca gerekli bakım ve servisten yoksun bulunması halinde de, bu düzeydeki kirliliğin 2-3 kat daha artabildiği bilimsel araştırmalarla saptanmış bir gerçektir (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.50-51).

7.2 DİZEL MOTORLARIN ÇEVRE ve İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Dizel motorların çalışma prensibi benzinli motorlardan farklıdır. Bu motorlarda yakıt sıkıştırılmış ve sıcaklığı yükselmiş havanın içine püskürtülür ve böylece kendiliğinden ateşlenmesi sağlanır. Dizel motorları, yarı yükte (örneğin kent içi faaliyetinde) daha az yakıt harcamakta; bunun sonucunda daha az karbonmonoksit, azot oksitler ve hidrokarbonlar açığa çıkmaktadır.

Dizel motorlardan kaynaklanan zararlı emisyonların başında mutojenik ve kanserojenik etkiye sahip olan katı parçacıklar (partiküller) gelmektedir. Dizel motorlar benzinlilerle karşılaştırıldığında CO ve HC emisyonlarını daha az içermesine rağmen, dizel araçlarda SO₂ ve NO_x emisyonları daha fazladır (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.52).

Dizel motorlardan yayılan partikül maddeleri ince ve hafif parçacıklar olduklarından, bunların çevre üzerindeki etkileri önemlidir. Bu parçacıkların yüzey alanları geniş olduğu için güneş ışığını daha fazla absorblayabilmekte, böylece görünürlük azalmaktadır.

Dizel araçlarda NOx seviyesinin daha yüksek olması nedeniyle dizel emisyonların fotokimyasal oksitleme veya dumana katkısı fazla olmaktadır. Dizel motorlarda çalışma koşullarına göre; siyah, gri-beyaz, mavi olmak üzere üç tür duman yayılır.

- Siyah duman tam yanmamış yakıt zerrecilerinin meydana getirdiği bir aerosoldur. Yanma odasına normalden fazla yakıt sevk edilmesi sonucunda oluşur.
- Gri-beyaz duman, tam yanma artığı maddelerin meydana getirdiği nem oranı yüksek bir aerosoldur.
- Mavi duman ise yanmamış yakıt ve yağ karışımı olup motorun bakıma ihtiyacı olduğunu gösterir.

Ayrıca dizel araçlar benzinli olanlardan daha gürültülü ve kullandıkları yakıt sebebiyle daha fazla kokuludur. Ancak gürültü seviyesi, araçlara susturucu takılması ile, kokulu özellikleri ise yakıt bileşiminin değiştirilmesi ile giderilebilmektedir (Kılıç ve diğ. [tarih yok], s.52).

8. EGZOZ GAZI EMİSYONLARINDA YASAL DURUM

8.1 İLGİLİ MEVZUAT ve YÖNETMELİKLER

İlgili Mevzuat

Trafikte olan motorlu araçlardan kaynaklanan çevre sorunlarının giderilmesi için Çevre Bakanlığınca araçların egzoz gazı emisyonlarının kontrolü sağlanmaktadır. Ayrıca Karayolları Genel Müdürlüğüne bağlı motorlu araç muayene istasyonlarında araçların fenni muayeneleri yapılmaktadır. Egzoz gazı emisyon kontrolleri ile araçların fenni muayenelerinin bir arada yapılması hizmette verimliliği artıracaktır.

Ülkemizde egzoz emisyon ölçümlerine, 1992 yılında 22 Ekim 1992 tarih ve 21383 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Bakanlığımızın “**Motorlu Taşıtlar Egzoz Gazlarının Yol Açtıkları Kirlenmenin Önlenmesine İlişkin Tebliğ**” doğrultusunda başlanılmıştır.

Bakanlığımız ve Otomobil Sanayii Derneği arasında 1993 yılında imzalanan “**Otomotiv Sanayi Çevre Deklarasyonu**” çerçevesinde ve 01.01.1995 yılından itibaren öncelikle büyük motor silindir hacimlerinden başlamak üzere “EURO 93” (Egzoz Emisyon Standardı) normlarını sağlayabilen sadece kurşunsuz benzin kullanan katalitik konvertörlü otomobil üretim ve ithaline başlanmıştır. 01.01.2000 tarihinden itibaren ülkemizde üretilen ve ithal edilen tüm otomobiller katalitik konvertörlü olarak piyasaya sunulmaktadır (Doğan 2009).

Yönetmelikler

1986 yılından beri uygulanmakta olan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği Avrupa Birliği direktifleri paralelinde değiştirilerek kirlilik kaynakları (ısınma, sanayi, motorlu taşıtlar) dikkate alınarak yeni mevzuat hazırlanmış ve **Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği** -05.05.2009 Tarih ve 27219 sayılı RG ile yürürlüğe konmuştur.

Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği 11 Haziran 2004 tarihinde yayımlanmıştır.

“Benzin ve Motorin Kalitesi Yönetmeliği” yürürlükte iken; 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu ile petrol piyasasına ilişkin tüm konularda düzenleme yapma ve denetleme görevi verilen Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, kendisine verilen yetkiden hareketle benzin ve motorin kalitesi konularında **“Motorin Türlerinin Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği”** ve **“Benzin Türlerinin Üretimi, Yurtdışı ve Yurtiçi Kaynaklardan Temini ve Piyasaya Arzına İlişkin Teknik Düzenleme Tebliği”**ni yayımlamıştır. (30.12.2005 tarih ve 26039 sayılı R.G) (Doğan 2009).

Motorlu kara taşıtlarının egzoz gazlarının yol açtığı hava kirliliğini kontrol altına almak ve bununla ilgili gerekli usul ve esasları belirlemek amacıyla AB mevzuatına uyum çalışmaları kapsamında Avrupa Birliğinin 96/96/EC Direktifi dikkate alınarak hazırlanan **“Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik”** 08 Temmuz 2005 tarihinde yayımlanmıştır.

Bu yönetmelik ile egzoz emisyonlarının ölçülmesi ve denetlenmesi kapsamında teknik ve ölçüm istasyonlarına ilişkin düzenlemeler getirilmiştir.

Ancak Bakanlığımızın Çevre Mevzuatının AB Mevzuatına uyum çalışmaları da dikkate alınarak hazırlanan 8 Temmuz 2005 tarih ve 25869 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan **“Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlardan Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik ”** yürürlükten kaldırılmış olup, **“Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği”** 04.04.2009 tarih ve 27190 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (www.cmo.org.tr 2010)

Belirtilen bu yönetmeliklerden başka,

- Motorlu Araçların Motorlarından Çıkan Gazların Havayı Kirletmesine Karşı Alınacak Tedbirlerle İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (70/220/AT)

- Hafif Yolcu ve Ticari Araçlardan Çıkan Emisyonlar (EURO 5 VE EURO 6) Bakımından ve Araç Tamir ve Bakım Bilgilerine Erişim Konusunda Motorlu Araçların Tip Onayına İlişkin Yönetmelik (AT) 715/2007)

Yönetmelikler EK A'da sunulmuştur.

Genelgeler

- Katı Yakıt Konusunda Yetki Devri Genelgesi (2006/19)
- Hava Kirliliğinin Kontrolü ve Önlenmesi Genelgesi (2008/11)
- Egzoz Gazı Emisyon Ölçümleri Genelgesi (2009/2) (Doğan 2009)

8.2 AB EMİSYON YÖNETMELİKLERİ

Avrupa Birliği, ağır makinelerin neden olduğu çevre kirliliğini azaltma çabaları çerçevesinde, taşıt emisyonları konusunda bazı kurallar tesis etmiştir. Bütün taşıt imalatçıları bu gereklilikleri zaten yerine getirmektedir. Euro 4 olarak tanınan mevzuat Ekim 2006'dan itibaren 3,5 gr/kWh'a kadar olan NOx emisyonlarına izin vermektedir. Taşıt imalatçılarının en son Ekim 2009'a kadar yerine getirmesi gereken Euro 5 adıyla tanınan bir sonraki yönerge, NOx emisyonlarını 2,0 gr/kWh olarak düzenlemektedir. Aşağıdaki tablo 8.1'de hem Euro 4 hem de Euro 5 için emisyon standartları gösterilmektedir.

Tablo8.1 EURO Emisyon standardı (g/kWh)

Euro Emisyon Standartları (g/k Wh)	Euro 4	Euro5
NOX	3,5	2
Karbon Monoksit	1,5	1,5
Hidro Karbonlar	0,46	0,46
Karbon Partikülleri	0,02	0,02

Kaynak : (AB emisyon yönetmelikleri www.adblue.tr.com.tr 2010)

9. İSTANBULDAKİ TİCARİ TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN İNCELENMESİ İÇİN YAPILAN ÖRNEK ÇALIŞMA

9.1 İSTANBULDAKİ TİCARİ TAKSİLER ve EMİSYON

15 milyonluk nüfusu ile bir mega kent olan İstanbul'da şehiriçi ulaşımda kullanılan Taksilerden kaynaklanan emisyonlar ve yakıt sarfiyatı, hız ve ivmelenme kaynaklı güç hesabı yapılarak analiz edilmiştir. Yapılan pilot çalışma ile taksilerdeki egzoz gazından çıkan kirletici değerler ile bu kirleticilerden CO₂ e bağlı yakıt sarfiyatı hesaplanmıştır.

İvmelenme, ivme kazanmak amacıyla hareket eden nesnenin kısa bir zaman içinde hızında oluşan değişimin bu zamana oranıdır. Hız kazanan bir cisim pozitif ivmelenme kazanırken, hız kaybeden bir cisim negatif şekilde ivmelenmektedir. Negatif ivme taşıtlar için fren yapma durumudur. Motorlu taşıtlar durduğunda ise, negatif ivmelenme biter ve ivmelenme boyunca ortaya çıkan enerji ısıya dönüşerek kaybolur. (Dönmez ve diğ., 2009, s.14.)

İstanbul'ki ticari taksilerin emisyon ve yakıt maliyeti açısından etkilerinin analizi için yedi adet taksi ile plot bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma ile ilgili detaylar aşağıda anlatılmıştır.

9.2 METODOLOJİ ve METOD

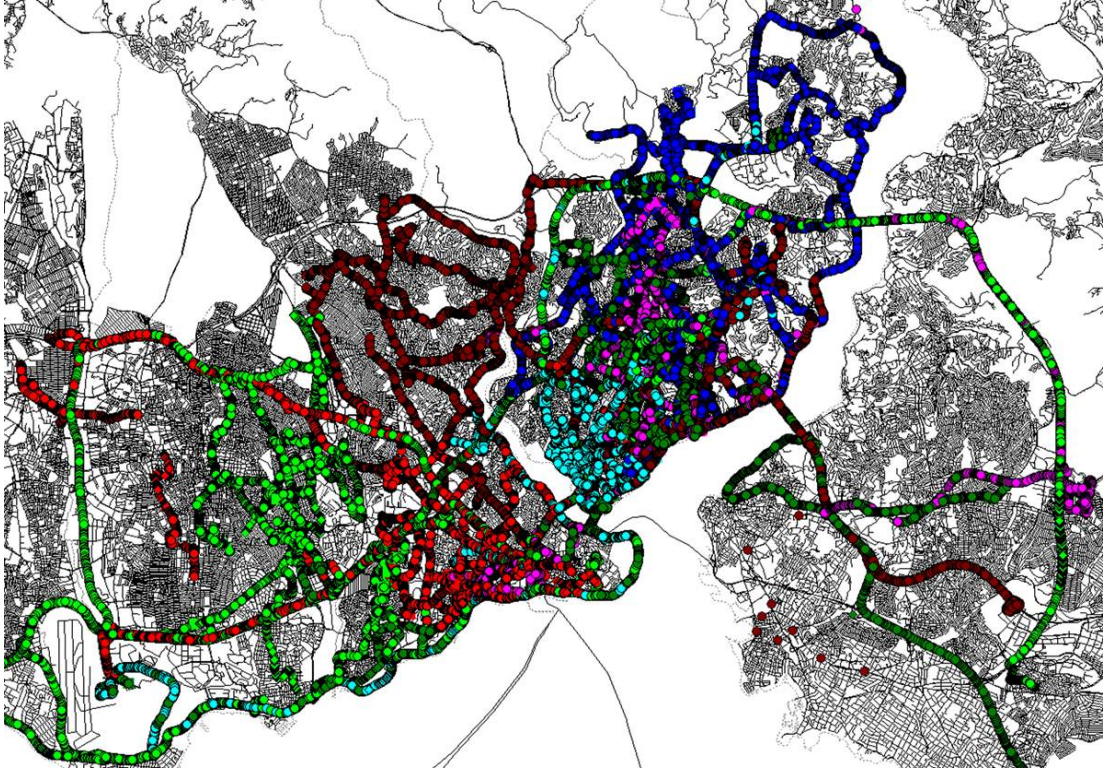
Yapılan çalışmada, MOBESE'nin desteği ile Beşiktaş İskele Taksi Durağında bulunan Tablo 9.1 de özellikleri verilen yedi adet taksiye yerleştirilmiş Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) cihazları ile çeşitli bölgelerdeki seyri boyunca ölçümler yapılmıştır.

Tablo9.1 Taksi özellikleri

PLAKA	ARACIN MODELİ	YAKIT DURUMU
34 TJB 15	FİAT/ALBEA 2007	BENZİN-LPG
34 TEK 56	FİAT/ALBEA 2009	MOTORİN
34 TCJ 63	TOYOTA/COROLLA 2006	BENZİN-LPG
34 THB 19	HYUNDAI/ERA 2009	BENZİN-LPG
34 TFB 96	HYUNDAI ERA - 2009	BENZİN-LPG
34 TJK 42	FİAT ALBEA 2008	BENZİN-LPG
34 TAV 36	HYUNDAI ERA - 2009	BENZİN -LPG

Kaynak : MOBESE kayıtları

Bu veriler 16.07.2010 tarihinde araçların ortalama 2300 km yol boyunca seyri esnasında 00:00:00 ile 23:59:59 saatleri arasındaki 24 saatlik zaman dilimini içerecek şekilde toplanmıştır. Bunun nedeni günün farklı zaman aralıklarındaki sürüş özellikleri bilgisinin sağlanması içindir. Böylece araçların trafikte seyri esnasında GPS ile saniyede bir konum bildirim raporları elde edilmiştir. Burada kullanılan GPS ile araçların çeşitli sınıflar için sürüş özellikleri belirlenmiştir. Bu sistemde saniye bazında araç hızı, yeri, yüksekliği belirlenebilmektedir. Elde edilen bu veriler excell formatında oluşturulmuştur. Yedi adet taksinin 24 saatlik çalışma sonunda ürettiği koordinat bilgisinin MapInfo formatında sayısal harita üzerine işlenmesi sonucu oluşan görüntü Şekil 9.2.1' de gösterilmiştir. Sayısal Harita Projeksiyonu olarak Longitude/Latitude (WGS84-EPSSG:4326) kullanılmıştır.



Kaynak : MOBESE kayıtları

Şekil.9.1 Yedi Adet Aracın 24 Saatlik Çalışma Sonucunda Ürettiği Koordinat Bilgisinin Harita Üzerindeki Görüntüsü

Arazide dolaşan yedi aracın yapmış olduğu km ile çalışma süreleri Tablo 9.2' de verilmiştir.

Tablo 9.2 Araçların Yaptığı km ve Çalışma Süresi

SERİ NO	YAPTIĞI MESAFE (KM)	KONTAK AÇIK ÇALIŞMA SÜRESİ	ROLANTİ SÜRESİ
6000537110	408 KM	KONTAK BAĞLANTISI YAPILMAMIŞ	
6000531931	280 KM	9 SAAT 44 DAKİKA	10 DK
6000534422	413 KM	8 SAAT 48 DAKİKA	
6000792004	379 KM	7 SAAT 33 DAKİKA	71 DK
6000536583	237 KM	9 SAAT 33 DAKİKA	14 DK
6000764508	305 KM	10 SAAT 16 DAKİKA	
6000800476	300 KM	6 SAAT 35 DAKİKA	

Kaynak : MOBESE kayıtları

Harita üzerinde kullanılan renk ve sembollerle ilgili lejand Tablo 9.3 ile Tablo 9.4 te verilmiştir.

Tablo 9.3 Kullanılan renklere ait Araç Kodları

ARAÇ KODU	KULLANILAN RENK
6000531931	KIRMIZI
6000534422	YEŞİL
6000537110	KAHVERENGİ
6000792004	AÇIK YEŞİL
6000536583	PEMBE
6000764508	AÇIK MAVİ
6000800476	MAVİ

Kaynak : MOBESE kayıtları

Tablo 9.4 Sembol ve Açıklaması

SEMBOL	AÇIKLAMASI
KONTAK AÇMA YERİ	ÜÇGEN
KONTAK KAPATMA YERİ	KARE
ONLINE KONUM SEMBOLÜ	DAİRE
OFFLINE KONUM SEMBOLÜ	BAKLAVA

Kaynak : MOBESE kayıtları

Yapılan çalışmadaki veriler toplam 187.665 kayıttan oluşmakta olup, toplanan verilerin excell formatındaki örneği Şekil 9.2a ve Şekil 9.2b' de verilmiştir.

PK	TC	TERMINAL	COMMAND	LOGDATE	LONGITUDE	LATITUDE	DIRECTION	SPEED	ALLTITUDE	SATELLITE
318759410	22866357	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:00:00	28,9274	40,9962	46	27	12	9
318753119	22866357	6000531931	OFFLINE KONUM	16.07.2010 00:00:26	28,9256	40,9948	46	27	7	9
318758471	22866357	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:02:04	28,9328	41,0007	128	0	16	9
318757643	22866357	6000531931	KONTAK KAPATTI	16.07.2010 00:02:45	28,9327	41,0007	0	0	0	0
318793224	22867862	6000531931	KONTAK AÇTI	16.07.2010 00:37:58	28,9327	41,0007	0	0	0	0
318793275	22867862	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:38:09	28,9327	41,0007	0	0	5	7
318794705	22867862	6000531931	KONTAK KAPATTI	16.07.2010 00:38:31	28,9327	41,0006	0	0	0	0
318799512	22868083	6000531931	KONTAK AÇTI	16.07.2010 00:45:18	28,9312	41,0016	0	0	0	0
318799673	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:30	28,9311	41,0017	312	24	12	9
318799666	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:31	28,931	41,0018	310	22	12	9
318799634	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:31	28,9309	41,0018	310	20	12	9
318799664	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:31	28,9309	41,0018	310	20	12	9
318799591	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:33	28,9308	41,0019	310	22	12	10
318799603	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:33	28,9308	41,0019	310	20	12	10
318799565	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:34	28,9307	41,0019	308	24	12	10
318799558	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:35	28,9307	41,002	308	24	12	9
318799658	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:36	28,9306	41,002	310	22	13	9
318799652	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:36	28,9306	41,0021	310	18	13	9
318799741	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:38	28,9304	41,0021	312	22	13	9
318799749	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:38	28,9305	41,0021	310	20	13	9
318799850	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:40	28,9304	41,0022	314	24	13	8
318799840	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:40	28,9303	41,0022	308	22	13	8
318799979	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:42	28,9302	41,0023	308	16	13	8
318799985	22868083	6000531931	ONLINE KONUM	16.07.2010 00:45:42	28,9303	41,0023	306	20	13	8

Kaynak : MOBESE kayıtları

Şekil 9.2a GPS Verileri

SATELLITE	HDOP	DISTANCE	COUNTY	DISTRICT	QUARTER	STREET
9 1	0,212	FATİH	MERKEZ	İMRAHOR	İmrahor İlyasbey Cd. YILDIRIMLAR ET VE ET ÜRÜNLERİ	
9 1	0,95	FATİH	MERKEZ	İMRAHOR	İmrahor İlyasbey Cd. KAYA APARTMANI	
9 1	0,706	FATİH	MERKEZ	HACI HÜSEYİN AĞA	Org. Abdurrahman Nafiz Gürman Cd.	
0 0	0	FATİH	MERKEZ	KOCAMUSTAFAPAŞA	Org. Abdurrahman Nafiz Gürman Cd.	
0 0	0	FATİH	MERKEZ	KOCAMUSTAFAPAŞA	Org. Abdurrahman Nafiz Gürman Cd.	
7 1	0	FATİH	MERKEZ	KOCAMUSTAFAPAŞA	Org. Abdurrahman Nafiz Gürman Cd.	
0 0	0	FATİH	MERKEZ	HACI HÜSEYİN AĞA	Çankçı Sk. KULSARAY APARTMANI	
0 0	0	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Demirci Osman Sk.	
9 1	0,181	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
9 1	0,014	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
9 1	0	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Balıkçı Sk.	
9 1	0,006	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Balıkçı Sk.	
10 1	0,005	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
10 1	0,012	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
10 1	0	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Şırlağan Sk. ACAR TÜRK APARTMANI	
9 1	0,014	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
9 1	0,006	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk. KADIOĞLU APARTMANI	
9 3	0	FATİH	MERKEZ	KOCAMUSTAFAPAŞA	Mütesellim Sk.	
9 1	0	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk. HÜRREM FULYA APARTMANI	
9 3	0	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
8 1	0,025	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
8 1	0,006	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
8 1	0,012	FATİH	MERKEZ	ABDİ ÇELEBİ	Mütesellim Sk.	
8 1	0	FATİH	MERKEZ	KOCAMUSTAFAPAŞA	Mütesellim Sk.	

Kaynak : MOBESE kayıtları

Şekil 9.2b GPS Verileri

Şekil 9.2.a ile Şekil 9.2.b de verilen bu orijinal hız ve yükseklik verilerinin analizi MATLAB Programı kullanılarak yapılmıştır. Bu analizin aşamaları Şekil 9.3 'da verilmiştir.



Şekil 9.3 Verilerin MATLAB’da analizi

Yukarıda şematik olarak verilen işlemlerin her biri için MATLAB’da scriptler yazılmıştır.

Güç Hesabı için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$VSP= V*[1.1*A+9.81*(atan(sin(G)))+0.132]+0.000302*V^3$$

Burada;

VSP = Güç (Power)

V= Araç Hızı (m/s)

A= Araç ivme (m/s²)

G= Yolun Eğimi Radyan cinsinden değerleridir. (Ünal 2002)

Güç hesabındaki ivme, yolun eğimi MATLAB’da yazılan scriptler ile hesaplanmıştır. Yazılan tüm scriptler EK B’de verilmiştir.

Güç (Power) ile emisyon arasındaki ilişki doğrusal olmakla beraber, sapmaların azaltılması için hesaplanan güç değerleri 20 aralığa bölünmüştür.

EMBARQ ile İBB ‘nin yapmış olduğu ortak çalışmada taksi için bulunan emisyon değerleri taxiemissions.mat adında bir dosya oluşturularak MATLAB’a aktarılmıştır. Aktarılan bu dosyadaki güç değerleri ile kendi yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz güç değerleri eşleştirilerek bunlara karşılık gelen emisyon değerleri hesaplanmış ve her taksi için gr cinsinden kirlenici (HC, CO, NOx ve CO2) değerler bulunmuştur. Bulunan bu değerler aşağıda Tablo 9.2.5.de verilmiştir.

Tablo 9.5 Her Taksi için gr cinsinden bulunan kirletici değerler

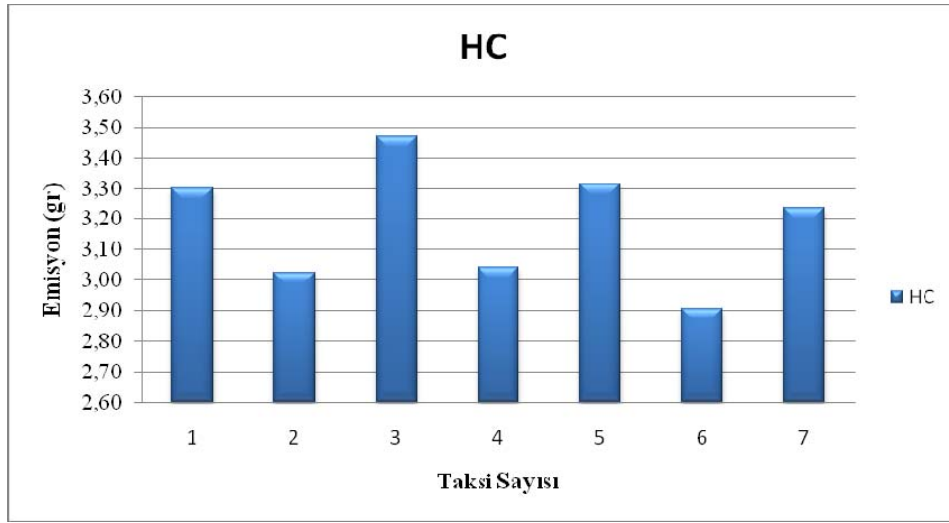
Taksi	HC (g)	CO	NOX	CO2
1	134,9	2693,7	128,0	17379,1
2	152,5	3127,7	149,1	20186,1
3	118,6	2370,2	112,5	15434,2
4	144,2	3079,6	148,7	19586,5
5	132,5	2669,1	125,7	17538,1
6	121,2	2531,0	121,8	16373,3
7	123,9	2470,1	117,9	15651,3

Bulunan bu değerler toplam gr cinsinden emisyon değerleridir. Daha sonra km başına düşen emisyon miktarları hesaplanmıştır. Bu emisyon miktarları hesaplanırken Tablo 9.2’de verilen taşıt başına km değeri yerine Tablo 9.6’da ki km değerleri kullanılmıştır. Bunun nedeni ise Tablo 9.2’de verilen km değerlerine ait verilerde GPS’den kaynaklanan bir nedenle eksik verilerin bulunmasıdır. Bu nedenle bu eksik verilerin bulunduğu km değerleri elenerek, kat edilen km boyunca verilerin tam olduğu kısımlar alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Örneğin 1. taksi’nin gittiği mesafe Tablo 9.2’de 408 km. verilmesine rağmen bu mesafe boyunca elde edilen verilerin 40.87 km’lik kısmına ait verilerin sağlıklı olması sebebiyle hesaplamada Tablo 9.6 da verilen 40.87 değeri alınmıştır.

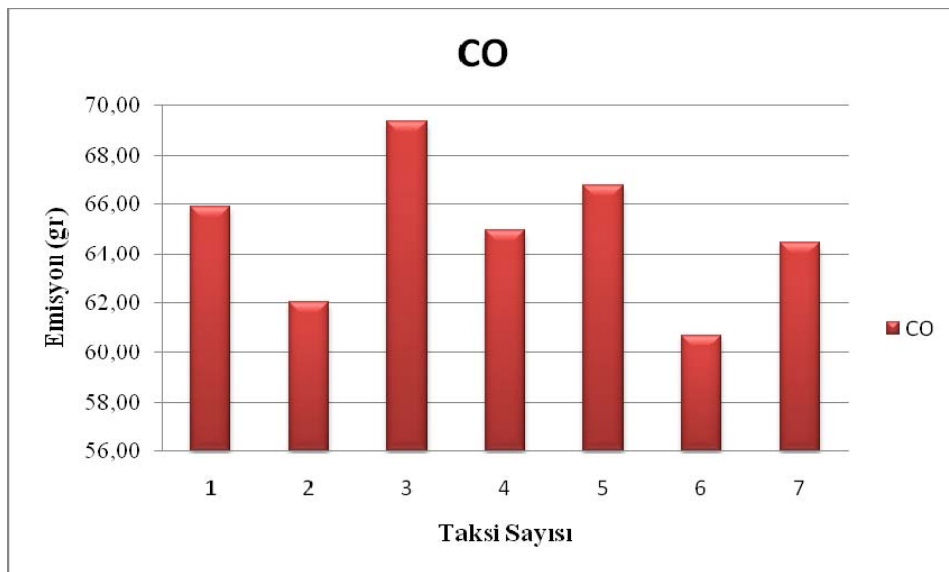
Tablo 9.6 Her taksi için km cinsinden bulunan kirletici değerler

Km	HC	CO	NOX	CO2
40,87	3,30	65,90	3,13	425,18
50,42	3,03	62,03	2,96	400,33
34,18	3,47	69,34	3,29	451,52
47,42	3,04	64,95	3,14	413,09
39,99	3,31	66,74	3,14	438,55
41,71	2,91	60,68	2,92	392,54
38,33	3,23	64,44	3,08	408,33

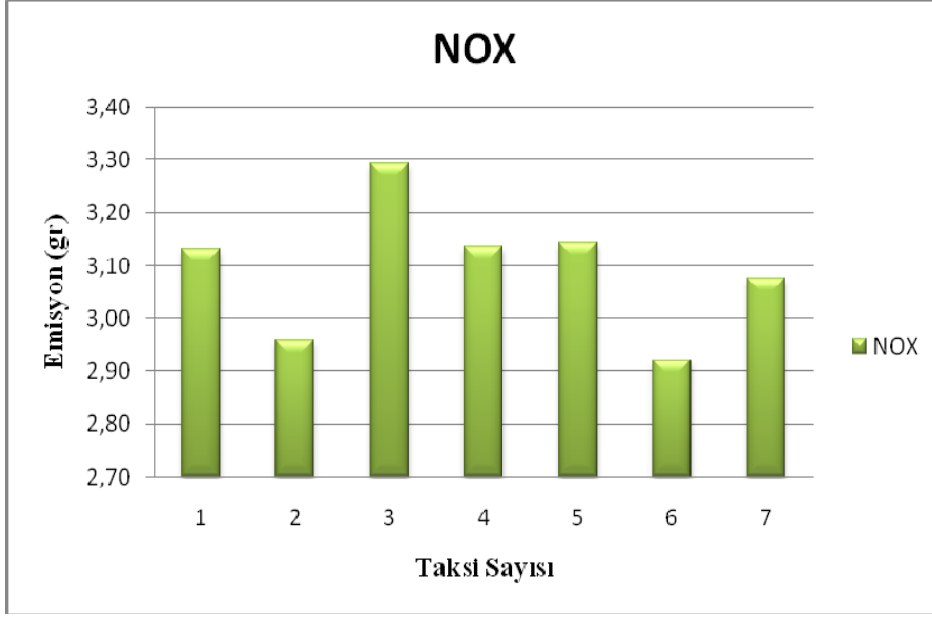
Bu çalışmada belirli bir tipte aracın, bir güzergah üzerinde ilerlerken oluşturduğu egzoz emisyon miktarları çeşitli grafikler ile gösterilebilmektedir. Bu sonuçlara dayanarak bir durağa bağlı olarak çalışan aynı tipteki araçların yani taksilerin farklı yol ve sürücü kullanımı şartlarında saldıği emisyonları görebiliriz. Her taksinin oluşturduğu emisyon değerleri grafik olarak gösterilmiştir. Bu grafikler Şekil 9.4, Şekil 9.5, Şekil 9.6 ve Şekil 9.7'de verilmiştir.



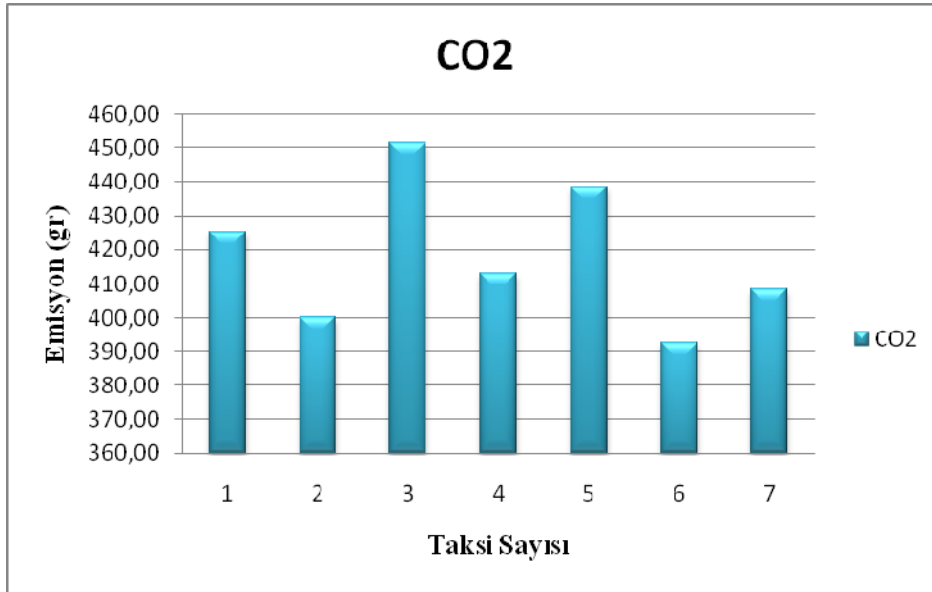
Şekil 9.4 Tüm taksilerdeki HC değerleri



Şekil 9.5 Tüm taksilerdeki CO değerleri

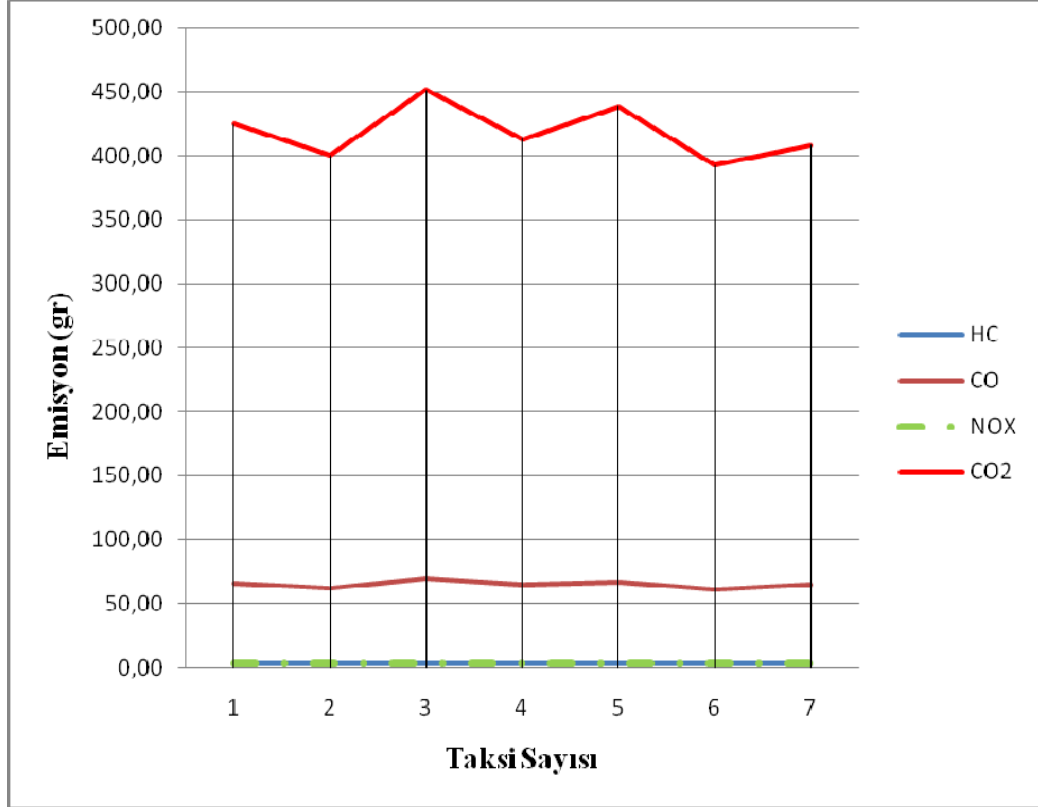


Şekil 9.6 Tüm taksilerdeki NOx değerleri



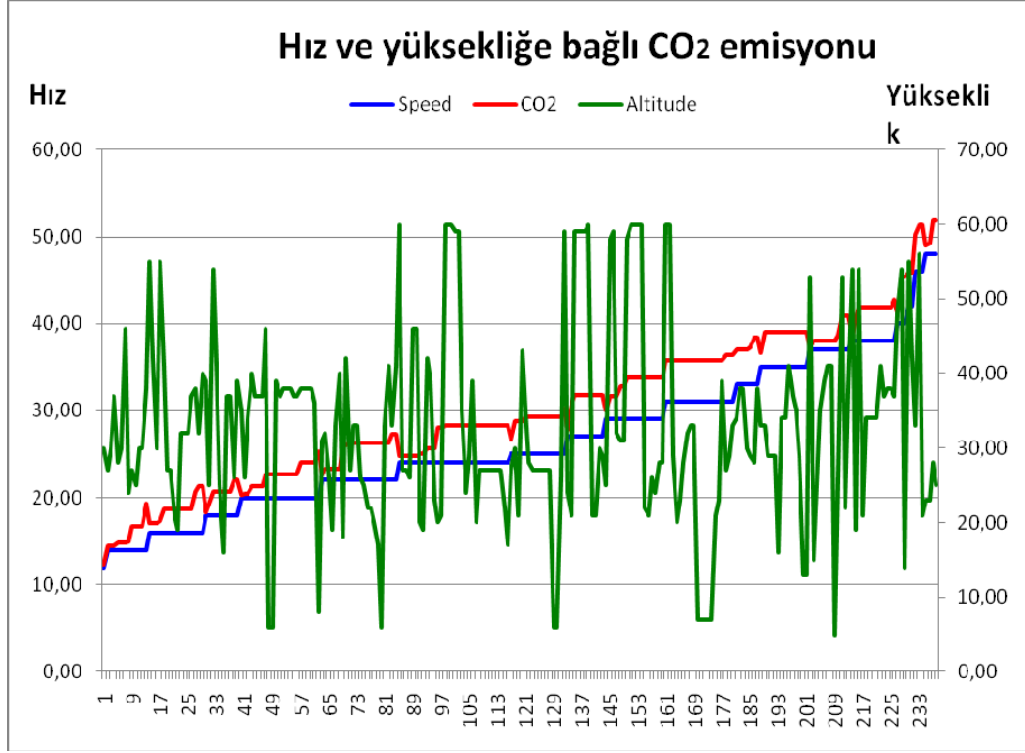
Şekil 9.7 Tüm taksilerdeki CO₂ değerleri

Bulunan bu değerler incelendiğinde Şekil 9.8'de de görüldüğü üzere yedi taksi içerisindeki en yüksek değer CO₂ emisyonunda olduğu görülmüştür.

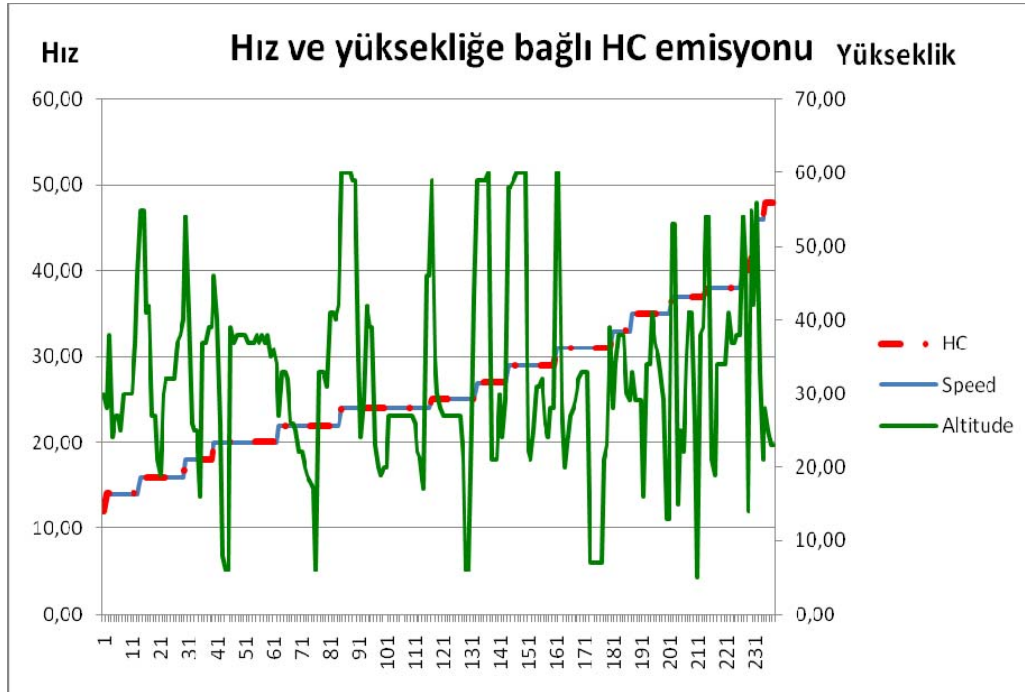


Şekil 9.8 Tüm taksilerdeki emisyon değerlerinin analizi

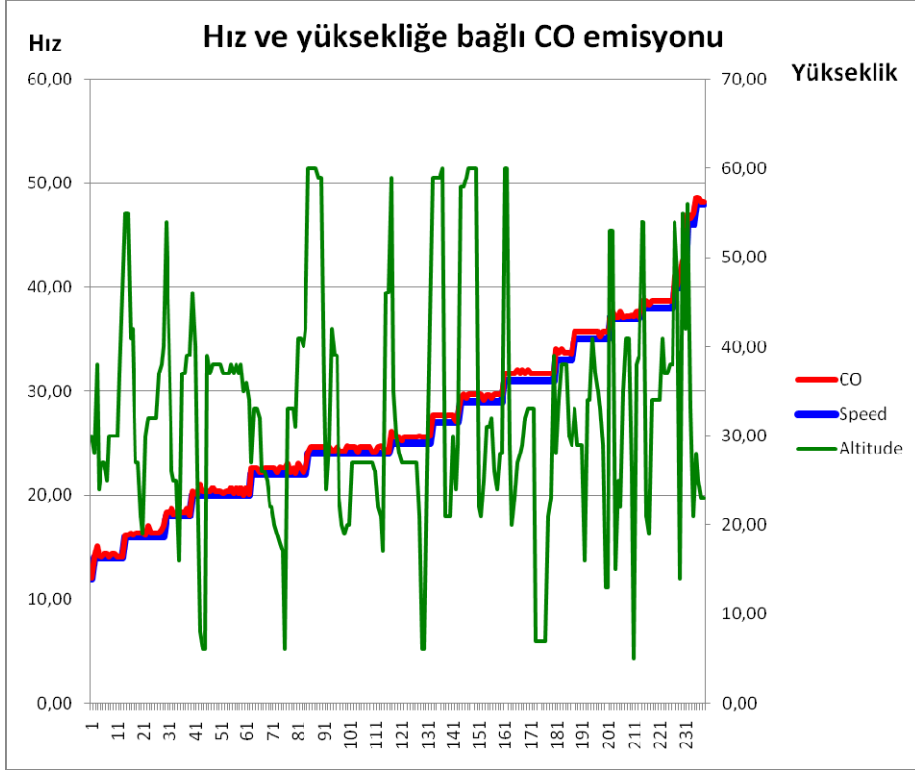
Bulunan bu emisyon değerlerinin hız ve yüksekliğe bağlı grafikleri oluşturulduğunda emisyonun hız ile doğru orantılı olduğu ve en yüksek emisyon değerini CO₂ in meydana getirdiği ortaya çıkmıştır. Ve bu grafikler aşağıda Şekil 9.9, Şekil 9.10, Şekil 9.11 ve Şekil 9.12' de verilmiştir.



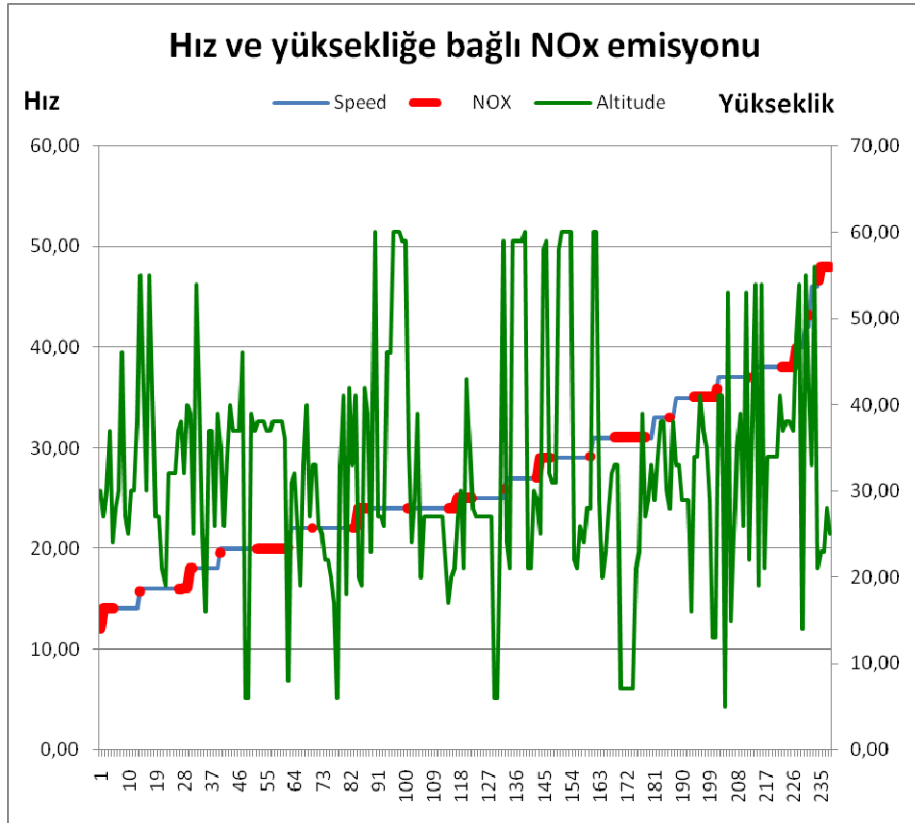
Şekil 9.9 Hız ve yüksekliğe bağlı CO2 emisyonu



Şekil 9.10 Hız ve yüksekliğe bağlı HC emisyonu



Şekil 9.11 Hız ve yüksekliğe bağlı CO emisyonu



Şekil 9.12 Hız ve yüksekliğe bağlı NOx emisyonu

MOBESE kayıtlarındaki saniye bazında ölçülen verilerin MATLAB’da aritmetik ortalaması alınarak ortalama hız ve ortalama yükseklikler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler aşağıda Tablo 9.7’de verilmiştir.

Tablo 9.7 Ortalama hız ve yükseklik

Vort	Hort
33.84	44.79
37.63	69.64
30.14	65.28
36.35	52.88
34.91	47.14
43.19	58.48
34.12	79.62

Tablo 9.7. de de görüldüğü üzere bulunan ortalama hız ile ortalama yükseklik değerleri arasında çok büyük farklar bulunmamaktadır. Yapılan araştırmalarda klasik metod kullanılarak bu değerler baz alındığında ortaya çıkan emisyon değerlerinin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Oysaki bu tez çalışması içerisinde bulunan emisyon değerleri arasında farklar olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu farkın nedeni, bu çalışmanın Güç Metodu kullanılarak yapılmış olmasıdır. Çünkü bu metotta kullanılan verilerin saniye bazlı olması hesabın hassasiyetini arttırmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmada benzer özellikte taksiler kullanılmış olup, bunların ortalama hızı ile ortalama yüksekliklerinin de benzer olduğu görülmüştür. Böyle bir durumda her taksi için ortaya çıkan emisyon değerinin aynı olması beklenmektedir. Beklenenin aksine emisyon değerlerinin farklı olmasının nedeninin araçların trafikteki seyri esnasındaki dur-kalklardan kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir.

Tablo 9.6 ve Şekil 9.7 de her taksi için ortaya çıkan CO₂ emisyon miktarları incelendiğinde farklı değerler olduğu görülmüştür. Örneğin 3 ve 6 numaralı taksilerin CO₂ miktarları baz alındığında; 3 numaralı araçtaki CO₂ miktarı ile 6 numaralı araçtaki CO₂ miktarı arasında % 15’ lik fark olduğu görülmüştür. Aradaki bu farkın yol kusurları, trafik koşulları ve sürücü davranışları vb. gibi sebeplerden kaynaklandığı söylenebilir.

Ayrıca yapılan araştırmalarda durağa bağlı çalışmayan taksilerin durağa bağlı çalışan taksilere göre % 20 daha fazla yol kat ettiği grlmştr. (Mayak Rapor) Bu da % 20 daha fazla emisyon ve yakıt sarfiyatı anlamına gelmektedir. Bütün bunlar göz önüne alındığında taksilerin; % 15 yol kusurları, trafik koşulları ve sürücü davranışları vb... % 20 ise durağa bağlı olmadıkları için gelişi güzel boş gezerek dolaşmalarından kaynaklanan toplam % 35-40 oranında emisyon ve yakıt sarfiyatına neden olduğu grlmştr.

Yedi taksinin CO₂ değerleri aşağıda Tablo 9.8'de verilmiştir.

Tablo 9.8 CO₂ Değerleri

Taksi	HC	CO	NOX	CO ₂
1	3,3	65,9	3,13	425,18
2	3,03	62,03	2,96	400,33
3	3,47	69,34	3,29	451,52
4	3,04	64,95	3,14	413,09
5	3,31	66,74	3,14	438,55
6	2,91	60,68	2,92	392,54
7	3,23	64,44	3,08	408,33

Yedi taksi için her kirleticinin ortalama değerleri hesaplandığında;

HC emisyonu 3.18 gr/km

CO emisyonu 64.87 gr/km

NO_x emisyonu 3.09 gr/km

CO₂ emisyonu 418.57gr/km

olarak bulunmuştur.

İstanbul'daki toplam ticari taksi sayısı : 17442 (İSPARK A.ř. Rapor 2009)

Durağa bağlı olarak çalışan taksilerin oranı : %60

Durağa bağlı olmadan çalışan taksilerin oranı : %40 (Yayla 2007)

Bu veriler ışığı altında aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır.

Durağa bağlı çalışmayan taksilerden kaynaklanan günlük HC emisyon miktarı.

$$3.18*180*17442*0.4=3.9 \text{ ton/gün} \rightarrow 1423.5 \text{ ton/yıl}$$

Bir durağa bağlı çalışan taksilerden kaynaklanan günlük HC emisyon miktarı

$$3.18*150*17442*0.6=5 \text{ ton/gün} \rightarrow 1825 \text{ ton/yıl}$$

Yıllık toplam HC emisyonu $1423.5+1825 = \mathbf{3250.5 \text{ ton/yıl}}$

Durağa bağlı çalışmayan taksilerden kaynaklanan günlük CO emisyon miktarı.

$$64.87*180*17442*0.4=81.46 \text{ ton/gün} \rightarrow 29732.9 \text{ ton/yıl}$$

Bir durağa bağlı çalışan taksilerden kaynaklanan günlük CO emisyon miktarı

$$64.87*150*17442*0.6=101.83 \text{ ton/gün} \rightarrow 37167.95 \text{ ton/yıl}$$

Yıllık toplam CO emisyonu $29732.9+37167.95=\mathbf{66900.85 \text{ ton/yıl}}$

Durağa bağlı çalışmayan taksilerden kaynaklanan günlük NOx emisyon miktarı.

$$3.09*180*17442*0.4=3.8 \text{ ton/gün} \rightarrow 1387 \text{ ton/yıl}$$

Bir durağa bağlı çalışan taksilerden kaynaklanan günlük NOx emisyon miktarı

$$3.09*150*17442*0.6=4.9 \text{ ton/gün} \rightarrow 1788.5 \text{ ton/yıl}$$

Yıllık toplam NOx emisyonu $1387+1788.5=\mathbf{3175.5 \text{ ton/yıl}}$

Durağa bağlı çalışmayan taksilerden kaynaklanan günlük CO₂ emisyon miktarı.

$$418.57*180*17442*0.4=525 \text{ ton/gün} \rightarrow 191625 \text{ ton/yıl}$$

Bir durağa bağlı çalışan taksilerden kaynaklanan günlük CO₂ emisyon miktarı

$$418.57*150*17442*0.6=657 \text{ ton/gün} \rightarrow 239805 \text{ ton/yıl}$$

Yıllık toplam CO₂ emisyonu $191625+239805=\mathbf{431430 \text{ ton/yıl}}$

Eğer durağa bağlı olmayan taksilerin bir çağrı merkezine bağlı çalıştığı düşünülürse, kat edilen yol %20 daha azalacağından emisyon da %20 azalacaktır. Yani;

HC emisyonu $1423.5 \text{ ton/yıl} * 0.2 = 284.7 \text{ ton/yıl}$

CO emisyonu $29732.9 \text{ ton/yıl} * 0.2 = 5946.58 \text{ ton/yıl}$

NOx emisyonu $1387 \text{ ton/yıl} * 0.2 = 277.4 \text{ ton/yıl}$

CO2 emisyonu $191625 \text{ ton/yıl} * 0.2 = 38325 \text{ ton/yıl}$

daha az emisyon ortaya çıkacaktır.

Her ne kadar bu çalışmada bu analiz yapılmadıysa da ortalama hız değerlerinin belli bir limit değer üzerine çıkması durumunda emisyon ve yakıt tüketimi artacaktır. Bu nedenle yakıt tüketiminin gerçek anlamda azaltılması için kent genelinde araçların hız değerlerinin belli bir değer üzerine çıkmayacak şekilde trafikte seyirlerinin sağlanması için hertürlü trafik kontrol ve denetimlerinin yapılması gereklidir.

9.3 İSTANBULDA TİCARİ TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN AZALTILMASI İÇİN ÖNERİLER

9.3.1 Taksilerle ilgili araç bazında alınması gereken Önlemler

Trafikte seyreden taksilerin eski model olması emisyon değerlerini arttıran bir sebeptir. Ticari taksiler ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda durağa bağlı taksilerin bir günde ortalama 150-250 km arasında yol kat ettikleri, ortalama 30-40 km/s hız yaptıkları, ayrıca araçların ağırlıklarının 900-1500 kg arasında olduğu, ve pik saatlerde diğer zamanlara göre daha çok iş yaptıkları düşünülürse özellikle eski olan araçların taşıt kilometre oranının çok yüksek olduğu görülmektedir. Bu da kirlilik oranını arttıran önemli bir etken olmaktadır. Bu nedenle ömrünü tamamlamış araçlar ulaşımdan kaldırılmalı yeni nesil emisyon standartlarına uygun araçların alımı ile taksilerin yenilenmesi sağlanmalıdır. Çünkü yeni nesil araçlar elektronik kontrollü işletim sistemleri sayesinde motorun değişen çalışma koşulları karşısında optimum değerler ile çalışmasını sağlarken; sahip oldukları emisyon kontrol teknolojileri ile çevreye çok daha az emisyon salınmasına olanak tanırırlar. Ayrıca bu durumda araç sayısı artsa bile

emisyona miktarında artış olmayacaktır. Merkezi idare ve yerel yönetimler tarafından yapılacak düzenlemeler ile (vergi indirimi vb.) kullanıcılar yeni nesil araçlara yönlendirme yapılmalıdır (Özoğuz 2008, Gümrükçüoğlu, M. Soylu, [tarih yok], Yayla 2009)

Araç alım satım işlemlerinde emisyon vergileri emisyonu azaltıcı teknolojilere teşvik edilmelidir. Gelişmiş ülkelerde olduğu gibi daha az yakıt ve alternatif yakıt tüketen araçlara daha düşük vergi düzenlemeleri ile daha az emisyon salınımı yapan araçların kullanılması teşvik edilmektedir.

Otomobillerde büyük hacimli motorların tercih edilmesi bu araçlardaki yakıt tüketimini ve emisyon salınımı miktarını arttıracığından bu araçların özellikle şehir içerisindeki ulaşımı sağlarken daha fazla yakıt ve emisyon salınımına neden olacaktır. Bu nedenle taksilerin küçük motor hacimli araçlardan oluşması yerleşim merkezlerindeki emisyon değerlerinin düşmesini sağlayacaktır.

Taşıtların bakımlı olması emisyonları azalttığından, araçların bakımının düzenli olarak yaptırılması ve bu konuda yeterli denetimin yapılması gereklidir.

Motorlu taşıtların performansını ve egzoz gazları emisyonunu etkileyen en önemli unsurlardan biri de taşıtlarda kullanılan yakıt olduğundan, taksilerde de benzin ve dizel yakıtı dışında alternatif yakıtların kullanımı, kirlenici emisyonların azalmasını sağlayacaktır. Bu nedenle motorlu taşıtlarda şu anda kullanılabilen ya da yakın gelecekte kullanılması mümkün olan LPG, Doğalgaz, Hidrojen ve Biodizel gibi alternatif yakıtların kullanımı taksi içinde söz konusu olmalı ve bu yönde çalışmalar yapılmalıdır.

9.3.2 Sürücü Bazında Alınması Gereken Önlemler

Aşırı hız nedeniyle yakıt tüketimi, artacağından egzoz gazı emisyonları artacaktır. Bu nedenle hız denetimlerinin sıkı bir şekilde yapılması sağlanmalıdır. Hatta araçlara hız sınırlayıcı cihazlar takılarak sürücülerin agresif araç kullanması önlenmelidir.

Ticari Taksi sürücülerinin aldığı ticari taşıt kullanma belgesi eğitiminde yer alan derslerde, egzoz emisyonlarının azaltılmasına yönelik araç kullanımına ilişkin daha ayrıntılı bilgiler verilmelidir.

Ticari Taksi Sürücülerine araç bakımı konusunda eğitim verilmelidir.

Ticari taksi sürücülerine araç kullanımı ile emisyon ilişkisi hakkında eğitimler verilmeli. Örneğin taşıt orta hızlarda kullanılmalı ve hızlanmaları taşıtın ivmesine göre ayarlamalıdır. Ani hızlanmalar bütün bir yol boyunca yakıt sarfiyatını yüzde 50 ye kadar etkileyeceğinden mümkün olduğunca sabit hızda araç kullanılmalı, hızlanma gerektiğinde gaz pedalına yavaş basılmalı ve vites değişimleri uygun hızlarda gerçekleştirilmeli, durma gerektiğinde ilkin gazdan ayak çekilerek hız önceden düşürülmeli, taşıtın ivmesi yavaşlarken frenler kullanılmalıdır.

Ayrıca hareket halinde el freninin mutlaka tam olarak indirildiğinden emin olunmalı, eğer sürücü yol veya kenti biliyorsa, trafiğin yoğun olduğu yolları tercih etmemelidir. (Fidan 2010)

9.3.3 Karayolu Trafik Düzenlemesi ile İlgili Alınacak Önlemler

Ticari taksilerin şehir içinde gelişigüzel dolaşmaları trafik sıkışıklığına ve dolayısıyla çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bunun engellenmesi için bekleme merkezleri (durak yerleri) kurulması, ticari özellikle de umuma açık bekleme yerleri oluşturularak ve bir call center sistemiyle müşteri müşteri bağlantısının sağlanarak gidecekleri yerlere kanalize edilmesi sağlanmalıdır.

Rölantide çalıştırılan araçların egzozlarından çıkan karbonmonoksit miktarı arttığı için, trafiğin devamlı akışını sağlamak amacıyla trafik ışıkları yeşil dalga sistemine göre ayarlanmalıdır.

Ani hızlanmalar ile dur-kalklar yakıt sarfiyatını önemli oranda etkileyeceğinden araçların yol boyunca ve özellikle kavşaklarda belli bir hızda sürekliliğinin sağlanması

için gerekli karayolu düzenlemeleri ile sinyalizasyon sürelerinin araç yoğunluğuna göre otomatik olarak ayarlamaları için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Ve yapılacak kontrol ve denetimlerle trafik akışının sürekliliği desteklenmelidir.

10. TAKSİLERDEN KAYNAKLANAN EMİSYONLARIN AZALTILMASI ile İLGİLİ YURTDIŞI ÖRNEKLERİ

Yapılan araştırmalarda son yıllarda alınan sıkı önlemlere rağmen yurtdiőında da Karayolu Ulaşımının Hava Kirliliğinde hala en önemli faktör olduğu görölmüőtür. Ve Karayolu Ulaşımından kaynaklanan hava kirliliğinde özellikle Taksiler önemli bir yer teşkil etmektedir.

Aşağıda yurtdiőındaki uygulardan bazı örnekler verilmiştir.

Londra

Londra'nın merkezinde yaklaşık olarak Azotoksitlerin %12'si ve PM'lerin %24 üne taksiler sebep olmaktadır. Kuzey Londra da oluşturulan hava kalite grubu bölgesel hava kalitesini iyileőtirmek için ölçümleri esas almıőlar ve taksiler de hava kalite grubu tarafından incelenmiş ve bu kapsamda Londradaki taksilerden kaynaklanan emisyonu azaltmak için London Borough Hillingdon bölgesinde paralı yapılmıştır.

Yapılan emisyon düşürme işleminin çevresel faydaları ve benzin tüketiminin azaltılması gibi mali faydaları dışında aşağıdaki faydaları görölmüőtür.

- Emisyonu düşük olan araçlara rağbetin artması, böylece pazarda bu araçların üretimi artacağından rekabet ortamı oluşmuştur.
- Güvenli ve çevreci sürüş tekniklerine adapte olunacağından daha az sayıda kazaya ve düşük miktarda sigorta bedelleri olacaktır.

Taksilerin merkezi Londra daki emisyonu katkılarını vurgulamak ve Londra Düşük Emisyon Bölgesine katkıda bulunmak için Londra Belediye Baőkanı bir Taksi Emisyon Stratejisi belirlemiőtir. Bu strateji sadece London Taxi International (LTI) ve Metrocab tarafından üretilen Hackney Carriages veya siyah taksileri etkilemiőtir. Şu anda Londra da 20000 araç hizmet vermektedir. Bu strateji sıkı emisyon yayılımı standartlarını tutturabilmek için eski taksilerin aőamalı olarak deđiőtirilmesini ya da modify edilmesini kapsamaktadır. Taksi őoförleri araçlarda alternatif yakıt kullanmak suretiyle araçlarını modify ederek veya yeni bir araç satın alarak gereksinimleri yerine

getirmektedir. 2005 in Nisanından beri taksi fiyatlarına (taşıma ücreti) 20 pence gibi küçük bir çevresel vergi uygulaması konularak uygulamaya parasal kaynak sağlanmıştır. (Latham, ve diğ. [tarih yok])

Uygulanan bu strateji ile;

- 2002 Kasımından bu yana Londra da trafiğe giren yeni taksi ilk önce Euro 3 standartlarına uygun olmalı,
- 2006 dan sonra pre-Euro 1 standartlarına uygun olan her taksinin Euro 3 standartlarına uygun olması beklenmekte,
- 2008 den sonra ise Euro 2 olanların Euro 3 uyumlu olması istenmektedir.

Yine Londra da uygulanan bazı teknolojiler ile taksilerde istenen emisyon standartlarına ulaşılmış ve 6 aylık uygulama sonucunda Euro 3 standartlarına geçilmiştir. Bunun sonucunda da NOx lerde %46 azalma, yayılan emisyonda ise %34 azalma görülmüştür. Bu nedenle araçların yenilenmesi ve çevreci araçların alınması için hükümet tarafından teşvikler verilmiştir.

Ayrıca Alternatif yakıt olarak, Biyoyakıtlardan Biodizel, Sıkıştırılmış Doğalgaz,LPG, Hibrit, Elektrikli araçlar, Batery Elektrikli Araçlar, Hidrojen kullanılması önerilmiştir(Latham, ve diğ. [tarih yok]).

Yakıt tüketiminin azaltılması içinde aşağıdaki hususlar belirtilmiştir.

- Motorun çalıştırılır çalıştırılmaz harekete geçilmesi
- Araçların belirli bir hızda kullanılması
- Akıllı vites seçimi
- Tıkanıklık gibi durumlarda motorun kapatılması
- Klimanın kapatılması
- Araçta fazla yük taşınmaması
- Yol planlamasının düzgün yapılması, yanlış yollara gidilmemesi

Newyork

Newyorkta Sarı taksilerin hibride çevrilerek 2012 yılında dünyanın en geniş düşük emisyonlu taksi filosuna sahip olunacağı söylenmektedir. 2007 yılında 13000 şehir taksisinden 375 i Hibrit teknolojisini kullandığı ve Hibrit teknolojisine geçilmesiyle yakıt tüketiminin 14mpg ile 30 mpg arasında azalması suretiyle senelik 10000 \$ kazanç sağlanacağı iddia edilmekte olup, filonun tamamen Hibrid teknolojisine geçmesi durumunda CO emisyonunun yarıya ineceği belirtilmektedir (Latham, ve diğ. [tarih yok]).

Graz

Avustralya'nın Graz Şehrindeki 878 taksi şirketinde bulunan 220 diesel araçlık filonun biodizel teknolojisine çevrilmesine karar verilmiştir. Merkezi bir yere kurulan biodizel istasyonu ile halk ve diğer şirketler biodizel kullanımına teşvik edilmiştir. Buradaki taksilerin sürücüleri genelde taksi sahipleri olup, sisteme geçmelerinde ikna edilmesi ve biodizel kullanımının tanıtılması için 1 günlük eğitim verilmiştir. Ayrıca bu eğitim kapsamında tamirat, bakım ve servis ihtiyaçları hakkında da bilgiler verilmiştir (Latham, ve diğ. [tarih yok]).

Ancak her bir taksi sahibi kendisi söz sahibi olduğu için geçişler oldukça sorunlu olmuştur. Yaşanan bazı zorluklar nedeniyle örneğin arabaların garantilerinin gitmesi, yakıt filtrelerinin tıkanması yüzünden filonun ancak %25'inin biodizele geçişi ikna edilmiştir. Fakat geçişler devam etmektedir.

Singapore

Singapurda Call Center ile sürekli taksilere iş sağlanarak boş gezmeleri önlenmekte ve böylece daha az emisyon yaymaları sağlanmıştır (Latham, ve diğ. [tarih yok]).

11. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada İstanbul da ticari taksilerden kaynaklanan emisyon değerleri irdelenmiş ve bu emisyonların sebepleri araştırılarak çözüm önerileri ile uygulanabilecek stratejiler belirlenmiştir. Bu kapsamda konu ile ilgili taksilerden kaynaklanan emisyonun mevcut durumda çevre ve insan sağlığını nasıl ve ne oranda etkilediği, emisyonlarla ilgili yasal mevzuat ve yönetmelikler ile yurtdışındaki taksilerde yapılan uygulamalarla ilgili örnekler incelenmiştir. Bu çalışmaların sonucunda taksilerin belli bir işletmecilik anlayışına sahip olmadan yönetilmeleri, trafikte gelişi güzel ve özellikle de boş olarak seyretmeleri nedeniyle hem trafik yoğunluğu oluşturdukları hem hava kirliliğini önemli ölçüde etkiledikleri ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmada ticari taksilerin trafikte seyirleri esnasında oluşturdukları çevre ve insan sağlığına zararlı etkisi olan emisyon değerleri ve bunun hava kirliliğine etkisi saniyelik bazda veriler ile daha hassas sonuçlara ulaşabilmek için Güç Metodu kullanılarak hesaplanmıştır. Güç Metodunun diğer klasik emisyon hesaplama metodlarının yanında en iyi sonuç alınabilecek metod olduğu belirlenmiştir. Güç metodu ile hesaplanan değerlerde trafikte seyreden taksilerin %35 gibi küçümsenemeyecek bir oranda emisyonu neden olduğu ve bunun pik saatlerde trafikte yoğun olarak seyreden taksilerin meydana getirdiği olumsuz etkiyi baz alırsak konunun çevre ve insan sağlığı açısından ne denli önemli olduğu anlaşılacaktır. Bu nedenle gerek araç gerek sürücü ve hatta yol üzerinde bir takım önlemler alınması kaçınılmaz olmuştur.

Yapılan çalışmanın sonucunda taksilerden kaynaklanan emisyonun çevreye olan etkisinin azaltılması ile ilgili aşağıdaki önlemler önerilebilir.

- Trafiğin doğru bir şekilde yönetimi ile hava kirlilik düzeyleri yüksek olan yerlerin saptanması ve bu bölgelerde taksilerin trafiğe olan olumsuz etkilerinin

azaltılması yönünde sınırlı sürelerde giriş sağlanmalıdır. Özellikle egzozlarından siyah duman çıkan araçların girişleri engellenerek araçlarla ilgili alınması gereken önlemlere önem verilmeli.

- Özellikle kent merkezlerinde trafik sinyalizasyonlarının trafik akışının sürekliliğini sağlamayacak şekilde yanlış planlanması nedeniyle taşıtların trafikte çok beklemesi ve çok fazla dur kalk yapmaları sonucu oluşan egzoz kirliliğinin azaltılması için trafik ışıklarının senkronize çalışmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmesi, ve uygulamaya elverişli bölgelerde trafik ışıkları yeşil dalga sistemine göre ayarlanmalı, ve hatta yapılacak olan kavşak düzenlemelerinde araçların belirli hızda seyretmelerinin sağlanması göz önünde bulundurulmalı.
- Ticari taksilerin şehir içinde gelişigüzel dolaşmalarından dolayı trafik sıkışıklığına ve dolayısıyla çevre kirliliğine neden olmalarının engellenmesi için indirme-indirme ve bekleme yerleri sayısı mevcut taksi sayısının ihtiyacına cevap verecek şekilde artırılmalı, hatta bölgesel bazda taksiler için belirli depolama alanları oluşturulmalı.
- Taksilerin boş dolaşmalarının engellenmesi için işletim sistemlerinde bir düzenleme yapılarak bir call center aracılığı ile yönetilmesi sağlanmalıdır. Hatta bu call center üzerinden taksilerden kaynaklanan kirliliğe bağlı olarak emisyon ölçümlerinin tespiti, izlenmesi ile gerekli koruma ve kirliliği azaltıcı tedbirlerin alınması sağlanmalı gerekirse ilgili birimlerle koordinasyon kurulması sağlanmalı
- Kurulacak call center ile iş dağılımının da düzenli yapılması ile taksilerin bir bölgede yoğun ve boş olarak beklemelerinin önüne geçilmesi gerekli.
- Hem sürücü kurslarında verilen eğitimlerde hem de ticari taşıt kullanımı belgesi için verilen eğitimlerde sürücülere araçlardaki egzoz emisyonları, olumsuz etkileri ve en aza indirilmesine yönelik konuların daha ayrıntılı olarak ele alınması gereklidir.
- Araç bakımında emisyon için önemli bir parametre oluşturduğundan Taksi sürücülerine araç bakımı konusunda eğitim verilmeli.
- Araçların trafikte seyri esnasında emniyet birimleri ekiplerince yapılan denetlenme ve düzenlenme faaliyetleri ile de hava kirliliği ile mücadele

edilebilir. Araçların aşırı hızla seyretmeleri yakıt tüketimini artacağından egzoz gazı emisyonları da artacaktır. Bu nedenle aşırı hızın önlenmesi amacıyla, ilgili birimlerdeki denetim yapan kişilere bu konuda gerekli bilgilendirmenin yapılarak hız denetlemelerinin yoğunlaştırılması ve caydırıcı tedbirlerin alınması gerekir. Sürücülerin hız sınırlarına uymalarını sağlamak için trafik personelinin sahip olduğu radar sayısı artırılmalı, taksilere hız sınırlayıcı cihaz takılması zorunluluğu getirilmesi yöntemleri bir arada kullanılmalıdır. Ayrıca emniyet birimleri tarafından yapılan denetimlerinde emisyon ölçümü yapacak ekiplerin de bulundurulması müşterek olarak çalışmalarını sağlanmalıdır.

- Taksilerdeki araç muayenelerinin ve egzoz emisyon kontrollerinin periyodik ve etkili bir biçimde yapılması sağlanmalıdır.
- Trafikte seyreden ve eski teknoloji ile üretilmiş taksilerin düzenli bakıma ve denetime tabi tutulması için gerekli önlemlerin alınması gereklidir.
- Belirli bir yaşın üzerindeki araçların taksi olarak kullanılmasının engellenmesi için gerekli çalışmanın yapılması, hatta bu araçların hurdaya ayrılıp tasfiyesi için vergi indirim vb. uygulamalar başlatılabilir.
- Vergi sisteminde bir düzenleme yapılarak çok kirlilik yayan araçlardan fazla vergi ve az kirlilik yayan araçlardan az vergi alınması sağlanmalıdır.
- Özellikle şehir içinde dolaşan taksilerde sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG), doğal gaz (CNG), Hidrojen gibi çevreye zararlı etkisi olmayan alternatif yakıtların kullanılması teşvik edilmeli ve bunun için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Ticari taksilerden kaynaklanan kirliliğin tespiti ve izlenmesi ile insan ve çevre sağlığına getirdiği zararların tespit edilerek, gerekli koruma ve kirliliği azaltıcı tedbirlerin alınması için yasal düzenlemeler ile birlikte işletim sisteminde acil düzenlemeler yapılmalı

Sonuç olarak; gelişmiş ülkelerde olduğu gibi egzoz emisyon kirliticileri değerleri standartlara bağlı olarak düzenli izlenmeli ve kendi ülkemiz koşullarında uygulanabilmesi için kendi iç mevzuatımız ile uyumu sağlanmalı ve standartlara bağlandıktan sonra güçlü bir denetim ağı kurularak denetim kuvvetlendirilmeli, ve yapılacak bu çalışmanın İstanbul trafiğindeki yoğun

olarak seyreden ticari taksilere de uygulanması ile egzoz emisyon değerlerinin azaltılmasında önemli bir adım atılmış olabilir.

KAYNAKÇA

- Aktaş, S. Egzoz Emisyonlarının Dünyadaki Evrimi- Günümüz Dizel Motor Teknolojileri ve Askeri Araçlardaki Etkileri, 2008
- Albayrak, M. Karataş, M. Aydoğan, F. Tanas, E. N. CO₂ ve CO Ölçme Yöntemleri, Hava Kirliliği Ölçme Teknikleri
[http://web.sakarya.edu.tr/~ssoylu/dersler/havaolcum/CO₂%20ve%20CO%202008.ppt](http://web.sakarya.edu.tr/~ssoylu/dersler/havaolcum/CO2%20ve%20CO%202008.ppt)
- Aslan M., 2007, Kentimizde Hava Kirliliği Kaynakları ve Çalışmalar,
<http://measlanmeaslan.blogcu.com>. [erişim tarihi 15 Temmuz 2010]
- Ay, E., F., Çolak, B. M., Semercioğlu, H. Hava Kirliliği ve Modellemesi s.13-14
- Aydınlar, B., Güven, H., Kırksekiz, S. 2009 Hava Kirliliği Nedir Ölçüm ve Hava Kalite Modelleme Yöntemleri Nelerdir Hava Kirliliği ve Modellemesi Ss.4
- Baykan, A. R, Türkiye Çevre Atlası, Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı
http://www.cedgm.gov.tr/CED/Files/cevreatlas%C4%B1/atlas_metni.pdf [erişim tarihi 21 Ocak 2010]
- Borucu, G., İstanbul'da Çocuk Oyun Parklarında Atmosferik Aerosollerin Elementel Kompozisyonunun İncelenmesi
- Çetinkaya, S. Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG) ve Özellikleri,
<http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/lpg/lpg.htm>, [erişim tarihi 16 Haziran 2010]
- Doğan 2009, Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği,
http://www.cleanair.anadolu.edu.tr/en/pdf/sunumlar/motorlu_tasitlardan_kaynaklanan_hava_kirliligi_13-01-2009.pdf[erişim tarihi 03 Haziran 2010]
- Dönmez, D., Semercioğlu, H., Cömert, Ö. M., Üzmez, G. (2009) Dizel motor ile çalışan belediye otobüslerinin incelenmesi ve emisyon envanterlenmesi, *Bitirme Tezi*
- Fidan 2010 Taşıtlarda Yakıt Ekonomisi Etki Eden Faktörler
<http://www.siyasalforum.net/forum/showthread.php?tid=1688>[erişim tarihi 07 Haziran 2010]

- Gümrükçüoğlu, M. Soylu, Ş. [yok], Şehirîçi Ulaştırma Kaynaklı Kirletici Emisyonların Hesaplanmasında Adapazarı Örneği
- Gümüşay, M. Ü., Erhan, S., Ünal, A. Karayolunda Hareket Halindeki Araçların Egzost Gazlarının CBS Ortamında Analiz Edilesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası,12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı,1115, Mayıs 2009, Ankara, ss.3
- Güvendik, G. ve Yılmaz , A., 2003. Egzos Kirliliğine Maruz Kalan Kişilerde Kan Karbonsihemoglobin Düzeyi, *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*. 32(4)213-219 Ss.214
- Hilmioğlu, G. Güler, N., Özkurt, N. GÜLER, Nesimi ÖZKURT , Dış Ortam Hava Kirliliğini Engeleyen Azaltan Yöntemler Hava Kalitesi Yönetimi, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Kimya ve Çevre Enstitüsü,ss.85
- Karadavut, D. Emisyon Ölçüm Kuralları ve Emisyon Ölçüm Programı, http://web.sakarya.edu.tr/~ssoylu/dersler/havaolcum/emisyon_measurement.pdf [erişim tarihi 05 Mayıs 2010]
- Karadavut, D. Emisyon Ölçüm Kuralları ve Emisyon Ölçüm Programı, <http://www.lab-cevreorman.gov.tr/hie/emisyon.pdf> [erişim tarihi 22 Şubat 2010]
- Karabektaş, M. Ergen, G. 2009, Taşıtlarda Doğalgaz Kullanım Teknolojileri, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009
- Kılıç, T. ,Bozkurt, T., Mamalı, C. , Ünal, G. ,Gümüş, A., Şentürk, H., Solak, Z. Karataş, Ö. Motorlu Taşıtlar ve Adapazarı'nda Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Emisyonların Envanterlenmesi s.16-17
- (Latham, S., Boulter, P., Mccrae, I, Turpin, K.[tarih yok] A best practise guide for reducing emissions from taxis in London, Published Project Report)
- Ötken, B. Gümüşay, M.Ü., Karayolunda Hareket Halindeki Taşıtların çevreye yaydıkları Emisyonların Analizi için CBS'de Arayüzlerin Hazırlanması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası,12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı,1115, Mayıs 2009, Ankara, ss.2
- Özoğuz, B., (2008) Türkiye karayollarında oluşan emisyon miktarının belirlenmesi ve emisyon azaltım senaryoları, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, cilt 26, sayı 3)

Ünal, A., (2002) On board measurement and analysis of on road vehicle emissions
(*Doktora Tezi* North Carolina State University)

Ünlükal, N., Hava Kirliliği

Sofuoğlu, A. Hava Kirliliği ,İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kimya Mühendisliği
Bölümü http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/EK-6.pdf [erişim tarihi 01 Nisan 2010]

Yıldız, R. Karatş, H. Tekin, E. Buji Ateşlemeli Motorlarda Kullanılan Alternatif
Yakıtlar, 2003 <http://www.obitet.gazi.edu.tr/sunular/9.ppt#257,1>, Slayt 1

AB emisyon yönetmelikleri <http://www.adblue.tr.com.tr/default.asp?pid=3&lng=1>

Alternatif yakıtlardan LPG'nin incelenmesi
<http://www.tgsotogaz.com.tr/index.php?s=lpg&p=1>

Avrupa'da Otomobiller ve hafif ticari araçlarda LPG kullanımı <http://www.2a-engineering.com/tr/FAYBILBEL/AvrupadaOtogaz.pdf>

Çevresel Ölçümler, http://www.cankayasaglik.com.tr/cevre/cevresel_olcumler.htm,)

Doğalgazın araçlarda kullanımı – OtoDoğalgaz CNG, www.igdas.com.tr [erişim tarihi 21 Temmuz 2010]

Hava Kirliliği, Etkileri ve Alınacak Tedbirler <http://www.kuresel-isinma.org/kuresel-isinma/hava-kirliligi-etkileri-ve-alinacak-tedbirler.html> [erişim tarihi 21 Ocak 2010]

Hava Kirliliğinin Etkileri <http://kumpas.org/v3/eksoz-emisyon-deneyi-t682.0.html>

Hava Kirliliğinin Etkileri <http://www.ekoloji.biz/cevre-kirliligi/hava/hava-kirliliginin-etkileri.html> [erişim tarihi 17 Şubat 2010]

Hava Kirliliğine Genel Bakış Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkez Başkanlığı, Çevre
Sağlığı Araştırma Müdürlüğü <http://www.rshm.saglik.gov.tr/hki/pdf/hava.pdf>
[erişim tarihi 28 Ocak 2010]

Hava Kirliliğinin Beden Sağlığına Etkileri ,www.saglikbakanligi.com

III. Hava Atmosfer ve İklim , <http://www2.cedgm.gov.tr/dosya/cevreatlasi/hava.pdf>,
[erişim tarihi 21 Ocak 2010]

İstanbul'un trafik röntgeni, Yayla 2009 <http://www.milliyet.com.tr/istanbul-un-trafik-rontgeni/guncel/haberdetayarsiv/02.08.2010/1159774/default.htm>

Katlı kavşaklar trafik gürültüsü ve insan sağlığı üzerine etkileri,
<http://www.mimarlarodasiankara.org/?id=381>

LPG gerçekleri, www.onderotogaz.com.tr

Motorlu Araçlarda Emisyon, <http://www.emrelpg.com/arizatespitcihazlari/bilgi-Emisyonlar-33-tr.html>, Bölüm 9

Motorlu Taşıtların Hava Kirliliğine Etkisi
http://www.temizhava.anadolu.edu.tr/tr/haber_ayrinti.php?no=47

Motorlu Taşıtlar ve Adapazarı'nda Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Emisyonların
Envanterlenmesi
<http://www.sahakk.sakarya.edu.tr/documents/raporlar/motorlu-tasitlar-ve-emisyonlari.pdf>

Pamukkale Üniversitesi Gaz Yakıtlar Yakıtlar ve Yanma Gazlar Grup Çalışması 2009

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 2010 Taşıtların
Emisyonları Emisyon Kontrolünde Gelişmeler ve Dizel Motorlarda Emisyon Kontrol
Yöntemleri

Taşıtların Kaynaklanan Hava Kirliliği ,
http://www.obitet.gazi.edu.tr/obitet/yakitlar_yaglar/euro%202003%20emisyon1.htm [erişim tarihi 19 Mayıs 2010]

Trafik ve çevre kirliliği, Akçay, O. <http://www.gapmyo.edu.tr/dergi3/7%20trafik.pdf>
[erişim tarihi 08 Ağustos 2010]

Ulaştırma Sektörünün Çevre Üzerindeki Etkileri, www.sbp.yildiz.edu.tr/proje4/cev-son/cev-6.doc [erişim tarihi 04 Şubat 2010]

Yakıt Tüketimini Etkileyen Faktörler, <http://www.atasehirshell.com/yakittuketimi.asp>
[erişim tarihi 07 Haziran 2010]

Yakıtlar ve Yanma Gazlar, www.otomarina.com [erişim tarihi 07 Haziran 2010]

www.bilgiustam.com [erişim tarihi 15 Temmuz 2010]

www.cmo.org.tr [erişim tarihi 30 Temmuz 2010]

EKLER

EK A.1

4 Nisan 2009

CUMARTESİ

Resmî Gazete

Sayı : 27190

YÖNETMELİK

Çevre ve Orman Bakanlığından:

EGZOS GAZI EMİSYONU KONTROLÜ YÖNETMELİĞİ

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı, trafikte seyreden motorlu kara taşıtlarından kaynaklanan egzoz gazlarının neden olduğu hava kirliliğinden ve etkilerinden, canlıları ve çevreyi korumak amacıyla egzoz gazı kirleticilerinin azaltılmasını sağlamak ve ölçümler yaparak kontrol etmek üzere gerekli usul ve esasları belirlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik, Ek-1 de yer alan kategorilerde ve kamuya ait araçlar da dahil olmak üzere trafikte bulunan dört ve daha fazla tekerlekli yolcu ve yük taşımaya mahsus karayolu motorlu taşıtlarını kapsar.

(2) Bu Yönetmelik iş makineleri, tarım ve orman traktörleri, motosikletler ve mopedleri kapsamaz.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik, 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanununun Ek 4 üncü maddesine ve 1/5/2003 tarihli ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 9 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen:

a) Absorbsiyon katsayısı: Duman koyuluğunu gösteren ve egzoz gazı içinden geçen ışığın soğurması ile ölçülen katsayıyı,

b) Araç muayene istasyonu: Araçların niteliklerinin tespit ve kontrol edildiği, bunun için gerekli cihaz ve personeli bulunan, araç muayenesinin yapıldığı ve muayene kanallarının olduğu tesisleri,

c) Araç muayene istasyonu geçici işletme yetki belgesi: Her bir araç muayene istasyonu için Ulaştırma Bakanlığı tarafından işleticiye verilen bir yıl süre ile geçerli belgeyi,

ç) Bakanlık: Çevre ve Orman Bakanlığını,

d) Denetim yetkilisi: Çevre Kanununun 12 nci maddesinin birinci fıkrasına göre yetki devri yapılan kamu kurum ve kuruluşlarının yetkili personelini,

e) Duman: Taşıtın egzoz borusundan çıkan, tam yanmış veya yanmamış yakıt zerrelereinin meydana getirdiği siyah, gri-beyaz veya mavi renkli aerosolü,

f) Duman koyuluğu: Tam şeffaf gaz için duman koyuluğu % 0, ışığı tamamen absorbe eden, geçirgen olmayan gaz için ise % 100 olmak üzere egzoz gazı içerisinde bulunan, şeffaf olmayan parçacıkların, gazdan geçen ışığın aydınlatma şiddetini, yani aydınlanan birim yüzey için ışık akısını, azaltma yüzdesini,

g) Egzoz gazı: Bir motorlu taşıtın egzoz borusundan çıkan gazı,

ğ) Egzoz gazı kirleticileri: Egzoz gazında bulunan ve çevreyi kirleten bileşenleri,

h) Egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonu: Motorlu taşıtların egzoz gazı emisyon ölçümlerinin yapıldığı;

1) Bu Yönetmelik kapsamında yer alan araç tiplerinden en az biri için TS 12047 Yetkili Servisler-Motorlu Araçlar İçin-Kurallar Standardını sağladığını Türk Standartları Enstitüsünce verilen Hizmet Yeterlilik Belgesi ile belgeleyen gerçek ve tüzel kişilerin

çalıştırdığı sabit yetkili servis istasyonlarını,

2) Ulaştırma Bakanlığının yetki verdiği gerçek ve tüzel kişilerin çalıştırdığı, aynı zamanda TS EN ISO/IEC 17020 Çeşitli Tipteki Muayene Kuruluşların Çalıştırılmaları İçin Genel Kriterler Standardını sağladığını belgeleyen sabit veya mobil araç muayene istasyonlarını,

1) Egzoz gazı emisyon ölçüm pulu: Trafikte seyreden taşıtlar için yapılan egzoz gazı ölçümü sonunda, ölçüm sonucu uygun olan taşıtlara verilen pulu,

i) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi: Egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonlarına egzoz gazı emisyon ölçüm yapabilme yetkisi veren ve Bakanlıkça düzenlenen belgeyi,

j) İşleten: 13/10/1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanununda yer alan işleten tanımını,

k) Karayolu: Trafik için kamunun yararlanmasına açık olan arazi şeridi, yol, otoyol, köprüler ve benzeri yapı ve alanları,

l) Katalitik dönüştürücü: Egzoz gazındaki kirleticileri zararsız veya daha az zararlı bileşenlere dönüştürmek amacıyla bir taşıtın egzoz sistemine yerleştirilen reaktörü,

m) Lambda değeri: Gerçek hava/yakıt oranının teorik hava/yakıt oranına bölünmesi ile bulunan değeri,

n) LPG (Sıvılaştırılmış petrol gazı) veya NG (Doğal gaz) yakıt kullanan taşıt: Tahrik sisteminde LPG (Sıvılaştırılmış petrol gazı) veya CNG (Sıkıştırılmış doğal gaz), LNG (Sıvılaştırılmış doğal gaz) kullanımı için özel teçhizat ile donatılmış bir taşıt,

o) Motorlu taşıt: Karayolunda insan, hayvan ve yük taşımaya yarayan ve makine gücüyle yürütülen aracı/taşıtı,

ö) Motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı: Trafikte seyreden taşıtlar için yapılan egzoz gazı ölçümü sonunda, ölçüm sonucu uygun olan taşıtlara verilen egzoz gazı emisyon ölçüm pulunun yapıştırıldığı ruhsat belgesini,

p) OBD (On Board Diagnostic) sistemi: Bilgisayar hafızasında bulunan arıza

kodları vasıtasıyla muhtemel hata alanını tanımlayabilen, emisyon kontrolü için kullanılan araç üzerindeki teşhis sistemini,

r) Pozitif ateşlemeli benzin motorlu taşıt: Benzin ile çalışan, buji ateşlemeli motora sahip taşıtı,

s) Protokol: İl çevre ve orman müdürlüğü ile egzoz emisyon ölçümünü gerçekleştiren istasyon işleteni arasında imzalanan sözleşmeyi,

ş) Sıkıştırma ateşlemeli dizel motorlu taşıt: Dizel yakıtı ile çalışan, sıkıştırma ile ateşlemeli motora sahip taşıtı,

t) Soruşturma zamanaşımı: 30/3/2005 tarihli ve 5326 sayılı Kabahatler Kanununun 20 nci maddesinde belirlenen zamanaşımı sürelerini,

u) Taşıt sahibi: Taşıt için adına yetkili idarece tescil belgesi verilmiş veya sahiplik veya satış belgesi düzenlenmiş kişiyi,

ü) Trafik zabıtası: Karayolları Trafik Kanunununda trafik zabıtası olarak belirtilen görevlileri,

ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Egzoz Gazı Emisyon Ölçümleri

Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin verilmesi ve kullanılmasına ilişkin kriterler

MADDE 5 – (1) Bu Yönetmelikte belirlenen şartları sağlayan egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonlarına Bakanlıkça düzenlenmiş egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi verilir. Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi, yalnızca yetki belgesi üzerinde belirtilen adresteki ölçüm istasyonu için geçerlidir. Yetki belgesi verilmiş olan sabit istasyon işletenleri mobil taşıtlarla egzoz gazı emisyon ölçümü yapamazlar.

Egzoz gazı emisyon ölçümü yaptırma periyotları

MADDE 6 – (1) Taşıtlar, Ek-1 de belirtilen sınıflar esas alınmak kaydıyla

cinslerine, kullanılma amaç ve şekillerine uygun olarak aşağıda belirtilen periyotlarda egzoz gazı emisyon ölçümüne tabi tutulur:

- a) Hususi otomobiller ilk üç yaş sonunda ve devamında her iki yılda bir.
- b) Resmi otomobiller ilk iki yaş sonunda ve devamında yılda bir.
- c) Diğer motorlu taşıtlar ilk bir yaş sonunda ve devamında yılda bir.
- ç) Trafikte seyreden tüm motorlu taşıtlar on yaş sonunda yılda bir.

(2) Taşıttın trafiğe çıkışından sonraki muafiyet süresinin bitim tarihinden itibaren bir ay içerisinde egzoz gazı emisyon ölçümü yaptırılması zorunludur. Takip eden emisyon ölçümleri ise taşıttın trafiğe çıkış tarihi esas alınarak uygulanır.

Egzoz gazı emisyon ölçüm esasları ve sınır değerleri

MADDE 7 – (1) Pozitif ateşlemeli benzinli motorlara sahip motorlu taşıtların egzoz gazı emisyon ölçümünde aşağıdaki usul ve esaslar ile sınır değerler uygulanır:

a) Lambda sondası kontrollü üç yollu katalitik konvertör gibi bir emisyon kontrol sistemi ile kontrol edilmeyen egzoz gazı emisyonlarında;

1) Test öncesinde sistemde bir sızdırma kaçak olup olmadığının kontrolü için egzoz sisteminin gözle muayenesi yapılır.

2) Üreticisi tarafından takılmış emisyon kontrol aksamı varsa, bunların tam ve tatminkar bir durumda olduğunun, bir kaçak olmadığının tespiti için gözle muayene yapılır. Taşıttın, üreticisinin tavsiyeleri dikkate alınarak, makul bir süre motorun çalıştırılmasından sonra motor yüksüz rölanti devrinde iken egzoz gazındaki karbon monoksit miktarı ölçülür. Egzoz gazındaki azami müsaade edilebilir karbon monoksit miktarı taşıt üreticisinin belirttiği gibidir. Böyle bir bilgi yoksa karbon monoksit miktarı Tablo-1 deki değeri geçemez.

b) Lambda sondası kontrollü üç yollu katalitik konvertör gibi bir emisyon kontrol sistemi ile kontrol edilen egzoz gazı emisyonlarında;

1) Test öncesinde sistemde bir sızdırma kaçak olup olmadığının kontrolü için

egzoz sisteminin gözle muayenesi yapılır.

2) Üreticisi tarafından takılmış emisyon kontrol aksamı varsa, bunların tam ve tatminkar bir durumda olduğunun, bir kaçak olmadığının tespiti için gözle muayene yapılır.

3) Taşıtın emisyon kontrol sisteminin verimliliği için taşıt emisyon kontrol sistemindeki katalitik dönüştürücü verimi ya standarttaki şekilde ya da üretici tarafından teklif edilerek tip onayı sırasında kabul edilen metot ile egzoz gazında lambda değeri ve karbon monoksit ölçülerek belirlenir. Böyle bir bilgi yoksa veya tip onayı veren yetkili mercii bunu referans değer olarak kabul etmiyorsa, karbon monoksit miktarı Tablo-1 deki değeri geçemez.

(Tablo-1): Trafikte kullanılmakta olan benzin motorlu taşıtlarda karbon monoksit sınır değerleri:

TAŞITA AİT BİLGİ	Karbon Monoksit (hacimce %)
Egzoz sisteminde katalitik dönüştürücü ve benzeri emisyon kontrol donanımı olmayan taşıtlar	
Rölantide	
1/10/1975 den öncekiler	6
1/10/1975-1/10/1986 arasındakiler	4,5
1/10/1986 sonrakiler	3,5
Egzoz sisteminde katalitik dönüştürücü ve benzeri emisyon kontrol donanımı olan taşıtlar	
Rölantide (<2000 min ⁻¹) *	
Taşıt üreticisinin belirlediği bir CO miktarı yok ise	En fazla 0,5
70/220/AT Yönetmeliğinin 98/69/AT değişikliğine göre tip onayı alan taşıtlar veya 2003 model yılından itibaren	En fazla 0,3
Yüksek Rölantide (≥ 2000 min ⁻¹)	
Taşıt üreticisinin belirlediği bir CO miktarı yok ise	En fazla 0,3
70/220/AT Yönetmeliğinin 98/69/AT değişikliğine göre tip onayı alan taşıtlar veya 2003 model yılından itibaren	En fazla 0,2

Lambda değeri, üreticisinin belirlediği şartlara göre 1+/- 0,03

* 70/220/AT Direktifinin 98/69/AT değişikliğine göre OBD sistemine sahip taşıtlarda alternatif olarak OBD sisteminin doğru çalışıp çalışmadığının kontrolü de gerçekleştirilebilir.

c) Bu fıkrada belirtilen gruba giren yanma sisteminde LPG veya CNG/LNG kullanan ve egzoz sisteminde katalitik dönüştürücü ve benzeri emisyon kontrol donanımı olan/olmayan pozitif ateşlemeli motorlu taşıtların egzoz gazı ölçümü LPG veya CNG/LNG ile de tekrarlanmalı ve CO hacimce Tablo–1 de belirtilen sınır değerlere uymalıdır.

(2) Sıkıştırılmalı ateşlemeli dizel motorlara sahip motorlu taşıtların egzoz gazı emisyon ölçümünde aşağıdaki usul ve esaslar ile sınır değerler uygulanır:

a) Vites levyesi boşa ve debriyaj kavramadayken serbest ivme süresince yani yüksüz rölantiden kesme hızına kadar egzoz gazının duman koyuluğunun ölçülmesi yapılır. Mekanik pompalı taşıtlarda, ölçümler öncesinde taşıtın püskürtme pompasında bulunması gereken mühür kontrol edilir.

b) Taşıtın ön hazırlığı: Deney ön hazırlık olmaksızın da yapılabilir, ancak güvenlik nedeniyle motorun ısınmış ve mekanik durumunun tatmin edici durumda olduğu kontrol edilmelidir. Ön hazırlık aşağıdaki gibi yapılır;

1) Motor, tamamen ısınmış olmalıdır. Yağ seviyesi kontrol çubuğu tüpüne yerleştirilen bir sonda ile ölçülen en az 80 °C lik yağ sıcaklığı veya normal çalışma sıcaklığı daha düşükse, normal çalıştırma sıcaklığı veya en azından kızıl ötesi radyasyon seviyesi ile ölçülen motor bloğu sıcaklığı eşdeğer bir seviyede olmalıdır. Taşıtın üretimine bağlı olarak bu ölçüm uygulanabilir görülüyorsa, motorun normal çalışma sıcaklığına erişmesi beklenir. Bu motor soğutma fanı çalıştırılarak da sağlanabilir;

2) Egzoz sistemi, en az üç serbest ivme çevrimi veya eş değer bir yöntem ile temizlenmelidir.

c) Deneylerin yapılması:

1) Sızdırma olup olmadığının kontrolü için motorlu taşıtın egzoz sisteminin ilgili parçalarının gözle muayenesi yapılmalıdır.

2) Motorun ve takılmış herhangi bir turbo-beslenme (turbo-şarj) tertibatının, her bir serbest ivme devri başlatılmadan önce rölantide olması gerekmektedir. Ağır tonajlı dizeller için ise bu durum, gaz pedalının serbest bırakılmasından sonra en az 10 saniyelik bir bekleme yapılmasını gerektirmektedir.

3) Her bir ivme çevrimini başlatmak için, püskürtme pompasından azami besleme sağlamak amacıyla gaz pedalına bir saniyeden az, tam ve devamlı olarak, fakat sert olmayacak bir şekilde basılmalıdır.

4) Her bir serbest ivme çevrimi sırasında, gaz pedalı serbest bırakılmadan önce, motor, kesme hızına veya otomatik vitesli taşıtlarda, üretici tarafından belirlenmiş hıza veya böyle bir bilgi yoksa kesme hızının üçte ikisine erişmiş olmalıdır. Bu süre motor hızı gözlenerek veya gaz pedalına ilk basma ile serbest bırakma arasında yeterli bir süre geçmesine izin verilerek, Ek-1 in birinci ve ikinci fıkralarında belirtilen taşıt kategorileri için bu süre en az iki saniye olmalıdır.

ç) Sınır Değerler: Konsantrasyon seviyesi, 3/7/2002 tarihli ve 24804 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Motorlu Araçlarda Kullanılan Dizel Motorlardan Çıkan Kirletici Emisyonlara Karşı Alınan Önlemler ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (72/306/AT) ne göre belirlenmiş ve serbest ivmelenme durumunda ölçülmüş ve taşıt üzerindeki etikete yazılmış olan seviyeyi geçemez. Böyle bir bilgi yoksa absorpsiyon katsayısı Tablo–2 deki sınır değerleri geçemez.

(Tablo- 2): Trafikte kullanılmakta olan dizel motorlu taşıtlarda absorpsiyon katsayısı sınır değerleri

TAŞITA AİT BİLGİ	ABSORPSİYON KATSAYISI
	m^{-1}
-Normal emişli dizel motorlarda	2,5
-Aşırı doldurmalı dizel motorlarda (Türbo Şarjlı)	3,0

(3) En son üç serbest ivme devrinin aritmetik ortalaması sınır değeri aşıyorsa, taşıtlar başarısız kabul edilir.

Egzoz gazı emisyon ölçüm sonuçları

MADDE 8 – (1) Egzoz gazı emisyon ölçüm yöntemleri ve sonuçları bu Yönetmelikte tanımlanan standartlara ve sınır değerlere uygun olmak zorundadır. Egzoz gazı emisyon ölçüm sonucu uygun olan taşıt sahibine, sadece Bakanlık tarafından bastırılan egzoz gazı emisyon ölçüm pulu ve egzoz gazı emisyon ruhsatı verilir. Egzoz gazı emisyon ölçümü yapılmayan ve sınır değerleri sağlamayan hiçbir araca egzoz gazı emisyon ölçüm pulu verilmez ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı onaylanmaz.

Egzoz gazı emisyon ölçüm pulu ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı

MADDE 9 – (1) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi verilen ölçüm istasyonlarına egzoz gazı emisyon ölçüm pulu ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı Bakanlıkça ya da yetkinin devredildiği il çevre ve orman müdürlüklerince verilir.

(2) Egzoz gazı emisyon ölçüm pulu bedeli ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı bedeli, Maliye Bakanlığınca belirlenen yeniden değerlendirme oranı da dikkate alınarak Bakanlıkça belirlenir ve yapılan ölçümlerde bu bedel değiştirilemez. Egzoz gazı emisyon ölçüm pulu bedelinin Bakanlığa ait olan kısmı illerdeki Bakanlığa ait döner sermaye bütçesine gelir kaydedilir. Motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı ilk kez verildiğinde veya yenilendiğinde bedeli karşılığı verilir ve bedelinin tamamı illerdeki Bakanlığa ait döner sermaye bütçesine gelir kaydedilir.

(3) Taşıtın el değiştirmesi durumunda egzoz gazı emisyon ölçüm pulunun geçerlilik süresi değişmez. Aracın plakasının da değiştirildiği durumlarda eski plakaya ait ruhsatın fotokopisi denetim görevlisine beyan edilir.

(4) Her yıl Ocak ayının ilk haftasında, il çevre ve orman müdürlükleri tarafından bir önceki yıl ölçüm istasyonlarına dağıtımı yapılmış ancak işlem görmemiş egzoz gazı emisyon ölçüm pulları ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatları tutanakla tespit edilir ve pul ve ruhsat bedeli arasındaki fiyat farkı istasyon işleteni tarafından Bakanlığın Döner Sermaye İşletmesi Müdürlüğü hesabına yatırılır.

(5) Bu Yönetmeliğe göre; Bakanlıkça düzenlenen egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin iptal edilmesi durumunda ölçüm istasyonuna ait işlem görmemiş pul ve ruhsat bedelleri illerdeki Bakanlığa ait döner sermaye saymanlıkları aracılığı ile istasyon

işletenine iade edilir.

Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi

MADDE 10 – (1) Bu Yönetmelikte belirlenen şartları sağlayan egzoz gazı emisyonu ölçüm istasyonu yetkilisince; TS 12047 ye göre alınan Hizmet Yeterlilik Belgesinin veya TS EN ISO/IEC 17020 Belgesi ile Ulaştırma Bakanlığının verdiği yetki belgesinin verildiği kurumca onaylanmış bir sureti ile birlikte istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne müracaat edilir. Müracaatı takiben, istasyon, il çevre ve orman müdürlüğü tarafından yerinde incelenir, gerekli şartları sağladığının tespiti ve uygun görülmesi halinde protokol düzenlenir. Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi ücreti Bakanlıkça belirtilen hesaba yatırılır.

(2) Müracaatın yapıldığı il çevre ve orman müdürlüğüne; TS 12047 ye göre alınan Hizmet Yeterlilik Belgesinin veya TS-EN ISO/IEC 17020 Belgesi Ulaştırma Bakanlığının verdiği yetki belgesinin verildiği kurumca onaylanmış bir sureti, protokolün bir örneği ve egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi ücretinin ödendiğine dair belge Bakanlığa gönderilir. Bakanlıkça uygun görülen istasyon için egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenir ve belge istasyon yetkilisine verilmek üzere müracaatın yapıldığı il çevre ve orman müdürlüğüne gönderilir.

(3) Bakanlık egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenleme yetkisini il çevre ve orman müdürlüklerine devredebilir. Yetki devri yapıldığında Bakanlık tarafından bastırılan Yetki Belgelerinin kullanılması zorunludur. Yetki devri ile ilgili diğer esaslar Bakanlık tarafından yayınlanacak genelge ile belirlenir.

(4) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi sadece bir istasyon için geçerlidir.

(5) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin geçerlilik süresi düzenlendiği tarihten itibaren üç yıldır. İstasyon işleteninin yeni yetki belgesi talebi doğrultusunda uygunluk koşulları devam ediyorsa bedeli karşılığı yeni yetki belgesi düzenlenmesi işlemleri başlatılır. Yeni egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenleninceye kadar egzoz gazı ölçümleri istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne durdurulur. Egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonlarındaki faaliyetlerin sürekliliğinin sağlanması için yeni egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi talepleri üç yıl bitmeden önce

Bakanlığa ya da yetkinin devredildiği il çevre ve orman müdürlüğüne yapılır.

(6) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi almış olan istasyonlar yetki belgesi geçerliliği devam ettiği sürece egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi bedeline ilişkin yapılan düzenlemelerden muaftır.

(7) TS 12047 Yetkili Servisler-Motorlu Araçlar İçin-Kurallar Standardını sağlayan sabit istasyonlara ait Hizmet Yeterlilik Belgesinde yer alan bilgilerde olacak değişikliklerde, istasyon işleteni tarafından Türk Standartları Enstitüsünden yeni Hizmet Yeterlilik Belgesi alınır ve en geç on beş iş günü içerisinde bu yeni belge ile istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne başvurulur. Şirket sahibi aynı kalmak suretiyle yetkili istasyonun isim veya adresinde değişiklik yapılması durumunda yeni egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmez. İl çevre ve orman müdürlüğü yetkilileri tarafından yerinde yapılan denetim sonucunda ölçüm istasyonunun uygunluğunun devam ettiğinin tespiti halinde, mevcut egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin arkasına “.....adına düzenlenen bu egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi, Hizmet Yeterlilik Belgesinde yer alan hizmet yeri adresi için geçerlidir.” ifadesi yazılır ve il çevre ve orman müdürlüğü tarafından, geçerlilik tarihi değişmemek üzere onaylanır. Bu değişikliklere göre düzenlenen yeni protokol ve onaylanan egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin bir örneği il çevre ve orman müdürlüğü tarafından bilgi için Bakanlığa on beş iş günü içerisinde gönderilir.

(8) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin, istasyondan ayrı olarak tek başına devredilmesi mümkün değildir. Ancak, ölçüm istasyonunun satış/kiralama yoluyla el değiştirmesi halinde, değişiklik en geç on beş iş günü içerisinde istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne bildirilir. Yeni malik/zilyet ile il çevre ve orman müdürlüğü arasında yeniden protokol düzenlenir. Yeni bir egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmez ve mevcut belgenin geçerlilik tarihi değişmez. Ancak, ilgili egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin arkasına “..... adına düzenlenen bu egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi, yapılan devir sözleşmesi kapsamında, adına il çevre ve orman müdürlüğü tarafından yeniden onaylanmıştır.” ifadesi yazılır. Onaylanan egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin bir örneği il çevre ve orman müdürlüğüne bilgi için Bakanlığa on beş iş günü içerisinde gönderilir.

(9) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin tahrip olması durumunda en geç on beş iş günü içinde tahrip olan yetki belgesi ile birlikte istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne başvurulur. İstasyon işleteninin yetki belgesinin yenilenmesi talebi üzerine il çevre ve orman müdürlüğü yerinde inceleme yapar. Söz konusu istasyonun bu Yönetmelik şartlarına uygunluğunun devam ettiğinin tespiti halinde, bedeli karşılığında yeni egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmesi için tahrip olan belge, tahribat nedeni ile yetkili mercie gönderilir. Yeni yetki belgesi düzenlenmesi işlemleri yetkili merci tarafından yürütülür.

(10) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin yok olması, kaybolması veya çalınması durumunda en geç on beş iş günü içinde istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne başvurulur ve istasyon işleteni tarafından, cumhuriyet başsavcılığında alınmış müşteki ifade tutanağı ve yerel veya ulusal bir gazeteye verilen kayıp ilanı en geç on beş iş günü içerisinde il çevre ve orman müdürlüğüne teslim edilir. İstasyon işleteninin yetki belgesinin yenilenmesi talebi üzerine il çevre ve orman müdürlüğü yerinde inceleme yapar. Söz konusu istasyonun bu Yönetmelik şartlarına uygunluğunun devam ettiğinin tespiti halinde, bedeli karşılığında yeni egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmesi için müşteki ifade tutanağı, kayıp ilanı, açıklaması ile yetkili mercie gönderilir. Yeni yetki belgesi düzenlenmesi işlemleri yetkili merci tarafından yürütülür.

(11) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi bedeli her yılın aralık ayında Bakanlıkça ilan edilir. Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi bedelleri Bakanlık döner sermaye bütçesine gelir kaydedilir.

(12) Yetki belgesi düzenlenen istasyonların iptal olan yetki belgeleri ile işlem görmemiş ölçüm pulu ve ruhsatları, istasyonun bulunduğu yerdeki il çevre ve orman müdürlüğüne teslim edilmek zorundadır. İşlem görmemiş pul ve ruhsat bedeli istasyon işletenine iade edilir.

(13) Faaliyeti durdurulan, yetki belgesi iptal edilen istasyonların isimleri ve yapılan ilgili işlemler il çevre ve orman müdürlüğüne Bakanlığa bildirilir.

(14) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin geçerlilik süresi içerisinde protokoller her yılın Ocak ayında yeniden düzenlenir.

Egzoz gazı emisyon ölçüm cihazları kriterleri

MADDE 11 – (1) Pozitif ateşlemeli benzin motorlu taşıtlarda egzoz gazı emisyon ölçümlerinde kullanılacak ekipman ve cihazlar TS ISO 3930 Karayolu Taşıtları - Benzin Motorlu - Bakım veya Denetim Sırasında Egzoz Gazındaki Kirleticiler İçin Ölçme Ekipmanları - Teknik Özellikler Standardına, sıkıştırılmalı ateşlemeli dizel motorlu taşıtlardaki egzoz gazı emisyon ölçümlerinde kullanılacak cihazlar ise 3/7/2002 tarihli ve 24804 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Motorlu Araçlarda Kullanılan Dizel Motorlardan Çıkan Kirletici Emisyonlara Karşı Alınan Önlemler ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (72/306/AT) nde tanımlanan özelliklere uygun olmak zorundadır.

(2) Egzoz gazı emisyon ölçüm cihazlarının kalibrasyonu TS 12361 de belirtilen veya Türk Standartları Enstitüsü tarafından kabul edilen diğer kalibrasyon usullerinden birisi ile yılda en az bir kere yapılır.

(3) Ölçüm cihazlarının kalibrasyonunun Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Ulusal Metroloji Enstitüsü veya bu konuda yetkili kuruluşlardan alınan Kalibrasyon Sertifikalarına sahip laboratuvar/kuruluşlar veya bu konuda yetkili kuruluşlardan alınan eğitim sertifikasına sahip şahıslar tarafından yapılması ve bu sertifikaların geçerlilik süresi bitiminden önce yenilenmesi gerekmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yükümlülükler

Motorlu kara taşıt işleteninin yükümlülüğü

MADDE 12 – (1) Çevre Kanununun Ek 4 üncü maddesi uyarınca, motorlu kara taşıt sahibi, taşıtının egzoz gazı emisyon ölçümlerini 6 ncı maddede belirtilen periyotlarda yaptırmak ve taşıtının egzoz gazı emisyonlarının 7 nci maddede belirtilen sınır değerlere uygun olmasını sağlamakla yükümlüdür.

(2) Ölçüm yaptırması gereken periyota ait egzoz gazı emisyon ölçümü yaptırmayan motorlu taşıt sahibine soruşturma zamanaşımı da dikkate alınarak, Çevre Kanununun 20 nci maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinde belirlenen idari para cezası uygulanır.

(3) Egzoz gazı emisyon ölçümü sonucu sınır değerlere uygun çıkmayan taşıt sahibi, taşıtının gerekli bakımını yaptırmak ve bu Yönetmelikle belirlenen standartları sağlamakla yükümlüdür.

(4) Taşıt sahibi egzoz gazı emisyon ölçüm pulunun ilgili bölüme yapıştırıldığı motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatını taşıtında bulundurmamak ve istenildiğinde ölçüm sonucunu belgeleyen çıktıyla birlikte denetim yetkilisine ibraz etmek zorundadır. Egzoz gazı emisyon ölçümlerinin devamının takibi amacıyla ruhsatın, üzerinde egzoz gazı emisyon ölçüm pulu yapıştırma yeri dolana kadar tahrifat olmaksızın saklanması ve denetimlerde ibraz edilmesi zorunludur.

Egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonu işleteninin yükümlülüğü

MADDE 13 – (1) İstasyon işleteni;

a) Egzoz gazı emisyon ölçümü işlemlerini 7 ve 8 inci madde hükümlerine göre yürütmekle yükümlüdür.

b) Egzoz gazı emisyon ölçümünü yaptıktan sonra sonuçları 7 nci maddede belirtilen sınır değerlere uygun çıkan taşıt işletenine, mevcut motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatında pul için ayrılan yere egzoz gazı emisyon ölçüm pulunu yapıştırıp, şirket kaşesiyle onayladıktan sonra, egzoz gazı emisyon ölçüm cihazı çıktısı ile birlikte vermekle yükümlüdür. Ölçüm sonucu uygun çıkmayan taşıtlara ve/veya ölçüm yapmadığı periyotlara ait egzoz gazı emisyon ölçüm pul ve ruhsatı düzenleyemez.

c) Motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatında egzoz gazı emisyon ölçüm pulu yapıştırılacak yer kalmadıysa bedeli karşılığında yeni motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatı düzenlemekle yükümlüdür.

ç) Egzoz gazı emisyon ölçüm cihazından iki çıktı alarak yazılı sonuçların bir nüshasını taşıt sahibine vermek zorundadır. Ölçüm cihazlarından alınan çıktılarda ölçüm sonuçlarının yanı sıra tarih, ölçüm saati, aracın plakası, yaşı, ölçüm istasyonunun adı, adresine ilişkin bilgilerin bulundurulması ve bu bilgilerin tamamının bilgisayar ortamında hazırlanmış olması zorunludur. Egzoz gazı emisyon ölçüm cihazından aldığı çıktının diğer nüshasını ölçüm istasyonunda bilgisayar ve yazılı ortamda düzenleyerek denetimlerde ibraz edilmek üzere iki yıl süre ile saklamakla yükümlüdür.

d) Çift yakıt kullanan motorlu taşıtlarda egzoz gazı emisyon ölçümünü her iki yakıtta göre yapar ve tek bir ölçüm ücreti alır. Her iki yakıtta ait ölçüm sonuçlarının bu Yönetmeliğe uygun çıkması halinde pul verir.

e) Egzoz gazı emisyon ölçümü yaptığı taşıtlara ilişkin Bakanlıkça istenen bilgileri aylık olarak il çevre ve orman müdürlüğüne göndermekle yükümlüdür.

f) Egzoz gazı emisyon ölçüm cihazlarının 11 inci maddede tanımlanan kriterlere uygun olmasını ve kalibrasyonunu sağlamakla yükümlüdür. Bunun yanı sıra, egzoz gazı emisyon ölçümünde kullandığı cihazların teknik özellikleri ile ilgili belgeler ve cihazların periyodik bakım ve kalibrasyonlarının yaptırıldığına dair raporları yapılacak denetimlerde denetim yetkililerine ibraz etmek zorundadır.

g) Kendisine ait yetki belgesini başka bir işletmeye veremez, kullandıramaz veya başka bir işletmeye ait pulları satamaz.

ğ) İstasyonunun isim değişikliğini, devrini, adres değişikliğini, yetkili servis firmasıyla anlaşmasının bittiğini veya TS 12047/TS EN ISO/IEC 17020 Belgeleri üzerinde yapılan her türlü değişikliği ve bahsi geçen değişikliklerin yapıldığı güncellenmiş TS 12047/TS EN ISO/IEC 17020 Belgesini il çevre ve orman müdürlüğüne en geç on beş iş günü içinde bildirmek zorundadır. Gerekli işlemler 10 uncu madde hükümleri çerçevesinde yürütülür.

h) TS EN ISO/IEC 17020 ye haiz araç muayene istasyonunun faaliyetinin geçici/daimi olarak durdurulması halinde bu durumu il çevre ve orman müdürlüğüne derhal bildirir.

ı) TS 12047 kapsamında Türk Standartları Enstitüsü tarafından verilen Hizmet Yeterlilik Belgesi ve/veya TS EN ISO/IEC 17020 kapsamında Ulaştırma Bakanlığı tarafından verilen İşletme Yetki Belgesi iptal edildiğinde il çevre ve orman müdürlüğüne derhal bildirir.

i) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinin tahrip olması, kaybolması veya çalınması durumunda en geç on beş iş günü içinde il çevre ve orman müdürlüğüne başvurmak zorundadır. Gerekli işlemler 10 uncu madde hükümleri çerçevesinde yürütülür.

j) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesini ve egzoz gazı emisyon ölçüm pulu ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsat bedelini istasyonda görülebilecek bir yere asmakla yükümlüdür.

k) Egzoz gazı emisyon ölçümü için her istasyonda en az bir ölçüm personeli çalıştırmak zorundadır. Egzoz gazı emisyon ölçümünde çalıştırılan personelin en az meslek lisesi motor, makine, elektrik, elektronik ve kimya bölümleri mezunu ya da bu konuda eğitim sertifikasına sahip olması ve bu konuda en az bir yıl çalışmış olması gerekmektedir.

l) İşyeri çevresinde mevzuat gereği çevre kirliliğini önleyici tedbirleri alır ve çevre kirliliğine sebep olacak faaliyetlerde bulunamaz.

(2) Birinci fıkrada tanımlanan yükümlülüklerin yerine getirilmediğinin tespiti halinde 16 ncı maddeye göre işlem yapılır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Önlemler ve Denetim

Önlemler

MADDE 14 – (1) Hava kirliliğinin kritik değerlere ulaşması halinde, kritik meteorolojik şartların oluştuğu veya kirliliğin artış gösterdiği bölgelerde, en büyük mülki amirlikçe trafik geçici/sürekli olarak sınırlandırılabilir veya yasaklanabilir.

Taşıtların denetimi ve uygulanacak cezalar

MADDE 15 – (1) 4 üncü maddenin (d) bendinde tanımlanan denetim yetkilileri, trafik zabıtalrı ile müşterek denetime çıkar, taşıtların egzoz gazı emisyon ölçüm pulu olup olmadığına bakar ve gerektiğinde ölçüm cihazları ile taşıtın egzoz gazı emisyon ölçümünü yapar.

(2) Denetimlerde; egzoz gazı emisyon ölçümünün periyodunda yaptırılmadığının veya egzoz gazı emisyon ölçüm sonuçlarının bu Yönetmelikte belirtilen sınır değerlere aykırı emisyonla sebep olduğunun tespiti halinde taşıt sahibine soruşturma zamanaşımı süresi de dikkate alınarak Çevre Kanununun 20 nci maddesinin birinci fıkrasının (a) bendine göre idari para cezası verilir. İdari yaptırım kararı ve ilgili tebligat işlemleri

11/2/1959 tarihli ve 7201 sayılı Tebligat Kanununa göre denetimin yapıldığı il çevre ve orman müdürlüğünce yürütülür.

Egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonlarının denetimi

MADDE 16 – (1) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi verilen istasyonlar bu Yönetmelik hükümleri kapsamında Bakanlıkça veya il çevre ve orman müdürlüğünce denetlenir.

(2) Ölçüm istasyonlarında yapılacak denetim ve tespitlerde;

a) Egzoz gazı emisyon ölçümü yapmadan egzoz gazı emisyon ölçüm pulu veren ve/veya emisyon ölçüm sonuçları bu Yönetmelikte belirtilen sınır değerlere uygun çıkmadığı halde egzoz gazı emisyon ölçüm pulu/ruhsatı veren ve/veya Bakanlığın bastırması olduğu egzoz gazı emisyon ölçüm pulu/ruhsatı dışında pul/ruhsat verenler ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm pulu vermeksizin yerine firma kaşesini kullanan/kullandıran ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi bulunan sabit istasyon tarafından mobil araçla ölçüm yapıldığı/yaptırıldığı ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinde belirtilen adresten farklı bir adreste ölçüm yaptığı tespit edilen ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesinde yer alan bilgilerde tahrifat yapan istasyon işletenlerinin egzoz gazı emisyon ölçüm işlemleri derhal durdurulur, protokol il çevre ve orman müdürlüğünce tek taraflı olarak feshedilir ve yetki belgesi iptal edilir. Yetki belgesi iptal edilen istasyona ait pul ve ruhsatlar ile bedellerine ait işlemler 9 uncu maddeye göre yürütülür. Bu kapsamda, egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi iptal edilen ölçüm istasyonlarına, yeniden egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmez.

b) Yazılı ölçüm sonucunu taşıt işletenine vermeyen ve/veya Bakanlıkça belirlenen pul bedelinden farklı ücret talep eden ve/veya çift yakıt kullanan motorlu taşıtlarda her iki yakıtı göre de egzoz gazı emisyon ölçümünü yapmayan ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm cihazlarının özelliklerinin 11 inci maddede belirtilen özelliklere uygun olmadığı tespit edilen ve/veya araç muayene istasyonu faaliyetinin daimi/geçici olarak durdurulması veya TS 12047 kapsamında Türk Standartları Enstitüsü tarafından verilen Hizmet Yeterlilik Belgesi ve/veya TS EN ISO/IEC 17020 kapsamında Ulaştırma Bakanlığı tarafından verilen İşletme Yetki Belgesinin iptal edilmesi hallerinde il çevre ve orman

müdürlüğüne bildirim yapılmaması hallerinde istasyon işleteninin egzoz gazı emisyon ölçüm işlemleri derhal durdurulur, protokol il çevre ve orman müdürlüğüne tek taraflı olarak feshedilir ve yetki belgesi iptal edilir. Yetki belgesi iptal edilen istasyona ait pul ve ruhsatlar ile bedellerine ait işlemler 9 uncu maddeye göre yürütülür. Bu kapsamda, egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi iptal edilen ölçüm istasyonlarına, yetki belgesinin iptal edildiği tarihten itibaren bir yıl boyunca yeniden egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi düzenlenmez.

c) Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi verilen ölçüm istasyonuna ait egzoz gazı emisyon pul ve/veya ruhsatların yetki verilen veya verilmeyen başka bir ölçüm istasyonu tarafından kullanılması yasaktır. Bu durumun tespiti halinde her iki istasyonun da yetki belgesi iptal edilir ve yeniden yetki belgesi düzenlenmez. Egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi bulunmadığı halde egzoz gazı emisyon ölçümü yaptığı ve/veya yetkili bir istasyona ait egzoz gazı emisyon ölçüm pulunu/ruhsatını aldığı/kullandığı ve/veya sahte pul sattığı ve/veya egzoz gazı emisyon ölçüm pulu vermeksizin yerine firma kaşesini kullandığı/kullandırdığı tespit edilen ölçüm istasyonlarının yetki belgesi başvuruları değerlendirilmeye alınmaz.

ç) 13 üncü maddenin birinci fıkrasının (e), (i) ve (j) bentlerinde belirtilen yükümlülükleri yerine getirmeyen ve/veya yetki belgesi düzenlendikten sonra; ölçüm cihazlarının kalibrasyonunu zamanında yaptırmayan ve/veya TS 12047/TS EN ISO/IEC 17020 belgesinin süresi dolduğu halde yenilemeyen ve/veya ölçüm istasyonunun isim, el değiştirme bilgilerinde olan değişiklikleri il çevre ve orman müdürlüğüne bildirmeyen ve/veya egzoz gazı emisyon ölçümü yapan personelin sayı veya niteliklerinde Bakanlıkça belirlenen şartlara uymadığı tespit edilen ve/veya bu maddede tanımlanmayan ancak bu Yönetmelikte yer alan diğer yükümlülükleri uymayanlar için; ölçüm istasyonunun faaliyeti il çevre ve orman müdürlüğüne geçici olarak durdurulur ve istasyona verilmiş olan egzoz gazı emisyon ölçüm pulları ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatları tutanakla teslim alınır. Bu kusurların düzeltilmesi için istasyon işletenine on beş iş günü süre tanınır. İstasyon işleteni, bu süre içinde anılan hususları yerine getiremeyeceğini gerekçeli olarak il çevre ve orman müdürlüğüne bildirmesi ve uygun görülmesi halinde bir defaya mahsus olmak üzere il çevre ve orman müdürlüğüne on beş iş günü ek süre verilir. Verilen süreler içinde kusurun düzeltilmesi halinde tutanakla teslim alınan ölçüm pulları ve motorlu taşıt

egzoz gazı emisyon ruhsatları istasyon işletenine iade edilir. Verilen sürelerin sonunda kusurun devamı halinde 10 uncu maddede tanımlanan işlemler doğrultusunda yetki belgesi iptal edilir, işlem görmemiş pul ve ruhsat bedelleri işlemleri ise 9 uncu maddeye göre yürütülür.

d) TS EN ISO/IEC 17020 ye haiz araç muayene istasyonunun faaliyetinin geçici olarak durdurulduğunun tespiti halinde araç muayene istasyonunun egzoz gazı emisyon ölçümleri il çevre ve orman müdürlüğüne durdurulur, istasyona verilmiş olan egzoz gazı emisyon ölçüm pulları ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatları tutanakla teslim alınır. Faaliyetin devamına izin verilmesi halinde pullar ve motorlu taşıt egzoz gazı emisyon ruhsatları iade edilir. Faaliyetin sonlandırılması halinde ise egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgesi iptal edilir ve 10 uncu maddeye göre işlem yapılır. Ölçüm istasyonuna ait işlem görmemiş pul ve ruhsat bedelleri işlemleri 9 uncu maddeye göre yürütülür.

e) TS 12047 kapsamında Türk Standartları Enstitüsü tarafından verilen Hizmet Yeterlilik Belgesinin ve/veya TS EN ISO/IEC 17020 kapsamında Ulaştırma Bakanlığı tarafından verilen İşletme Yetki Belgesinin iptal edildiğinin tespiti halinde ölçüm istasyonlarının egzoz gazı emisyon ölçüm faaliyeti durdurulur ve yetki belgesi iptal işlemleri 10 uncu madde çerçevesinde yürütülür. Ölçüm istasyonuna ait işlem görmemiş pul ve ruhsat bedelleri işlemleri 9 uncu maddeye göre yürütülür.

(3) İkinci fıkranın (ç) bendi kapsamında iptal edilen yetki belgeleri gerekli koşullar tekrar sağlanarak anılan belgeler yenilendiğinde Bakanlığa başvurulması halinde bedeli karşılığında yeniden yetki belgesi düzenleme işlemleri yürütülür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde bulunan taşıtlar

MADDE 17 – (1) Türk Silahlı Kuvvetleri envanterinde bulunan motorlu kara taşıtlarının egzoz gazı emisyon ölçümleri, 6 ncı maddede tanımlanan periyotlar dikkate alınarak ve 7 nci maddedeki egzoz gazı emisyon ölçüm esasları ve sınır değerlerine göre Türk Silahlı Kuvvetlerine ait egzoz gazı emisyon ölçüm cihazları ile yapılır. Sonuçlar garnizon komutanlarınca yılda bir kez Bakanlık taşra teşkilatına gönderilir. Egzoz gazı

emisyön ölçüm bilgileri, ölçümü yapılan her taşıt için il çevre ve orman müdürlüklerinden bedelsiz olarak temin edilen motorlu taşıt egzoz emisyön ruhsatına işlenir. Ayrıca, egzoz gazı emisyön ölçüm pulu verilmez.

Yetkili servis istasyonu bulunmayan iller

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Egzoz gazı emisyön ölçüm istasyonu bulunmayan illerde, egzoz gazı emisyön ölçüm işlemleri egzoz gazı ölçüm istasyonu kurulana kadar, sabit bir mekanda il çevre ve orman müdürlüklerince gerçekleştirilir.

Geçici işletme yetki belgesi

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Egzoz gazı emisyön ölçümü yapmak isteyen araç muayene istasyonları, Ulaştırma Bakanlığınca verilen İşletme Yetki Belgesini alıncaya kadar Geçici İşletme Yetki Belgesinin verildiği kurumca onaylanmış bir sureti ile il çevre ve orman müdürlüğüne başvurdukları takdirde egzoz gazı emisyön ölçüm yetki belgesi düzenleme işlemleri 10 uncu maddeye göre yürütülür. İlgili akreditasyon sağlandıktan sonra, istasyona verilen Egzoz Gazı Emisyön Ölçüm Yetki Belgesinin geçerliliğinin devamı için İşletme Yetki Belgesi ve TS EN ISO/IEC 17020 belgelerinin verildiği kurumca onaylanmış suretleri il çevre ve orman müdürlüğü aracılığıyla en geç on beş işgünü içerisinde Bakanlığa sunulmak zorundadır.

(2) Geçici İşletme Yetki Belgesi iptal edilen ve İşletme Yetki Belgesi alamayan araç muayene istasyonlarının egzoz gazı emisyön ölçümü yetki belgesi iptal işlemleri 10 uncu maddeye göre yürütülür.

Mevcut belgelerin geçerlilik süresi

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Bu Yönetmeliğın yürürlük tarihinden önce verilmiş olan Egzoz Gazı Emisyön Ölçüm Yetki Belgeleri düzenleme tarihinden itibaren üç yıl geçerlidir.

1/1/1980 tarihinden önce tescil edilmiş dizel motorlu taşıtlar

GEÇİCİ MADDE 4 – 1/1/1980 tarihinden önce trafiğe tescil edilmiş dizel motorlu taşıtlar yedinci maddenin ikinci fıkrası hükmünden muaftır.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelik

MADDE 18 – (1) 8/7/2005 tarihli ve 25869 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Trafikte Seyreden Motorlu Kara Taşıtlarından Kaynaklanan Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolüne Dair Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

Yürürlük

MADDE 19 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 20 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Çevre ve Orman Bakanı yürütür.

Ek-1

TAŞIT KATEGORİLERİ:

(1) Yolcu taşımak için kullanılan ve sürücü koltuğu haricinde 8 den fazla koltuğu olan dört tekerlekli motorlu taşıtlar.

(2) Yük taşımak için kullanılan ve müsaade edilebilir maksimum ağırlığı 3500 kg.dan fazla olan motorlu taşıtlar.

(3) Taksiler ve ambulanslar.

(4) Normal olarak karayolunda yük taşımak için kullanılan ve azami müsaade edilebilir ağırlığı 3500 kg.dan az olan tarım ve orman traktörleri haricindeki en az dört tekerlekli motorlu taşıtlar.

(5) Yolcu taşımak için kullanılan ve sürücü koltuğu haricinde 8 den az koltuğu olan en az dört tekerlekli motorlu taşıtlar.

1 ve 2 numarada yer alan taşıtlar ağır araçlar, 3, 4 ve 5 numarada yer alan taşıtlar hafif araçlar sınıfına girer.

(24/9/2003 tarih ve 25239 sayılı RG yayımlanmıştır)

Sanayi ve Ticaret Bakanlığından:

Motorlu Araçların Motorlarından Çıkan Gazların Havayı

Kirletmesine Karşı Alınacak Tedbirlerle İlgili

Tip Onayı Yönetmeliği

(70/220/AT)

BİRİNCİ BÖLÜM

Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

Madde 1- Bu Yönetmeliğin amacı; 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu hükümleri uyarınca motorlu araçların yapım ve kullanım bakımından karayolu yapısına ve trafik güvenliğine uyma zorunluluğunu yerine getirmek üzere ve sağlık ve çevrenin korunması amacıyla, araçların motorlarından çıkan gazların havayı kirletmesine karşı alınacak tedbirler kapsamında, alternatif yanma sistemine ve alternatif yakıt kullanımına uygun olarak bu motorların yerleştirildiği araçların ve araçlara takılan katalitik konvertörlerin belgelendirilmelerine ilişkin hükümleri ve bunların uygulanmasına ait usul ve esasları belirlemektir.

Kapsam

Madde 2 - Bu Yönetmelik, .Araçlarda Kullanılan Sıkıştırma Ateşlemeli Motorlardan Çıkan Gaz ve Partikül Kirleticilerin Emisyonlarına ve Araçlarda Kullanılan Doğal gaz veya Sıvılaştırılmış Petrol Gazı İle Çalışan Pozitif Ateşlemeli Motorlardan Çıkan Gaz Kirleticilerin Emisyonlarına Karşı Alınacak Tedbirlerle İlgili Tip Onayı Yönetmeliğine (88/77/AT). göre tip onayı verilmiş olan N1 sınıfı araçlar hariç olmak üzere; pozitif ateşlemeli motorlu M

ve N sınıfı araçlar ile sıkıştırmalı ateşlemeli motorla donatılan M1 ve N1 sınıfı araçların aşağıda belirtilen özelliklerine göre araçlara AT tip onayı belgesi verilmesine ilişkin hususları kapsar. 88/77/AT kapsamındaki pozitif ateşlemeli doğalgaz veya LPG ile çalışan motorları kapsamaz.

a) Pozitif ateşlemeli motorla donatılan M ve N sınıfı motorlu araçların normal ve düşük ortam sıcaklığındaki egzoz borusu emisyonları, buharlaşma emisyonları, krank gazları emisyonları, kirlilik önleyici cihazların dayanıklılığı ve araç üzerinde teşhis (OBD) sistemleri,

b) Sıkıştırılmalı ateşlemeli motorlarla donatılan M1 ve N1 sınıfı araçların egzoz borusu emisyonları, kirlilik önleyici cihazların dayanıklılığı ve OBD sistemleri.

Bu Yönetmelik, M1 ve N1 sınıfı araçlara takılmak üzere tasarlanan, ayrı teknik ünite olarak değiştirilebilen katalitik konvertörler ile ilgili AT tip onayı işlemlerini de kapsar.

Hukuki Dayanak

Madde 3 - Bu Yönetmelik, 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanununun değişik 29 uncu maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4 - Bu Yönetmelikte geçen;

- a) Bakanlık : Sanayi ve Ticaret Bakanlığını,
- b) MARTOY: Avrupa Topluluğunun 70/156/AT Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onayı Yönetmeliğinin Resmi Gazete.de yayımlanan şekliyle son seviyesini,
- c) R-83: Motorları konusunda motorlu araçların onayı ile ilgili 83 numaralı Birleşmiş Milletler/Avrupa Ekonomik Komisyonu (BM/AEK) Teknik Düzenlemesini (Regülasyonu),
- d) R-103:Değiştirilebilir katalitik konvertörler bakımından bu Yönetmeliğe eşdeğer BM-AEK regülasyonunu,
- e) Araç : Bu Yönetmeliğin amaçları bakımından, 70/156/AT Yönetmeliğinin Ek II, Bölüm A.da tarif edilen herhangi bir aracı,
- f) M1 Sınıfı Araç: En az dört tekerlekli, sürücü dışında en fazla sekiz kişilik oturma yeri olan, yolcu taşımaya yönelik motorlu araçları,
- g) N1 Sınıfı Araç: En az dört tekerlekli, azami kütlesi 3,5 ton'u aşmayan, motorlu yük taşıma araçlarını,
- h) LPG veya NG Yakıt Kullanan Araç: Tahrik sisteminde LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı) veya NG (Doğal Gaz) kullanımı için özel teçhizat ile donatılmış bir aracı. Bu tür LPG veya NG.li araç tek yakıtlı araç veya iki yakıtlı araç olarak tasarlanabilir ve imal edilebilir.
- i) Tek Yakıtlı Araç: Özellikle sürekli olarak LPG veya NG ile çalışması tasarlanan, ancak yakıt deposu 15 litreden daha fazla benzin içermediği durumlarda, acil amaçlar veya sadece ilk çalıştırma için benzin sistemi olabilen bir aracı,

- j) İki Yakıtlı Araç: Kısmen benzinle ve aynı zamanda kısmen LPG veya NG ile çalışabilen bir aracı,
- k) Tip Onayı Belgesi: Motoru bakımından bir aracın bu Yönetmelik eklerinde belirtilen şartlara göre imal edildiğini gösteren belgeyi,
- l) İmalatçı: Tip Onayı işlemlerinin bütün unsurlarından ve imalatın uygunluğunun sağlanmasından Onay Kuruluşuna karşı sorumlu olan motorlu araçların veya değiştirilebilen (yedek) parçalar olarak araçlara takılan katalitik konvertörlerin ticari isim, marka veya lisansının sahibini veya temsilcisini,
- m) AT : Avrupa Topluluğunu,
- n) Onay Kuruluşu : Teknik Hizmetler Kuruluşlarını görevlendiren, Tip Onayı Belgelerini veren, gerektiğinde geri alan, diğer onay kuruluşlarıyla muhatap olan ve bunlarla temasları yürüten, imalatçının üretim uygunluk düzenlemelerine uyup uymadığını belirlemekten sorumlu kuruluş olan Bakanlık,
- o) Teknik Hizmetler Kuruluşu (Teknik Servis): Onay Kuruluşunca deneyleri ve kontrolleri yapmak üzere görevlendirilen kurum veya kuruluşu,
- p) Tanıtım Dosyası : Başvuru sahibi tarafından Teknik Hizmetler Kuruluşuna veya Onay Kuruluşuna Tanıtım Bildirimi gereğince verilen bilgi, çizim, fotoğraf ve bunun gibi belgeleri içeren dosyayı,
- r) Tanıtım Paketi : Tanıtım Dosyası ile Teknik Hizmetler Kuruluşunun veya Onay Kuruluşunun görevlerini yerine getirmeleri sürecinde tanıtım dosyasına eklemiş oldukları deney raporları ve diğer belgeleri,
- s) Tanıtım Paketi Fihristi : Tanıtım Paketi içinde bulunan belgelerin uygun bir şekilde numaralandırılarak veya bütün sayfaların tanımlanabilmesine imkan verecek şekilde işaretlenerek bir liste halinde yazılmasını,
- t) e işareti : Değiştirilebilen parçalar olarak araçlara takılan katalitik konvertörlerin ayrı teknik ünite olarak bu Yönetmeliğin şartlarına uygunluğunu gösteren işareti,
- u) E işareti: Değiştirilebilen parçalar olarak araçlara takılan Bu Yönetmelik kapsamındaki katalitik konvertörlerin Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonunun teknik düzenlemelerine (regülasyonlara) uygunluğunu belirten işareti,
- v) Üye Ülkeler : Avrupa Birliği üyesi ülkeleri ve Türkiye.yi, ifade eder.
- Ayrıca, bu Yönetmelikte geçen diğer tanım ve tarifler bu Yönetmeliğin eklerinde belirtilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

Uygulama Usul ve Esasları

Tip Onayı Belgesi Başvuruları

Madde 5- Tip Onayı Belgesi başvuruları aşağıda belirtilmiştir.

- a) Tip Onayı Belgesi başvuruları, tanıtım paketi içinde tanıtım fihristine uygun olarak düzenlenmiş tanıtım dosyasıyla birlikte Ek I'de belirtildiği şekilde imalatçı tarafından Onay Kuruluşuna yapılır. Tanıtım paketi başvurudan itibaren onayın verildiği veya reddedildiği tarihe kadar Onay Kuruluşunun incelemesine açıktır.
- b) Belirli bir araç veya aksam veya ayrı teknik ünite ile ilgili Tip Onayı Belgesi başvuruları, ancak bir onay kuruluşuna yapılabilir. Başvuru sahibi, başka bir devletin onay kuruluşuna başvuruda bulunmadığını bir yazı ile Onay Kuruluşuna bildirir.
- c) Onaylanacak her tip için ayrı bir başvuru yapılır.

Tip Onayı İşlemleri

Madde 6- Tip Onayı ile ilgili işlemler aşağıda belirtilmiştir.

- a) Onay Kuruluşu; M1 ve N1 sınıfı motorlu araçlara değiştirilen parçalar olarak takılan ve bu Yönetmeliğin şartlarını sağlayan katalitik konvertörlere, Ek XIII.de ve İlavelerinde belirtildiği şekilde ayrı teknik ünite olarak AT tip onayı belgesini, AT tip onayı numarasını ve AT tip onayı işaretini verir.
- b) Onay Kuruluşu, bu Yönetmeliğin eklerinin şartlarını sağlayan araç tipine Ek I'de belirtildiği şekilde Ek X'da örneği bulunan AT tip onayı belgesini ve AT tip onayı numarasını verir.

Eşdeğer Belgeler

Madde 7- Eşdeğer belgelere ilişkin hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- a) Motorları bakımından motorlu araçların onayı ile ilgili BM/AEK.nun R-83 sayılı teknik düzenlemesinin son versiyonu ile bu Yönetmeliğin uygulamaya girdiği tarihteki son versiyonu eşdeğer olup, alternatif olarak R-83'e göre verilen tip onayı belgeleri eşdeğer olarak kabul edilir.
- b) Değiştirilebilen katalitik konvertörlerin onayı ile ilgili BMAEK.nun R-103 sayılı teknik düzenlemesinin son versiyonu ile bu Yönetmeliğin uygulamaya girdiği tarihteki son versiyonu eşdeğer olup, alternatif olarak R-103'e göre verilen tip onayı belgeleri ve E işareti eşdeğer olarak kabul edilir.

Yetkili Kuruluşlar

Madde 8- Onay Kuruluşu, bu Yönetmeliğin uygulanmasından sorumludur. Deneyleri yapmaya veya yaptırmaya Teknik Hizmetler Kuruluşu olarak Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) yetkili kılınmıştır.

Tedbirler

Madde 9 . Tedbirlere ait hususlar aşağıda belirtilmiştir.

- a) Onay Kuruluşu, alternatif yanma sistemine ve alternatif yakıt kullanımına uygun olarak araçların bu Yönetmeliğin şartlarını yerine getirmesi halinde, araçların gaz halindeki kirleticilerin emisyonu ile ilgili gerekçeler dayanarak, bir araca AT tipi onayı veya ulusal tip onayı vermeyi reddedemez,
- b) Onay Kuruluşu, alternatif yanma sistemine ve alternatif yakıt kullanımına uygun olarak araçların bu Yönetmeliğin şartlarını yerine getirmesi halinde, araçlardan çıkan gazların hava kirliliği ile ilgili gerekçelere dayanarak, bir aracın satışını, tescilini, hizmete girmesini veya kullanımını reddedemez veya yasaklayamaz.
- c) Tip onayını veren Onay Kuruluşu, Ek I madde 1.de belirtilen bir parçada veya özellikte bir değişiklik yapıldığının bildirilmesi hakkında gerekli tedbirleri alır. Onay Kuruluşu, değiştirilen prototip üzerinde yeni deneyler yapıp yapılmamasına, yeni bir deney raporu hazırlanıp hazırlanmamasına karar verir. Bu deneyler, bu Yönetmeliğin şartlarına uymadığını ortaya çıkarırsa, değişiklik onaylanmaz.
- d) Değiştirilebilen katalitik konvertör, bu Yönetmeliğe uygun olarak tip onayı verilmiş olan bir tipten değilse, ayrı teknik ünite olarak katalitik konvertörün(lerin) satışı yapılamaz veya araca takılamaz.
- e) Teknik gelişmeleri dikkate alarak, Ek I.den Ek XI.e kadar eklerin şartlarının uyarlanması için gerekli değişiklikler, MARTOY.un 15 inci maddesinde belirtilen işleme uygun olarak yapılmalıdır.
- f) Alternatif yanma sistemli araçlar ve alternatif yakıt kullanan araçlar ait tip onayı ile ilgili kurallar, uygun şekilde ayrıca tarif edilmelidir.
- g) İmalatçılar, 1/7/2005 tarihine kadar doğrudan satış noktasına veya herhangi bir distribütöre bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten evvel satışa sunulmuş olan ve 98/77/AT Yönetmeliğinde belirtilmiş olan şartlara uymayan bütün yeni katalitik konvertörleri kapsayan, bu Yönetmeliğin Ek XIII.ünün madde 7.sinde belirtilen koşullara uygun ilave bilgileri vermelidir.

h) Bu Yönetmeliğin araçlar için zorunlu uygulamaya girdiği tarihten itibaren, özellikle kullanımdaki araçların uygunluğu ile ilgili olarak bu Yönetmeliğin Ek I.inin madde 7.sinde ayrıntıları verilen hükümler, 98/69/AT Yönetmeliği ile değiştirilen veya müteakip yönetmeliklerle değişen 70/220/AT Yönetmeliğinin şartlarına göre tip onayı verilmiş olan bütün araçlara uygulanır.

Bildirimler

Madde 10- Bildirimlere ilişkin hususlar aşağıda belirtilmiştir.

a) 74/290/EEC, 77/102/EEC, 78/665/EEC, 83/351/EEC, 88/76/EEC, 88/436/EEC, 89/458/EEC, 91/441/EEC, 93/59/EEC, 94/12/EEC, 96/44/EC, 96/69/EC, 98/69/EC, 98/77/EC, 1999/102/EC, 2001/1/EC, 2001/100/EC, 2002/80/EC ve 2003/76/EC sayılı direktifler ile değiştirilen 70/220/EEC sayılı AT direktifine göre hazırlanan bu Yönetmeliğin

uygulamaya konulduğu, AT Komisyonuna ve AT üyesi ülkelerin onay kuruluşlarına bildirilir.

b) Onaylanan veya reddedilen Tip Onayı Belgelerinin bir nüshası bir ay içerisinde diğer onay kuruluşlarına ve Komisyona bildirilir. Aracın aynı tipi için ulusal tip onayının verilmesi durumunda, diğer onay kuruluşlarınca verilen bu Yönetmelikle ilgili tip onayı belgesi, gerekli deneylerin yapıldığına dair kanıt olarak kabul edilir.

Muafiyetler

Madde 11- Muafiyetlere ait esaslar aşağıda belirtilmiştir.

a) Motorları konusunda teknolojik olarak gelişmiş motorlu araçlara Tip Onayı Belgesi talep edilmesi halinde, AT Komisyonuna ve diğer ülkelerin onay kuruluşlarına bilgi verilerek, Ulusal Tip Onayı Belgesi verilebilir.

b) Bu Yönetmeliğin yürürlük tarihinden önce yurtiçinde imal edilmiş veya ithal edilmiş motorlu araçlara bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Geçici ve Son Hükümler

Geçici Madde 1- Bu Yönetmelik kapsamında yer alan araçlardan kıvılcım ateşlemeli motora sahip araçlar, kirletici gaz emisyonları bakımından bu Yönetmeliğin aracın kullanım sürecinde uygunluğunu kontrol için getirdiği hükümler, deneyler ve cihazlar

hariç olmak üzere bu Yönetmeliğin en az 98/69/AT seviyesine uymak zorundadır. Bahsedilen hükümler, deneyler ve cihazlar 13 üncü maddedeki geçiş tarihlerine kadar aranmaz. Teknik Hizmetler

Kuruluşlarının raporlarına istinaden, sözü edilen istisna göz önünde bulundurularak, yukarıda belirtilen tarihlere kadar araçlara Onay Kuruluşunca ulusal tip onayı belgesi verilir. Anılan tarihlerden sonra araçlar için bu Yönetmeliğin son seviyesine göre AT tip onayı belgesi alınması zorunludur. Bu Yönetmeliğin son seviyesine eşdeğer BM/AEK R-83 teknik düzenlemesine göre verilen tip onayı belgeleri de kabul edilir. Aksi taktirde, araçlara verilen ulusal tip onayı belgeleri iptal edilir.

Geçici Madde 2- Bu Yönetmelik kapsamında sıkıştırma ateşlemeli motora sahip ulusal tip onayı alacak veya almış M1 ve N1 sınıfı araçlar 13 üncü maddedeki geçiş tarihleri esas alınarak bu Yönetmelikteki hükümleri karşılamalıdır. Söz konusu araçlardan azami kütlesi 3500 kg.ın altında olan M1 sınıfı ve M1 sınıfı harici tüm araçlar ise 91/441/AT sayılı Yönetmelik veya Birleşmiş Milletler/Avrupa Ekonomik Komisyonu BM/AEK R 83.01 sayılı Teknik Düzenleme.de istenilen M1 sınıfı harici araçlar deney koşullarını ve aşağıda tabloda belirtilen kirletici gaz emisyon seviyelerini sağlamak zorundadır. Teknik Hizmetler Kuruluşlarının raporlarına istinaden araçlara bu Yönetmeliğin 91/441/AT veya BM/AEK

R-83.01 seviyelerinde ulusal tip onayı belgesi verilir. Anılan tarihlerden sonra araçlar için bu Yönetmeliğin son seviyesine göre AT tip onayı belgesi alınması zorunludur. Bu Yönetmeliğin son seviyesine eşdeğer BM/AEK R-83 teknik düzenlemesine göre verilen tip onayı belgeleri de kabul edilir. Aksi taktirde, araçlara verilen ulusal tip onayı belgeleri iptal edilir.

Araç Sınıfı	Referans Kütle RW (kg)	Karbon monoksit L1 (g/test)	Hidrokarbonlar ve azot oksitlerin birleşik kütlesi L2 (g/test)
M, N (*)	$RW \leq 1020$	58	19,0
	$1020 < RW \leq 1250$	67	20,5
	$1250 < RW \leq 1470$	76	22,0
	$1470 < RW \leq 1700$	84	23,5
	$1700 < RW \leq 1930$	93	25,0
	$1930 < RW \leq 2150$	101	26,5
	$2150 < RW$	110	28,0

(*) Azami kütlesi 3500 kg'ı geçen araçlar hariç.

Yürürlükten kaldırılan mevzuat

Madde 12- 3/12/2000 tarihli ve 24249 sayılı Resmi Gazete.de yayımlanan Trafığe İlk Defa Çıkacak Motorlu Araçlar İçin Havayı Kirletici Gazların Emisyon Değerleri Uygulama Usul ve Esasları Hakkında SGM- 2000/77 sayılı Tebliğ yürürlükten kaldırılmıştır.

Uygulama tarihi

Madde 13- Akaryakıt kalitesi ile ilgili 98/70/AT Yönetmeliğinde belirtilen tedbirlerin yürürlüğe girişıyle, 70/220/AT Yönetmeliğinin son seviyesine göre yeni tip onayı alacak bütün araçlarda 1/1/2007, bu tarihten önce tip onayı almış araçlarda 1/1/2008 tarihinde zorunlu olarak uygulamaya girer. Bu tarihlere kadar .Geçici Madde 1 ve Geçici Madde 2. hariç olmak üzere bu Yönetmelik ihtiyari olarak uygulanır.

Yürürlük

Madde 14- Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 15- Bu Yönetmelik hükümlerini Sanayi ve Ticaret Bakanı yürütür.

HAFİF YOLCU VE TİCARİ ARAÇLARDAN ÇIKAN EMİSYONLAR (EURO 5 VE EURO 6) BAKIMINDAN VE ARAÇ TAMİR VE BAKIM BİLGİLERİNE ERİŞİM KONUSUNDA MOTORLU ARAÇLARIN TİP ONAYINA İLİŞKİN YÖNETMELİK((AT) 715/2007)

Sanayi ve Ticaret Bakanlığından:

Resmi Gazete Tarihi : 21/04/2009

Resmi Gazete Sayısı : 27207

BİRİNCİ BÖLÜM : Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar

Amaç

Madde 1 - (1) Bu Yönetmeliğın amacı; 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu hükümleri uyarınca motorlu araçların yapım ve kullanım bakımından karayolu yapısına ve trafik güvenliğine uyma zorunluluğunu yerine getirmek ve sağlık ve çevrenin korunması amacıyla, araçların motorlarından çıkan gaz emisyonlarının Euro 5 ve Euro 6 emisyon sınır değerlerini sağlamasını teminen; emisyonları bakımından motorlu

araçların ve değiştirilebilir kirlilik kontrol cihazları gibi değiştirilebilir parçaların tip onayı için ortak teknik şartları, araçların dolaşımında uygunluğu, kirlilik kontrol cihazlarının dayanıklılığı, araç üzerinde teşhis (OBD) sistemleri, yakıt tüketiminin ölçülmesi ve araç tamir ve bakım bilgilerine erişebilirlik ile ilgili usul ve esasları belirlemektir.

Kapsam

Madde 2 - (1) Bu Yönetmelik;

a) Referans kütlesi 2610 kg'ı aşmayan, MARTOY'un Ek II'sinde tarif edilen M1, M2, N1 ve N2 kategorisi araçları,

b) İmalatçının talebi hâlinde, bu Yönetmelikte belirtilen şartları ve uygulama mevzuatının hükümlerini karşılayan, referans kütlesi 2840 kg'ı aşmayan M1, M2, N1 ve N2 kategorisi araçları,

kapsar.

Dayanak

Madde 3 - (1) Bu Yönetmelik;

a) 13/10/1983 tarihli ve 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanununun 29 uncu maddesine ve 29/6/2001 tarihli ve 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanunun 4 üncü maddesine dayanılarak,

b) Avrupa Birliğinin (EC) 715/2007 sayılı Regülasyonuna paralel olarak

hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4 - (1) Bu Yönetmelikte geçen;

a) Alternatif yakıtlı araç: Atmosfer sıcaklığında ve basıncında gaz halinde olan veya esas olarak madeni yağdan elde edilmeyen en az bir yakıt tipiyle çalışabilecek şekilde tasarılanan aracı,

b) Araç: Bu Yönetmeliğin amaçları bakımından; motorla tahrik edilen, MARTOY'un Ek II'sinde tarif edilen herhangi bir aracı,

c) Araç tamir ve bakım bilgileri: Aracın teşhis, servis, muayene, periyodik izleme, tamir, yeniden programlama ve yeniden ilk haline getirilmesi için gerekli olan ve bu tür bilgilerin sonraki bütün değişikliklerini ve eklentilerini içeren, yetkili dağıtıcılara ve tamircilere imalatçıların sağladığı bütün bilgileri; Bu bilgilerin, araçlar üzerinde bulunan parçaların ve donanımın takılması için gerekli olan bütün bilgileri,

ç) Araç üzerinde teşhis veya OBD sistemi: Bilgisayar hafızasında bulunan hata kodları vasıtasıyla muhtemel arıza alanını tanımlayabilen, emisyon kontrolü için kullanılan bir sistemi,

d) Bakanlık: Onay kuruluşu Sanayi ve Ticaret Bakanlığını,

e) Bağımsız operatör: Motorlu araçların tamir ve bakımında doğrudan veya dolaylı olarak yer alan yetkili dağıtıcılar ve tamirciler dışında kalan tamircileri, tamir donanımının, alet ve edevatın veya yedek parçaların imalatçıları veya dağıtıcıları, teknik bilgileri yayımlayanlar, otomobil kulüpleri, yol kenarı yardım operatörleri, muayene ve test hizmetleri veren operatörler, alternatif yakıtlı araçların donanımının montajcıları, imalatçıları ve tamircilerine eğitim veren operatörlerin yer aldığı üstlenicileri,

f) Biyoyakıt: Taşımacılık amacıyla kullanılan, biyokütleden üretilen, sıvı veya gaz yakıtları,

g) Buharlaştırma emisyonları: Egzoz emisyonlarından yayılan hidrokarbon buharları dışında, aracın yakıt sisteminden yayılan hidrokarbon buharları,

ğ) Değiştirilebilir (yedek) kirlilik kontrol cihazı: Orijinal kirlilik kontrol cihazını değiştirmek için tasarlanan ve MARTOY'da tarif edildiği gibi ayrı bir teknik ünite olarak onaylanabilen bir kirlilik kontrol cihazı veya bu tür cihazların bir grubunu,

h) Egzoz emisyonları: Gaz halindeki ve parçacık kirleticilerin emisyonunu,

ı) Euro 5: Araçlardan çıkan gaz emisyonlarının Ek I'in Çizelge 1'inde belirtilen sınır değerlerine uygunluğunu,

i) Euro 6: Araçlardan çıkan gaz emisyonlarının Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen sınır değerlerine uygunluğunu,

j) Gaz halindeki kirleticiler: Karbon monoksit, azot dioksit (NO₂) eş değeri olarak ifade edilen azot oksitler ve hidrokarbonlardan oluşan egzoz gazı emisyonlarını,

k) Hibrid araç: Aracın tahriki amacıyla en az iki farklı enerji dönüştürücüsü (konvertör) ve araç üzerinde en az iki farklı enerji depolama sistemi bulunan aracı,

l) İmalatçı: Tip onayı işlemlerinin bütün unsurlarından ve imalatın uygunluğunun sağlanmasından onay kuruluşuna karşı sorumlu olan ve araçların veya ayrı teknik ünitelerin ticari isim veya markasının sahibi olan kişi ve kuruluşu,

m) İptal tertibatı: Emisyon kontrol sisteminin, aracın normal çalışmasında ve kullanımında karşılaşılması beklenen şartlarda emisyon kontrol sisteminin etkinliğini azaltan, herhangi bir kısmının çalışmasını başlatmak, modüle etmek, geciktirmek veya devre dışı bırakmak amacıyla sıcaklık, araç hızı, motor devri (RPM), vites, manifold vakumu veya başka bir parametreyi algılayan bir tasarım elemanını,

n) Karter: İç veya dış kanallar vasıtasıyla yağ karterine bağlanan bir motorun içindeki veya dışındaki gaz veya buharın yayılabildiği boşlukları,

o) Kirlilik kontrol cihazı: Bir aracın egzoz ve buharlaşma emisyonlarını kontrol eden ve/veya sınırlayan aksamı,

ö) MARTOY: 1/4/1999 tarihli ve 23653 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onayı Yönetmeliğinin (98/14/AT) uygulamada bulunan son seviyesini,

p) OASIS formatı: Sadece açık metin ve grafik formatlar kullanılarak, (<http://www.oasis-open.org/committees/download.php/2412/Draft%20Committee%20Specification.pdf> adresinde bulunan Otomotiv Tamir Bilgileri ile ilgili OASIS SC2-D5 Dokümanının (28/5/2003 tarihli 1.0 versiyonu) teknik özelliklerini ve <http://lists.oasis-open.org/archives/autorepair/200302/pdf00005.pdf> adresindeki Oto Tamir Kuralları

Şartnamesi ile ilgili OASIS SC1-D2 Dokümanının (10/1/2003 tarihli 6.1 versiyonu) Madde 3.2, Madde 3.5, Madde 3.6, Madde 3.7 ve Madde 3.8'ni,

r) Onay Kuruluşu: Teknik servisleri görevlendiren, bir araç tipinin, sistemin, aksam veya ayrı teknik ünitenin tip onayından bütün yönleri ile sorumlu olan, onay belgelerini veren ve gerektiğinde geri alan, diğer onay kuruluşlarıyla muhatap olan ve bunlarla temasları yürüten, imalatçının üretim uygunluk düzenlemelerine uyup uymadığını belirlemekten sorumlu ve yetkili kurum veya kuruluşu,

s) Orijinal kirlilik kontrol cihazı: İlgili araç için verilen tip onayının kapsamında olan bir kirlilik kontrol cihazı veya bu tür cihazların bir grubunu,

ş) Özel sosyal ihtiyaçları yerine getirmek için tasarılan araçlar: Aşağıda belirtilen M1 kategorisi dizel araçları;

1) Referans kütlesi 2000 kg'ı aşan, MARTOY'da tarif edilen özel amaçlı araçları,

2) 1/9/2012 tarihinden itibaren, MARTOY'da belirtilen M1G kategorisindeki araçlar hariç, referans kütlesi 2000 kg'ı aşan ve sürücü dahil yedi veya daha fazla kişiyi taşımak üzere tasarılan araçları,

3) Araç içinde tekerlekli sandalye kullanımına yer bulunduracak şekilde özellikle ticari amaçlar için imal edilen, referans kütlesi 1760 kg'ı aşan araçları,

t) Parçacık kirleticiler: Ortalama egzoz emisyonlarını doğrulamak için deney işleminde belirtilen filtreler vasıtasıyla 325 K (52 oC) azami sıcaklıkta seyreltilmiş egzoz gazından ayrılan egzoz gazı bileşenlerini,

u) Referans kütle: Çalışır durumdaki bir araç kütesinden 75 kg'lık düzgün bir sürücü kütesinin çıkartılması ve buna 100 kg'lık düzgün bir kütle eklenmesiyle bulunan kütle,

ü) Teknik servis: Onay Kuruluşu tarafından bir deney laboratuvarı olarak Onay Kuruluşu adına gerekli deneyleri yapmak veya bir uygunluk değerlendirme kuruluşu olarak yine Onay Kuruluşu adına ilk değerlendirmeyi ve diğer deney veya muayeneleri yapmak üzere görevlendirilmiş bir kuruluş veya kurumu,

v) Tip onayı belgesi: Bir aracın veya ayrı teknik ünitenin bu Yönetmelik hükümlerine göre imal edildiğini gösteren belgeyi,

ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM : İmalatçıların Tip Onayı Yükümlülükleri, Şartlar ve Deneyler

İmalatçıların tip onayı yükümlülükleri

Madde 5 - (1) İmalatçılar; satışı yapılan, tescil edilen veya hizmete konulan bütün yeni araçların bu Yönetmeliğe ve bunun uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuatına uygun olarak tip onaylı olduğunu göstermek zorundadır. İmalatçılar, satılan veya hizmete konulan, tip onayı gerektiren bütün yeni değiştirilebilir kirlilik kontrol cihazlarının da bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuatına uygun olarak tip onaylı olduğunu gösterir. Bu yükümlülükler, Ek I'de belirtilen emisyon sınırlarının karşılanmasını ve 6 ncı maddede belirtilen hususları kapsar.

(2) İmalatçılar, imalatın uygunluğunun, kirlilik kontrol cihazlarının dayanıklılığının ve dolaşımda uygunluğun doğrulanması için tip onayı işlemlerinin karşılandığını garanti eder. İmalatçı tarafından alınan teknik tedbirler, egzoz ve buharlaşma emisyonlarını normal kullanım şartları altında araçların normal ömrü boyunca bu Yönetmeliğe göre etkin olarak sınırlanmasını sağlayacak şekilde olmalıdır. Bundan dolayı dolaşımda uygunluk tedbirleri, hangisi daha erken olursa, beş yıla kadar veya 100.000 km'ye kadar geçen bir dönemde kontrol edilmelidir. Tip onayı deneyi için yapılması gereken kirlilik kontrol cihazlarının dayanıklılık deneyi 160.000 km'yi kapsar. Bu dayanıklılık deneyine uymak için dördüncü fıkrada belirtilen uygulama tedbirlerine tabi olarak, imalatçıların tezgahta yaşlanma deneyi kullanma imkanı vardır. Dolaşımda uygunluk, özellikle egzoz emisyonları için Ek I'de belirtilen emisyon sınırlarına karşı deneye tabi tutularak kontrol edilir. Buharlaşma emisyonlarının ve düşük ortam sıcaklığı emisyonlarının kontrolü geliştirildiğinde yürürlüğe giren deney işlemleri uygulanır.

(3) İmalatçılar, karbon dioksit emisyonlarını ve yakıt tüketim rakamlarını satış sırasında aracın alıcısına verilen dokümanda belirtir.

(4) İkinci ve üçüncü fıkraların uygulanması için özel işlemler ve şartlar, 13 üncü maddede belirtilen işleme uygun olarak belirlenir.

Şartlar ve deneyler

Madde 6 - (1) İmalatçı; araçları, emisyonları etkileyebilecek aksamaların aracın normal kullanımda bu Yönetmeliğe ve bu Yönetmeliğin uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata uygunluğunun sağlamlasını mümkün kılacak şekilde tasarımlanacağı, imal ve monte edileceği biçimde donatılır.

(2) Emisyon kontrol sistemlerinin etkinliğini azaltan iptal tertibatlarının kullanımı yasaktır. Bu yasak, aşağıdaki durumlarda uygulanmaz:

a) Motorun hasara veya kazaya karşı korunması bakımından ve aracın emniyetli çalışması amacıyla bu tertibata ihtiyaç duyulduğunda.

b) Tertibat, motoru çalıştırma şartlarının ötesinde işlev görmediğinde.

c) Buharlaştırma emisyonları ve ortalama egzoz emisyonlarını doğrulamak için deney işlemlerinde yeteri kadar çok şartın bulunması durumunda.

(3) Bu Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik olarak gerekli şartlar ile tip onayı için özel işlemler, deneyler ve diğer gerekli şartlar, 12 nci maddede belirtilen uygulama mevzuatında yer alır. Bu şartlar, aşağıdaki hususları kapsar ve ilgili olduğu durumlarda kullandıkları yakıt tipine bakılmaksızın taşıtlara uygulanır.

(a) Deney çevrimleri, düşük ortam sıcaklığı emisyonları, rölanti devirdeki emisyonlar, duman opaklığı ve iyileştirme sistemlerinin düzgün işlevi ve yenilenmesini içeren egzoz emisyonları.

(b) Buharlaştırma emisyonları ve karter emisyonları.

(c) OBD sistemleri ve kirlilik kontrol cihazlarının kullarımdaki performansı.

(ç) Kirlilik kontrol cihazlarının dayanıklılığı, kirlilik kontrol cihazlarının değiştirilmesi, dolaşımda uygunluk, imalatın ve yol elverişliliğinin uygunluğu.

(d) Sera gazı emisyonlarının ve yakıt tüketiminin ölçülmesi.

(e) Hibrid taşıtlar ve alternatif yakıtlı taşıtlar.

(f) Tip onaylarının kapsamının genişletilmesi ve küçük ölçekli imalatçılar için şartlar.

(g) Deney donanımı.

(ğ) Benzin, dizel, gaz halindeki yakıtlar ile biyoetanol, biyodizel ve biyogazdan oluşan biyoyakıtlar gibi referans yakıtlar.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM : Araç Tamir ve Bakım Bilgilerine Erişim

İmalatçıların yükümlülükleri

Madde 7 - (1) İmalatçılar; yetkili dağıtıcılara ve tamircilere verilen yetki veya erişim izni konusunda karşılaştırma yapıldığında, ayrımcı olmayacak bir şekilde ve standart bir format kullanarak, bağımsız operatörlere internet siteleri vasıtasıyla kolaylıkla erişilebilir ve seri bir biçimde araç tamir ve bakım bilgilerine sınırlandırılmamış ve standart erişim sağlamak zorundadır. İmalatçılar, bu amaçla, bilgileri başlangıçta OASİS formatının teknik şartlarına göre uygun bir biçimde sunmak ve bağımsız operatörler ve yetkili dağıtıcılar ve tamirciler için eğitim malzemeleri de bulundurmak zorundadır.

(2) Birinci fıkrada belirtilen bilgiler;

a) Anlaşılır bir araç tanıtımını,

b) Servis el kitaplarını,

c) Teknik el kitaplarını,

ç) Aksam, parça ve teşhis bilgilerini (ölçmeler için asgari ve azami teorik değerler gibi),

d) Kablo tesisat şemalarını,

e) İmalatçının özel kodları dahil arıza teşhis kodlarını,

f) Araç tipine uygulanabilir yazılım kalibrasyon tanıtım numarasını,

g) Şahsi aletler ve donanımla ilgili sağlanan bilgiler ve bunlar vasıtasıyla verilen bilgileri,

ğ) Veri kayıt bilgileri ve iki yönlü izleme ve deney verilerini kapsar.

(3) Belirli bir araç imalatçısının dağıtım sistemi içindeki yetkili dağıtıcıları veya tamircileri, araç imalatçısının dağıtım sisteminin mensubu olmadığı başka araçlar için tamir veya bakım hizmetlerini sağladıkları ölçüde bu Yönetmeliğin amaçları bakımından bağımsız operatörler olarak kabul edilir.

(4) Araç tamir ve bakım bilgileri, bilgi sisteminde bakım yapıldığı durumlar dışında, her zaman mevcut olması zorunludur.

(5) OBD uyumlu değiştirme veya servis parçalarının ve teşhis aletlerinin ve deney donanımının imalatı ve hizmetlerine yönelik amaçlar için imalatçılar, ilgili OBD ve araç tamir ve bakım bilgilerini ayrımcılık yapmadan her türlü ilgili aksam, teşhis aletleri veya deney donanım imalatçısına veya tamircisine vermek zorundadır.

(6) Alternatif yakıtlı araçlar için otomotiv donanımının tasarımı ve imalatı amacıyla imalatçılar, ilgili OBD ve araç tamir ve bakım bilgilerini ayrımcılık yapmadan alternatif yakıtlı araçlar için kullanılan donanımın ilgili imalatçısına, montajcısına veya tamircisine vermek zorundadır.

(7) İmalatçı, AT tip onayı veya ulusal tip onayı için başvururken, araç tamir ve bakım bilgilerine erişim ve beşinci fıkrada belirtilen bilgiler bakımından bu Yönetmeliğe uygunluğu tip onayı kuruluşuna göstermek zorundadır. Bu tür bilgilerin henüz mevcut olmaması durumunda veya henüz bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata tip onayı başvurusu yapıldığı sırada uygun olmaması hâlinde, imalatçı tip onayı tarihinden itibaren altı ay içinde bu bilgileri sağlar. Böyle bir uygunluk ispatı söz konusu dönem içinde sağlanmazsa, onay kuruluşu uygunluğu sağlamak için uygun tedbirler alır. İmalatçı, internet sitelerinde bulunan araç tamir ve bakım bilgilerinde müteakip değişiklikleri ve ilaveleri yapmak, bunları yetkili tamircilerine bildirimini ile aynı zamanda sağlamak zorundadır.

Araç tamir ve bakım bilgilerine erişim için ücretler

Madde 8 - (1) İmalatçılar, bu Yönetmelik kapsamındaki araç tamir ve bakım bilgilerine erişim için makul ve orantılı ücret isteyebilirler. Bağımsız bir operatörün bu bilgileri ne ölçüde kullandığını dikkate almaksızın bu bilgilere erişimi caydıracak makul veya orantılı olmayan bir ücret istenmez.

(2) İmalatçılar, araç tamir ve bakım bilgilerini, verilen erişim sürelerine göre değişen bu tür bilgilere erişim ücretleri ile birlikte günlük, aylık ve yıllık esasa göre mevcut bulundurmamak zorundadır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM : Onay Kuruluşunun Yükümlülükleri

Tip onayı uygulama takvimi

Madde 9 - (1) Bu Yönetmeliğin yayımı tarihinden itibaren imalatçı tarafından talep edilirse, bir aracın bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata, özellikle Ek I'in Çizelge 1'inde belirtilen Euro 5 sınır değerlerine veya Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen Euro 6 sınır değerlerine uygun olması halinde, ilk defa tip onayı alacak yeni araca emisyonlar veya yakıt tüketimi ile ilgili gerekçelerle AT tip onayı veya ulusal tip onayının verilmesi reddedilemez, Euro 5 veya Euro 6 sınır değerlerine uygun tip onayı mevcut araçların tescili, satışı veya hizmete girmesi yasaklanamaz.

(2) 1/1/2010 tarihinden itibaren ilk defa tip onayı alacak M1 kategorisi ile N1 kategorisinin Sınıf I'inde yer alan araç, bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata, özellikle Ek I'in Çizelge 1'inde belirtilen Euro 5 sınır değerlerine uygun değilse, emisyonlar veya yakıt tüketimi ile ilgili gerekçelerle söz konusu araçlara AT tip onayı veya ulusal tip onayı belgesi verilmez.

(3) 1/1/2012 tarihinden itibaren ilk defa tip onayı alacak M2 kategorisi ve N1 kategorisinde yer alan Sınıf II ve Sınıf III araç ile N2 kategorisine ait araç ve özel sosyal ihtiyaçları yerine getirmek için tasarımılanan araç, bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata, Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen Euro 6 sınır değerleri hariç, eklerde belirtilen değerlere uygun değilse, emisyonlar veya yakıt tüketimi ile ilgili gerekçelerle söz konusu araçlara AT tip onayı veya ulusal tip onayı belgesi verilmez. Egzoz emisyonları ile ilgili deneyde, özel sosyal ihtiyaçları yerine getirmek için

tasarımlanan araçlara uygulanan sınır değerler, N1 kategorisinin Sınıf III araçların değerleri ile aynı olmak zorundadır.

(4) 1/1/2011 tarihinden itibaren tip onayı mevcut M1 kategorisi ve N1 kategorisinin Sınıf I'inde yer alan araç, bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata, Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen Euro 6 sınır değerleri hariç, eklerde belirtilen değerlere uygun değilse, emisyonlar veya yakıt tüketimi ile ilgili gerekçelerle tip onayı belgeleri ve uygunluk belgeleri geçerli kabul edilmez ve bu tür araçların tescili, satışı ve hizmete girmesine izin verilmez.

(5) 1/1/2013 tarihinden itibaren tip onayı mevcut M2 kategorisi ve N1 kategorisinde yer alan Sınıf II ve Sınıf III araç ile N2 kategorisine ait araç ve özel sosyal ihtiyaçları yerine getirmek için tasarımılanan araç, bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata, Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen Euro 6 sınır değerleri hariç, eklerde belirtilen değerlere uygun değilse, emisyonlar veya yakıt tüketimi ile ilgili gerekçelerle tip onayı belgeleri ve uygunluk belgeleri geçerli kabul edilmez ve bu tür araçların tesciline, satışına ve hizmete girmesine izin verilmez. Egzoz emisyonları ile ilgili deneyde, özel sosyal ihtiyaçları yerine getirmek için tasarımılanan araçlara uygulanan sınır değerler, N1 kategorisinin Sınıf III araçların değerleri ile aynı olmak zorundadır.

(6) Ek I'in Çizelge 1'inde ve Çizelge 2'sinde belirtilen parçacık maddesinin kütlesi için 5,0 mg/km'lik emisyon sınırı, birinci, ikinci ve dördüncü fıkralarda belirtilen tarihlerden itibaren uygulanır. Ek I'in Çizelge 1 ve Çizelge 2'sinde belirtilen parçacık maddesinin kütlesi için 4,5 mg/km'lik emisyon sınırı ve parçacık sayısı sınırı, ilk defa tip onayı alacak araçlarda 1/1/2012'den itibaren, tip onayı mevcut bütün yeni araçlarda ise 1/1/2013 tarihinden itibaren uygulanır.

Değiştirilebilir parçaların tip onayı

Madde 10 - (1) Bu Yönetmeliğe göre onaylanmış araçlara takılmak üzere tasarlanmış değiştirilebilir yeni kirlilik kontrol cihazları bu Yönetmeliğe ve uygulama tedbirleri ile ilgili mevzuata uygun olarak tip onayı verilmiş bir tipten değilse, bu cihazlar satılamaz veya bir araca yerleştirilemez.

(2) Onay kuruluğu Bakanlık, bu Yönetmelikten önceki standartlara göre tasarlanan değiştirilebilir kirlilik kontrol cihazlarına, tabi olduğu şartlara uygun olmak kaydıyla, AT tip onayına kapsam genişletmesi vermeye devam edebilir. Değiştirilebilir kirlilik kontrol cihazlarının ilgili tipi onaylanmış tipten değilse, bu tür cihazlar satılamaz veya bir araca yerleştirilemez.

(3) Aksam tip onayı şartlarının kabul edilmesinden önceki tip onaylı araçlara takılmak üzere tasarlanmış değiştirilebilir kirlilik kontrol cihazlarına birinci ve ikinci fıkra hükümleri uygulanmaz.

Cezalar

Madde 11 - (1) İmalatçının bu Yönetmeliğin hükümlerini ihlal etmesi halinde ve aşağıda belirtilen durumlarda 4703 sayılı Kanun hükümleri uygulanır:

a) Onay işlemleri veya geri çağırmaaya yol açan işlemler sırasında yanlış beyanlar verilmesi.

b) Tip onayı veya dolaşımda uygunluk için deney sonuçlarının tahrif edilmesi.

c) Geri çağırmaaya veya tip onayının geri çekilmesine yol açabilecek verilerin veya teknik bilgilerin verilmemesi (saklanması).

ç) İptal tertibatlarının kullanımı.

d) Bilgilere erişim imkânının verilmemesi.

BEŞİNCİ BÖLÜM : Çeşitli ve Son Hükümler

Uygulama tedbirleri

Madde 12 - (1) Bu Yönetmeliği uygulamak için gerekli tedbirler, 13 üncü maddede belirtilen işleme uygun olarak yayımlanacak mevzuatla belirlenir. Bu tedbirlerde, Küçük ve Orta Boy İşletmelerin (KOBİ) belirli ihtiyaçları göz önünde bulundurularak, OBD ve taşıt tamir ve bakım bilgilerinin sağlandığı yönteme ilişkin teknik özelliklerin tarifi ve güncellemesi yer alır.

Komite

Madde 13 - (1) Bakanlık, Birleşmiş Milletler/Avrupa Ekonomik Komisyonu (BM/AEK) Antlaşması çerçevesinde hazırlanan ve 11/1/1997 tarihli ve 22874 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Tekerlekli Araçlar ile Bu Araçlara Takılan ve/veya Araçlarda Kullanılan Aksam ve Parçalar ile İlgili Teknik Mevzuatın Uygulanmasına Dair Yönetmeliğin 7 nci maddesiyle oluşturulan Motorlu Araçlar Teknik Komitesinin (MARTEK), bu Yönetmeliğin uygulanmasına yönelik işlemler, tedbirler ve şartlar ile Yönetmelikte yapılacak değişiklikler ve bu Yönetmeliğin uygulanması için ihtiyaç duyulan mevzuat düzenlemesine ilişkin kararlarını değerlendirerek, gerekli mevzuat düzenlemelerini yapar.

Yürürlükten kaldırılan yönetmelikler

Madde 14 - (1) Aşağıda sayılan;

a) 24/9/2003 tarihli ve 25239 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Motorlu Araçların Motorlarından Çıkan Gazların Havayı Kirletmesine Karşı Alınacak Tedbirlerle İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (70/220/AT),

b) 3/7/2002 tarihli ve 24804 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Motorlu Araçlarda Kullanılan Dizel Motorlardan Çıkan Kirletici Emisyonlara Karşı Alınan Önlemler ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (72/306/AT),

c) 11/11/2001 tarihli ve 24580 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Motorlu Araçların Karbondioksit Emisyonları ve Yakıt Tüketimi ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliği (80/1268/AT)

2/1/2013 tarihi itibarıyla yürürlükten kaldırılmıştır.

Atıflar

Madde 15 - (1) Bu Yönetmeliğin 14 üncü maddesiyle yürürlükten kaldırılan yönetmeliklere yapılan atıflar bu Yönetmeliğe yapılmış sayılır.

Euro 6 uygulaması

Geçici Madde 1 - (1) Ek I'in Çizelge 2'sinde belirtilen Euro 6 sınır değerlerini uygulama tarihi, 1/1/2012 tarihine kadar belirlenir.

Yürürlük

Madde 16 - (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 17 - (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Sanayi ve Ticaret Bakanı yürütür.

Ekini görebilmek için fihristi kullanınız.

EK A.2

Scriptler

Script 1

```
load('taksiseperate.mat')
```

```
%Order: Longitudes, Latitudes, Directions, Speeds, Altitudes,  
Satellites,  
%Hdops, Distances, Times  
for k=1:7  
tempo=['FinalEmissions(:,',num2str(1),')=taksi',num2str(k),'(:,',num2s  
tr(4),')];'%Speed
```

```

eval(tempo);
tempo1=['FinalEmissions(:,',num2str(2),')=taksi',num2str(k),'(:,',num2
str(5),')';']%Altitude
eval(tempo1);
tempo2=['FinalEmissions(:,',num2str(3),')=taksi',num2str(k),'(:,',num2
str(1),')';']%Long
eval(tempo2);
tempo3=['FinalEmissions(:,',num2str(4),')=taksi',num2str(k),'(:,',num2
str(2),')';']%Lat
eval(tempo3);

% calculate acceleration
FinalEmissions(2:end,5)=FinalEmissions(2:end,1)-FinalEmissions(1:end-
1,1);
% calculate Grade
FinalEmissions(2:end,6)=(FinalEmissions(2:end,2)-FinalEmissions(1:end-
1,2))./FinalEmissions(2:end,1);
% Calculate VSP
FinalEmissions(2:end,7)=FinalEmissions(2:end,1).*(1.1.*FinalEmissions(
2:end,5)+9.81.*(atan(sin(FinalEmissions(2:end,6))))+0.132)+0.000302.*(
FinalEmissions(2:end,1).^3);
% Calculate Bins
FinalEmissions(:,8)=NaN;
siz=size(FinalEmissions);
siz=siz(1);
for i=1:siz
    if (FinalEmissions(i,7)>-80 & FinalEmissions(i,7)<=-44)
        FinalEmissions(i,8)=1;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-44 & FinalEmissions(i,7)<=-39.9)
        FinalEmissions(i,8)=2;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-39.9 & FinalEmissions(i,7)<=-35.8)
        FinalEmissions(i,8)=3;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-35.8 & FinalEmissions(i,7)<=-31.7)
        FinalEmissions(i,8)=4;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-31.7 & FinalEmissions(i,7)<=-27.6)
        FinalEmissions(i,8)=5;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-27.6 & FinalEmissions(i,7)<=-23.4)
        FinalEmissions(i,8)=6;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-23.4 & FinalEmissions(i,7)<=-19.3)
        FinalEmissions(i,8)=7;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-19.3 & FinalEmissions(i,7)<=-15.2)
        FinalEmissions(i,8)=8;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-15.2 & FinalEmissions(i,7)<=-11.1)
        FinalEmissions(i,8)=9;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-11.1 & FinalEmissions(i,7)<=-7)
        FinalEmissions(i,8)=10;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-7 & FinalEmissions(i,7)<=-2.9)
        FinalEmissions(i,8)=11;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-2.9 & FinalEmissions(i,7)<=1.2)
        FinalEmissions(i,8)=12;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>1.2 & FinalEmissions(i,7)<=5.3)
        FinalEmissions(i,8)=13;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>5.3 & FinalEmissions(i,7)<=9.4)
        FinalEmissions(i,8)=14;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>9.4 & FinalEmissions(i,7)<=13.6)
        FinalEmissions(i,8)=15;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>13.6 & FinalEmissions(i,7)<=17.7)

```

```

    FinalEmissions(i,8)=16;
elseif (FinalEmissions(i,7)>17.7 & FinalEmissions(i,7)<=21.8)
    FinalEmissions(i,8)=17;
elseif (FinalEmissions(i,7)>21.8 & FinalEmissions(i,7)<=25.9)
    FinalEmissions(i,8)=18;
elseif (FinalEmissions(i,7)>25.9 & FinalEmissions(i,7)<=30)
    FinalEmissions(i,8)=19;
elseif (FinalEmissions(i,7)>30 & FinalEmissions(i,7)<=100)
    FinalEmissions(i,8)=20;
end
end

temo2=['clear taksi',num2str(k),';'];
eval(temo2);

temo=['taksi',num2str(k),'=FinalEmissions;'];
eval(temo);

clear FinalEmissions;
end

save('taksiDataFinal','taksi1','taksi2','taksi3','taksi4','taksi5','taksi6','taksi7')

%[value,firsts,row]=unique(taksi1(:,9),'first');

%[value,lasts,row]=unique(taksi1(:,9),'last');

%siz=size(value);
%siz=siz(1);

%for i=1:siz
%averages(i,1)=mean(taksi1(firsts(i):lasts(i),4));
%averages(i,2)=mean(taksi1(firsts(i):lasts(i),5));

%end

Script 2

load('taksiemissions.mat')

%Speed,Altitude,HC,CO,NOX,CO2

siz=size(taksiemissions);
siz=siz(1);

FinalEmissions(:,1)=taksiemissions(:,1);%Speed
FinalEmissions(:,2)=taksiemissions(:,2);%Altitude
FinalEmissions(:,3)=NaN(siz,1);%Long
FinalEmissions(:,4)=NaN(siz,1);%Lat

% calculate acceleration
FinalEmissions(2:end,5)=FinalEmissions(2:end,1)-FinalEmissions(1:end-1,1);

```

```

% calculate Grade
FinalEmissions(2:end,6)=(FinalEmissions(2:end,2)-FinalEmissions(1:end-
1,2))./FinalEmissions(2:end,1);
% Calculate VSP
FinalEmissions(2:end,7)=FinalEmissions(2:end,1).*(1.1.*FinalEmissions(
2:end,5)+9.81.*(atan(sin(FinalEmissions(2:end,6))))+0.132)+0.000302.*(
FinalEmissions(2:end,1).^3);
% Calculate Bins
FinalEmissions(:,8)=NaN;
siz=size(FinalEmissions);
siz=siz(1);
for i=1:siz
    if (FinalEmissions(i,7)>-80 & FinalEmissions(i,7)<=-44)
        FinalEmissions(i,8)=1;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-44 & FinalEmissions(i,7)<=-39.9)
        FinalEmissions(i,8)=2;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-39.9 & FinalEmissions(i,7)<=-35.8)
        FinalEmissions(i,8)=3;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-35.8 & FinalEmissions(i,7)<=-31.7)
        FinalEmissions(i,8)=4;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-31.7 & FinalEmissions(i,7)<=-27.6)
        FinalEmissions(i,8)=5;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-27.6 & FinalEmissions(i,7)<=-23.4)
        FinalEmissions(i,8)=6;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-23.4 & FinalEmissions(i,7)<=-19.3)
        FinalEmissions(i,8)=7;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-19.3 & FinalEmissions(i,7)<=-15.2)
        FinalEmissions(i,8)=8;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-15.2 & FinalEmissions(i,7)<=-11.1)
        FinalEmissions(i,8)=9;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-11.1 & FinalEmissions(i,7)<=-7)
        FinalEmissions(i,8)=10;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-7 & FinalEmissions(i,7)<=-2.9)
        FinalEmissions(i,8)=11;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>-2.9 & FinalEmissions(i,7)<=1.2)
        FinalEmissions(i,8)=12;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>1.2 & FinalEmissions(i,7)<=5.3)
        FinalEmissions(i,8)=13;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>5.3 & FinalEmissions(i,7)<=9.4)
        FinalEmissions(i,8)=14;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>9.4 & FinalEmissions(i,7)<=13.6)
        FinalEmissions(i,8)=15;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>13.6 & FinalEmissions(i,7)<=17.7)
        FinalEmissions(i,8)=16;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>17.7 & FinalEmissions(i,7)<=21.8)
        FinalEmissions(i,8)=17;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>21.8 & FinalEmissions(i,7)<=25.9)
        FinalEmissions(i,8)=18;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>25.9 & FinalEmissions(i,7)<=30)
        FinalEmissions(i,8)=19;
    elseif (FinalEmissions(i,7)>30 & FinalEmissions(i,7)<=100)
        FinalEmissions(i,8)=20;
    end
end

save('FinalEmissionswPower.mat','FinalEmissions');

%Speed,Altitude,HC,CO,NOX,CO2

```



```

Bins=NaN(20,4);
for i=1:20
    temp=find(FinalEmissions(:,8)==i);
    Bins(i,1)=nanmean(taksiemissions(temp,3));
    Bins(i,2)=nanmean(taksiemissions(temp,4));
    Bins(i,3)=nanmean(taksiemissions(temp,5));
    Bins(i,4)=nanmean(taksiemissions(temp,6));
end

save('BinnedEmissions.mat','Bins')
load('taksiDataFinal')

```

Script 3

```

fileToRead1='taksidataFinal.csv'

newData1 = importdata(fileToRead1);

% Create new variables in the base workspace from those fields.
vars = fieldnames(newData1);
for i = 1:length(vars)
    assignin('base', vars{i}, newData1.(vars{i}));
end

clear fileToRead1 i newData1 vars

%longitudes=data(:,1);
%latitudes=data(:,2);
%directions=data(:,3);
%speeds=data(:,4);
%altitudes=data(:,5);
%satellites=data(:,6);
%hdops=data(:,7);
%distances=data(:,8);

%clear data;

```

Script 4

```

load('taksidata.mat');

longitudes=data(:,1);
latitudes=data(:,2);
directions=data(:,3);
speeds=data(:,4);
altitudes=data(:,5);
satellites=data(:,6);
hdops=data(:,7);
distances=data(:,8);

```

```

clear data;

load('TaksiTextData.mat')
taksitype=textdata(:,3);

clear textdata;

taksitypefinal(1:187665)=taksitype(2:end);

taksitypefinal=taksitypefinal';

clear taksitype;

dataset(:,1)=longitudes;
dataset(:,2)=latitudes;
dataset(:,3)=directions;
dataset(:,4)=speeds;
dataset(:,5)=altitudes;
dataset(:,6)=satellites;
dataset(:,7)=hdops;
dataset(:,8)=distances;

clear longitudes latitudes directions speeds altitudes satellites
hdops distances;

load('times.mat')

times=data;

clear data;

dataset(:,9)=times;
clear times;

    taksis=unique(taksitypefinal);

    for i=1:7

TX=strcmp(taksitypefinal,taksis{i});

tempo=['taksi',num2str(i),'=dataset(find(TX==1),:)'];
eval(tempo);
clear TX

    end

save('taksiseperate.mat','taksi1','taksi2','taksi3','taksi4','taksi5',
'taksi6','taksi7')

```

Script 5

```

load('BinnedEmissions.mat');

```

```

load('taksiDataFinal')

for j=1:7
tempolo=['siz=size(taksi',num2str(j),' ');'];
eval(tempolo);
siz=siz(1);
tmp=['taksi',num2str(j),'emissions=NaN(siz,',num2str(4),' ');'];
eval(tmp);
end

for j=1:7
for i=1:20

    tmp2=['tempo=find(taksi',num2str(j),'(:,',num2str(8),'')==i)'];
    eval(tmp2);

tmp3=['taksi',num2str(j),'emissions(tempo,',num2str(1),' )=Bins(i,',num
2str(1),' ');'];
    eval(tmp3);

tmp4=['taksi',num2str(j),'emissions(tempo,',num2str(2),' )=Bins(i,',num
2str(2),' ');'];
    eval(tmp4);

tmp5=['taksi',num2str(j),'emissions(tempo,',num2str(3),' )=Bins(i,',num
2str(3),' ');'];
    eval(tmp5);

tmp6=['taksi',num2str(j),'emissions(tempo,',num2str(4),' )=Bins(i,',num
2str(4),' ');'];
    eval(tmp6);

end
end

    for j=1:7
    for i=1:4

tmp10=['emissionsums(j,i)=nansum(taksi',num2str(j),'emissions(:,i)');']
;
        eval(tmp10);
    end
    end

save('TotalEmissions.txt','emissionsums','-ASCII')

for j=1:7
for i=1:20
    tmp23=['temp=find(taksi',num2str(j),'(:,',num2str(8),'')==i)'];
    eval(tmp23);

tmp34=['TotalSpeeds(j,',num2str(i),' )=nansum(taksi',num2str(j),'(temp,
',num2str(1),' ');'];
    eval(tmp34);
end
end

```

```
end

TotalSpeeds=TotalSpeeds';
save('TotalSpeeds.txt','TotalSpeeds','-ASCII')

[n1,xout1]=hist(taksi1(:,8),20)
[n2,xout2]=hist(taksi2(:,8),20)
[n3,xout3]=hist(taksi3(:,8),20)
[n4,xout4]=hist(taksi4(:,8),20)
[n5,xout5]=hist(taksi5(:,8),20)
[n6,xout6]=hist(taksi6(:,8),20)
[n7,xout7]=hist(taksi7(:,8),20)

save('histnumbers.txt','n1','n2','n3','n4','n5','n6','n7','-ASCII')
```

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ülger MUNZUROĞLU

Sürekli Adresi : Cumhuriyet Cad. Dilek Apt. 23A/9 Üsküdar

Doğum Yeri ve Yılı : 11.01.1973

Yabancı Dili : İngilizce

İlk Öğretim : Fatih İlkokulu

Orta Öğretim : Gazi Ortaokulu ve Kahramanmaraş Lisesi

Lisans : Yıldız Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği 1994

Yüksek Lisans : İstanbul Teknik Üniversitesi 2005

Enstitü Adı : Fen Bilimleri Enstitüsü

Program Adı : Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği

Yayımları : İstanbul'daki Taksi İşletmeciliğinin İrdelenmesi ve CBS Destekli Düzenleme Önerisi

Çalışma Hayatı : İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2000- halen çalışmaktayım
Meba Mühendislik A.Ş. 1997-2000.