



KARBONDİOKSİT SALIMLARI ARAŞTIRMASI

TÜRKİYE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNİN
NERESİNDE? HANGİMİZ NE KADAR SERA
GAZI SALIYORUZ? ÇOK GEÇ OLMADAN
BİREYSEL ÖLÇEKTE NELER YAPABİLİRİZ?

Karbondiyoksit Salımları Araştırması

Türkiye küresel iklim değışiminin neresinde?
Hangimiz ne kadar sera gazı salıyoruz?
Çok geç olmadan bireysel ölçekte neler yapabiliriz?

Araştırma Ekibi

Doç. Dr. Gürkan Kumbaroğlu
Boğaziçi Üniversitesi
Endüstri Mühendisliğı Bölümü

Doç. Dr. Yıldız Arıkan
Sabancı Üniversitesi
Yönetim Bilimleri Fakültesi

Arş. Gör. Nihan Karali
Boğaziçi Üniversitesi
Endüstri Mühendisliğı Bölümü

Yayına Hazırlayan

Gülru Hotinli

Kapak Tasarımı

Burcu Kayalar

Açık Toplum Enstitüsü Türkiye Temsilciliğı

Cevdetpaşa Caddesi, Mercan Apartmanı
No: 85, D: 11, Bebek 34342 İstanbul
Telefon: (0212) 287 99 86 Faks: (0212) 287 99 67
www.aciktoplumenstitusu.org.tr

İstanbul, Aralık 2007

KARBONDİOKSİT SALIMLARI ARAŞTIRMASI

TÜRKİYE KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNİN
NERESİNDE? HANGİMİZ NE KADAR SERA
GAZI SALIYORUZ? ÇOK GEÇ OLMADAN
BİREYSEL ÖLÇEKTE NELER YAPABİLİRİZ?

AÇIK TOPLUM

Sembol Listesi

Mton: Milyon ton

Gton: Giga ton (10^9 ton)

Mtn CO₂: Milyon ton karbondioksit

Meuro'00: Milyon euro (2000 yılı parasal değeri)

Mtep: Milyon ton petrol eşdeğeri

TWh: Terawattsaat (10^{12} Wattsaat)

CO₂: Karbondioksit

CH₄: Metan

NO₂: Azotdioksit

F: Flor

AB: Avrupa Birliği

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

BMİDÇS: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi

GSYİH: Gayri Safi Yurt içi Hasıla

İçindekiler

Neden Karbondioksit Salımları Araştırması?	4
Karbondioksit Salımları Kitabı Hakkında	6
Harekete geçme zamanı: hemen, şimdi	7
Türkiye’de Sektörel Salım Yoğunluğu Göstergeleri	9
a. Genel Durum	9
b. AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Durum	18
Yaşam Tarzının Salımlar Üzerine Etkileri	25
a. Seyahat Alışkanlıklarından Doğan Salımlar	25
a1. Şehir içi Ulaşım	25
a2. Şehirlerarası Ulaşım	28
b. Hanehalkı Yaşam Alışkanlıklarından Kaynaklanan Salımlar	30
İstanbul’da Yaşam Tarzına Bağlı CO₂ Salımları ve Salım Azaltım Potansiyeli	34
Sonuç	42
Ekler	44

Neden Karbondioksit Salımları Araştırması?

Üstünde yaşadığımız gezegen, 4.5 milyar yıllık tarihi boyunca pek çok köklü dönüşüm yaşadı. Volkanlar, tektonik hareketler, kaynayan okyanuslar, çarpışan kıtalar, buzul çağıları, seller, kuraklıklar ve bunlara benzer jeolojik ve atmosferik süreçler sonucunda yeryüzünün yapısı büyük ve geri dönüşü olmayan değişimler geçirirken, pek çok habitat ve canlı türü ortaya çıktı, pek çoğu da yeryüzünden silindi.

İçinde bulunduğumuz çağda, yaşadığımız gezegen yeni bir dönüşüm sürecine girmiş durumda; bu süreç ana hatlarıyla 'Küresel İklim Değişimi' olarak niteleniyor. Bilimsel verilere göre bu süreç, yeryüzünün bünyesini ve çehresini bir kez daha topyekün ve muhtemelen de geri dönüşü olmayan bir biçimde dönüştürme, başkalaştırma kapasitesine sahip bir değişim. Ancak bu sürecin, gezegenimizin 4.5 milyar yıllık yaşam serüveninde geçirdiği diğer dönüşümlerden bir farkı var. Karşı fikirler olsa bile, bilim camiasının önemli bir bölümü, bu kez yaşanan değişimin ana etkeninin insan faaliyetlerinden, özellikle de son bir yüzyıldır giderek artan yoğunlukta kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklandığı görüşünde birleşiyor. Bunun bir anlamı da şu: yeryüzünün tarihinde ilk kez bir canlı türü, hem yeryüzünün, hem de –kendisi de dahil olmak üzere– yeryüzünde bulunan canlı-cansız bütün varlıkların kaderini belirleyecek kadar büyük bir güce ulaşmış durumda. Üstelik bu, özel olarak geliştirilmiş teknolojiler ya da silahlarla değil, gündelik yaşam biçimlerimiz ve tüketim alışkanlıklarımızın neden olduğu zararlı etkilerin zaman içinde birikmesi sonucu kendiliğinden ortaya çıkan ve geç farkettiğimiz bir güç.

Küresel iklim değişiminin bir diğer özelliği de, çok ya da az yeryüzündeki bütün bireylerin yol açtığı; ve hem bütün bireyleri hem de yeryüzünü etkileyecek bir yapıda olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, nedenlerinden hepimizin sorumlu olduğu ve sonuçlarına hepimizin katlanması gereken bir süreçmiş gibi görünse de, küresel iklim değişimi, sorumluluğu ile mağduriyetinin paylaşılması arasında ciddi dengesizlikler olan bir süreç. Bir başka deyişle, küresel iklim değişiminin olumsuz sonuçlarından, bu değişimdeki payı daha fazla olan tüketim toplumlarının bireylerinden çok, bu değişimdeki payı çok az olan bireylerin, yani nispeten doğa dostu bir yaşam biçimi süren, ya da ekolojik açıdan hassas bölgelerde yaşayan, ya da yoksul bireylerin mağdur olması ihtimali çok yüksek. Bu da hem yaşam hakkı ihlallerini hem de önemli bir 'çevresel adalet' sorununu gündeme getiriyor.

Ağırlıklı olarak, demokratikleşme, eğitim, haklar, cinsiyet eşitliği, sivil toplum gibi sahalardaki çalışmalara destek veren Açık Toplum Enstitüsü (OSİ), neden karbondioksit salımları gibi daha çok çevreyi ilgilendiren teknik bir çalışmayı destekliyor sorusunun yanıtı da bu noktada. Öncelikle, açık toplumlara doğru evrilme sürecinde, yeryüzünün kaderini değiştirme mertebesindeki bu büyük gücün, bireyler ve toplumlar arasında doğurabileceği eşitsizliğe karşı kayıtsız kalamayacağımızı düşündük. Açık toplumlar, eleştirel düşünmeye ve farklı fikirlere açık oldukları için sorunları, kapalı toplumlardan daha erken tespit eder. Açık bir toplum olma yolunda ilerleyen Türkiye de, bu ve benzeri sorunları konuşma becerisini her geçen gün geliştiriyor. Bu saptamadan hareketle, küresel iklim değişimi gibi yaşamsal bir sorun konusunda artacak bir toplumsal bilincin ve harekete geçme iradesinin, açık bir toplum olma yönünde de önemli bir adım olabileceğini düşündük.

Böyle bir farkındalığın ilk koşullarından biri, hem Türkiye'nin hem de birey olarak bizlerin, politikalarımız ve yaşam biçimlerimizle küresel iklim değişikliğindeki sorumluluğumuzun ne kadar olduğunu; ve eğer geri dönüşü olmayan bir noktaya gelmek istemiyorsak, yaşamlarımızda ne tür değişiklikler yapmak zorunda olduğumuzu somut olarak anlamaktır. Karbondioksit Salımları Araştırması, bu yaklaşım ile, Türkiye'nin küresel iklim değişimi sürecindeki konumunu ortaya koyan; İstanbul'da yaşayan üç ayrı tüketici profilinin yaşamlarındaki gerçek verilerden yola çıkarak, bu süreçte bireylerin payının ne olduğunu saptayan; ve nihayetinde, yaşam biçimlerimizde ne tür değişiklikler yaptığımız takdirde bu süreci yavaşlatıp durdurabileceğimizi örneklerle sergileyen özgün bir çalışma. Bununla birlikte sadece İstanbul'da değil, diğer büyük kentlerde yaşayan bireyler de kendilerini ilgilendiren pek çok bilgiyi bu çalışmada bulabilir. Bu araştırmanın, küresel iklim değişikliği hakkında işittiğimiz pek çok bilginin günlük yaşamlarımızda ne anlama geldiğini kavramamızı sağladığına, böylece hem bireylerin hem de karar mercilerinin atmaları gereken somut adımları sergilediğine inanıyor; böyle bir çalışmanın gerçekleşmesine katkıda bulunmuş olmaktan memnuniyet duyuyoruz.

Açık Toplum Enstitüsü
Türkiye Temsilciliği
Kasım 2007

Karbondiyoksit Salımları Kitabı Hakkında

Elinizde bulunan bu kitap, Türkiye'nin karbon salımlarında etkili olan bileşenleri ortaya çıkarmak üzere yapılan bir çalışmanın* sonuçlarından yararlanarak, iki amaca hizmet etmek üzere hazırlanmıştır. Bu amaçlar:

Türkiye bazında,

- Kişi başı salımlara bölgelerin ve sektörlerin katkısının belirlenmesi;
- Sektörel CO₂ salım yoğunlukları hesaplanarak uluslararası bir karşılaştırma yapılması.

İstanbul/ hanehalkı bazında,

- Ulaşımda ve konutlarda kullanılan enerjinin ortaya çıkardığı CO₂ salımlarına neden olan ana unsurların (ısıtma için kullanılan enerjinin türü, TV seyredirken tüketilen elektrik, diğer elektrikli ev aletlerinin, özel araçların türleri) belirlenmesi;
- Farklı hanehalkı gelir gruplarının bireysel yaşam biçimlerinin (enerji verimliliği yüksek ürünlerin kullanılıp kullanılmadığı; ısıtma/ aydınlatma/ seyahat alışkanlıkları gibi) ve alışkanlıkların CO₂ salımlarına etkisinin araştırılması;
- Bireysel yaşam biçimlerinin değiştirilmesinin getirebileceği salım azaltım potansiyelinin belirlenmesidir.

Sera gazı salımlarının hızla arttığı ve küresel bir felaketin habercisi durumuna geldiği günümüzde, ülke ölçeğinde Türkiye'nin genel durumunun ve uluslararası platformdaki yerinin saptanmasının; bireysel ölçekte ise, hem yaşam biçimlerimiz hem de bunlara bağlı alışkanlıklarımızı sürdürmemizi sağlayan altyapı nedeniyle yol açtığımız salımların hangi boyutlarda olduğunu anlamının ve dolayısıyla bilinçlenmenin önemi inkâr edilemez.

Bu bilinçlenmenin sonucunda küresel olarak var olan çevresel tehdidin giderilmesine, ve ayrıca ulusal boyutta karşılaşılabilecek ekonomik ve siyasî olumsuzlukların önlenmesine katkı sağlanacaktır. Bu sayede Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma hamlesine destek verilmesi amaçlanmıştır.

Kitaba baz olan çalışmada, Türkiye genelinde ve İstanbul özelinde gerçek veriler kullanılmıştır. Bu nedenle sonuçlar özgündür. Türkiye'nin teknoloji kullanımı altyapısını, tüketim ve yaşam tarzı alışkanlıklarını mümkün olduğunca hassas bir biçimde yansıtmaktadır.

Bu kitap ile kamuoyunun aydınlanmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunacağımıza inanıyoruz.

Doç. Dr. Yıldız Arıkan

Sabancı Üniversitesi
Yönetim Bilimleri Fakültesi

Doç. Dr. Gürkan Kumbaroğlu

Boğaziçi Üniversitesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

* Boğaziçi Üniversitesi
ve Sabancı
Üniversitesi tarafından
yürütülen ve Açık
Toplum Enstitüsü
tarafından
desteklenen CO₂
Salımları Analizi
Projesi, 2007

Harekete geçme zamanı: hemen, şimdi

“Bütün bu felaketlerin olacağını biliyorsunuz da, neden o zaman önlem alıyorsunuz?”

Geçen yıl, İstanbul’da bir ilköğretim öğrencisi bunu sordu dünyaya. Bence 21. yüzyılın temel sorusuydu bu – cevaplaması en zor soru. “Küresel ısınma gibi çok ‘bilimsel’ ve ‘karmaşık’ gibi görünen bir konuda, yeterince bilgiye sahip olmadığımız için harekete geemediğimizi,” söyleyebiliriz gerekçe olarak. Ama, ne yazık ki doğru değil bu.

Birleşmiş Milletler’in Nobel Barış Ödüllü İklim Kuruluşu (IPCC), ‘sentez’ adını verdiği son raporunda gezegenimizin geleceği hakkında bilim dünyasının ortak görüşünü 23 sayfalık bir özette son derece net bir şekilde ortaya koydu. Küresel iklim değişikliğinin en az % 90 ihtimalle sadece insan faaliyetleri sonucu meydana geldiğini ortaya koyan raporun ilk cümlesi, adeta kutsal kitaplardan aktarılan bir üslupla kaleme alınmış:

“İklim sisteminin ısınmakta olduğu, tartışılmaz bir gerçektir; bu, artık küresel hava sıcaklıklarındaki artışların, her yerde kar ve buzulların erimesinin, ve dünyada deniz seviyelerindeki ortalama yükselmenin gözlemlenmesiyle kanıtlanmıştır.”

Bu açılışın ardından raporda, âcilen tedbir alınmaması halinde dünyanın hızla ölüme sürükleneceği, dünya denizlerinde küresel ısınma yüzünden görülen müthiş asitlenmenin denizlerdeki tüm hayat dokusunu altüst edeceği, küresel ısınmayı çok daha vahim hale getireceği, küresel ısınmanın ise yeryüzündeki canlı türlerinin üçte birini yok edeceği, susuzluk ve kuraklığın tarım hasatını her yerde büyük kesintilere uğratarak büyük kıtlık ve açlıklara yol açacağı ortaya koyuluyor...

BM Genel Sekreteri, İklim Paneli Başkanı, NASA’nın İklim Değişikliği araştırmalarından sorumlu Goddard Enstitüsü Başkanı, ayrı ayrı olağanüstü önemde uyarılarda bulunuyor: Derhal harekete geçilmezse ve dünyada sera gazı salımlarında Kyoto Protokolü’nün çok ötesine geçen radikal indirimlere hemen gidilmez ise, geri döndürölmez noktaya sekiz yıl içinde varabileceğimizi bildiriyorlar. İklim değişikliği konusunda dünyayı ilk uyarın bilim insanlarından Dr. James Hansen, şöyle diyor:

“İklim sisteminin eşik noktasında, uçurumun kenarında duruyoruz. Bu eşiğin ötesinde kurtuluş yoktur.”

Benzeri görülmemiş bu varoluşsal soruna âdil bir çözüm bulabilmek için hem bireylere, hem birey topluluklarına, hem de hükümetlere ve hükümetlerarası kuruluşlara âcilen ciddi görevler düştüğu apaçık. Yani, herşeyin aslında kendi elimizde olduğunu söylemek, iddialı görünse de, aslında gerçeğin kendisi.

Elinizdeki araştırma raporunda, beton duvara doğru son sürat hareket eden bir arabaya benzeyen gezegende, Türkiye’nin hangi noktada bulunduğuna ilişkin ipuçları verecek önemli bazı istatistiklere ve saptamalara yer veriliyor.

Bunların ilki, Türkiye’nin, küresel ısınmaya sebep olan sera gazı artışlarında dünya rekortmenlerinden biri olması. BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Ek 1 (sanayileşmiş ölkeler) listesinde yer alan 41 ölkede Türkiye, karbondioksit ve diğer gazları salım oranı açısından açık farkla birinci geliyor, (1990 ile 2004 yılları arasında %74.4 artış). Yani, ölkemizin küresel iklim değişikliğini yavaşlatma gibi bir sorunu olmadığı, aksine ekonomik büyümeyi ekolojik kaygıların çok önünde tuttuğu belirgin bir husus olarak ortaya çıkıyor.

İkincisi, AB ile kıyaslama açısından da durum, yukarıdaki tespitle paralellik gösteriyor: kişi başına salımlar açısından en alt sıralarda olmasına rağmen, Türkiye nihaî enerji tüketimi başına sera gazı salımlarında AB içinde 1’inci sırada bulunan Belçika ile aynı değere (2.32 Mton CO₂/ Mtep) sahip. Yani, verimsiz alt yapının yanı sıra ölkemizin kömür, petrol ve doğal gaz gibi en büyük küresel ısınma etkenlerine büyük bir bağımlılık içinde

olduğu, yenilenebilir enerji kaynaklarına (rüzgâr, güneş, hidrolik, jeotermal vb.) ise rağbet etmediği; dolayısıyla küresel iklim değişikliği tehdidi ile mücadeleyi öncelikli bir toplumsal tercih olarak görmediği, buradan da açıkça ortaya çıkıyor.

Üçüncüsü, termik santrallerin Türkiye'nin toplam CO₂ salımında % 20 payla 3'üncü sırada yer aldığı, salımların büyük artış gösterdiği, dolayısıyla enerji sektörünün ülkede küresel ısınmaya önemli katkıda bulunduğu da elinizdeki raporda belirtiliyor. Çok yeni olduğu için raporda yer almayan iki önemli gelişmeye de bu vesileyle değinilecek olursa: Eylem İçin Karbon İzleme (Carbon Monitoring for Action - CARMA) veri bankasının 2007 Kasım raporuna göre Türkiye, enerji üretirken dünyada atmosfere en fazla karbondioksit salan ülkeler arasında önde geliyor. CARMA raporunda Türkiye'nin bu açıdan küresel ısınmaya en fazla katkı yapan 15'inci ülke olduğu tespit ediliyor, (102 milyon ton CO₂, 124 milyon MWh enerji; bkz: <http://carma.org/region>). Bir diğer yeni gelişme de, TBMM'de 9 Kasım 2007 tarihinde kabul edilen 5710 sayılı yasa. Esas olarak nükleer santrallerle ilgili olan bu yasa, geçici 2'inci maddesi ile kömür yakıtlı santralleri teşvik etmekte, hatta bunlara, ürettikleri elektriği uzun yıllar alım garantisi getirmektedir. Oysa, dünya bilim camiası, kömür yakıtlı yeni santraller yapmanın dünyaya yıkım getireceğinin garanti olduğunu, dolayısıyla tüm yeni kömür santrallerinin askıya alınmasının, –en azından karbon tutma ve depolama teknolojisini geliştirip uygulamadan yeni santral yapılmamasının-- şart olduğunu belirtiyor. Dolayısıyla, Türkiye bu konuda da küresel iklim değişikliği ile mücadele yolunu seçmediği, aksine bu tehlikeli gidişi hızlandırmakta olduğu görüntüsü veriyor.

Dördüncüsü, raporda, hava taşımacılığının 1990'daki % 3'lük payının 15 yıl içinde dört katına çıkarak 2004'te % 12'ye ulaştığı saptanmıştır. 2004'ten bu yana geçen üç yıl içinde hava taşımacılığında rekabet ve ucuz taşıma olanaklarına ilişkin haberler göz önüne alındığında, bu payın daha da yükselmiş olduğu yolunda bir tahmin yapılabilir. Kyoto Protokolü'nde hiç kapsanmayan uçuş kaynaklı salımların, yeryüzündeki küresel ısınmanın en hızlı gelişen ve en büyük artış gösteren tetikleyicilerinden biri olduğu bilimsel raporlarda sürekli olarak yer alan bir husus. Sınırlanmış zengin (ve kirlitici) ülkelerin CO₂ salım kaynakları arasında hava taşımacılığının payına bakıldığında, bu ülkelerin uçuştan kaynaklanan salımlarının Türkiye'nin % 12'lik payı kadar yüksek olmadığı görülüyor. Bu da, Türkiye'nin küresel iklim değişikliği ile ilgili tedbirler almak yolunda bir kararlılığı olmadığını, aksine yine büyüme modelleri önceliği içinde, gelecek kuşakların çıkarlarını dikkate almama eğiliminde olduğu ortaya koyan bir diğer husus.

Sonuç olarak, elinizdeki raporda yüksek salım yoğunluklarının hem çevre, hem de –belki de beklenmedik şekilde– ülke ekonomisi için önemli bir tehdit oluşturduğu görülüyor. Bireysel yaşam tarzlarında yapılacak değişikliklerin, enerji tasarrufuna gitmenin ve özellikle tüketimde ölçülü bir yaşam tarzı benimsemenin hayati önemi ve sağlayacağı büyük yararlar ayrıntılarıyla ortaya konuyor. Bununla birlikte, ne kadar köklü olursa olsun, bireysel yaşam tarzı değişikliklerinin bu devasa tehdidi önlemede tak başına yeterli olamayacağı açık.

Siyasî karar alıcıların salım indirim hedeflerini derhal tespit etmesi, uzun vadeli enerji politikalarını yine aynı süratle belirlemesi, karbon vergisi gibi mekanizmaları tespit edip yürürlüğe sokması, büyük öncelikler olarak karşımıza çıkıyor. Ayrıca enerji, konut, sanayi ve ulaşım başta olmak üzere birçok sektörde karar alıcıların hem teşvik, hem de caydırma yöntemleriyle, küresel iklim değişikliğine yol açan faaliyetlerin önünü alması zorunlu görünüyor. Siyasî karar alıcıların bu yönde davranmasını sağlayacak yegâne mekanizma ise, bunu talep edecek vatandaş hareketleri olarak karşımıza çıkıyor.

O zaman neden harekete geçmiyoruz?

Dr. Ömer Madra

Açık Toplum Enstitüsü Danışma Kurulu Üyesi (2001-2003)

İstanbul, 26 Kasım 2007

Türkiye’de Sektörel Salım Yoğunluğu Göstergeleri

A. GENEL DURUM

Yıllık ekonomik gelişme hızı yaklaşık %7’lerde seyreden, her yıl elektrik enerjisi talebi %7-8 civarında artan Türkiye, dünyamızı tehdit eden sera gazları ve özellikle CO₂ salımlarının da belli ölçülerde artmasına neden olmaktadır.

Türkiye, diğer Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında, hangileri ile benzer, hangilerinden farklı bir konumdadır? Salım azaltma potansiyeli var mıdır ve nasıl stratejiler geliştirmelidir? Bu karşılaştırmaları yapabilmek, daha az salımda bulunan ülkelerin aldığı önlemlerden dersler çıkarabilmek için, kolay anlaşılabilir bir dizi ortak göstergeye ihtiyaç olduğu açıktır.

SALIM YOĞUNLUĞU NASIL ÖLÇÜLÜR?

Dünya ülkelerinin CO₂ salımları ölçülür ve azaltma yolları aranırken, ele alınan en önemli sektörler sanayi, ulaşım ve konut sektörleridir. Uluslararası sıralamalarda da bu sektörlerdeki aktivitelerden çıkan CO₂ salımları, değişik birim göstergeler bazında dizilmektedir. Bu şekilde ülkenin konumu hem mutlak değer, hem de diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu göstergeler ülke bazında veya sektörel bazda CO₂ salımlarının yaratılan birim katma değer başına veya tüketilen bir birim nihaî enerji başına salım yoğunluğu olarak ifade edilmektedir.

$$\text{Katma Değer Başına Salım Yoğunluğu} = \frac{\text{Emisyon Hacmi}}{\text{Gayri Safi Yurtiçi Hasıla}}$$

$$\text{Nihaî Enerji Başına Salım Yoğunluğu} = \frac{\text{Emisyon Hacmi}}{\text{Nihaî Enerji Tüketimi}}$$

Bir ülkenin nihaî enerji başına salım yoğunluğu, o ülkede tüketilen enerjinin hangi kaynaklardan sağlandığına bağlıdır.

Rüzgâr, güneş, hidrolik gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının ağırlıkla kullanıldığı bir ülkede bu yoğunluğun, enerji arzı çoğunlukla fosil yakıtlara dayalı bir ülkeye göre daha düşük olacağı açıktır.

Katma değer başına salım yoğunluğu ise hem sanayinin teknolojik altyapısı ve ona bağlı olarak üretim süreçlerine, hem de üretime girdi teşkil eden enerjinin kaynağına bağlı olarak farklılaşmaktadır.

Yeni ve yüksek verimli, çevre dostu teknolojiler kullanılabildiği ölçüde bu yoğunluk azalacaktır. Dolayısıyla yoğunluk göstergeleri ülkenin yapısal özelliklerini yansıtır.

TÜRKİYE’DE SALIM YOĞUNLUKLARI

Bu bölümde Türkiye’nin salımları hakkında bir durum saptaması yapıldıktan sonra salım yoğunlukları dikkate alınarak 30 Avrupa ülkesi içindeki yeri irdelenmektedir.

Türkiye’nin, toplam birincil enerji arzı ve tüketimi 1990-2004 yılları arasında oldukça düzgün bir seyir göstererek yılda ortalama %3.7 oranında artmıştır. Bu dönemde toplam sera gazı salımları 170.1 Milyon ton’dan (Mton) 296.6 Mton eşdeğeri düzeyine tırmanmıştır (%74.4 artış¹). Toplam salımlar içindeki en büyük pay enerji üretim - tüketim faaliyetlerine aittir. Kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanımından

Toplam salımlar içindeki en büyük pay Enerji Üretim-Tüketim faaliyetlerine ait

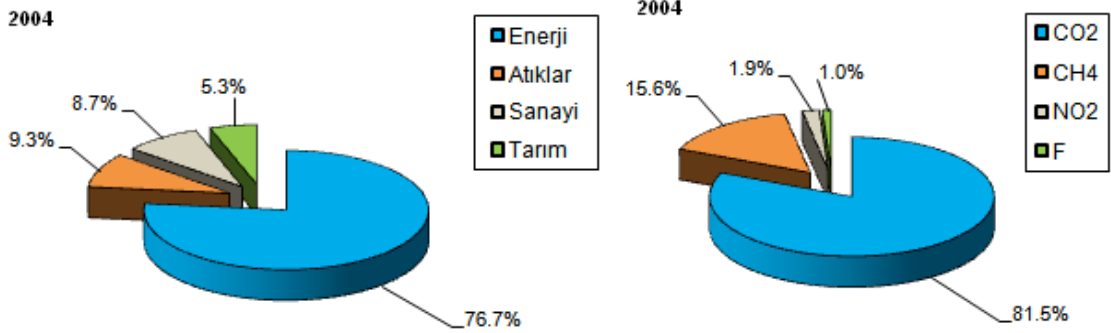
¹ Bu rakam Türkiye’nin de dahil olduğu Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Ek-1 listesinde yer alan 41 ülke içerisinde açık farkla en yüksek artış oranıdır; Türkiye’yi %49, %41 ve %26.6 artış oranları ile sırasıyla İspanya, Portekiz ve Kanada takip etmektedir. Türkiye’nin refah düzeyi ise Ek-1 listesinde yer alan diğer ülkelerin çok altında bulunmaktadır (bu farklılık 2001 yılında BMİDÇS Taraflar Konferansı’nda kabul edilen bir kararla taraflarca onaylanmıştır). Bu nedenle Türkiye’nin kişi başı salımlarının ve ekonomik göstergelerinin de dikkate alınacağı kapsamlı bir değerlendirme yapılması önem taşımaktadır. Bu geniş perspektifli analiz Avrupa ülkeleri ile karşılaştırma yapılan kısımda sunulmaktadır.

*Türkiye'nin
saldığı sera
gazlarının en
büyük bölümü
CO₂*

kaynaklanan salımlar bu dönemde 132.1 Mton'dan 227,4 Mton'a yükselerek toplam içinde %76.7'lık bir paya ulaşmıştır.

Enerji kullanımı dışında salımlar, daha küçük oranlarda olmak üzere, sırasıyla atık (%9.3), sanayi (%8.7) ve tarım (%5.3) sektörlerinde oluşmaktadır (bkz. Şekil 1).

Türkiye'nin sera gazı salımları içinde CO₂ en büyük paya sahiptir. 2004 yılında toplam salımlar içinde CO₂'nin payı %81.6 (241 Mton; bitki ve ormanların azaltıcı etkisi ile net 167.8 Mton), CH₄'ün payı ise %15.6'dır. Bunları %1.9 ile NO₂, ve %1.0 ile F gazları izlemektedir, (bkz. Şekil 1).

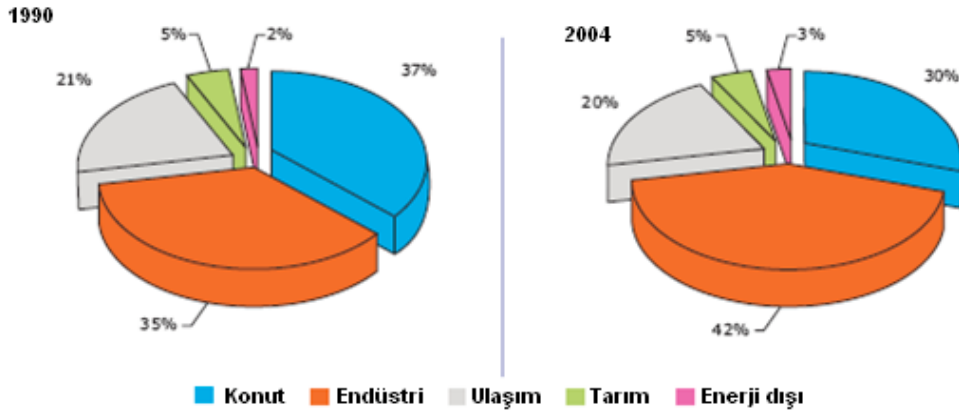


Şekil 1. Türkiye toplam sera gazı salım kaynakları (solda) ve gaz kompozisyonu (sağda)

(Kaynak: Birinci Ulusal Bildirim, 2007)

*Türkiye'de
nihaî enerji
tüketiminde
en yüksek
pay sanayi
sektörünün*

Nihaî enerji tüketiminin sektörel dağılımına bakıldığında 2004 yılında sanayinin %42'lik payını %30'luk oranla konut ve %20'lik oranla ulaşım sektörlerinin izlediği görülmektedir, (bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Nihaî Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı

(Kaynak: Birinci Ulusal Bildirim, 2007)

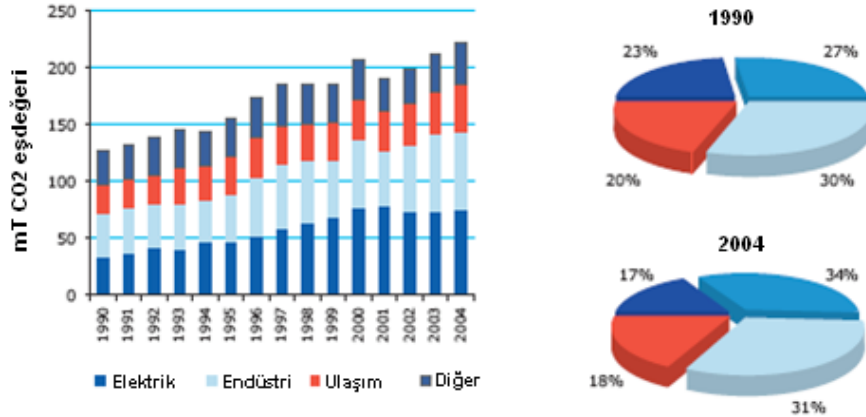
*Elektrik
üretiminden
kaynaklanan
CO₂
salımlarındaki
artış dikkat
çekici*

Sanayi sektörünün nihaî enerji tüketimindeki payında yıllar içinde kayda değer bir artış olduğu gözlenirken, CO₂ salımlarının sektörel dağılımı incelendiğinde söz konusu artışın elektrik üretiminden kaynaklandığı gözlenmektedir, (bkz. Şekil 3).

Elektrik üretimindeki CO₂ salımları da termik santrallerden kaynaklanmakta, rüzgâr ve hidrolik kaynaklı elektrik üretimi esnasında CO₂ salımı meydana gelmemektedir. 1990 yılından 2004 yılına kadar geçen 14 yıllık

süre içinde hidroelektrik enerjinin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı %40'tan %31'e düşmüş, termik santrallerden üretilen elektriğin miktarında 60 milyar kWh artış görülmüştür. Bu durum, elektrik üretim sektöründen kaynaklanan CO₂ salım artışlarını açıklamaktadır.

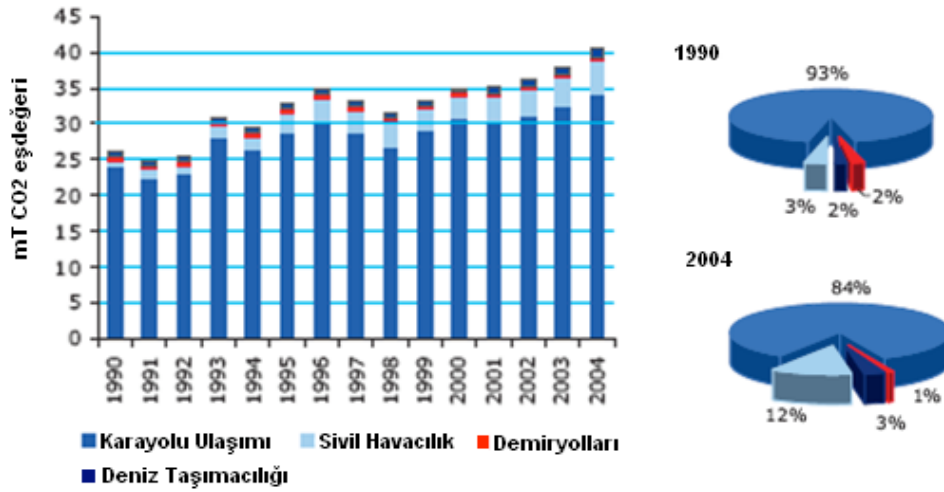
Ulaşım sektörünün sebep olduğu CO₂ salımındaki en büyük pay karayolu taşımacılığıdır, en hızlı artış ise hava taşımacılığında



Şekil 3. Enerji Kullanımından Doğan CO₂ Salımlarının Sektörel Dağılımı

(Kaynak: Birinci Ulusal Bildirim, 2007)

CO₂ salımlarının ulaşım sektöründeki kompozisyonuna bakıldığında 2004 yılı itibarı ile karayolu taşımacılığının %84 pay ile en büyük salım kaynağını oluşturduğu, bunun yanı sıra hava taşımacılığının 1990'daki %3'lük payının dört katına çıkarak 2004'de %12'ye ulaştığı görülmektedir, (bkz. Şekil 4). Yurt içi hava taşımacılığında rekabetin getirdiği görece ucuz seyahat imkânları ile artan talep ve turizm sektörünün gelişmesi burada etkin olmaktadır.



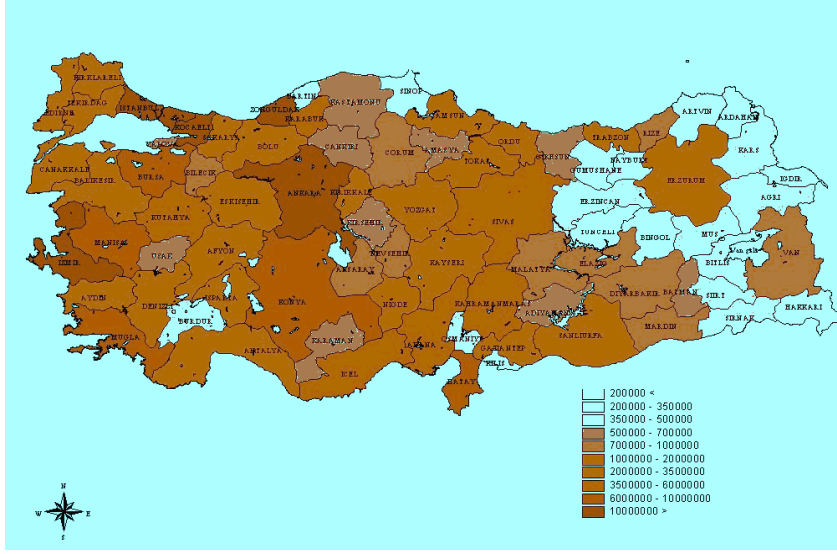
Şekil 4. Ulaşım Sektöründen Kaynaklanan CO₂: Salımları

(Kaynak: Birinci Ulusal Bildirim, 2007)

*Türkiye'nin
kentleri
arasında CO₂
salımında
İstanbul ilk
sırada*

TÜRKİYE'DE SALIMLARIN COĞRAFİ DAĞILIMI

Türkiye'deki salımların coğrafi dağılımı incelendiğinde, en yüksek salımların İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük kentlerden kaynaklandığı gözlenmektedir, (bkz. Şekil 5).



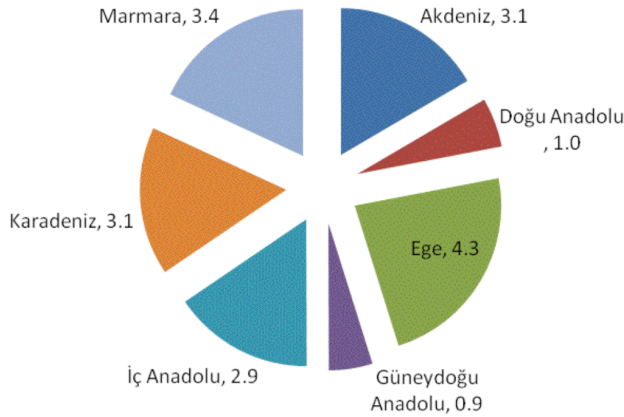
Şekil 5. Enerji Kullanımından Doğan 2003 Yılı CO₂ Salımlarının Coğrafi Dağılımı

(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

Türkiye'de kentsel verilere bakıldığında [Ali Can, "Türkiye'deki CO₂ Probleminin Sayısal Modelleme ile İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ, 2006] CO₂ salımlarında İstanbul'un 1990-2003 arası için ortalama 30 milyon ton/yıl salım değeri ile ilk sırada olduğu görülmektedir.² CO₂ salımı yüksek olan ve İstanbul'u izleyen diğer iller Ankara (12.3 milyon ton, 2001 yılı), İzmir (16.5 milyon ton, 1999 yılı), Hatay (12.1 milyon ton, 1997 yılı) ve Manisa'dır (8.3 milyon ton, 1994 yılı).

İstanbul'un içinde bulunduğu Marmara Bölgesi'nde 2002 yılında toplam 65.8 milyon ton CO₂ salımı meydana gelmiştir. Bu rakam 1990 yılına göre %54.4 lük bir artışa denk gelmektedir. Toplam salımların coğrafi dağılımı, nüfusun coğrafi dağılımından farklılık göstermekte, bu nedenle kişi başı salımlarda bölgesel bazda önemli değişiklikler görülmektedir. 2003 yılında Marmara Bölgesi'nin kişi başı salımları 3.4 ton CO₂ olarak hesaplanmış olup, 4.3 ton/kişi salım değeri ile ilk sırada bulunan Ege Bölgesi'nden hemen sonra gelmektedir, (bkz Şekil 6).

*Türkiye'nin
bölgeleri
arasında CO₂
salımında
Ege Bölgesi
ilk sırada*

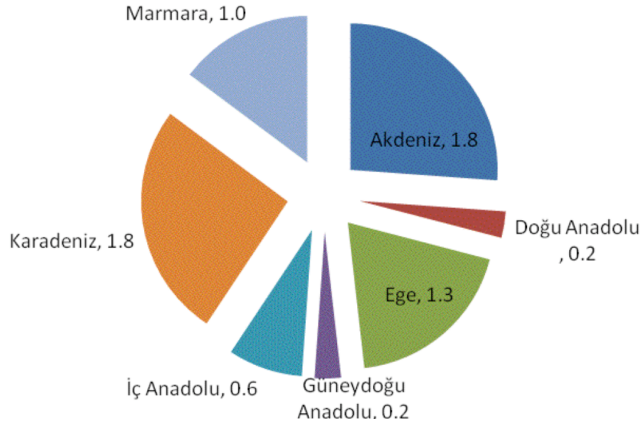


Şekil 6. Kişi başı CO₂ Salımlarının Bölgesel Dağılımı

(2003 yılı verilerine göre; Veri Kaynakları: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi 2006 & TÜİK)

² Adı geçen tez çalışmasında İstanbul'un toplam salımlarının 2010 yılında 41 milyon ton/yıl a ulaşacağı tahmin edilmiştir.

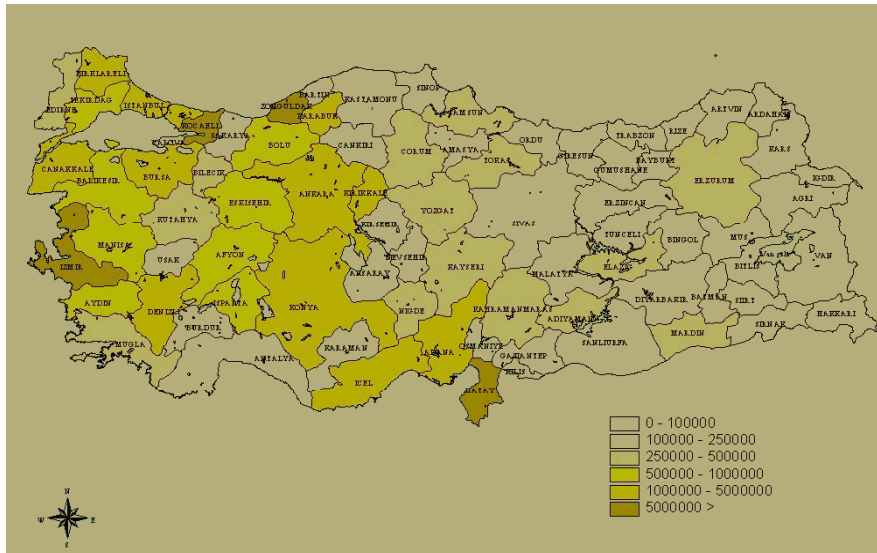
Marmara Bölgesi'nin Türkiye'nin toplam CO₂ salımları içindeki payı konutlar, fabrikalar, elektrik santralleri ve araçlar bazında sırasıyla, %13.9, %7.8, %6.3 ve %4.1'dir. Ege Bölgesi'nin görece yüksek kişi başı salımlarına neden olan temel etkenler salımların sektörel kompozisyonları incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. CO₂ salımlarının bölgeler bazında temel sektörel bileşenlerine ayrıştırılmış olarak dağılımı Şekil 7-10'da verilmiştir.



Şekil 7. Sanayi Sektöründe Yakıt Tüketimi Kaynaklı Bölgesel Kişi başı CO₂ Salımı
(2003 yılı verilerine göre; Veri Kaynakları: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi 2006 & TÜİK)

Sanayi sektörünün salımları incelendiğinde Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinin 1.8 ton/ kişi değeri ile önde geldikleri görülmektedir, (bkz. Şekil 7).

İller bazında dağılım Şekil 8'de gösterilmektedir. Sanayiden kaynaklanan en büyük CO₂ salımı Hatay'da gerçekleşmektedir, (8.2 milyon ton). Bunu sırasıyla Zonguldak ve Gebze izlemektedir, (6.2 ve 4.5 milyon ton). Hatay ve Zonguldak sınırları içinde bulunan entegre demir-çelik tesisleri nedeniyle buralardaki salımlar Türkiye'nin en büyük sanayi bölgesi olan Gebze'den yüksek olmaktadır.³ Şekil 8'den görüldüğü üzere bu durum Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinin görece yüksek sanayi kaynaklı kişi başı salımlarını açıklamaktadır.



Şekil 8. Sanayi Sektöründe Yakıt Kullanımı Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İller Bazında Coğrafi Dağılımı

(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

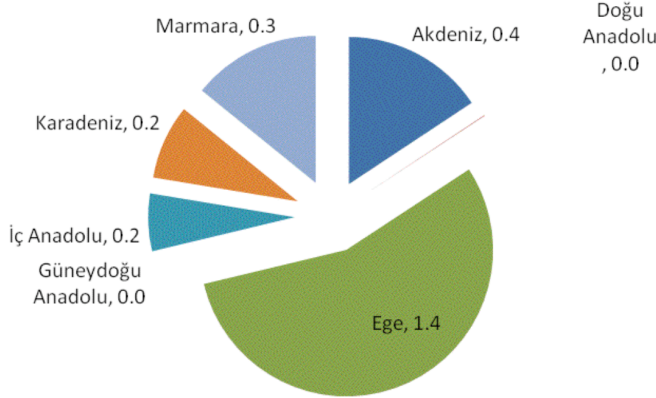
Sanayi sektöründe kişi başı salımların en yüksek olduğu bölgeler, Akdeniz ve Karadeniz

Sanayi sektöründe kişi başı salımların en yüksek olduğu iller Hatay ve Zonguldak

³ Türkiye'de kişi başı çelik tüketimi gelişmiş ülkelere göre %60 daha düşük seviyede olup ekonomik kalkınma ile talebin artması beklenebilir. Bu nedenle sürdürülebilirlik açısından demir-çelik sektöründe salım yoğunluğunun düşürülmesi önemli olmaktadır. Birinci Ulusal Bildirim'de yer alan rakamlara göre Türkiye'de entegre çelik üretim tesislerinin birim üretim başına salım yoğunlukları 1990-2004 yılları arasında ortalama %14 oranında düşmüş olup 2020 yılına kadar %16 daha düşmesi hedeflenmektedir.

*Elektrik
üretiminden
kaynaklanan
salımlarda
Ege Bölgesi
ilk sırada*

Elektrik üretiminden kaynaklanan salımlar incelendiğinde Ege Bölgesi'nin 1.4 ton/ kişi değeri ile açık farkla önde geldiği görülmektedir. 2003 yılı verilerine göre ikinci sırada bulunan Akdeniz Bölgesi'ndeki salım 0.4 ton/ kişi düzeyindedir, (bkz. Şekil 9).

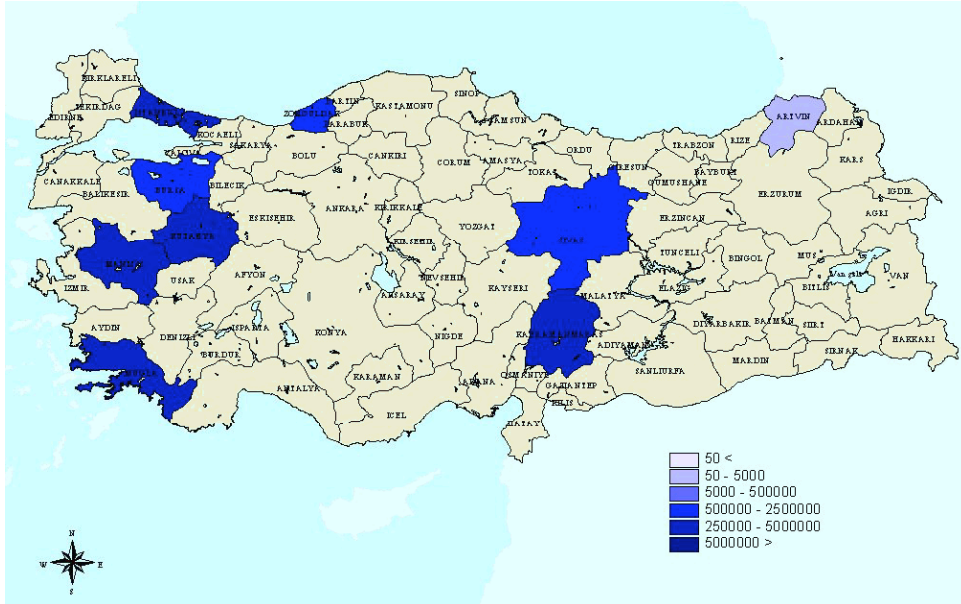


Şekil 9. Elektrik Üretimi Kaynaklı Bölgesel Kişi başı CO₂ Salımı

(2003 yılı verilerine göre; Veri Kaynakları: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi 2006 & TÜİK)

*Elektrik
üretiminden
kaynaklanan
en yüksek
salımlı
üç il; Kütahya,
Manisa ve
Muğla*

İller bazında dağılım Şekil 10'da gösterilmektedir. Ege Bölgesi'ndeki elektrik üretimi kaynaklı salımlarda Kütahya, Manisa ve Muğla illeri en yüksek paya sahiptir. Buralarda bulunan termik santraller kişi başı salımların yüksek çıkmasında etkin olmaktadır. Bu nedenle verimliliği artırıcı, çevreye olumsuz etkileri giderici önlemlerin alınması önem kazanmaktadır. Ege'de bulunan yaygın kömür rezervlerinin salım sorunu ortaya çıkarmadan değerlendirilebilmesi için bu bölgede hayata geçirilecek bir karbon tutma ve depolama tesisi planlamasında büyük fayda gözükmektedir.



Şekil 10. Elektrik Üretimi Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İller Bazında Coğrafi Dağılımı

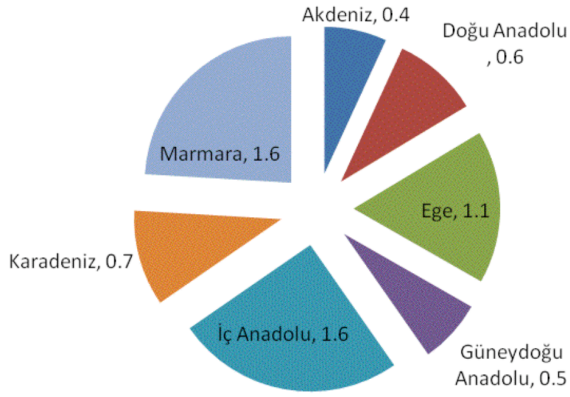
(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

Konutlardan Kaynaklanan Salımların Coğrafi Dağılımı

Konutlardan kaynaklanan (ısınma, sıcak su ve yemek pişirme için kullanılan yakıt kaynaklı) CO₂ salımlarında Marmara Bölgesi 1.6 ton/ kişi değeri ile İç Anadolu Bölgesiyle birlikte önde gelmektedir, (bkz. Şekil 11). Bu durum Türkiye’de salım değerleri en yüksek illerin İstanbul ve Ankara olmasından kaynaklanmaktadır, (bkz. Şekil 12). 1990 yılı verileri ile karşılaştırıldığında CO₂ salımlarının İstanbul’da %70, Ankara’da %46 ve İzmir’de %48 artarak, 2003 yılında sırasıyla 17.3, 7.0 ve 4.0 milyon ton düzeylerine ulaştığı belirtilmiştir. İstanbul içinde en çok CO₂ salımı 3.7 milyon ton/ yıl ile Bakırköy ilçesinde görülmektedir.

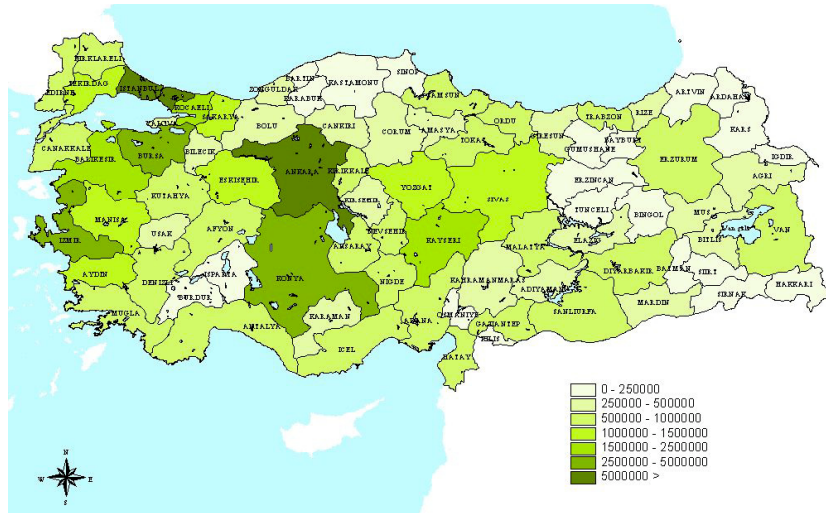
Bakırköy’ü 1.9 ve 1.4 milyon ton CO₂ ile Kartal ve Gaziosmanpaşa ilçeleri izlemektedir, (bkz. Şekil 13).

Konutlardan kaynaklanan salımda en yüksek salımlı bölge Marmara Bölgesi – iller ise İstanbul ve Ankara



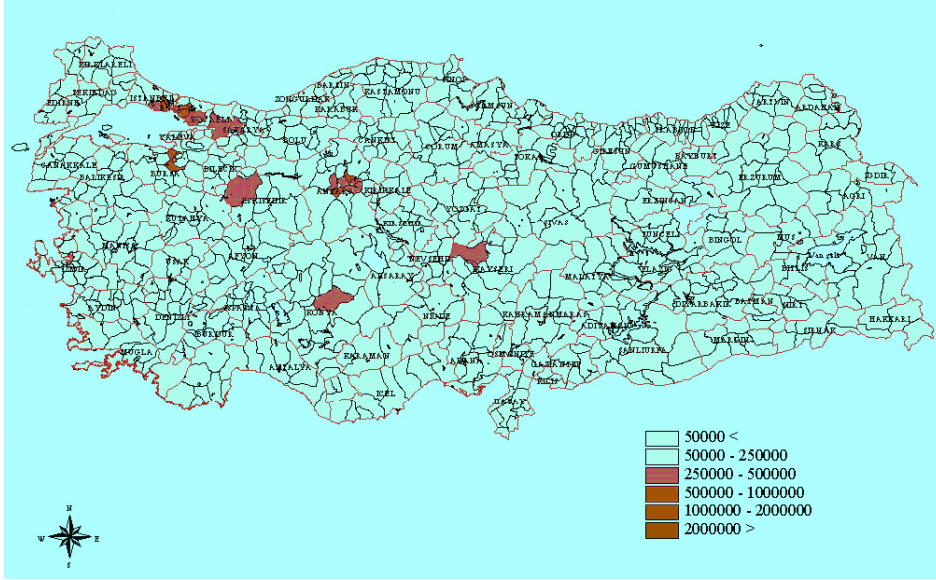
Şekil 11. Konutlarda Yakıt Tüketimi Kaynaklı Bölgesel Kişi başı CO₂ Salımı

(2003 yılı verilerine göre; Veri Kaynakları: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi 2006 & TÜİK)



Şekil 12. Konutlarda Yakıt Kullanımı Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İller Bazında Coğrafi Dağılımı

(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

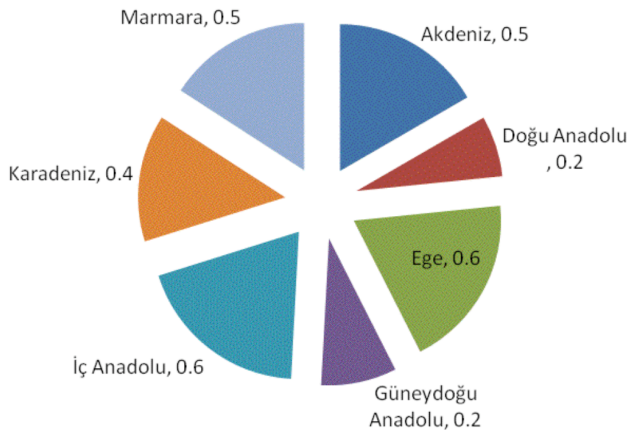


Şekil 13. Konutlarda Yakıt Kullanımı Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İlçeler Bazında Coğrafi Dağılımı
(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

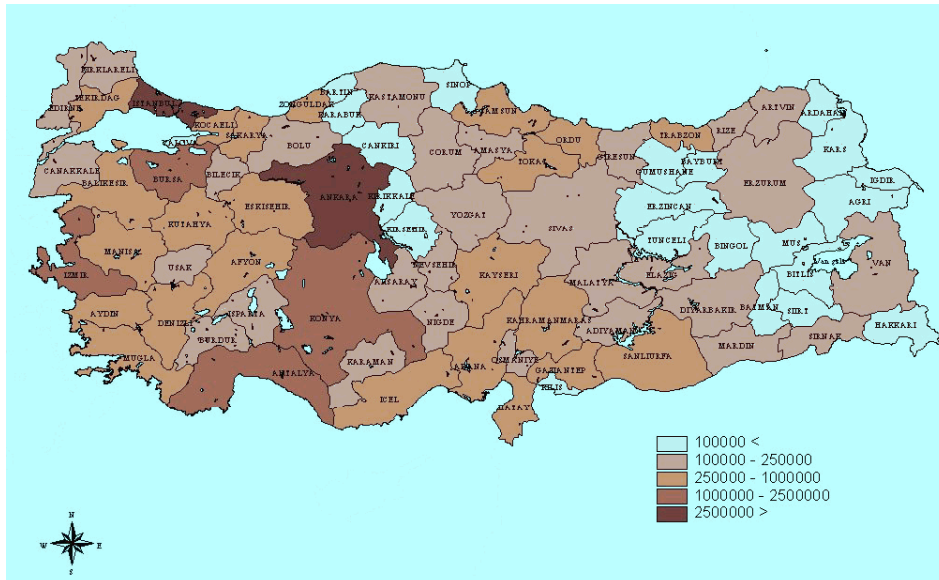
Ulaşımdan Kaynaklanan Salımların Coğrafi Dağılımı

Araçlardan kaynaklanan en yüksek CO₂ salımları Marmara, İç Anadolu ve Ege bölgelerinde görülmektedir. Bu bölgelerdeki salımlar sırasıyla 8.3, 5.8 ve 4.4 milyon ton/ yıl olarak verilmiştir. İstanbul ve Ankara, ulaşım sektörü salımları en yoğun iller olarak öne çıkmaktadır, (bkz. Şekil 15). Kişi başı salımlar Ege’de 0.6 ton, Marmara ve İç Anadolu’da 0.5 ton değerinde olmaktadır, (bkz. Şekil 14). Şekil 16’dan görüldüğü üzere 2003 değerleri ile İstanbul’da Bakırköy, Ankara’da Çankaya, İzmir’de ise Konak CO₂ salımlarında en büyük paya sahiptir, (sırasıyla 1.0, 0.7, ve 0.5 milyon ton/ yıl). 1990 yılı baz alındığında Bakırköy, Çankaya ve Konak’ın CO₂ salımlarının, 2003 yılına gelindiğinde %9.4, %26.8 ve %17.6 arttığını bildirilmiştir.

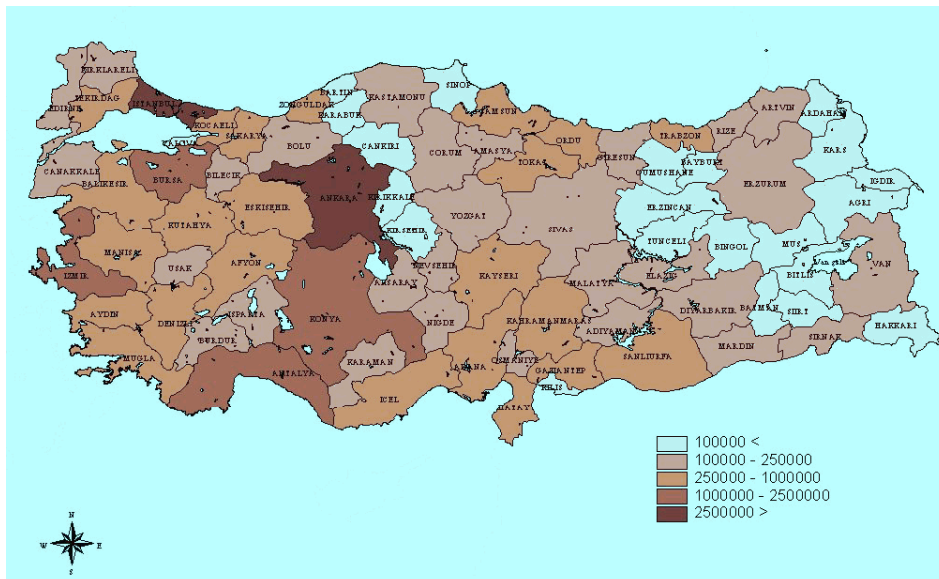
Araçlardan kaynaklanan salımın en yüksek olduğu bölgeler; Marmara, İç Anadolu ve Ege



Şekil 14. Ulaşım Sektöründe Yakıt Tüketimi Kaynaklı Bölgesel Kişi başı CO₂ Salımı
(2003 yılı verilerine göre; Veri Kaynakları: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi 2006 & TÜİK)



Şekil 15. Karayolları Araç Kullanımı Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İller Bazında Coğrafi Dağılımı
(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)



Şekil 16. Karayolları Araç Kullanımı Kaynaklı 2003 Yılı CO₂ Salımlarının İlçeler Bazında Coğrafi Dağılımı
(Kaynak: Ali Can, ODTÜ Yüksek Lisans Tezi, 2006)

Kentsel yaşam tarzında değişiklikler ile salım yoğunluğu değiştirilebilir

Kentsel yaşamın salımlara etkisinin araştırılması ve yaşam tarzındaki bazı değişiklikler sayesinde ortaya çıkabilecek salım azaltma potansiyelinin araştırılması bu nedenle büyük önem taşımaktadır. İlerideki bölümlerde görüldüğü üzere, İstanbul için:

- ısınmada görece çevre dostu yakıtların sunulması ve kullanımının özendirilmesi;
- toplu taşıma araçlarıyla şehir içi ulaşım imkanlarının artırılması ve trafiğin rahatlatılması;
- elektrikli ev aletlerinin kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi,

B. AB ÜLKELERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI DURUM

Tablo 1’de Türkiye’nin hem sera gazları hem de CO₂ salımları AB ve dünya ortalamaları ile karşılaştırmalı olarak verilmektedir. Bu tablo, Türkiye’nin kişi başı CO₂ salımlarının OECD, Dünya ve AB ortalamalarının altında kaldığını göstermektedir. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) Ek-1 listesi ülkeleri ile yapılan karşılaştırmada da, kişi başı salımların en düşük olduğu ve tüm ortalamaların çok altında kaldığı görülmektedir.

Türkiye’nin kişi başı CO₂ salımı AB ortalamalarının %37’si mertebesinde

	Toplam CO ₂ Salımları (Gton)	Kişi başı CO ₂ Salımı(ton)	Toplam Sera Gazı Salımları CO ₂ -eş. (Gton)	Kişi başı Sera Gazı Salımı CO ₂ -eş. (ton)
AB-15	3.45	9.0	4.18	10.9
AB-25	4.06	9.0	4.93	11.0
OECD	12.78	11.1	Veri Yok	Veri Yok
BMİDÇS Ek-1	14.29	12.2	17.29	14.7
Dünya	24.98	4.0	Veri Yok	Veri Yok
Türkiye	0.23	3.3	0.29	4.1

Tablo 1. Türkiye ve BMİDÇS Karşılıklı Tarafları için Sera gazı ve CO₂ Salım Göstergeleri (2003)

(Kaynak: Birinci Ulusal Bildirim, 2007)

2005 yılı CO₂ salım değerleri kıyaslandığında Türkiye toplam salım sıralamasında AB ülkeleri arasında 7'inci sırada yer alırken, kişi başı salım sıralamasında sonuncu sıraya konumlanmaktadır, (bkz. Tablo 2).

Ülke	Toplam CO ₂ Salımı (Mton)	Ülke	Kişi başı CO ₂ Salımı (Mton/kişi)
Almanya	810.2	Lüksemburg	22.27
İngiltere	555.7	Finlandiya	12.57
İtalya	435.7	Estonya	11.90
Fransa	392.7	Belçika	11.10
İspanya	315.9	Çek Cumhuriyeti	11.08
Polonya	290.3	İrlanda	10.70
Türkiye	215.9	Hollanda	10.53
Hollanda	172.0	Kıbrıs Rum Kesimi	9.96
Belçika	115.6	Almanya	9.82
Çek Cumhuriyeti	112.9	Danimarka	9.41
Romanya	101.1	İngiltere	9.22
Yunanistan	100.4	Yunanistan	9.08
Finlandiya	65.8	Slovenya	7.66
Avusturya	62.1	İspanya	7.65
Portekiz	61.2	Polonya	7.61
Macaristan	56.7	Norveç	7.61
İsveç	52.6	Avusturya	7.60
Danimarka	50.9	İtalya	7.51
İsviçre	46.7	Malta	7.21
Bulgaristan	44.2	Slovakya	6.54
İrlanda	44.0	İsviçre	6.43
Slovakya	35.2	Fransa	6.34
Norveç	35.0	Bulgaristan	5.83
Estonya	16.0	İsveç	5.82
Slovenya	15.3	Portekiz	5.79
Litvanya	13.8	Macaristan	5.63
Lüksemburg	10.2	Romanya	4.69
Letonya	7.8	Litvanya	4.00
Kıbrıs Rum Kesimi	7.4	Letonya	3.38
Malta	2.9	Türkiye	2.96

Toplam CO₂ salımında AB ülkeleri içinde Türkiye 7. sırada!

Tablo 2. Türkiye ve AB ülkeleri karşılaştırmalı CO₂ salımı tablosu (2005)

(Veri Kaynağı: Avrupa Komisyonu, European Energy and Transport Trends to 2030 – update 2005)

Kişi başı salımlar çok düşük olmasına rağmen, Türkiye'nin salım yoğunlukları yüksek seviyelerdedir. Eski Doğu Blok ülkelerinden sonra 0.83 Mton CO₂/ Meuro'00 değeri ile GSYİH başına salım sıralamasında 8'inci sırada yer alan Türkiye, nihaî enerji tüketimi başına salımlarda ise 2.32 değeri ile ikinci sıraya yerleşmektedir, (bkz. Tablo 3).

Kişi başı salımlar çok düşük olmasına rağmen, Türkiye'nin salım yoğunlukları yüksek seviyelerde

Ülke	GSYİH başına CO ₂ salımı (Mton CO ₂ / Meuro'00)	Ülke	Nihaî enerji tüketimi başına CO ₂ salımı (Mton CO ₂ / Mtep)
Bulgaristan	2.53	Belçika	2.32
Estonya	2.00	Türkiye	2.32
Romanya	1.89	İrlanda	2.31
Çek Cumhuriyeti	1.60	Lüksemburg	2.31
Polonya	1.38	Yunanistan	2.28
Slovakya	1.28	Slovakya	2.22
Macaristan	0.94	İngiltere	2.17
Türkiye	0.83	Kıbrıs Rum Kesimi	2.16
Litvanya	0.79	Çek Cumhuriyeti	2.16
Malta	0.69	Polonya	2.16
Yunanistan	0.67	Almanya	2.15
Letonya	0.65	İtalya	2.13
Kıbrıs Rum Kesimi	0.64	Macaristan	2.10
Slovenya	0.56	Hollanda	2.07
Portekiz	0.51	Romanya	1.98
İspanya	0.46	İsviçre	1.97
Finlandiya	0.45	Fransa	1.97
Belçika	0.43	Avusturya	1.95
Lüksemburg	0.41	İspanya	1.90
Hollanda	0.41	Bulgaristan	1.84
Almanya	0.39	Slovenya	1.79
İtalya	0.36	Portekiz	1.79
İrlanda	0.33	Danimarka	1.73
İngiltere	0.32	Letonya	1.70
Avusturya	0.28	Litvanya	1.54
Danimarka	0.28	Estonya	1.53
Fransa	0.25	Finlandiya	1.49
İsveç	0.18	İsveç	1.38
Norveç	0.17	Malta	1.31
İsviçre	0.17	Norveç	1.30

Tablo 3. Türkiye ve Avrupa ülkeleri karşılaştırmalı CO₂ salım yoğunlukları (2005)

(Veri Kaynağı: Avrupa Komisyonu, European Energy and Transport Trends to 2030 – update 2005)

Toplam salımlara sektörel olarak bakıldığında Türkiye'nin genel sıralamadaki yeri değişmemekte, sanayi sektöründe 5'inci durumda iken, konut ve ulaşım sektörlerinde 6'ncı sırada yer almaktadır. Birim enerji tüketimi başına salım yoğunluklarının sektörel açılımı ise Türkiye'de sanayi sektörünün salım yoğunluğunun çok yüksek olduğunu, 2.8 Mton CO₂/ Mtep değeri ile AB içinde en yüksek seviyede bulunduğunu göstermektedir. AB salım yoğunluğu sıralamasında Türkiye konut sektörü 17'inci, ulaşım sektörü 10'uncu sırada bulunmaktadır, (bkz. Tablo 4).

Ülke	Sanayi (Mton CO ₂ / Mtep)	Ülke	Konut (Mton CO ₂ / Mtep)	Ülke	Ulaşım (Mton CO ₂ / Mtep)
Türkiye	2.80	Lüksemburg	2.33	İrlanda	2.98
Kıbrıs Rum Kesimi	2.74	İrlanda	2.16	Portekiz	2.96
Slovakya	2.23	Belçika	2.05	Kıbrıs Rum Kesimi	2.96
Çek Cumhuriyeti	2.23	İsviçre	1.93	Lüksemburg	2.96
Polonya	2.23	İtalya	1.88	Belçika	2.95
Bulgaristan	2.11	İngiltere	1.85	Litvanya	2.94
Romanya	2.08	Yunanistan	1.82	Yunanistan	2.94
Yunanistan	2.07	Hollanda	1.80	Finlandiya	2.92
Belçika	1.97	Almanya	1.80	Hollanda	2.92
Letonya	1.89	Macaristan	1.63	Türkiye	2.92
İrlanda	1.80	Slovakya	1.60	Letonya	2.91
Almanya	1.80	Çek Cumhuriyeti	1.44	İngiltere	2.91
Macaristan	1.76	Polonya	1.44	Romanya	2.90
İngiltere	1.76	İspanya	1.36	Bulgaristan	2.90
Avusturya	1.71	Fransa	1.33	Norveç	2.90
Fransa	1.69	Avusturya	1.32	Macaristan	2.90
İtalya	1.63	Türkiye	1.22	Fransa	2.90
Lüksemburg	1.63	Slovenya	1.19	Danimarka	2.90
Estonya	1.55	Malta	1.06	İtalya	2.88
Portekiz	1.54	Romanya	0.96	İspanya	2.86
Hollanda	1.50	Portekiz	0.86	Malta	2.86
İspanya	1.49	Danimarka	0.82	Slovenya	2.85
Danimarka	1.47	Kıbrıs Rum Kesimi	0.79	Estonya	2.84
Slovenia	1.34	Finlandiya	0.59	Almanya	2.84
Litvanya	1.32	Bulgaristan	0.50	İsveç	2.83
İsviçre	1.19	Litvanya	0.35	Slovakya	2.82
İsveç	0.97	İsveç	0.34	Avusturya	2.81
Finlandiya	0.95	Letonya	0.29	Polonya	2.80
Norveç	0.83	Estonya	0.20	Çek Cumhuriyeti	2.80
Malta	0.00	Norveç	0.18	İsviçre	2.80

Nihai enerji tüketimi başına CO₂ salımının yüksek olması, nihai enerjinin tüketildiği verimsiz altyapının ve CO₂ salım oranı yüksek enerji kaynaklarına bağımlılığın sonucu

Tablo 4. Türkiye ve Avrupa ülkeleri karşılaştırmalı CO₂ salım göstergeleri (2005)

(Veri Kaynağı: Avrupa Komisyonu, European Energy and Transport Trends to 2030 – update 2005)

Yukarıdaki tabloda Türkiye ile Norveç için sanayi sektörlerinin birim enerji tüketimi başına salım yoğunluklarının iki aşırı uçta yer alması da yapısal farklılıklara işaret etmektedir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 2004 yılı istatistiklerine göre, Norveç'te üretilen toplam elektrik enerjisinin %98'i hidrolik kaynaklardan sağlanmakta, toplam elektrik enerjisi arzının %46'sı sanayi tarafından tüketilmektedir. Sanayi, toplam enerji tüketimi içinde elektriğin payı %66, kömürün payı %12, petrol ürünlerinin %12.5 ve gazın %2.87'dir. Yüzde 5.76'lık bir bölümü ise yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır.

Karşılaştırılan ülkeler arasında, enerji sektörünün yapısal özellikleri Norveç'e benzer bir ülke bulmak şüphesiz imkânsızdır. Bu durumda, Norveç sanayiinin 0.83 Mton CO₂/ Mtep ile listenin en altında olması kaçınılmazdır. Konut sektörü de toplam petrol eşdeğeri tüketiminin %74'ünü elektrik enerjisinden, %17'sini yenilenebilir enerjiden sağlamaktadır. Dolayısıyla karşılaştırılan ülkeler arasında CO₂ salımları bakımından en temiz konut sektörü durumundadır.

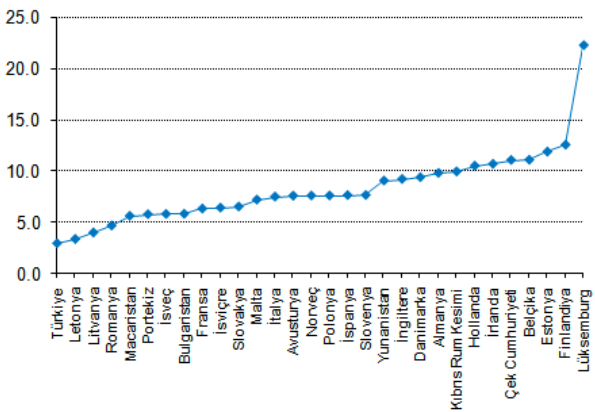
Türk sanayiinin aşırı yüksek salım yoğunluğunun gelecekte bir tehdit haline dönüşebileceği, uluslararası ticarette çeşitli sınırlamalara maruz kalılabileceği ve rekabet gücünün olumsuz etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sanayi sektörünün yüksek salım yoğunluğunun düşürülmesinde iş adamlarına ve politikacılara görev düşmektedir.

Buna karşılık, konut ve ulaşım sektörlerinin salım yoğunluklarının düşürülmesi, bireysel yaşam alışkanlıklarındaki bir takım değişikliklerle mümkün olmaktadır. Bu konuda ise herkese görev düşmektedir.

İstatistikî Kümeleme Analizi ile yapılan dörtlü gruplandırma sonuçlarının verildiği aşağıdaki tablolardan, Türkiye'nin çeşitli göstergeler bakımından Avrupa'da hangi ülke grupları ile benzeştiğini görmek mümkündür.

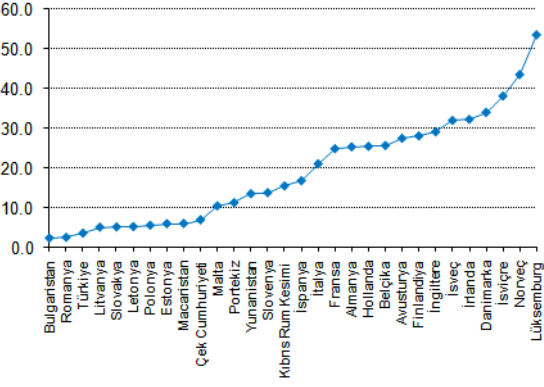
- Kişi başı CO₂ salımında Türkiye, Litvanya, Letonya ve Romanya aynı düşük salım sınıfında yer almaktadır, (bkz. Tablo 5). Bu ülkelerin gelir seviyesi de düşük olup (bkz. Tablo 6), kişi başı salım ve kişi başı gelir kümeleri kesiştirildiğinde (bkz. Şekil Ek-1) sol altta bulunan aynı kare içerisinde yer aldıkları görülmektedir.
- Birim enerji tüketimi başına salımlarda, Türkiye en üst kümede yer alırken (bkz. Tablo 7), birim enerji kullanımı başına yaratılan gelir seviyesinde orta kümede gözükmektedir, (bkz. Tablo 8).
- Birim enerji kullanımı başına CO₂ ve GSYİH ikili karşılaştırmasında, Türkiye'nin Macaristan, Polonya, Kıbrıs Rum Kesimi ve Lüksemburg ile benzeştiği görülmektedir, (bkz. Şekil Ek-2).
- Yüksek hidroelektrik enerjisi payı ile Türkiye'nin birim elektrik enerjisi üretimi başına CO₂ salımları düşük seviyede bulunmaktadır, (bkz. Tablo 9).
- GSYİH/ Elektrik üretimi oranının da düşük olduğu, diğer bir deyişle bir birim GSYİH yaratabilmek için oldukça yüksek miktarda elektrik enerjisi girdisine ihtiyaç duyulduğu gözlenmektedir. Bu gösterge, katma değer yaratan süreçlerdeki verimsizliğe işaret etmektedir, (bkz. Tablo 10).
- Birim elektrik üretimi başına CO₂ ve GSYİH ikili kesişimde Türkiye'nin Slovakya, Finlandiya ve Litvanya ile aynı kümede yer aldığı görülmektedir, (bkz. Şekil Ek-3).

Küme 1 (2,0 - 5,0 MtCO ₂ /kişi)	Küme 2 (5,0 - 8,0 MtCO ₂ /kişi)	Küme 3 (8,0 - 13,0 MtCO ₂ /kişi)	Küme 4 (13,0 - 23,0 MtCO ₂ /kişi)
Türkiye	Macaristan	Yunanistan	Lüksemburg
Letonya	Portekiz	İngiltere	
Litvanya	İsveç	Danimarka	
Romanya	Bulgaristan	Almanya	
	Fransa	Kıbrıs Rum Kesimi	
	İsviçre	Hollanda	
	Slovakya	İrlanda	
	Malta	Çek Cumhuriyeti	
	İtalya	Belçika	
	Avusturya	Estonya	
	Norveç	Finlandiya	
	Polonya		
	İspanya		
	Slovenya		



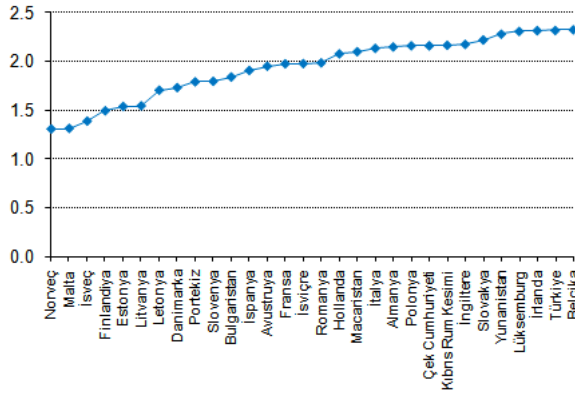
Tablo 5. Kişi başı CO₂ Salımı (Mton CO₂/kişi) (2005)

Küme 1 (2,0 - 7,0 Meuro'00/kişi)	Küme 2 (7,0 - 22,0 Meuro'00/kişi)	Küme 3 (22,0 - 40,0 Meuro'00/kişi)	Küme 4 (40,0 - 55,0 Meuro'00/kişi)
Bulgaristan	Malta	Fransa	Norveç
Romanya	Portekiz	Almanya	Lüksemburg
Türkiye	Yunanistan	Hollanda	
Litvanya	Slovenya	Belçika	
Slovakya	Kıbrıs Rum Kesimi	Avusturya	
Letonya	İspanya	Finlandiya	
Polonya	İtalya	İngiltere	
Estonya		İsveç	
Macaristan		İrlanda	
Çek Cumhuriyeti		Danimarka	
		İsviçre	



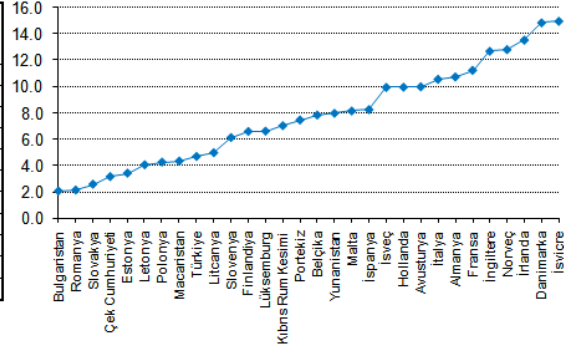
Tablo 6. Kişi başı GSYİH (Meuro'00/kişi) (2005)

Küme 1 (1,2 - 4,2 MtCO ₂ /Mtep)	Küme 2 (4,2 - 5,2 MtCO ₂ /Mtep)	Küme 3 (4,2 - 6,2 MtCO ₂ /Mtep)	Küme 4 (6,2 - 7,2 MtCO ₂ /Mtep)
Norveç	Finlandiya	Portekiz	Hollanda
Malta	Estonya	Slovenya	Macaristan
İsveç	Litvanya	Bulgaristan	İtalya
	Letonya	İspanya	Almanya
	Danimarka	Avusturya	Polonya
		Fransa	Çek Cumhuriyeti
		İsviçre	Kıbrıs Rum Kesimi
		Romanya	İngiltere
			Slovakya
			Yunanistan
			Lüksemburg
			İrlanda
			Türkiye
			Belçika



Tablo 7. CO₂ Salımı/Nihaî enerji tüketimi (Mton CO₂/Mtep) (2005)

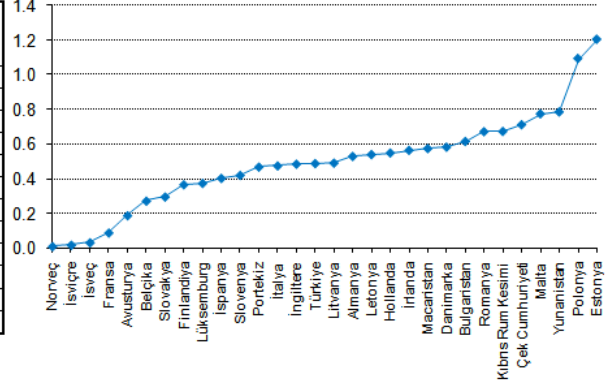
Küme 1 (2,0 - 4,0 Meuro'00/Mtep)	Küme 2 (4,0 - 7,0 Meuro'00/Mtep)	Küme 3 (7,0 - 12,0 Meuro'00/Mtep)	Küme 4 (12,0 - 15,0 Meuro'00/Mtep)
Bulgaristan	Letonya	Portekiz	İngiltere
Romanya	Polonya	Belçika	Norveç
Slovakya	Macaristan	Yunanistan	İrlanda
Çek Cumhuriyeti	Türkiye	Malta	Danimarka
Estonya	Litvanya	İspanya	İsviçre
	Slovenya	İsveç	
	Finlandiya	Hollanda	
	Kıbrıs Rum Kesimi	Avusturya	
		İtalya	
		Almanya	
		Fransa	



Tablo 8. GSYİH/Nihaî enerji tüketimi (Meuro'00/Mtep) (2005)

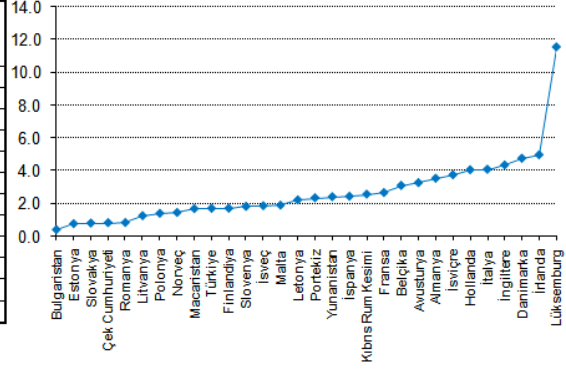
*Türkiye için
salımlara
duyarlı bir
dizi büyüme
alternatifi
bulunuyor*

Küme 1 (0,01 - 0,2 MtCO ₂ /Twh)	Küme 2 (0,2 - 0,5 MtCO ₂ /Twh)	Küme 3 (0,5 - 0,8 MtCO ₂ /Twh)	Küme 4 (0,8 - 1,2 MtCO ₂ /Twh)
Norveç	Belçika	Almanya	Polonya
İsviçre	Slovakya	Letonya	Estonya
İsveç	Finlandiya	Hollanda	
Fransa	Lüksemburg	İrlanda	
Avusturya	İspanya	Macaristan	
	Slovenya	Danimarka	
	Portekiz	Bulgaristan	
	İtalya	Romanya	
	İngiltere	Kıbrıs Rum Kesimi	
	Türkiye	Çek Cumhuriyeti	
	Litvanya	Malta	
		Yunanistan	



Tablo 9. CO₂ Salımı/Elektrik üretimi (MtCO₂/Twh) (2005)

Küme 1 (0,0 - 1,8 Meuro'00/Twh)	Küme 2 (1,8 - 3,5 Meuro'00/Twh)	Küme 3 (3,5 - 5,0 Meuro'00/Twh)	Küme 4 (5,0 - 12,0 Meuro'00/Twh)
Bulgaristan	Slovenya	Almanya	Lüksemburg
Estonya	İsveç	İsviçre	
Slovakya	Malta	Hollanda	
Çek Cumhuriyeti	Letonya	İtalya	
Romanya	Portekiz	İngiltere	
Litvanya	Yunanistan	Danimarka	
Polonya	İspanya	İrlanda	
Norveç	Kıbrıs Rum Kesimi		
Macaristan	Fransa		
Türkiye	Belçika		
Finlandiya	Avusturya		



Tablo 10. GSYİH/Elektrik üretimi (MtCO₂/Twh) (2005)

Şekil Ek-1'de Avusturya, İsveç, Fransa ve İsviçre (Portekiz, Slovenya kümesi) kişi başına CO₂ salımlarında Küme 2'de, yani görece düşük bir salım düzeyinde yer alırken, kişi başına gelirde çok yüksek bir gelir düzeyini gerçekleştirebilmiştir, (Küme 3). Türkiye de salımlar bakımından Küme 1'de kalmaya devam ederken (veya en çok Küme 2'ye yükselirken), gelir açısından üst kümelere yükselmek için gereken önlemleri alabilir. Bunun yolu büyük ölçüde, üretimin altyapısını çevre uyumlu teknolojilerle yenilemekten ve tüketim alışkanlıklarını değiştirmekten geçecektir.

Yaşam Tarzının Salımlar Üstündeki Etkileri

A. YAŞAM TARZI DEĞİŞİKLİKLERİNİN ULAŞIM SEKTÖRÜNDE YARATACAĞI SALIM AZALTIMLARI

A1. ŞEHİRİÇİ ULAŞIM

Şehir içi ulaşımında özel araç, motosiklet, veya toplu taşıma araçları (tramvay, metro, otobüs, deniz otobüsü, yolcu vapuru, deniz motoru) kullanılmasına göre salımlar önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Özel araçlarda ayrıca, motor hacmi ve motor yaşı, salım miktarlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Yapılan hesaplamalara göre*, şehir içi ulaşım için elde edilen km başına CO₂ salımları Tablo 11 ve 12’de listelenmektedir. Özellikle deniz araçlarının yüksek salım yoğunluğu dikkat çekmektedir.

*Ulaşımındaki
salım
miktarları,
büyük ölçüde,
tercih edilen
ulaşım aracına
bağlı*

BENZİNLE ÇALIŞAN ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
> 2000 cc	286.08	272.82	259.55	246.28	233.01
1400 cc – 2000 cc	242.92	229.65	216.38	203.11	189.84
≤ 1400 cc	212.13	198.86	185.59	172.32	159.05

DİZEL YAKITLA ÇALIŞAN ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
> 2000 cc	260.57	245.40	230.23	215.05	199.88
1300 cc – 2000 cc	219.50	204.33	189.16	173.98	158.81
≤ 1300 cc	185.11	169.94	154.77	139.59	124.42

LPG’Lİ ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
≤ 1400 cc	99.72	91.12	82.52	73.93	65.33

Tablo 11. Özel araç şehir içi yolcu başına CO₂ salımları (g/km)

* Hesaplamalar özel araçlara ait ortalama şehir içi doluluk oranının 1.3 kişi olduğu varsayımı altında yapılmıştır.

Yakıt tüketim değerleri, farklı marka, model ve özellikteki otomobiller için 1999/100/EC direktifine göre yapılmış ölçümlerin ortalaması olarak alınmıştır.

	Toplam CO ₂ salımı	Taşınan yolcu başına CO ₂ salımı *
Otobüs – Körüksüz	1052.0	10.5
Otobüs – Körüklü	1578.0	9.6
Ortalama Otobüs	1260.3	10.3
Minibüs	355.1	17.8
Metro*	1961.0	2.1
Hafif Metro*	1855.0	7.2
Tramvay*	1111.9	4.1
Deniz otobüsü	20882.2	46.5
Yolcu vapuru	15976.0	21.3
Deniz motoru	7100.4	71.0

Tablo 12. İstanbul toplu taşıma araçları şehir içi CO₂ salımları (g/km)

* İstanbul Ulaşım San. Ve Tic. AŞ tarafından yapılan sınıflandırmaya göre Aksaray-Havaalanı ve Otogar-Esenler hattında işleyen raylı sistemler Hafif Metro, Taksim-4 Levent hattında işleyen yeraltı treni Metro ve Eminönü-Zeytinburnu hattında işleyen raylı sistem Tramvay olarak adlandırılmaktadır.

Tüm hesaplamalar tam kapasite yolcu doluluk oranı varsayımı altında yapılmıştır; bir körüksüz otobüs içerisinde 100 kişi taşındığı, bir körüklü otobüs içerisinde 165 kişi taşındığı, bir minibüs içerisinde 20 kişi taşındığı, bir metro içerisinde 936 kişi taşındığı, bir hafif metro içerisinde 257 kişi taşındığı, bir tramvay içerisinde 272 kişi taşındığı, bir deniz otobüsü içerisinde 450 kişi taşındığı, bir yolcu vapuru içerisinde 750 kişi taşındığı, bir deniz motoru içerisinde 100 kişi taşındığı varsayımı altında hesaplanmıştır.

İstanbul toplu taşıma araçları şehir içi CO₂ salımları, birim km başına tüketilen yakıtın (toplu taşıma aracına göre farklılık göstermektedir), yakıt tipine göre değişim gösteren CO₂ dönüşüm faktörü ile çarpılması ile hesaplanmaktadır. Örneğin; körüksüz otobüs için km başına yakıt tüketim 0.4 lt olup, bu değer dizel yakıtlara ait CO₂ dönüşüm faktörü 2630 g/lt ile çarpılması sonucu körüksüz otobüslerden birim km başına salınan CO₂ (g) miktarı elde edilmektedir. 0.4 lt/km x 2630 g/lt = 1052 g/km

Bu değer körüksüz otobüslere ait yolcu doluluk oranına bölünmesi ile taşınan yolcu başına CO₂ salımı bulunmaktadır. 1052 g/km / 100 = 10.5 g/km

Körüklü otobüslerden birim km başına salınan CO₂ miktarı: 0. 6lt/km x 2630 g/lt = 1578 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı: 1578 g/km / 165 = 9.6 g/km

Ortalama otobüslerden birim km başına salınan CO₂ miktarı:
10.5 g/km x %82 (körüksüz) + 9.6 g/km x %18 (körüklü) = 10.3 g/km

Minibüslerden birim km başına salınan CO₂ miktarı:
0.135 lt/km x 2630 g/lt = 355.1 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 355.1 g/km / 20 = 17.8 g/km

Metrolardan birim km başına salınan CO₂ miktarı: 3.7 kwh/km x 530 g/kWh = 1961 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı: 1961 g/km / 936 = 2.1 g/km

Hafif metrolardan birim km başına salınan CO₂ miktarı:
3.5 kwh/km x 530 g/kWh = 1855 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 1855 g/km / 257 = 7.2 g/km

Tramvaylardan birim km başına salınan CO₂ miktarı:
2.098 kwh/km x 530 g/kWh = 1111.9 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 1111.9 g/km / 272 = 4.1 g/km

Deniz otobüslerinden birim km başına salınan CO₂ miktarı:
7.94 lt/km x 2630 g/kWh = 20882.2 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 20882.2 g/km / 449 = 46.5 g/km

Yolcu vapurlarından birim km başına salınan CO₂ miktarı:
6.075 lt/km x 2630 g/kWh = 15976 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 15976 g/km / 750 = 21.3 g/km

Deniz motorlarından birim km başına salınan CO₂ miktarı:

2.7 lt/km x 2630 g/kWh = 7100.4 g/km, taşınan yolcu başına CO₂ salımı 7100.4 g/km /100= 71.0 g/km

Araç kapasiteleri ve birim km başına yakıt tüketim değerleri aşağıda listelenen kaynaklardan elde edilmiştir.

Kaynak:

- 1 <http://www.iETT.gov.tr/>
- 2 <http://www.iETT.gov.tr/istatistik.php?id=2>,
- 3 http://www.drivetravel.com/carrent/buses_4wd_hire/vehicles/bus2.shtml
- 4 <http://www.otoyol.com.tr/arac.asp?aractipi=Minibus&arac=Daily&bolum=teknik>
- 5 <http://www.ido.com.tr/index.cfm?page=SubPage&textid=130&kapsam=7&ln=tr>
- 6 İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş.
- 7 "LRT, Metro ve Tramvay Araçları Karşılaştırma Tablosu", Mayıs'04, İstanbul Ulaşım Sanayii ve Ticaret AŞ.
- 8 <http://www.denturavasya.com/katalog.asp>
- 9 <http://www.turyol.com.tr/filo.asp>

Motor Hacmi	CO ₂ salımı
> 500 cc	104,7
125 cc – 500 cc	66,0
≤ 125 cc	62,4

Tablo 13. Motosiklet CO₂ salımları (g/km)

Modeline göre ayrıntılı tablo Ek-3'de verilmiştir. Hesaplamalar, motosiklet üstünde 1 kişi olduğu ve motor yaşının 0-5 yıl arası olduğu varsayımları altında yapılmıştır. Şehirçi ve şehirdışı yakıt tüketimlerine ait veri eksikliğinden dolayı motorsikletler için şehirçi şehirdışı yolcu başına CO₂ salımı ayırımına gidilememiştir.

Kaynak:

- 1 <http://www.allproducts.com/manufacture97/fast/Product-200762017143.html>
- 2 <http://www.made-in-china.com/showroom/geelybike/product-list/Motorcycle-2.html>
- 3 <http://www.js.cei.gov.cn/JSfamous/1200010/echunlac.htm>
- 4 <http://www.eximcogroup.com/motorcycle.html>

A2. ŞEHİRLERARASI ULAŞIM

Şehirlerarası ulaşımda özel araç, otobüs, uçak, deniz otobüsü, tren kullanılmasına göre salımlar önemli ölçüde farklılık göstermektedir.

Özel araçlarda ayrıca motor hacmi ve motor yaşı, salım oranları üzerinde etkili olmaktadır.

Yapılan hesaplamalara göre şehirlerarası ulaşım için elde edilen km başına CO₂ salımları Tablo 14 ve 15'de listelenmektedir:

BENZİNLE ÇALIŞAN ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
> 2000cc	80,35	74,60	68,85	63,10	57,35
1400 cc – 2000 cc	75,06	69,31	63,56	57,81	52,06
≤ 1400cc	67,54	61,79	56,04	50,29	44,54

DİZEL YAKITLA ÇALIŞAN ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
> 2000cc	76,36	69,78	63,21	56,63	50,06
1300 cc – 2000 cc	71,01	64,44	57,86	51,29	44,71
≤ 1300 cc	62,24	55,67	49,09	42,52	35,94

LPG'Lİ ARAÇLAR	Motor yaşı				
	< 1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	> 2006
Motor hacmi					
≤ 1400 cc	34,27	30,55	26,82	23,10	19,37

Tablo 14. Özel araç şehirlerarası yolcu başı CO₂ salımları (g/km)

Hesaplamalar özel araçlara ait ortalama şehirlerarası doluluk oranının 3 kişi olduğu varsayımı altında yapılmıştır.

Yakıt tüketim değerleri, farklı marka, model ve özellikteki otomobiller için 1999/100/EC direktifine göre yapılmış ölçümlerin ortalaması olarak alınmıştır.

	Toplam CO ₂ salımı	Taşınan yolcu başına CO ₂ salımı
Otobüs – Tek Dingilli	670.7	14.0
Otobüs – Çift Dingilli	825.8	15.3
Otobüs – Ortalama	748.2	14.7
Uçak – Yurtdışı	22446.0	82.8
Uçak – Yurt içi	28122.0	170.4
Deniz otobüsü	18199.6	40.5
Tren – Dizel*	11572.0	38.6
Tren – Elektrikli*	8798.0	14.7

Tablo 15. Toplu taşıma araçları şehirlerarası CO₂ salımları (g/km)

* Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları'na ait tren hatlarının İstanbul-Ankara arası elektrikli hat olması nedeniyle İstanbul-Ankara veya İstanbul-Eskişehir arasında çalışan tüm trenler elektrik lokomotifli olmakta olup bu işyerlerinden sonra dizel lokomotif ile çalışmaktadırlar. Bu kapsamda Ankara, Fatih, Anadolu, Başkent, Cumhuriyet trenleri elektrikli lokomotif ile çalışırken Çukurova Mavi, 4 Eylül Mavi, Erzurum Ekspresi, Ege Ekspresi trenleri dizel lokomotif ile çalışmaktadırlar. Doğu Ekspresi'nde ise Kars'tan Ankara'ya kadar dizel, Ankara'dan İstanbul'a kadar elektrikli lokomotif kullanılmaktadır. Aynı şekilde Güney/Vangölü Ekspresi de Van'dan Ankara'ya kadar dizel, Ankara'dan İstanbul'a kadar elektrikli lokomotif ile çalışmaktadır. Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları

Toplu taşıma araçları şehirlerarası CO₂ salımları, km başına tüketilen yakıtın (toplu taşıma aracına göre farklılık göstermektedir), yakıt tipine göre değişim gösteren CO₂ dönüşüm faktörü ile çarpılması ile hesaplanmaktadır. Örneğin; dizel yakıtla çalışan tren için km başına yakıt tüketim 4.4 lt olup, bu değer dizel yakıtlara ait CO₂ dönüşüm faktörü 2630 g/lt ile çarpılması sonucu dizel yakıtla çalışan trenler için birim km başına salınan CO₂ (g) miktarı elde edilmektedir. $4.4 \text{ lt/km} \times 2,630 \text{ g/lt} = 11,572 \text{ g/km}$

Bu değer dizel yakıtla çalışan trenlere ait yolcu doluluk oranına bölünmesi ile taşınan yolcu başına CO₂ salımı bulunmaktadır: $11,572 \text{ g/km} / 300 = 38.6 \text{ g/km}$

Tek dingilli otobüslerden km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$0.255 \text{ lt/km} \times 2630 \text{ g/lt} = 670.7 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $670.7 \text{ g/km} / 48 = 14.0 \text{ g/km}$

Çift dingilli otobüslerden km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$0.314 \text{ lt/km} \times 2630 \text{ g/lt} = 825.8 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $825.8 \text{ g/km} / 54 = 15.3 \text{ g/km}$

Yurtdışı uçaklardan km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$8.7 \text{ lt/km} \times 2580 \text{ g/lt} = 22446 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $22446 \text{ g/km} / 271 = 82.8 \text{ g/km}$

(İstanbul-New York arası A340 tipi uçak ile seyahat temel alınarak hesaplanmıştır)

Yurt içi uçaklardan km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$10.9 \text{ lt/km} \times 2580 \text{ g/lt} = 28122 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $28122 \text{ g/km} / 165 = 170.4 \text{ g/km}$

(İstanbul-Ankara arası B737 tipi uçak ile seyahat temel alınarak hesaplanmıştır)

Deniz otobüslerinden km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$6.92 \text{ lt/km} \times 2630 \text{ g/lt} = 18199.6 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $18199.6 \text{ g/km} / 449 = 40.5 \text{ g/km}$

Elektrikle çalışan trenlerden km başına salınan CO₂ (g) miktarı:

$16.6 \text{ kWh/km} \times 530 \text{ g/lt} = 8798 \text{ g/km}$, taşınan yolcu başına CO₂ salımı $8798 \text{ g/km} / 600 = 14.7 \text{ g/km}$

Araç kapasitesi ve km başına yakıt tüketim değerleri aşağıda listelenen kaynaklardan elde edilmiştir.

Kaynak:

- 1 <http://home.primusnetz.de/kjaros/aviation/lib/a340.htm>
- 2 SkyLife (THY Dergi) – tüm sayılar
- 3 http://www.thy.com/tr-TR/corporate/about_us/fleet/index.aspx
- 4 <http://www.b737.org.uk/techspecs/detailed.htm>
- 5 <http://www.ido.com.tr/index.cfm?page=SubPage&textid=130&kapsam=7&ln=tr>
- 6 İstanbul Deniz Otobüsleri A.Ş.
- 7 Türk Hava Yolları A.Ş.
- 8 Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları

B. HANEHALKI YAŞAM ALIŞKANLIKLARINDAN KAYNAKLANAN SALIMLAR

Elektrikli ev aletlerinin kullanımı esnasında harcanan elektrik gücü Watt türünden ifade edilmektedir. Tablo 16 ve 17’de çeşitli ev aletlerine ait ortalama güç değerleri ve kullanım esnasında harcanan elektrik kaynaklı CO₂ salım değerleri listelenmektedir. Bu liste yardımıyla, hane başına elektrikli ev aletlerinden kaynaklanan toplam CO₂ salımı hesaplanabilir. Ancak tablolar üstündeki sayılar ortalama değerler olup ev aletlerine ait farklı model ve markalar arasında değişiklik görülebilmektedir. Ev aletlerinin arka yüzündeki etiket üstünde bulunan Watt değerini (hesaplama da A olarak belirtilmiştir) kullanarak bu aletin kullanımından salınan CO₂ aşağıdaki şekilde hesaplanabilir.

A Watt x h saat = (A x h) Wattsaat (elektrikli ev aletinin toplam kullanımı sonucu harcanan elektriğin Wattsaat cinsinden değeri)

$$[(A/1000) \times h \text{ kiloWattsaat}] \times [530 \text{ g CO}_2/\text{kiloWattsaat}] = (A/1000) \times h \times 530 \text{ g CO}_2 \text{ (elektrikli ev aletinin toplam kullanımı sonucu salınan CO}_2\text{'nin gram cinsinden değeri)}$$

	Ortalama güç (Watt)	CO ₂ Salımı (g/saat)
Ütü	1,075	569.8
Derin dondurucu	300	159.0
Çamaşır makinesi	600	318.0
Bulaşık makinesi	1,325	702.3
Çamaşır kurutma makinesi	4,000	2,120.0
Dikiş makinesi	87.5	46.4
Mutfak robotu	230	121.9
Blender	450	238.5
Tost makinesi	1,020	540.6
Mikrodalga fırın	1,230	651.9
Elektirikli fırın	3,100	1,643.0
Fritöz	1,700	901.0
Kahve makinesi	1,250	662.5
Çay makinesi	825	437.3
Elektrik süpürgesi	900	477.0
Telefon	75	39.8
Saç kurutma makinesi	1,300	689.0
Bilgisayar	225	119.3
Bilgisayar hoparlörü	85	45.1
Laptop	40	21.2
Su ısıtıcısı (banyo)**	3,000	1,590.0
Su ısıtıcısı (mutfak)**	2,150	1,139.5
CD/VCD/VCR/DVD oynatıcı	35	18.6
Çöp öğütücü	425	225.3
Elektrikli battaniye	245	129.9
Elektrikli soba	1,400	742.0
Müzik seti	110	58.3
Vantilatör	62.5	33.1
Jakuzi	1,500	795.0
Saat	5	2.7

* A: Watt değeri,
h: kullanım saati

**Su ısıtıcısı (banyo):
Elektrikli şofben gibi,
Su ısıtıcısı (mutfak):
Kettle gibi

Tablo 16. Elektrikli ev aletleri ve diğer cihazlardan salınan CO₂ miktarı (g/saat)

	Tipi	Ortalama güç (Watt)	CO ₂ Salımı (g/saat)	
Buzdolabı	no-frost	500	265.0	
	normal	300	159.0	
Klima	12000 BTU	1500	795.0	
	5000 BTU	700	371.0	
Tavan fanı		66	35.0	
Lambalar	Ampul (60W)	60	31.8	
	Florasana	40	21.2	
	Enerji verimli (60W eşiti)	18	9.5	
	3lü tavan lambası	180	95.4	
	Masa Lambası	100	53.0	
	Avize (5 lambalı)	300	159.0	
	Model ismi	Ekran Boyutu (cm ²)	CO ₂ Salımı (g/saat)	
Televizyon	CRT TV*	LC-30BV5	75	76.3
	LCD TV	32C-HE1	76	118.7
	Plazma TV	32V-inç geniş ekran	82	159.0

Elektrikli ev aletleri standby (bekleme) konumundayken de elektrik tüketmeye ve CO₂ salmaya devam eder

Tablo 16 devam. Elektrikli ev aletleri ve diğer cihazlardan salınan CO₂ miktarı (g/saat)

		Ortalama güç (Watt)	CO ₂ Salımı (g/kullanım)
Çamaşır makinesi	kısa program **	600	185.5
	uzun program **	600	636.0
Bulaşık makinesi	kısa program **	1325	526.7
	uzun program **	1325	1404.5
Kurutma makinesi	kısa program **	4000	883.3
	uzun program **	4000	2120.0

Tablo 17. Hanelerde kullanılan bazı elektrikli aletlerden salınan CO₂ miktarı (kullanım başına)

Ayrıca elektrikli ev aletleri standby (bekleme) konumunda bırakıldığında elektrik tüketimini devam ettirmekte ve bu yolla CO₂ salımına neden olmaktadır. Tablo 18’de bazı elektrikli ev aletlerini standby (bekleme) konumunda bırakmaktan kaynaklanan ek güç tüketimi ve CO₂ salım miktarları görülmektedir.

	Standby konumunda (Watt)	Çalışır konumda (Watt)	Standby CO ₂ Salımı (g/saat)	Çalışır CO ₂ Salımı (g/saat)
Hifi/Stereo	12.0	22.0	6.36	11.66
Televizyon	14.4	144.0	7.63	76.32
Video Kayıt Cihazı	1.0	13.0	0.53	6.89
DVD Oynatıcı	7.0	12.0	3.71	6.36
Bilgisayar	15.0	130.0	7.95	68.90
Bilgisayar Ekranı	11.0	70.0	5.83	37.10
Dizüstü Bilgisayar	2.0	29.0	1.06	15.37
Modem	14.0	14.0	7.42	7.42
Telesekreter Cihazı	3.0	3.0	1.59	1.59
Cep Telefonu Şarj Aleti	1.0	5.0	0.53	2.65

* Renkli tüplü televizyon

** Çamaşır Makinesi; kısa program - 35dk, uzun program - 120 dk; Bulaşık Makinesi; kısa program - 45dk, uzun program - 120 dk; Kurutma Makinesi; kısa program - 25dk, uzun program - 60 dk üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 17. Hanelerde kullanılan bazı elektrikli aletlerden salınan CO₂ miktarı

Avrupa Birliği'nin çeşitli direktiflerine göre, çoğu büyük beyaz eşya üstünde 'AB Enerji Etiket'i' bulunması zorunludur

Türkiye'de isteğe bağlı olarak bazı firmaların belirli ürünlerinde bulunabilen bu etiketler, enerji tüketimine ait temel bilgileri içermekte ve bir renk skalası ile beyaz eşyanın hangi enerji sınıfına dahil olduğuna işaret etmektedirler.

Etiketler üzerinde A'dan G'ye kadar sıralanan enerji verimliliği skalası ile beyaz eşyanın enerji verimliliği kategorilendirilmektedir, (A en yüksek verimliliği, G en düşük verimliliği temsil etmektedir). Tablo 19-21'de sırasıyla enerji etiketi taşıyan çeşitli beyaz eşyalara ait enerji verimliliği endeks değerleri, bu endeks değerlerinin hesaplanma yöntemleri ve ilgili eşyaların Türkiye'de kullanılması durumunda ortaya çıkacak CO₂ salım miktarları verilmektedir.

A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
EE<30	30<EE<42	42<EE<55	55<EE<75	75<EE<90	90<EE<100	100<EE<110	110<EE<125	EE>125

Tablo 19. Buzdolabı ve derin donduruculara ait enerji verimliliği endeks değerleri

Buzdolabına ait enerji endeks değerleri aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır:

$$EE = \text{Ölçülen Enerji Tüketimi} / \text{Standard Enerji Tüketimi (SET*)} \times 100$$

Kategori A, A+ ve A++'a dahil buzdolapları yıllık toplam elektrik tüketimleri dikkate alındığında uzun dönemde çok daha ekonomik olmaktadır. Burada enerji verimlilik endeksi kWh cinsinden verilmediği ve SET birçok parametreye bağlı bir değişken olduğu için ilgili kategorilere giren buzdolaplarının CO₂ salım miktarları hesaplanamamıştır.

Tablo 20. Çamaşır ve kurutma makinelerine ait enerji verimliliği endeks değerleri ve CO₂ salım miktarları

Çamaşır makineleri:

Çamaşır makinelerine ait skala değerleri 60°C'de tam dolu yüklenmiş olarak çalışan 6 kg kapasiteli bir makine için belirlenmiştir. Enerji verimlilik endeksi kWh/ kg yıkama, salım değeri kg CO₂/ kg yıkama olarak verilmektedir.

A	B	C	D	E	F	G
EE<0.19	0.19<EE<0.23	0.23<EE<0.27	0.27<EE<0.31	0.31<EE<0.35	0.35<EE<0.39	EE>0.39
CO ₂ <0.10	0.10<CO ₂ <0.12	0.12<CO ₂ <0.14	0.14<CO ₂ <0.16	0.16<CO ₂ <0.19	0.19<CO ₂ <0.21	CO ₂ >0.21

Yeni makine modellerinde AAA veya A+AA gibi skala işaretlerinin kullanıldığı da görülebilmektedir. Bu işaretler çok yüksek enerji verimliliğinin yanı sıra yıkama ve sıkma da maksimum performansı işaret etmektedirler.

Çamaşır Kurutma makineleri:

Kurutma makinelerine ait verimlilik skala değerleri, pamuklu program ve maksimum yükte çalışma esas alınarak hesaplanmıştır. Enerji verimlilik endeksi kWh/ kg yük, salım değeri kg CO₂/ kg yük olarak verilmektedir.

Yoğuşmalı kurutucu:

A	B	C	D	E	F	G
EE<0.55	0.55<EE<0.64	0.64<EE<0.73	0.73<EE<0.82	0.82<EE<0.91	0.91<EE<1.00	EE>1.00
CO ₂ <0.29	0.29<CO ₂ <0.34	0.34<CO ₂ <0.39	0.39<CO ₂ <0.43	0.43<CO ₂ <0.48	0.48<CO ₂ <0.53	CO ₂ >0.53

* SET buzdolabı tipine, tasarım, kapasite ve donanım özelliklerine bağlı olarak değişen teorik enerji tüketim değerini ifade etmektedir.

Havalı kurutucu:

A	B	C	D	E	F	G
$EE < 0.51$	$0.51 < EE < 0.59$	$0.59 < EE < 0.67$	$0.67 < EE < 0.75$	$0.75 < EE < 0.83$	$0.83 < EE < 0.91$	$EE > 0.91$
$CO_2 < 0.27$	$0.27 < CO_2 < 0.31$	$0.31 < CO_2 < 0.36$	$0.36 < CO_2 < 0.40$	$0.40 < CO_2 < 0.44$	$0.44 < CO_2 < 0.48$	$CO_2 > 0.48$

Kombine (kurutma+çamaşır) makineler:

Kombine makinelere ait enerji verimlilik skala değerleri pamuklu program ve maksimum yükte çalışma esas alınarak hesaplanmıştır. Enerji verimlilik endeksi kWh/ kg yük, salım değeri kg CO₂/ kg yük olarak verilmektedir.

A	B	C	D	E	F	G
$EE < 0.68$	$0.68 < EE < 0.81$	$0.81 < EE < 0.93$	$0.93 < EE < 1.05$	$1.05 < EE < 1.17$	$1.17 < EE < 1.29$	$EE > 1.29$
$CO_2 < 0.36$	$0.36 < CO_2 < 0.43$	$0.43 < CO_2 < 0.49$	$0.49 < CO_2 < 0.56$	$0.56 < CO_2 < 0.62$	$0.62 < CO_2 < 0.68$	$CO_2 > 0.68$

Tablo 21. Bulaşık makinesine ait enerji verimliliği endeks değerleri ve CO₂ salım miktarları

Enerji verimliliği makine doluluk prensibi düşünülerek hesaplanmıştır. Bulaşık makinesi doluluğunun belirlenmesinde yaygın olarak 12 kişilik yemek takımı kullanılmaktadır. Endeks birimi kWh/ 12 kişilik yemek takımı, salım birimi kg CO₂/ 12 kişilik yemek takımı olarak verilmektedir.

A	B	C	D	E	F	G
$EE < 1.06$	$1.06 < EE < 1.25$	$1.25 < EE < 1.45$	$1.45 < EE < 1.65$	$1.65 < EE < 1.85$	$1.85 < EE < 2.05$	$EE > 2.05$
$CO_2 < 0.56$	$0.56 < CO_2 < 0.66$	$0.66 < CO_2 < 0.77$	$0.77 < CO_2 < 0.87$	$0.87 < CO_2 < 0.98$	$0.98 < CO_2 < 1.09$	$CO_2 > 1.09$

İstanbul'da Yaşam Tarzına Bağlı CO₂ Salımları ve Salım Azaltım Potansiyeli

Kişilerin yaşam tarzları ve tüketim alışkanlıkları büyük ölçüde gelir düzeylerine bağlıdır. Bu çalışmada İstanbul ili için değişik gelir düzeylerine sahip 3 profil oluşturulmuş, bu üç profildeki kişilerin yaşam alışkanlıklarından kaynaklanan yıllık CO₂ salımları irdelenmiştir. Profiller üç farklı tip tüketim alışkanlığı dikkate alınarak oluşturulmuştur. Bu profillerdeki bireylerin kişi başı aylık harcama düzeyleri ile birlikte yaşadıkları hane büyüklükleri ve yaşam biçimlerine ait bilgiler Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Profillerin Ekonomik Özellikleri ve Yaşam Biçimleri

a. Hane Büyüklükleri, Gelir ve Harcama Düzeyleri

	Birimler	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Hane Büyüklüğü	Kişi	4	4	4
Aylık ortalama gelir seviyesi	YTL	1,801-3,000	1,000-1,800	<1,000
Isınma/Sıcaksu/Yemek Pişirme ihtiyacı				
Yıllık ortalama kömür harcaması	ton	-	-	1.5
Yıllık ortalama odun harcaması	ton	-	-	0.5
Yıllık ortalama büyük tüp harcaması	adet	-	-	12
Yıllık ortalama küçük tüp harcaması	adet	-	-	6
Yıllık ortalama doğal gaz harcaması	YTL	2,500	1,300	-
Yıllık ortalama elektrik harcaması	YTL	930	590	410

b. Ev içi yaşam tarzları

		Birimler	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Aydınlatma ihtiyacı					
Ampul	adet	(saat/gün)	7 (6)	4 (6)	4 (6)
Florasana lamba	adet	(saat/gün)	- -	2 (3.5)	2 (3.5)
Enerji verimli lamba	adet	(saat/gün)	- -	1 (6)	- -
Soğutma ihtiyacı					
Klima	adet	(saat/gün)	1 (3)	1 (1)	- -
Tavan fanı	adet	(saat/gün)	- -	1 (1)	- -
Duş alma sıklığı					
Yaz dönemi (Haziran – Eylül)	adet/ay	(dakika/duş)	30 (32)	30 (32)	15 (32)
Kış dönemi (Ekim – Mayıs)	adet/ay	(dakika/duş)	30 (32)	15 (32)	10 (32)
Elektrikli alet kullanımı					
Televizyon kullanımı					
Normal TV	saat/gün	-	-	-	4.34
LCD	saat/gün	-	-	5.34	-
Plazma TV	saat/gün	6.34	-	-	-
Standby	saat/gün	17.7	-	-	-

	Birimler	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Buzdolabı kullanımı *				
No-frost	saat/gün	7.5	7.5	-
Normal	saat/gün	-	-	7.5
Bilgisayar kullanımı				
Bilgisayar/PC	saat/gün	4	3	-
Bilgisayar hoparlörü	saat/gün	1	-	-
Laptop	saat/gün	2	-	-
Cep Tel. Sarj Aleti	saat/hafta	5.6	4	2.8
Çamaşır Makinesi	saat/hafta	4	3	2
Bulaşık Makinesi	saat/hafta	4	2	2
Ütü	saat/hafta	3	2	1
Mutfak Robotu	saat/hafta	1	0.5	-
Blender	saat/hafta	1	1	0.2
Tost Makinesi	saat/hafta	2	2	0.5
Mikrodalga Fırın	saat/hafta	1	1	-
Elektrikli Fırın	saat/hafta	5	3	
Fritöz	saat/hafta	0.5	0.5	-
Kahve Makinesi	saat/hafta	2.5	2	-
Elektrik Süpürgesi	saat/hafta	2	1.5	0.5
Saç Kurutma Makinesi	saat/hafta	2	1.5	1
Çöp öğütücüsü	saat/hafta	0.5	-	-
Jakuzi	saat/hafta	2	-	-

c. Ulaşım alışkanlıkları

	Birimler	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Araç Sahipliliği				
Araç Model yılı		2005	1996	-
Araç Motor Hacmi	cc	2000	1600	-
Şehir içi Ulaşım				
Özel Araç	km/hafta	450	40	-
Otobüs	km/hafta	0	0	50
Minibüs	km/hafta	0	150	150
Motorsiklet	km/hafta	20	-	-
Deniz Otobüsü	km/hafta	0	10	0
Yolcu Vapuru	km/hafta	0	0	5
Deniz Motoru	km/hafta	6	0	0
Tramway/metro/hafif metro	km/hafta	0	12	30
Şehirdışı Ulaşım				
Özel Araç	km/yıl	1,660	1,448	-
Otobüs	km/yıl	0	0	888
Uçak				
Yurt içi	saat (adet)	1 (6)	1 (2)	0 (0)
Yurtdışı	saat (adet)	14 (1)	0 (0)	0 (0)
Tren				
İstanbul-Ankara	km/yıl	0	0	1100

* Buzdolabının bir günlük kullanımının büyük kısmında kompresörün devrede olmayacağı gözönüne alınarak 24 saatlik zaman diliminde 7.5 saat aktif çalışma süresi varsayımı yapılmıştır.

Tablo 23'de üç profilin farklı yaşam alışkanlıklarından kaynaklı toplam CO₂ salımları verilmektedir.

Tablo 23. Profillerin Hanelerinden ve Ulaşım Alışkanlıklarından Dolayı Salınan CO₂ (kg/ yıl)

a. Yakıt Kullanımı Kaynaklı Salımlar

	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Toplam	8,405.60	4,370.91	5,328.44
Kömür kullanımı	0.00	0.00	3822.00
Odun kullanımı	0.00	0.00	1274.00
Büyük tüp kullanımı	0.00	0.00	214.56
Küçük tüp kullanımı	0.00	0.00	17.88
Doğal gaz kullanımı	8405.60	4370.91	0.00

b. Elektrik Enerjisi Kullanımı Kaynaklı Salımlar

Toplam	3,321.03	2,338.78	1,309.31
Aydınlatma ihtiyacı			
Ampul	460.78	263.304	263.30
Florasana lamba	0.00	17.07	12.80
Enerji verimli lamba	0.00	19.67	0.00
Soğutma ihtiyacı			
Klima	100.17	33.39	0.00
Tavan fanı	0.00	3.15	0.00
Duş ihtiyacı			
Yaz dönemi (Haziran – Eylül)	101.76	101.76	50.88
Kış dönemi (Ekim – Mayıs)	203.52	101.76	67.84
Elektrikli alet kullanımı			
Televizyon kullanımı			
Normal TV	0.00	0.00	114.27
LCD	0.00	218.72	0.00
Plazma TV	347.78	0.00	0.00
Stand-by	32.29	0.00	0.00
Buzdolabı kullanımı *			
No-frost	725.44	725.44	0.00
Normal	0.00	0.00	453.26
Bilgisayar kullanımı			
Bilgisayar/PC	164.57	123.42	0.00
Bilgisayar hoparlörü	15.54	0.00	0.00
Laptop	14.63	0.00	0.00
Cep Tel. Şarj Aleti kullanımı	0.15	0.11	0.07
Çamaşır Mak. kullanımı	106.00	79.50	53.00
Bulaşık Mak. kullanımı	140.45	70.23	70.23
Ütü kullanımı	85.46	56.98	28.49
Mutfak Robotu kullanımı	6.10	3.05	0.00
Blender kullanımı	11.93	11.93	2.39
Tost Makinesi kullanımı	54.06	54.06	13.52
Mikrodalga Fırın kullanımı	32.60	32.60	0.00

* Hesaplamalar kişilerin buzdolabı hariç elektrikli aletlerini 365 gün ve 50 hafta kullandığı varsayımı altında yapılmıştır. Buzdolabı 365 gün çalışmaktadır.

	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Elektrikli Fırın kullanımı	410.75	246.45	0.00
Fritöz kullanımı	22.53	22.53	0.00
Kahve Makinesi kullanımı	82.81	66.25	0.00
Elektrik Süpürgesi kullanımı	47.70	35.78	23.85
Saç Kurutma Makinesi kullanımı	68.90	51.68	34.45
Çöp öğütücü kullanımı	5.63	0.00	0.00
Jakuzi	79.50	0.00	0.00
Hane Başına Ortaya Çıkan Toplam CO₂ Salımı (a+b)	11,726.63	6,709.69	6,637.75

CO₂ salımlarını azaltma konusunda, farklı gelir grupları için farklı politikalar benimsenmesi gerekiyor

c. Ulaşım Alışkanlıklarından Kaynaklanan Kişi Başı Salımlar

	7,807.75	936.06	216.33
Şehir içi Ulaşım			
Özel Araç	5,541.23	432.75	0.00
Otobüs	0.00	0.00	23.34
Minibüs	0.00	133.14	133.14
Motorsiklet	57.50	0.00	0.00
Deniz Otobüsü	0.00	22.76	0.00
Yolcu Vapuru	0.00	0.00	5.22
Deniz Motoru	20.90	0.00	0.00
Tramway/metro/hafif metro	0.00	5.19	12.97
Şehirdışı Ulaşım			
Özel Araç	104.74	92.03	0.00
Otobüs	0.00	0.00	25.56
Uçak Yurt içi	750.55	250.18	0.00
Uçak Yurtdışı	1,332.84	0.00	0.00
Tren	0.00	0.00	16.10

Tablo 23 incelendiğinde, hanelerin neden olduğu toplam CO₂ salımında en büyük payın ısınma, sıcak su ve yemek pişirme ihtiyacı için kullanılan yakıta ait olduğu gözlenmektedir. CO₂ salımlarının temel belirleyicileri düşük gelir gruplarında ısınma/ sıcak su/ yemek pişirme iken, daha üst gelir gruplarında gelir arttıkça artan bir yüzde ile şehir içi/ şehirdışı ulaşım olmaktadır.

Tablo 24’de görüldüğü üzere, özellikle yüksek gelir seviyesine sahip profilin Türkiye ortalamasının çok üstünde bir kişi başı salımı bulunmakta, bu da büyük oranda ulaşım alışkanlıklarından kaynaklanmaktadır.

Farklı profillere sahip kişilerin salımları mikro düzeyde ayrıntılı olarak ele alındığında öncelikle elektrikli ev aletlerinin daha yeni ve verimli modeller ile değiştirilmesine yönelik hem tüketiciyi hem de üreticileri yönlendirecek önlemler alınmalıdır. Örnek olarak, henüz tüm hane halkları tarafından kullanılmayan bulaşık makinelerinin çevre dostu olması için kriterler ve bunlara ait yaptırımların belirlenerek şimdiden uygulanması, gelecekte milyonlarca hanenin bir makineye sahip olacağı düşünüldüğünde salımları aza indirmek açısından çok büyük etki yaratacaktır.

Ancak ilk aşamada alınabilecek önlemler olarak, kömür arzının daha kaliteli hale getirilmesi ve daha temiz başka teknolojik seçeneklerin özendirilerek ticari olarak erişilebilir hale getirilmesi, ayrıca harcama düzeyi yüksek kesimlerin de özel araç yerine tercih edeceği toplu taşımacılık çözümlerinin geliştirilip uygulamaya konması gelmektedir.

Tablo 24. Profillerin CO₂ Salımlarının Ana Bileşenlerine Dağılımı (ton/ yıl ve %)

	Profil 1	%	Profil 2	%	Profil 3	%
Hane Başına Salınan Toplam CO ₂	11.73	-	6.71	-	6.64	-
Hanelerde Kişi Başına Salınan CO ₂	2.93	27.28	1.68	64.12	1.66	88.30
Ulaşımında Kişi Başına Salınan CO ₂	7.81	72.72	0.94	35.88	0.22	11.70
Toplam Kişi Başı CO ₂	10.74	100.00	2.62	100.00	1.88	100.00

Klima yerine tavan fanı kullanılması durumunda CO₂ salımları %91 oranında azalıyor

YAŞAM TARZI DEĞİŞİKLİKLERİ

Listelenen profillerin elektrikli aletlere ait bazı kullanım alışkanlıklarını değiştirmesi durumunda elde edilebilecek iyileşmeler aşağıda listelenmektedir:

Aydınlatma:

Enerji verimli ampuller birim zamanda normal ampullerin ortalama %70'i daha az enerji tüketmekte, dolayısıyla ortalama %70 daha az CO₂ salımına neden olmaktadır. Böylece, bir adet normal ampulün bir adet enerji verimli ampul ile değiştirilmesi sayesinde, bir yıl boyunca 46.20 kg daha az CO₂ salınması sağlanabilir. Florasan lambalar ise, birim zamanda normal ampullerin ortalama %33'ü daha az enerji tüketmekte, dolayısıyla ortalama %33 daha az CO₂ salımına neden olmaktadır. Bu durumda, bir adet normal ampulün daha enerji dostu olan bir adet florasan lamba ile değiştirilmesi sayesinde bir yıl boyunca 24.22 kg daha az CO₂ salınması sağlanabilir.*

Bu durumda

- Profil 1'in tüm ampüllerini enerji verimli lambalar ile değiştirmesi yıllık CO₂ salımının 323.13 kg, Profil 2'in tüm ampüllerini enerji verimli lambalar ile değiştirmesi yıllık CO₂ salımının 162.38 kg azalmasını sağlarken;
- Profil 3'ün tüm ampüllerini florasan lambalar ile değiştirmesi durumunda yıllık CO₂ salımı 237.71 kg daha az olmaktadır.

Isıtma/Soğutma:

Tavan fanları, birim zamanda klimalara kıyasla ortalama %91 daha az enerji tüketmekte, dolayısıyla %91 daha az CO₂ salımına neden olmaktadır.

- Eğer Profil 1 klima yerine daha enerji verimli olan tavan fanı ile soğutma yapmayı tercih etseydi, yaz dönemi olarak kabul edilen üç ay boyunca toplam 90.72 kg daha az CO₂ salımına neden olacaktı.
- Profil 2 ise günde 1 saat klima, 1 saat tavan fanı kullanmaktadır. Profil 2, 1 saat klima kullanmak yerine toplamda 2 saat tavan fanı ile soğutma yapmayı tercih etseydi CO₂ salımındaki azalmaya katkısı 30.24 kg/ yıl olacaktı.

Sıcak su:

Banyolardaki elektrikli su ısıtıcıları ortalama 1,590g/ saat CO₂ salmaktadır. Tüm profillerin elektrikli ısıtıcı kullanarak sıcak su elde ettiğini varsayarsak:

- Profil 1 ve Profil 2'nin yazın her gün duş almak yerine 2 günde 1 duş almayı tercih etmesi durumunda salıma olan katkıları yaz dönemi için yılda 50.88 kg azalmaktadır.
- Profil 1'in kış döneminde her gün duş almak yerine 2 günde 1 duş alması, Profil 2'nin de kış döneminde duş süresini yarıya indirmesi durumunda kış dönemi için yıllık CO₂ salımları sırasıyla 101.76 kg ve 50.88 kg daha az olmaktadır.**

* Hesaplamalar kişilerin bir gün içerisinde ortalama 6 saat aydınlatmaya ihtiyacı olduğu varsayımı üzerinden yapılmıştır.

** Hesaplamalar, yaz döneminin ortalama 4 ay kış döneminin ortalama 8 ay sürdüğü ve duş alma süresinin ortalama 8 dk. olduğu varsayımı üstünden yapılmıştır.

- Profil 1, Profil 2 ve Profil 3'teki kişilerin duş alma sürelerini yarıya indirmesi durumunda yıllık salımlarda sırasıyla 152.64 kg, 101.76 kg ve 59.36 kg tasarruf elde edilmektedir.

Ayrıca düşük akımlı aeratörlü duş başlıkları (su verimli duş başlıkları), kullanılan su miktarını neredeyse yarılamakta (klasik duş başlıkları 15-20 lt/ dk su akıtırken düşük akımlı aeratörlü duş başlıkları 9-10 lt/ dk akıtmaktadır, (Öztürk M., 2004. "Evinizde %50 Daha Az Enerji ve Su Tüketmek İster misiniz?" Yıldız Teknik Üniversitesi). Dolayısıyla ısıtmak için harcanan yakıt ortalama 1/ 2 oranında azalmakta, bu durum da her birey için yıllık CO₂ salımının yarıya düşmesini sağlamaktadır.

Çamaşır makineleri 318 g/ saat CO₂ salmaktadır.

- Profil 1'in çamaşır makinesini yarı doldurarak çalıştırmak yerine tam dolmasını bekleyerek çalıştırması durumunda salım miktarı yılda 53 kg azalmaktadır;
- Profil 1'in haftalık çamaşır makinesi kullanım saatini 4'ten 3'e düşürmesi durumunda ise yıllık salım miktarı 26.5 kg azalmaktadır.

Bulaşık makineleri 702.25 g/ saat CO₂ salmaktadırlar.

- Profil 1 eğer bulaşık makinesini yarı doldurarak çalıştırmak yerine tam dolmasını bekleyerek çalıştırırsa salım miktarı yılda 70.23 kg azalmaktadır.
- Profil 1'in haftalık bulaşık makinesi kullanım saatini 4'ten 3'e düşürmesi durumunda ise yıllık salım miktarı 35.1 kg azalmaktadır.

Aynı şekilde Profil 2 ve 3'ün de

- çamaşır makinelerini yarı dolu çalıştırmak yerine tam dolu çalıştırmayı tercih etmeleri durumunda, salım miktarları sırasıyla 39.75 ve 26.5 kg azalmaktadır.
- bulaşık makinelerini yarı dolu çalıştırmak yerine tam dolu çalıştırmayı tercih etmeleri durumunda ise, salım miktarı 35.11 kg'a gerilemektedir.

Elektronik aletler:

Televizyonlar düğmesinden kapatılmak yerine standby (bekleme) konumunda bırakıldığında ortalama 5 g/ saat CO₂ salımına neden olmaktadır. Eğer:

- Profil 1 plazma televizyonunu standby konumunda bırakmak yerine düğmesinden kapatmayı tercih etseydi bir yıl boyunca 32.29 kg daha az CO₂ salımına neden olacaktı.

Plazma televizyonlar, normal televizyonlardan ortalama %52 daha fazla CO₂ salımına neden olmaktadır. LCD televizyonlar ise plazma televizyonlardan ortalama %25 daha az, normal televizyonlardan ise ortalama %36 daha fazla CO₂ salmaktadır. Bu durumda :

- Profil 1'in plazma televizyon yerine normal televizyon kullanması bir yıl boyunca 180.85 kg daha az CO₂ salınmasını sağlamaktadır.
- Aynı şekilde Profil 1'in plazma televizyon yerine LCD televizyon kullanması bir yıl boyunca 88.10 kg daha az CO₂ salınmasını sağlamaktadır.
- Profil 2 ise LCD televizyon yerine normal televizyon kullandığında yıllık CO₂ salımı 78.11 kg düşmektedir.

Profil 3'ün hem sıcak su elde etmek için hem de yemek pişirmek için büyük tüp kullandığını düşünelim. Bu durumda sıcak su ve yemek pişirme ihtiyacını, yılda 214.56 kg CO₂ salımına neden olarak karşılamaktadır.

- Profil 3'ün tüplü fırından vazgeçerek yerine elektrik fırın alması ve Profil 2 gibi haftada 3 saat kullanması durumunda ise sadece yemek pişirme için atmosfere salacağı yıllık CO₂ miktarı 246.45 kg.a yükselmektedir. Bu değerler elektrikli çalışan fırınların tüplü fırınlara göre çok daha yüksek salım değerleri olduğunu açıkça göstermektedir.
- Evinde bilgisayarı olmayan Profil 3'ün aynı şekilde bilgisayar satın alması ve ortalama 3 saat/ hafta olarak kullanması durumunda ise yıllık CO₂ salımı 123.42 kg artmaktadır.

Plazma televizyonlar normal televizyonlardan ortalama %52 daha fazla CO₂ salımına neden olur

Görülebileceği üzere profillerin yaşamlarında bazı ufak değişiklikler yapması CO₂ salımlarında ciddi miktarlarda azalmayı sağlamaktadır. Bu değişiklikler sonucu ortaya çıkan yeni durumda eskisine kıyasla ne miktarda CO₂ tasarrufu sağlandığı Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25. Profillerin Eviçi Yaşamlarında Bazı Alışkanlıklarının Değiştirmesiyle Ortaya Çıkan CO₂ Tasarrufu (kg/ yıl)

	Yıllık tasarruf		
	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Sıcak su:			
Banyo sıklığını veya süresini yarıya indirmek	152.64 kg	101.76 kg	59.36 kg
Verimli duş başlıkları kullanmak	76.32 kg	50.88 kg	29.68 kg
Elektriklik aletler:			
Televizyon			
Düğmeden kapatmak	32.29 kg	-	-
Daha az enerji tüketen TV tipine geçmek	88.10 kg	78.11 kg	-
Aydınlatma:			
Enerji verimli ampül (7 adet)	323.13 kg	162.38 kg	237.71 kg
Çamaşır Makinesi			
Tam dolu çalıştırmak	53.0 kg	39.75 kg	26.5 kg
Bulaşık Makinesi			
Tam dolu çalıştırmak	70.23 kg	35.11 kg	35.11 kg
TOPLAM	795.71 kg	467.99 kg	388.36 kg

Üç profilde de, yaşam konforunu azaltmayacak bu minimal değişikliklerin dahi, salımların azaltılmasına ne kadar önemli miktarda katkıda bulunduğu görülmektedir: azaltılan 795.71 kg/ yıl salım miktarı Profil 1’in eski alışkanlıklarını sürdürdüğü ev yaşamından elektrik enerjisi kullanımı kaynaklı salımların %24’üne tekabül etmektedir. Bu oran, Profil 2 ve 3’de %20 ve %30 şeklinde olmaktadır. Profil 1’in %15, Profil 2’nin %35 ve Profil 3’ün %50 lik temsili dağılımından 12 milyon kişi üzerinden yapılan hesaplamada Tablo 25’de yer alan salım azaltımlarının İstanbul için yıllık toplamı 5.73 milyon ton CO₂ değerine ulaşmaktadır.

Profil 1’in toplam salımlara en büyük katkısı ulaşımdan geldiği için, burada tasarruf potansiyeli çok daha büyüktür. Örneğin:

- Şehir içi ulaşımda Profil 1’in kendi aracı yerine (450 km/ hafta) otobüsü tercih etmesi, CO₂ salımını 5,331.2 kg’lık bir azalma ile yılda 210.05 kg’a düşürmektedir, (%96 oranında azalma).
- Aynı yolu (450 km/ hafta) minibüsle gitmesi durumunda ise 5,141.8 kg’lık bir azalma görülmekte ve özel araçla aynı mesafeye gitmesine kıyasla yıllık toplam salım 399.4 kg’a düşmektedir.
- Bunun yanı sıra, Profil 1’in günlük ulaşım parkuru üstünde bulunan 8 km’lik metro hattını, ulaşımının bir parçası olarak tercih etmesi durumunda aynı mesafeyi kendi arabasıyla katetmesine göre yıllık toplam salımı 190 kg azalmaktadır.
- Profil 1’in 2000cc motor hacmindeki özel aracı yerine model yılı aynı kalmak şartıyla 1600cc motor hacminde başka bir aracı tercih etmesi durumunda ise aynı haftalık şehir içi ulaşım mesafesi (450km/ hafta) için yıllık 971.31 kg salım azalması gözlenmektedir.
- Şehirdışı ulaşımı için ise Profil 1 yılda ortalama 6 kez uçak kullanmayı tercih etmektedir. Bu ulaşım şekli dolayısıyla CO₂ salımına olan katkısı 750.55 kg civarındadır. Halbuki Profil 1’in bu yolculukları da uçak

*İstanbul –
Ankara arası
uçak yerine
otobüsle
gidilirse CO₂
salımları
%90, trenle
gidilirse %94
oranında
azalır*

yerine otobüsü tercih etmesi durumunda salımları %90 oranında azalarak 76.6 kg'a düşecektir.

- Özel araçla gittiği şehirdışı ulaşım mesafesini (1,660 km) otobüsle gitmeyi tercih etmesi durumunda ise 104.7 kg yerine 23.9 kg yıllık CO₂ salımına neden olmaktadır.
- Bunun yanı sıra Profil 1, tek bir seferlik Amerika seyahati ile, tek bir birey olarak 1,332.84 kg CO₂ salımına neden olmaktadır.

Profil 2'nin ise

- 1600 cc olan 1996 model özel aracını motor hacmi aynı kalmak şartıyla daha yeni-2006 model- bir araçla değişmesi durumunda özel araç haftalık kullanım mesafesi (40 km/ hafta) sabit kalmak şartıyla, neden olduğu yıllık CO₂ salımı %12 civarında azalmaktadır.
- Profil 2'nin, haftaici işe gitmek için tercih ettiği minibüs (150 km/ hafta) yerine otobüsü toplu taşıma aracı olarak kullanması durumunda ise, neden olduğu yıllık CO₂ salımı 63 kg daha az olmaktadır.
- Özel aracını sadece tatile giderken kullanıp şehiriçinde otobüs veya minibüs gibi bir toplu taşıma aracı tercih etmesi gibi iki durumda da aynı haftalık seyahat mesafesi altında (40 km/ hafta) yıllık toplam CO₂ salımı %90'ın üstünde bir oranla, 400 kg'dan fazla düşmektedir.
- Bunların dışında Profil 2'nin şehirdışı ulaşımında özel aracı ile katettiği 1,448 km'lik mesafeyi otobüs ile gitmesi durumunda, yıllık CO₂ salımı 92 kg'dan 20.83 kg'a düşerek 3.4 kez azalmaktadır.
- Profil 2'nin yılda 2 kez uçakla gittiği Ankara seyahati için 1 kez otobüs ve 1 kez tren tercih etmesi durumunda toplam 25.78 kg (12.78 kg otobüs seyahatinden, 13 kg tren seyahatinden olmak üzere) salıma neden olmaktadır. Bu değer, iki seyahatin de uçakla yapılması durumunda neden olunan 250.2 kg CO₂'e kıyasla oldukça küçük kalmaktadır, (%10).

Profil 3'ün kendine ait bir özel aracı bulunmamaktadır. Bu profilin temsil ettiği kişinin 1995 model, 1400 cc bir araç satın aldığını düşünelim.

- Bu kişinin minibüsle seyahat ettiği 150 km/ hafta mesafesini satın aldığı özel aracıyla gitmeyi tercih etmesi durumunda yıllık CO₂ salımı 133.14 kg'dan 1,722.35 kg'a çıkmaktadır.
- Aynı kişi İstanbul-Ankara seyahatinde tren yerine tek başına özel araç kullanarak gitmiş olsaydı oluşan CO₂ salımı 16.1 kg'dan 164.6 kg'a çıkmakta, yani 10 kat artmaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada, okuyucuların iklim değişikliğinin temel nedeni olarak bilinen küresel CO₂ salımlarına Türkiye'nin katkısını AB ülkeleriyle karşılaştırmalı bir şekilde incelemeleri, Türkiye'de salımların sektörel ve coğrafi dağılımları hakkında bilgi edinmeleri, ulusal salımlara kendi bireysel katkılarının bileşenlerini ve görece büyüklüklerini görmeleri ve bunun ötesinde iklim değişikliğini önlemede kişisel olarak yapabilecekleri ile bunların yaratacağı etkilerin ne kadar önemli olduğunu değerlendirme fırsatına sahip olmaları amaçlanmaktadır.

Türkiye kişi başı CO₂ salımları düşük, ancak salım yoğunlukları yüksek bir ülkedir. 2005 yılı CO₂ salım değerleri kıyaslandığında, Türkiye toplam salım sıralamasında AB ülkeleri arasında 7'inci sırada yer alırken kişi başı salım sıralamasında sonuncu sıradadır. Salım yoğunlukları bakımından karşılaştırıldığında, eski Doğu Bloku ülkelerinden sonra 0.83 Mton CO₂/ Meuro'00 değeri ile GSYİH başına salım sıralamasında 8'inci sırada yer alan Türkiye, nihaî enerji tüketimi başına salımlarda 2.32 Mton CO₂/ Mtep değeri ile ikinci sıradadır.

Yüksek salım yoğunlukları ülke ekonomisi ve çevre için bir tehdit oluşturmaktadır. Bu tehdidin önlenmesi için salım yoğunluklarını düşürücü politikaların geliştirilmesi ve uygulanması sağlanmalıdır. Bu çerçevede enerji verimliliğinin artırılması, enerjinin rasyonel kullanımı ve tasarruf sağlanması, elektrik enerjisi üretiminde, tüm ürün ve hizmet üretimlerinde çevre dostu yeni teknolojilerin ve yaklaşımların yaygınlaştırılması için özendirici politikaların uygulamaya konması ve ayrıca mevcut veya yeniden tasarlanabilecek yaptırımların üzerine gidilmesi gereklidir.

Türkiye'deki toplam CO₂ salımı coğrafi bölgeler bazında farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklar bölgelerin ekonomik ve demografik yapıları ile doğrudan ilişkilidir. 2003 yılı verilerine göre kişi başı salım miktarları Marmara Bölgesi'nde 3.4 ton, Ege Bölgesi'nde 4.3 ton, İç Anadolu Bölgesi'nde 2.9 ton, Karadeniz Bölgesi'nde 3.1 ton, Akdeniz Bölgesi'nde 3.1 ton iken, Doğu Anadolu Bölgesi'nde 1.0 ton ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde 0.9 tondur.

Buradan da görülebileceği gibi ekonomik faaliyetlerin ve nüfusun yoğun olduğu Batı Anadolu'da salımlar daha yüksek seviyededir. Bölgeler içinde İstanbul, Ankara, İzmir gibi büyük kentler salımların en büyük kaynağıdır. İstanbul'un içinde bulunduğu Marmara Bölgesi'nde 1990-2002 yılları arasında CO₂ salımları %54.4 artmıştır.

Salımların sektörel dağılımına gelince, 2004 yılında elektrik üretiminin payı %34, sanayi sektörünün payı %31, ulaşım sektörünün payı %18 ve diğer faaliyetlerin payı %17 olmaktadır. Her sektörün kendine has özellikleri dikkate alınarak salım yoğunluklarının artışını önleyecek politikaların geliştirilmesi ve yaptırımların belirlenmesi gereklidir.

Ulaşım sektöründe toplu taşımacılığın özendirilmesini ve yaygınlaştırılmasını sağlayacak; kaliteli, kolay ve ucuz toplu taşıma için altyapıyı geliştirecek önlemler, merkezî ve yerel yönetimler tarafından öncelikle alınmalıdır. Araçlarda salımları azaltıcı teknolojik gelişmeleri destekleyen ve uygulamayı sağlayan düzenlemeler yapılmalı, enerji verimliliği düşük eski model binek ve nakli araçların hurdaya çıkartılarak yeni teknoloji yüksek verimli araçlarla değiştirilmesini sağlayacak düzenlemeler yapılmalıdır. Hurdaya çıkartılan araçlardan temin edilecek hurda çeliğin demir-çelik sektöründe hammadde olarak kullanılması sayesinde salım tasarrufuna ayrıca katkı sağlanabilecektir. Deniz araçlarının yüksek salım yoğunlukları nedeniyle Boğazlar'dan nakliyat amaçlı geçişleri kısıtlamak üzere uluslararası girişim başlatılmalıdır. Özellikle petrol ve doğal gaz gibi boru hatlarıyla nakli mümkün olan maddelerin gemilerle nakli önlenmelidir.

Elektrik üretiminde kullanılan eski tesislerin rehabilitasyonu yapılmalı, enerji verimliliğini artırıcı ve çevreye olumsuz etkileri giderici önlemler alınmalıdır. Ege Bölgesi'nde bulunan santrallerin ortak yararlanabileceği bir karbon tutma ve depolama sisteminin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Yeni kurulacak santrallerin çevreye olumsuz etkileri giderici en son teknolojileri kullanmalarını sağlayacak düzenlemeler getirilmelidir. Örneğin kömür yakıtlı santrallerde kombine çevrim gazifikasyon veya akışkan yatak gibi temiz kömür yakma teknolojilerine öncelik verilmelidir.

*Yüksek salım
yoğunlukları
ülke ekonomisi
ve çevre için
bir tehdittir*

Sanayi sektöründe enerji verimliliğini arttırıcı çalışmalar yapılarak salım yoğunluğu düşürülmelidir. Özellikle demir-çelik üretiminde entegre tesislerin salım yoğunluğu denetim altında tutulmalıdır. Yurtdışında terk edilmiş olan sera gazı yoğunluğu yüksek eski teknolojilerin ülkemize gelmesi engellenmelidir.

Binaların enerji performanslarının geliştirilmesini, ısı yalıtımının ve çevre dostu enerji teknolojilerinin yaygın bir şekilde kullanılmasını mümkün kılan; elektrikli aletlere asgari verimlilik standartları koyan; televizyon, beyaz eşya, klima gibi salım yoğunlukları yüksek eşyalar için enerji etiketleme zorunluluğu getiren düzenlemeler hızla yapılmalıdır.

Kamuya düşen bir başka ve çok önemli görev de enerji-ekonomi-çevre etkileşimini göz önüne alan uzun dönemli enerji politikalarının bir an önce belirlenmesi, bu çerçevede yeni ve yenilenebilir enerji üretiminin yaygınlaşması için önlemlerin alınması ve geniş kapsamlı bir sürdürülebilir kalkınma planlamasının ortaya konulmasıdır. Yenilenebilir enerji teknolojileri kullanımında Türkiye geniş potansiyeline rağmen geri kalmış durumdadır.

Sera gazı salımlarını azaltmada özel sektörün de büyük rolü vardır. Sosyal sorumluluk bilinci ile hareket ederek sürdürülebilir kalkınma kavramını vizyonu içine alan, üretimde çevre dostu teknolojilere ağırlık vererek salımları kaynağında, daha ortaya çıkmadan azaltan, atık sorununa çözüm getiren şirketler, dünyanın hepimiz için yaşanabilir bir yer olmaktan çıkmasını önlemekte etkin olacaklardır.

Şirketlerin, Birleşmiş Milletler'in gönüllü programı olan 'Global Compact' insan hakları, işçi hakları ve çevre bilincini yerleştiren ve uygulatan Küresel İlkeler Sözleşmesi'ni benimsemesi beklenmelidir. Bu kapsamda, faaliyetlerin çevresel sorunların oluşmaması ve giderilmesi için önceden önlem alma yaklaşımı, çevresel sorumluluğun artırılması için girişimde bulunma prensibi ve çevre dostu teknolojilerin gelişimi ve yaygınlaşması esası çerçevesinde yürütülmesi sera gazı salımlarının azaltılmasına katkıda bulunacaktır.

Konut ve ulaşım sektörlerinin salım yoğunluklarının düşürülmesi bireysel yaşam alışkanlıklarındaki birtakım değişikliklerle mümkün olmaktadır. Bu konuda ise herkese görev düşmektedir.

Yaşam tarzı değişikliklerinin salımlar üzerine yaratacağı etkinin ülkenin toplam salımları gözönüne alındığında çok küçük payı olması okuyucularımızı yanıltmamalıdır: bireysel alışkanlıklardan doğan mikro farklılıkların kitlesel uygulaması önemli bir salım azaltma potansiyeli ortaya çıkarmaktadır. Örneğin verimli duş başlıkları ve ampüller kullanmak, televizyonu geceleri düğmesinden kapatmak, çamaşır ve bulaşık makinelerini tam dolulukta kullanmak gibi ev hayatında konfordan ödün vermeden kolayca değiştirilebilecek bireysel alışkanlıkların 12 milyonluk bir kentteki toplam yıllık tasarrufu 4.7 milyon ton CO₂ olmaktadır. 2007 yılı başlarında hazırlanan Birinci Ulusal Bildirim Raporu'nda yer alan verilere göre bu rakam 2004 yılı Türkiye toplam CO₂ salımlarının %2.8'ine tekabül etmektedir.

Ev hayatına ilişkin bireysel alışkanlıkların değiştirilmesinin öneminin yanı sıra evlerde ısınma, sıcak su ve yemek pişirme amaçlı kullanılan yakıt tüketimi ve ulaşım da tercih edilen vasıta önemli salım kaynaklarını oluşturmaktadır. Burada salımların azaltılmasına yönelik politikaların geliştirilmesi, bireylere 'temiz' seçeneklerin sunulması sürdürülebilir kalkınma hedeflerine destek olacaktır. Bu çerçevede ısınma için kalorifik değeri yüksek kömürlerin sunulmasının sağlanması, enerji tasarrufu yatırımı projesi nitelikli binaların yalıtım, ısıtma sistemini yenileme ve su ısıtmada güneş enerjisi sistemlerini kurma vb. gibi küçük projelere destek ve teşviklerin verilmesi, şehir içi ulaşım da toplu taşıma alternatiflerinin hizmete hazır hale getirilmesi önem kazanmaktadır. Bu seçeneklerin kullanımı özendirilmeli veya bireysel alışkanlıkları şekillendirmek için dünyada benzeri de bulunan; şehir girişlerinde park alanları ve toplu taşıma imkânları getirilerek şehir merkezlerine motorlu araç girişlerinin sınırlandırılması, ve özel araç ile şehir içinde tam kapasitede (4 veya 5 kişi) seyahat ederken ayrıcalıklı şeritten hızla ilerleme imkânının sağlanmasına benzer uygulamaların tasarlanıp yürürlüğe konması etkin olacaktır.

Küresel ısınma olgusu etkilerini beklenenden de hızlı bir şekilde gösteriyor. Sorumlu bireyler olarak geleceğimizi hep birlikte ve özveri ile kurtarabiliriz.

Yaşanabilir, nefes alınabilir bir Dünya için...

*Konfordan
ödün vermeden
kolayca
değiştirilebi-
lecek bireysel
alışkanlıklar
sayesinde
İstanbul gibi
bir kentte yılda
4.7 milyon ton
CO₂ tasarrufu
sağlanabilir*

Ekler

CO ₂ Salımı/kişi											
Grup-4											Lüksemburg
Grup-3 (8,0 – 13,0 MtCO ₂ /kişi)		Çek Cumhuriyeti			Kıbrıs						
		Estonya			Yunanistan			İngiltere			
								Almanya			
								Hollanda			
								Belçika			
								Finlandiya			
Grup-2 (5,0 - 8,0 MtCO ₂ /kişi)		Polonya			Portekiz			Avusturya			Norveç
		Bulgaristan			Malta			İsveç			
		Slovakya			İtalya			Fransa			
		Macaristan			İspanya			İsviçre			
					Slovenya						
Grup-1 (2,0 - 5,0 MtCO ₂ /kişi)		Türkiye									
		Letonya									
		Litvanya									
		Romanya									
GSYİH/kişi	Grup-1 (2,0- 7,0 Meuro/kişi)			Grup-2 (7,0 - 22,0 Meuro/kişi)			Grup-3 (22,0 - 40,0 Meuro/kişi)			Grup-4 (40,0 - 55,0 Meuro/kişi)	

Şekil Ek-1. CO₂ Salımı/kişi – GSYİH/kişi

CO₂ Salımı/Mtep

Grup-4 (6,2 - 7,2 MtCO ₂ /Mtep)				Macaristan		Hollanda		İngiltere	
				Polonya		İtalya		İrlanda	
				Kıbrıs		Almanya			
				Lüksemburg		Yunanistan			
				Türkiye		Belçika			
Grup-3 (4,2 - 6,2 MtCO ₂ /Mtep)		Çek Cumhuriyeti		Slovenya		Portekiz		İrlanda	
		Bulgaristan				İspanya		İsviçre	
		Romanya				Avusturya			
						Fransa			
Grup-2 (4,2 - 5,2 MtCO ₂ /Mtep)		Slovakya		Finlandiya				Danimarka	
		Estonya		Litvanya					
				Letonya					
Grup-1 (1,2 - 4,2 MtCO ₂ /Mtep)						İsveç		Norveç	
						Malta			
GSYİH/Mtoe	Grup-1 (2,0 - 4,0 Meuro/Mtep)			Grup-2 (4,0 - 7,0 Meuro/Mtep)			Grup-3 (7,0 - 12,0 Meuro/Mtep)		
							Grup-4 (12,0 - 15,0 Meuro/Mtep)		

Şekil Ek-2. CO₂ Salımı/Mtep – GSYİH/MtepCO₂ Salımı/Twh

Grup-4 (0,01 - 0,2 MtCO ₂ /Twh)		Polonya							
		Estonya							
Grup-3 (0,2 - 0,5 MtCO ₂ /Twh)		Bulgaristan		Kıbrıs		Almanya			
		Macaristan		Letonya		Hollanda			
		Romanya		Malta		İrlanda			
		Çek Cumhuriyeti		Yunanistan		Danimarka			
Grup-2 (0,5 - 0,8 MtCO ₂ /Twh)		Slovakya		İspanya		İtalya		Lüksemburg	
		Finlandiya		Slovenya		İngiltere			
		Türkiye		Belçika					
		Litvanya		Portekiz					
Grup-1 (0,8 - 1,2 MtCO ₂ /Twh)		Norveç		Fransa		İsviçre			
				İsveç					
				Avusturya					
GSYİH/Twh	Grup-1 (0,0 - 1,8 Meuro'00/Twh)			Grup-2 (1,8 - 3,5 Meuro'00/Twh)			Grup-3 (3,5 - 5,0 Meuro'00/Twh)		
							Grup-4		

Şekil Ek-3. CO₂ Salımı/Twh – GSYİH/Twh

