

HURDA YASASININ OTOMOBİL KAYNAKLI SERA GAZI EMİSYONUNDA OLUŞTURACAĞI MUHTEMEL ETKİ

Ülkü Alver Şahin*, Burcu Onat, Nüket Sivri, Ebru Yalçın

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 34320, Avcılar/İSTANBUL
ulkualver@istanbul.edu.tr

(Geliş/Received: 22.12.2010; Kabul/Accepted: 09.06.2011)

ÖZET

Dünya'daki en büyük çevresel problemlerden biri sera gazı emisyon salınımlarındaki artıştır. Dünyada Sera Gazı Emisyon Salınımlarında en yüksek paya Enerji Sektörü sahiptir. Enerji sektörü içinde ise ulaşım sektörü insan yapımı sera gazlarının en önemli üreticisidir. Özellikle Türkiye'de ulaştırma sektöründe sera gazı emisyon salınımı, nüfus artışı ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak sürekli artmaktadır. Bu salınımları azaltacak yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve yeni politikaların uygulanması oldukça önemlidir. Bu çalışmada Türkiye'de 2003 yılında uygulanan hurda araçlar kanunu model olarak kullanılmış ve 2010 yılında çıkarıldığı düşünülerek otomobil emisyon oranındaki azalışın ne olacağı incelenmiştir. 20 yaş üstü tüm otomobiller hurda kabul edilmiştir. Sera Gazı emisyon salınımları hurda kanununun olması ve olmaması koşulları öngörülerek hesaplamalar yapılmıştır. Muhtemel bir hurda yasası ile 20 yaş üstü otomobillerin yaklaşık %30'unun hurdaya ayrılacağı ve her bir hurda araca karşın otomobil satışında bir adet artış olacağı yaklaşımları yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucu emisyon salınımlarındaki azalış 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla; CO₂'de %0,3 ve %1,9; N₂O'da %1,2 ve %3,8; CH₄'da %3,9 ve %12,8; CO'de %5,3 ve %17,6; NOx'de %3,6 ve 12,4 ; HC'da %5,6 ve %18,4 olarak belirlenmiştir. Otomobillerin tüm taşıtların yarısı oranında bir sayıda olduğu düşünüldüğünde ve hurda kanununun motorlu kara taşıtlarının tümünü kapsayacağı varsayılırsa bu emisyon azalış sayılarının gerçekte 2 kat daha fazla olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Karayolu taşımacılığı, Otomobil, Hurda araçlar, Sera Gazı Emisyonu.

THE POTENTIAL EFFECT OF THE REGULATION FOR THE END OF LIFE VEHICLES (ELV) ON GREENHOUSE GAS EMISSION SOURCED FROM CARS

ABSTRACT

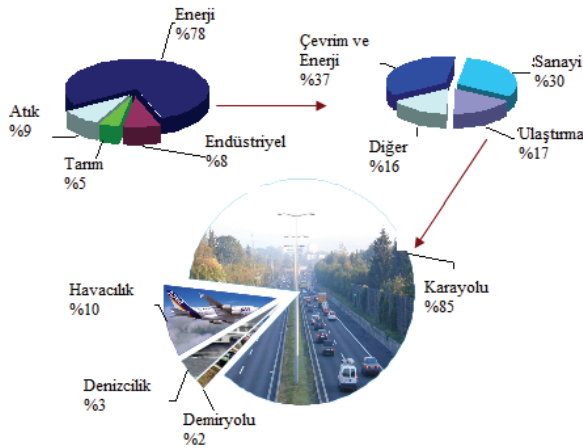
One of the most important environmental problems in the world is the increasing of greenhouse gas emissions. The biggest part of greenhouse gas emissions is caused by energy sector in the world. Additionally, transportation in the energy sector is the essential source of the man made emission of greenhouse gasses. Because of the rising of population and the development of technology, the emission of greenhouse gases has been rising. It's very important to invest in new technologies along with the enforcements of new regulations. In this study, the regulations about the end of life vehicles (ELV), applied in Turkey in 2003, was assessed as a model and the same model was applied in 2010 to predict the effect on greenhouse gas emission. Vehicles over 20 years have been accepted as ELV. Greenhouse gas emissions were calculated for two situations; ELV regulation is prevailed or not. In case of applying the ELV regulation, two approaches were accepted; (1) 30% of vehicles over 20 years will be disposed off, (2) a new car will be in traffic for each ELV which disposed off. The decrease of greenhouse emissions in 2010 and 2011 were examined as 0.3 % and 1.9 % for CO₂; 1.2 % and 3.8 % for N₂O; 3.9 % and 12.8 % for CH₄; 5.3 % and 17.6 % for CO; 3.6 % and 12.4 % for NOx; 5.6 % and 18.4 % for HC, respectively. 50 % of road transport is consisted of cars. If all the vehicles were evaluated within ELV regulation, the decrease of greenhouse emission might be 2 times more.

Key Words: Road transport, automobile, end of life vehicles, greenhouse gas emission.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Hava kirliliği genel olarak atmosferin doğal bileşiminin bozulması ve bu değişimin ekosistemin canlı öğeleri üzerinde olumsuz etki yaratması olarak tanımlanmaktadır. Konutlar, Termik Santraller, Sanayi kuruluşları ve Ulaştırma sektörü önemli kirlenme kaynaklarıdır. Bu kaynaklardan salınan gazlar Sera Etkisine sebep olmaktadır. Başlıca Sera Gazları; CO₂, metan (CH₄), su buharı, ozon (O₃), azot peroksit (N₂O) gibi gazlar ile sanayi tesisleri tarafından üretilen hidroflorokarbonlar (HFC), perflorokarbonlar (PFC) ve sülfür heksaflorid (Sf6) gibi gazlardır.

Bu kirlenme gazlarının atmosferdeki miktarları gün geçtikçe daha çok artmaktadır. Örneğin; atmosferdeki CO₂ derişimi 20. yüzyılın başlarında 290 ppm iken 2006 yılında 381 ppm'e yükselmiştir [1]. Son yıllarda otomotiv sanayisinin gelişmesi, nüfus artışı ve yaşam seviyesinin yükselmesi sonucunda, motorlu kara taşıtları sayısında büyük bir artış olmuştur. Dünya çapında yaklaşık bir milyar taşıt vardır ve bu sektör insan yapımı sera gazlarının %17' sini üretmektedir. İnsan kaynaklı CO₂ sera gazı olarak, küresel iklim değişiminde %63 paya sahiptir [2]. Türkiye'nin toplam CO₂ salınımlarında en büyük payı petrolün yakılması oluşturmaktadır [3]. Bunun sebebi, özellikle sanayi ve ulaştırma sektörlerinin petrole dayalı sürdürülebilir olmayan bir enerji tüketim yapısına sahip olmasıdır. 2006 yılı ulusal IPCC raporuna göre, Türkiye de sektörlerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının dağılımı Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Türkiye'de sektörlerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının dağılımı (The distribution of CO₂ emissions from the sectors in Turkey)

Özellikle metropollerde hava kirliliğine neden olan kaynaklar ve hava kirlenmesine etki eden faktörler arasında, trafik kaynaklı kirlenme ilk sırada yer almaktadır. Kentsel alanlarda hava kirliliğine neden olan en önemli kaynak motorlu taşıtlardır [4]. Genellikle kent merkezlerindeki karbonmonoksit (CO) emisyonlarının %43,9'undan, azotoksit (NOx)

emisyonlarının %41'inden, hidrokarbon (HC) emisyonlarının %26,2'sinden ve havada asılı partikül madde (PM₁₀) emisyonlarının %16,4'ünden motorlu karayolu taşıtları sorumludur [5]. Motorlu taşıtlardan kaynaklanan kirlenme emisyonları başta taşıt türü olmak üzere taşıt teknolojisine, kullanılan yakıt ve taşıt aktivitelerine bağlı olarak değişmektedir. Motorlu taşıtlar çevreyi; egzoz emisyonu, yakıt-yakıt buharı, kurşun, asbest ve lastik tozları, aşınma, paslanma ve korozyon sonucu oluşan katı, sıvı ve gaz atıklarla kirlenmektedir [6].

Türkiye, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne Mayıs 2004'de taraf olmuştur. Sera gazı emisyonlarının kontrol altına alınmasını hedefleyen Kyoto Protokolü'ne ise 26 Şubat 2009'da resmen taraf olmuştur. Türkiye, Kyoto Protokolünün EK B listesinde yer almadığından 2012 yılı sonuna kadar herhangi bir sera gazı azaltım yükümlülüğü yoktur. Ancak 2013 yılından itibaren Türkiye iklim değişikliği ile mücadele konusunda diğer ülkelerin de kabul ettiği şartları gerçekleştirebilmek için yeni düzenlemeler yapmayı taahhüt etmiştir. Bu kapsamda öncelikli olarak yapılması gereken düzenlemeler; endüstri, motorlu taşıtlar ve ısıtmadan kaynaklanan sera gazı miktarını azaltmaya yönelik mevzuatların yeniden düzenlenmesi, daha az enerji ile ısınma, daha az enerji tüketen araçlarla uzun yol alma, ulaşımda çevreciliğin temel ilke olmasının sağlanması seçeneklerinden biri olmalıdır. Dünya'da ulaştırma sektörü dışındaki tüm sektörlerde CO₂ emisyonları düşme eğilimindedir. Bu nedenle ulaştırma sektöründe alınacak her önlemin değeri büyüktür [7].

Türkiye'de karayolu taşıtları kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltılması için dört yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir [8].

- 1) Taşıtların yakıt tüketiminin azaltılması,
- 2) Ulaşım politikalarının düzenlenmesi,
- 3) Alternatif taşıtların ve yakıtların kullanımı,
- 4) Trafik akımının düzenlenmesi.

Bu yaklaşımlardan ilk ikisi oldukça önemlidir. Taşıtlarda yakıt tüketiminin azaltılması özellikle Türkiye'deki araç yaş ortalamasının düşürülmesiyle doğru orantılıdır. Bu nedenle yönetimler ulaşımda emisyon azaltmaya yönelik bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak yakıt tüketimi az ve CO₂ emisyonu düşük yeni araçların sayısının Türkiye araç parkındaki oranının artırılması için yeni yasal düzenlemelerle tedbirler almalıdır. Bu çalışma kapsamında 2003 yılında çıkarılan hurda araç kanununun 2010 yılında yeniden çıkarılabileceği düşünülmektedir, otomobillerin oluşturduğu sera gazı emisyonlarında 2010 ve 2011'de oluşabilecek muhtemel etki hesaplanmaya çalışılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

Otomobil kaynaklı sera gazı emisyonlarının hesaplanması için dikkate alınan parametreler doğrudan ve dolaylı sera gazları için emisyon faktörleri ve yıllara göre kaydı silinen otomobil sayısı ile model yılına göre kayıtlı otomobil sayılarıdır. 2003 yılında çıkarılan hurda kanunu ile 2003 yılında 2002 yılına göre; otomobil satış rakamlarında 2,5 kat, kaydı silinen araç sayılarında 15,5 kat artış oluşmuştur. Hurda kanunu 2004 yılında da etkisini devam ettirmiş ve kaydı yapılan araç sayısındaki artış 2001 yılına göre 6,2 kat, kaydı silinen araç sayısındaki artış ise 51,6 kat olmuştur.

Bu çalışmada 2010 yılında da benzer bir kanunun çıkarılması öngörülmüştür. 2010 yılında çıkarılacak bir hurda kanunu 2003 yılındaki etkiye benzer bir etki yaratabilecektir. 1990 model ve altında olan toplam 1.279.326 adet otomobil mevcuttur [9]. Mevcut durumda ortalama yılda 25000 aracın kaydı trafikten silinmektedir. 2003 yılındaki hurda araç kanunu ile hurda araçların %30'unun iki yıl içinde kaydı silinmiştir. Benzer bir yaklaşım öngörülmüş ve 20 yaş üstü toplam otomobil sayısının %10'u 2010, %20'si ise 2011'de kaydının silineceği kabul edilmiştir. 2009 yılında dünyanın ve dolayısı ile otomotiv sektörünün yaşadığı mali kriz nedeniyle sektörel destek amaçlı bir vergi indirimi yapılmış ve 2009 yılı sonunda otomobil satış rakamları 557 126 adet olmuştur [10]. Yapılan hesaplarda 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan gerçekleşecek otomobil satış rakamlarının yaklaşık 500000 olacağı ve hurda kanunu ile hurdaya ayrılan otomobil başına bir otomobil satışı artışı olacağı öngörülmüştür.

Tablo 1. Otomobil Emisyon teknolojilerine göre Emisyon Faktörleri
(Emission factors according to the car emission technology)

Emisyon teknolojisi	Emisyon Faktörleri (g/km)											
	CO ₂		NO _x		CH ₄		HC		CO		N ₂ O	
	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D	B	D
Pre EURO	270	-	2,5	0,57	0,131	-	7	-	46	-	0,022	-
EURO 1	200	170	0,41	0,50	0,026	0,011	0,18	0,14	2,4	0,4	0,022	0,002
EURO 4	200	160	0,08	0,25	0,002	0,002	0,10	0,10	0,5	0,07	0,002	0,009
EURO 5	140	140	0,04	0,08	0,002	0,002	0,05	0,05	0,25	0,07	0,002	0,009

Bu çalışmada 2010 yılında da benzer bir kanunun çıkarılması öngörülmüştür. 2010 yılında çıkarılacak bir hurda kanunu 2003 yılındaki etkiye benzer bir etki yaratabilecektir. 1990 model ve altında olan toplam 1.279.326 adet otomobil mevcuttur [9]. Mevcut durumda ortalama yılda 25000 aracın kaydı trafikten silinmektedir. 2003 yılındaki hurda araç kanunu ile hurda araçların %30'unun iki yıl içinde kaydı silinmiştir. Benzer bir yaklaşım öngörülmüş ve 20 yaş üstü toplam otomobil sayısının %10'u 2010, %20'si ise 2011'de kaydının silineceği kabul edilmiştir. 2009 yılında dünyanın ve dolayısı ile otomotiv sektörünün yaşadığı mali kriz nedeniyle sektörel destek amaçlı bir

Euro emisyon standartları Avrupa Birliği bünyesinde geçerli olup, egzozdan çıkan zararlı gaz ve partikülleri, kademeli olarak ve belirli bir takvim içerisinde azaltma programıdır. Euro emisyon standartları, hem benzin hem de dizel motorlar için geçerlidir ve ilk 1993 yılında Euro 1 ile başlamıştır. Uygulama AB ülkelerinde Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 sıralaması ile yapılmakta ve 2009 itibarı ile Euro-5 standardına geçilmiştir. Ülkemizde ise Çevre Deklerasyonuna göre otomotiv sanayi egzoz emisyon standartları uyum programı 1993 yılında Euro 93 ile başlamış ve kademeli olarak devam etmiş ve 1999 yılında tamamlanmıştır. 2001 yılından itibaren ise binek otomobillerde Euro1, 2008 yılında Euro 4 ve 2010 yılı sonrasında Euro 5 emisyon standartlarına geçiş yapılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda 1993 – 2008 model yıllarında tüm

otomobiller Euro1 kapsamında 2008-2010 model yıllarında tüm otomobiller Euro4 kapsamında >2010 model yıllarında tüm otomobiller Euro5 kapsamında değerlendirilmiştir.

Emisyon envanter hesaplamalarında genellikle EMEP/CORINAIR, IPCC ve EURO emisyon faktörleri dikkate alınmaktadır [3,6, 11]. Bu faktörler çoğunlukla taşıt türü, motor teknolojisi, kullanılan yakıt türü ve yola bağlı değişiklik göstermektedir. Hesaplamalarda dizel ve benzin yakıt türü ayrımı 2004 sonrası için yapılmış ve her yıl kademeli artış öngörülerek toplam otomobilin günümüzde %50 sinin dizel otomobillerden oluştuğu öngörülmüştür [6]. Tüm otomobillerin şehir içi trafiğinde (60km/st) yılda ortalama 10000 km yol aldığı kabulü yapılmıştır. Tüm bu yaklaşımlarla hesaplarda kullanılan emisyon faktörleri Tablo 1'de verilmiştir.

vergi indirimi yapılmış ve 2009 yılı sonunda otomobil satış rakamları 557 126 adet olmuştur [10]. Yapılan hesaplarda 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan gerçekleşecek otomobil satış rakamlarının yaklaşık 500000 olacağı ve hurda kanunu ile hurdaya ayrılan otomobil başına bir otomobil satışı artışı olacağı öngörülmüştür.

Euro emisyon standartları Avrupa Birliği bünyesinde geçerli olup, egzozdan çıkan zararlı gaz ve partikülleri, kademeli olarak ve belirli bir takvim içerisinde azaltma programıdır. Euro emisyon standartları, hem benzin hem de dizel motorlar için

geçerlidir ve ilk 1993 yılında Euro 1 ile başlamıştır. Uygulama AB ülkelerinde Euro 1, Euro 2, Euro 3, Euro 4 sıralaması ile yapılmakta ve 2009 itibarı ile Euro-5 standardına geçilmiştir. Ülkemizde ise Çevre Deklerasyonuna göre otomotiv sanayi otomobil egzoz emisyon standartları uyum programı 1993 yılında Euro 93 ile başlamış ve kademeli olarak devam etmiş ve 1999 yılında tamamlanmıştır. 2001 yılından itibaren ise binek otomobillerde Euro1, 2008 yılında Euro 4 ve 2010 yılı sonrasında Euro 5 emisyon standartlarına geçiş yapılmıştır. Bu nedenle çalışmamızda 1993 – 2008 model yıllarında tüm

otomobiller Euro1 kapsamında 2008-2010 model yıllarında tüm otomobiller Euro4 kapsamında >2010 model yıllarında tüm otomobiller Euro5 kapsamında değerlendirilmiştir.

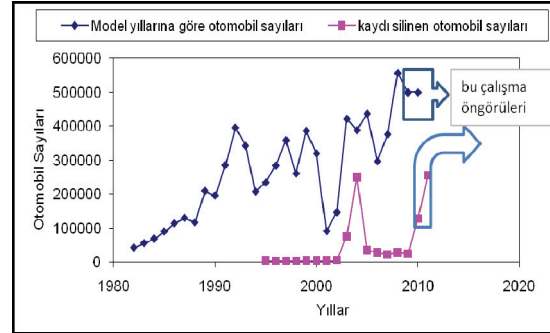
Emisyon envanter hesaplamalarında genellikle EMEP/CORINAIR, IPCC ve EURO emisyon faktörleri dikkate alınmaktadır [3,6, 11]. Bu faktörler çoğunlukla taşıt türü, motor teknolojisi, kullanılan yakıt türü ve yola bağlı değişiklik göstermektedir. Hesaplamalarda dizel ve benzin yakıt türü ayrımı 2004 sonrası için yapılmış ve her yıl kademeli artış öngörülerek toplam otomobilin günümüzde %50 sinin dizel otomobillerden oluştuğu öngörülmüştür [6]. Tüm otomobillerin şehir içi trafiğinde (60km/st) yılda ortalama 10000 km yol aldığı kabulü yapılmıştır. Tüm bu yaklaşımlarla hesaplamalarda kullanılan emisyon faktörleri Tablo 1’de verilmiştir.

3. SONUÇLAR VE BULGULAR (RESULTS AND DISCUSSION)

2010 yılında çıkarılacak bir hurda kanunu ile; TÜİK verilerine göre yıllık ortalama 25000 olarak bilinen kaydı silinen otomobil sayısının, 2010 yılında 5 kat, 2011 yılında ise 10 kat artabileceği öngörülmüştür. Böylece 1990 model öncesi olan 20 yaş üzeri 1.279.936 adet otomobilin yaklaşık %30’unun kaydı silinecektir. 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan gerçekleşecek otomobil satış rakamlarının yaklaşık 500.000 olacağı tahmin edilmiştir. Hurda kanunu ile hurdaya ayrılan otomobil başına bir otomobil satışı olduğu kabul edilirse; 2010 yılında satış rakamlarında yaklaşık %25 ve %50 artış olması beklenebilir. Model yıllarına göre kayıtlı ve kaydı silinen otomobil sayılarının değişimi Şekil 2’de gösterilmiştir.

Mevcut koşullarda ve muhtemel bir hurda kanununun çıkarılması halinde öngörülen koşulların oluşması durumunda doğrudan sera gazları olan CO₂, N₂O ve CH₄ ve dolaylı sera gazları olan HC, NO_x ve CO emisyonları ayrı ayrı hesaplanmış ve karşılaştırılarak oluşabilecek azalmalar belirlenmiştir. Şekil 3’de 2010 ve 2011 yılları için ve tüm kirleticiler için her koşula ait emisyon değerleri verilmiştir.

Nitekim tüm bu yaklaşımlarla 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı sırasıyla yaklaşık 16,11 ve 16,75 milyon ton/yıl CO₂ emisyonu oluşacaktır. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa bu CO₂ emisyonlarında 2010’da %0,3 ve 2011 yılında %1,9 oranında azalma oluşabileceği hesaplanmıştır.



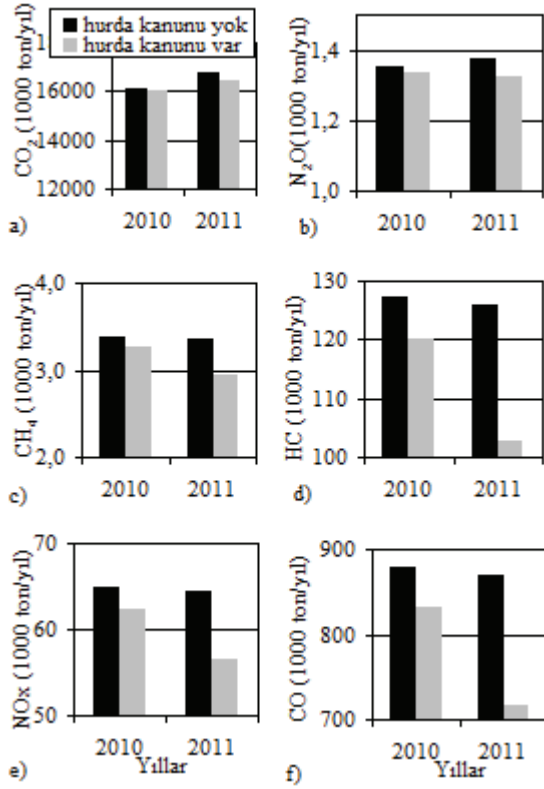
Şekil 2. Model yıllarına göre mevcut otomobil sayıları ve kaydı silinen otomobil sayıları [9].(According to the model years, the number of car which disposed off and existing [9])

Bir diğer önemli sera gazı N₂O’dur. N₂O oluşumunda en yüksek pay (%65) Kimya endüstrisininindir. İkinci önemli kaynağı ise karayolu ulaşım sektörüdür (% 12). Karayolu taşıtları içinde ise Kamyon-Otobüs ile Kamyonet+Minibüs türü araçlar toplamda % 65-70 ile en yüksek N₂O kaynağını oluştururlar. Ancak dizel otomobillerin artışı dolayısı ile otomobil sektörü N₂O emisyonunda sürekli bir artış trendi (% 1-2) oluşmaktadır. N₂O için ; 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı yaklaşık 1,35 ve 1,38 milyon ton/yıl N₂O emisyonu oluşacaktır. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa N₂O emisyonlarında 2010’da % 1,2 ve 2011 yılında % 3,8 oranında azalma oluşabileceği hesaplanmıştır.

Doğrudan sera gazlarından olan diğer bir kirletici ise CH₄’dir. CH₄’ın ulusal emisyonu içinde ulaşımdan kaynaklanma oranı % 0,25’dir. CH₄’ın en büyük kaynağı (% 60) katı atıkların bertaraf işlemidir. Ancak ulaşım sektörü içinde ise CH₄ oluşumunda en yüksek pay (% 65) otomobillere aittir [3]. Bu nedenle otomobil sektöründe yapılacak bir CH₄ indirimi toplamda önemli etki yaratacaktır. CH₄ için; 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı yaklaşık 3,4 milyon ton/yıl CH₄ emisyonu oluşacaktır. Mevcut koşullarda CH₄ emisyonu bir önceki yıla oranla yaklaşık %0,7 ile %1 oranında düşmektedir. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa bu emisyonunda 2010’da %3,9’a varan ve 2011 yılında ise %12,8’e varan oranlarda azalma oluşabilecektir.

2010 yılında çıkarılacak bir hurda kanunu ile en yüksek emisyon azalımı HC emisyonlarında oluşacaktır. Otomobil sektörü karayolu taşımacılığı içinde HC oluşumunda en yüksek paya sahiptir. Bu

yaklaşımlarla 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı sırasıyla yaklaşık 127 ve 126 milyon ton/yıl HC emisyonu oluşacaktır. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa bu HC emisyonlarında 2010'da %5,6 ve 2011 yılında %18,4 oranında azalma oluşabileceği hesaplanmıştır.



Şekil 3. Mevcut durum ve hurda kanunu olması durumları için 2010 ve 2011'de oluşacak muhtemel sera gazı emisyonları. a) CO₂; b) N₂O; c) CH₄; d) HC; e) NO_x; f) CO. (The emission of Greenhouse Gasses in 2010 and 2011 for two situations; the end-life vehicles (ELV) regulation is prevailed or not. a) CO₂; b) N₂O; c) CH₄; d) HC; e) NO_x; f) CO).

Karayolu kaynaklı ulusal NO_x emisyonlarının yaklaşık % 65'ini Kamyon, Otobüs, Kamyonet ve Minibüsler oluşturmaktadır. Kalan %35'lik pay ise Otomobil sektörü kaynaklıdır [3]. NO_x emisyonları her yıl %0,1-1,2 oranında azalış göstereceği belirlenmiştir. NO_x için bu yöntem uygulandığında; 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı sırasıyla yaklaşık 65 ve 64 milyon ton/yıl NO_x emisyonu oluşacaktır. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa bu NO_x emisyonlarında 2010'da %3,6 ve 2011 yılında ise %12,4 oranında bir emisyon kazanımı oluşacaktır.

Ulusal CO emisyonlarımızın yaklaşık %43'ü ulaşım sektöründen oluşmaktadır. Ulaşım sektörü içinde ise CO oluşumunda en yüksek pay (% 80) otomobillere aittir [3]. Son olarak CO için bu yöntem

uygulandığında; 2010 ve 2011 yıllarında hurda kanunu olmadan otomobil kaynaklı sırasıyla yaklaşık 879 ve 868 milyon ton/yıl CO emisyonu oluşacaktır. Şayet 2010 yılında 20 yaş araçlar için etkili bir hurda kanunu çıkarılırsa bu CO emisyonlarında 2010'da % 5,3 ve 2011 yılında % 17,6 oranında azalma oluşabileceği belirlenmiştir.

2003 ve 2004 yıllarında sağlanan hurda vergi avantajı sayesinde 320000 araç hurdaya ayrılmış ve CO₂ emisyonlarında %4,87 kazanım oluşmuştur [11]. Bu çalışmada yapılan tüm hesaplar sadece otomobilleri kapsamakta olup, otomobiller motorlu kara taşıtlarının %50'sini oluşturmaktadır. Dolayısı ile elde edilen emisyon kazanımları diğer araç türleri de kapsama alındığında en az iki kat fazla olabilecektir. 2011 yılında sadece CO₂ emisyonunda oluşacak azalma %4 mertebesine ulaşabilecektir.

4. DEĞERLENDİRME (CONCLUSION)

Sonuç olarak; 1990 yılı sonrasında dünyadaki karayolu kaynaklı hava kirleticileri düşme eğilimindedir. Bunun en önemli nedeni 1990 sonrası üretilen araçlarda EURO standartlarının uygulanmasıdır. Euro 4'e göre üretilmiş bir benzinli otomobil 20 yaşındaki bir benzinli otomobile göre %25 daha az CO₂, %98 daha az HC ve CH₄, %91 daha az N₂O emisyonu oluşturmaktadır. Dolayısıyla eski otomobiller daha fazla çevreyi kirlettikleri için vergi oranlarının artırılması ya da ek kirlilik vergisi uygulaması ile çevreyi daha az kirleten yeni otomobillerin alımının özendirilmesi doğru bir yaklaşım olacaktır. Bunun yanında yasal düzenlemeler yoluyla Türkiye araç parkurunda bulunan ömrünü tamamlamış taşıtların hurdaya ayrılması sağlanmalıdır. Ulaştırma sektöründe yapılacak düzenlemelerle ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonunun azaltılması, 5 Şubat 2009'da Kyoto protokolüne taraf olan Türkiye'nin gelecek hedeflerine daha rahat ulaşabilmesini sağlayacaktır.

5. TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışmada verdiği destek için ODD (Otomobil Distribütörleri Derneği)'ne teşekkür ederiz.

6. KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. URL 1: "Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu Raporu", <http://www.ekutup.dpt.gov.tr/cevre/oik548.pdf>
2. Hofmann, DJ, Butler, JH, Dlugokencky, EJ, Elkins, JW, Masarie, K, Montzka, SA & Tans, P., The role of carbon dioxide in climate forcing from 1979 to 2004: introduction of the Annual Greenhouse Gas Index, *Tellus Ser B* 58, 614–619, 2006.
3. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

4. Elbir,T., Seyfioğlu,R., Bayram, A.,Altiok,H., Şimşir,S.,Ergün,P.,Eren,T., Kara,M., Dumanoğlu,Y. ve Şayır,S. İzmir Kent Merkezinde Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Hava Kirlenici Emisyonların Belirlenmesi, **Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu-2008**, Hatay, 22-25 Ekim 2008.
5. EEA Report: No1/2008. **Climate for a transport change Term 2007**: indicators tracking transport and environment in the European Union ISSN 1725-9177. 2008.
6. Aslan, İ.Y., Katırcıoğlu, E., Kırcova, İ., Kızılot, Ş., Taş, M., Altınay, G., Çilingirtürk, A.M., Gegez, E., Şahin, A., Onat, B., Sivri, N., Şahin, Ü., Ün., Aslan, F.E., 2009, **Otomotiv Ticaretinde Yol Haritası: Gelecek 10 yıl, Bölüm 6: Çevre**, Otomotiv Distribütörleri Derneği yayını, İSTANBUL, pp:241-276, 2009.
7. Altay, M.C, Sivri, N., Onat, B., Şahin, Ü., Zorağa, M., Altay, H.F., Recycle of metals for end-of-life vehicles (ELVs) and relation to Kyoto protocol. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** 15, 2447-2451, 2011.
8. Soruşbay, C., Ergeneman, M. and Pekin, M.A., “Control of Greenhouse Emissions Resulting from the Transport Sector in Turkey”, **International Conference on Environment : Survival and Sustainability**, ESS2007, Near East University, Nicosia, Northern Cyprus, 19-23 February 2007.
9. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), **Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri**, 2008.
- [10] URL 2: http://www.otomobilgazetesi.com/otomobil_satislari.php
10. EMEP/CORINAIR 2007 Emission Inventory Guidebook, **Road Transport Report**. 2007.
11. Soruşbay, C., Ergeneman, M. and Pekin, M.A., Kutlar, A., Arslan, H., Karayolu “Ulaşımından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları: Türkiye’deki durumun değerlendirilmesi” **Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu**, HATAY, 699-707, 22-25 Ekim 2008.