



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**KONYA İLİNDE ULAŞIM DAN KAYNAKLI
KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRESEL FAYDA
MALİYET ANALİZİ**

Hasan Ali ÇELİK

YÜKSEK LİSANS

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Ağustos-2020
KONYA
Her hakkı saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Hasan Ali ÇELİK tarafından hazırlanan “KONYA İLİNDE ULAŞIM DAN KAYNAKLI KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRESEL FAYDA MALİYET ANALİZİ” adlı tez çalışması 19/08/2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Dr. Öğr. Üy. Gülnihal KARA
Başkan

.....

Prof. Dr. Esra YEL
Danışman

.....

Dr. Öğr. Üy. Fatma KUNT
Üye

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

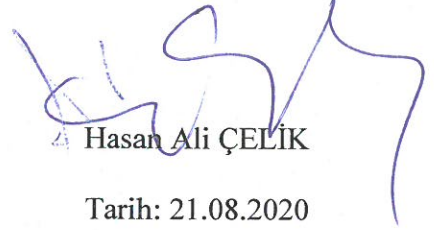
Prof. Dr. Saadettin Erhan KESEN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.



Hasan Ali ÇELİK

Tarih: 21.08.2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

KONYA İLİNDE ULAŞIMDAN KAYNAKLI KARBON AYAK İZİ VE ÇEVRESEL FAYDA MALİYET ANALİZİ

Hasan Ali ÇELİK

Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Esra YEL

2020, 157 Sayfa

Jüri

Prof.Dr. Esra YEL
Dr.Öğr.Üyesi Gülnihal KARA
Dr.Öğr.Üyesi Fatma KUNT

Bu çalışmada, Konya'nın ulaşım kaynaklı karbon ayak izinin belirlenmesi farklı ulaşım türleri için karşılaştırılması, kaynaklarına bağlı olarak azaltıcı önerilerin sunulması amaçlanmıştır. İlin coğrafi ve sosyo-ekonomik özellikleri ile nüfus yoğunluğunun dağılımı sebebiyle hesaplamalar il geneli ve şehir merkezi olmak üzere iki ayrı şekilde yapılmış ve kıyaslanmıştır. Sonuçta ulaşımın çevresel maliyetlerini azaltmak ve çevresel faydaları arttırmak için yapılabilecek düzenlemelere altlık oluşturabilecek bir kaynak elde edilmiştir. Konya'da karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sisteminde yer alan fosil yakıtlı motorlu taşıtların yakıt türlerine göre sayıları ve katettikleri mesafelerden yakıt tüketim miktarları bulunmuş, IPCC'nin önerdiği yaklaşımlardan Tier-2 yönteminden faydalanılarak, 2019 yılı için Konya il geneli ve şehir merkezinin karbon ayak izleri hesaplanmıştır. Karayolu ulaşımında özel araçlar (otomobil, motosiklet), toplu ulaşım sistemleri ve şehir merkezinde Otogar ve Eski Garaj üzerinden merkeze giriş-çıkış yapan şehirlerarası araçlar da dikkate alınmıştır. Konya il genelinde ortalama 3918,85 Gg karayolu (%98,04), 61,21 Gg demiryolu (%1,53) ve 17,20 Gg havayolu (%0,43) olmak üzere toplam 3997,26 Gg CO₂ emisyonu hesaplanmıştır. Buna karşılık Konya şehir merkezinde ortalama 2058,39 Gg karayolu (%98,69), 10,09 Gg demiryolu (%0,48) ve 17,20 Gg havayolu (%0,83) ulaşımından toplam 2085,68 Gg CO₂ emisyonu bulunmuştur ki buradan da il geneli ulaşım kaynaklı emisyonun yaklaşık yarısının şehir merkezindeki ulaşımdan kaynaklandığı ortaya konmuştur. Diğer taraftan il genelinde 1 m²'ye 102,83 g CO₂ düşmekte iken, 2090 g CO₂ emisyonu ile şehir merkezinin il genelinden 20 kat daha fazla emisyonu maruz kaldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Kişi başı karbon ayak izinin ulaşım sektöründeki etkisinde; Konya ili 4910 g/gün, şehir merkezi 4250 g/gün olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonunun tamamına yakını karayolu ulaşımı, yarıdan fazlası da (%52,53) şehir merkezinde gerçekleşmektedir. Ayrıca şehir merkezinde çevresel maliyeti yüksek riskli alanlar ve karbon ayak izinin büyük olduğu noktalar, çalışma kapsamında tespit edilmiştir. Bu çalışma ile ortaya konulan bulgular ışığında CO₂ emisyonunu azaltıcı önlemler hakkında öneriler de sunulmuştur. Böylelikle çalışmanın ulaşım alternatiflerinin düzenlenmesinde önemli bir veri kaynağı oluşturması ve CO₂ salınımına ait bulguların insan ve çevre sağlığına verebileceği zararların azaltılmasında karar vericiye yol gösterici olması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: CO₂ Emisyonu, İklim Değişikliği, Karbon Ayak İzi, Ulaşım.

ABSTRACT

MS THESIS

TRANSPORT BASED CARBON FOOTPRINT AND ENVIRONMENTAL COST BENEFIT ANALYSIS IN KONYA PROVINCE

Hasan Ali ÇELİK

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Environmental Engineering**

Advisor: Prof. Dr. Esra YEL

2020, 157 Pages

**Jury
Prof. Dr. Esra YEL
Asst.Prof.Dr. Gülnihal KARA
Asst.Prof.Dr. Fatma KUNT**

The purpose of this study is to determine the transportation-based carbon footprint of Konya, to compare it for transportation types, and to present mitigation measures. Considering the geographical and socio-economic characteristics of the province and the population density distribution, the calculations were performed and compared for both the whole province and the city center. The results can form a basis for the mitigations that can be taken to reduce the environmental costs of transportation and to increase environmental benefits. The number of fossil fueled motor vehicles in the highway, railway and air transportation system, their travel distances and fuel consumptions were found. Tier-2 method suggested by the IPCC was applied and the carbon footprints of Konya province and the city center were calculated for 2019. In highway transportation, private vehicles (cars, motorcycles), public transportation systems and intercity vehicles entering and leaving the city center via the Bus Station (Otogar) and the Old Garage (Eski Garaj) were taken into consideration. A total of 3997.26 Gg CO₂ emission was calculated for Konya province, including an average of 3918.85 Gg highway (98.04%), 61.21 Gg railway (1.53%) and 17.20 Gg airline (0.43%) emissions. In city center, an average of 2058.39 Gg from highway (98.69%), 10.09 Gg railway (0.48%) and 17.20 Gg airline (0.83%) transportation CO₂ emissions were totally 2085.68 Gg from which it was revealed that approximately half of the transportation-sourced emissions of the province is originated from the transportation in the city center. On the other hand, while 102.83 g CO₂ was calculated per m² throughout the province, it has been revealed that the city center is exposed to 20 times more emission than the province with 2090 g CO₂ emission. The carbon footprint of the transportation sector in Konya province was calculated as 4910 g / day per capita whereas it was 4250 g / day in city center. The regions with high carbon footprint in the city center were also identified. The study give suggestions on measures to reduce CO₂ emissions. Therefore, it is aimed that the study will constitute an important data source in the arrangement of transportation alternatives and guide the decision-makers in reducing the damage that the findings of CO₂ emission can cause to human and environmental health.

Keywords: Carbon Footprint, Climate Change, CO₂ Emission, Transportation.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans çalışmam sırasında desteğini esirgemeyen, bilgi ve deneyimi ile çalışmama ışık tutan, değerli hocam Prof. Dr. Esra YEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bana varlıkları ile güç veren ve haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, kıymetli babam Mevlüt ÇELİK ve kıymetli annem Ayşe ÇELİK'e, her zaman yanımda olacağını bildiğim, çalışmam sırasında bana anlayış ve desteğini esirgemeyen kıymetli ailem, sevgili eşim Nilgün ÇELİK'e, hayat kaynağım, yaşama sevincim çocuklarım, Ayşe Melis ve Samet Efe'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Desteklerini gönülden hissettiğim, değerli kardeşim Ali ÇELİK ve arkadaşlarım Serkan DURMAZER, Murat S. AKKOCA, Ömer ÖZBEK, Mustafa AKSOY, Metin KESKİN, İsmail HAYAT, Emre DALKILIÇ ve yüksek lisansa girişime vesile olan Büşra ARISOY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışması veri temininde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu, Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı Ulaşım Daire Başkanlığı, T.C Devlet Demiryolları, Konya Devlet Hava Meydanları İşletmesi ve Konya Minibüsçüler Odası Başkanlığına teşekkürlerimi sunarım.

Hasan Ali ÇELİK
KONYA-2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR VE ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amaçları ve Hedefleri	1
2. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZI EMİSYONLARI.....	4
2.1. Küresel İklim Değişikliği	4
2.1.1. İklim Değişikliğine Etki Eden Doğal Nedenler.....	4
2.1.2. İklim Değişikliğine Etki Eden Yapay Nedenler	5
2.1.3. Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri	6
2.2. Sera Gazı Emisyonları ve Sera Etkisi	11
3. KARBON AYAK İZİ (CARBON FOOTPRINT)	18
3.1. Dünyada ve Türkiye’de Karbon Ayak İzi.....	21
3.1.1. COVID-19 Pandemi Döneminde Karbon Ayak İzi.....	25
3.2. Ulaşımdan Kaynaklanan Karbon Ayak İzi	30
3.2.1. Ulaşımdan Kaynaklanan Karbon Ayak İzi Hesaplama Yöntemi	37
3.2.2. Ulaşım Sektörünün Çevresel Etkileri	42
3.3. Karbon Ayak İzi’nin Küçültülmesi.....	45
4. MATERYAL VE YÖNTEM	49
4.1. Çalışma Alanı ve Verilerin Toplanması	49
4.2. Tier Metodu ile Hesaplama Yöntemi.....	61
5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	64
5.1. Konya İlinde Karayolu Ulaşımı	64
5.2. Konya İlinde Demiryolu Ulaşımı	74
5.3. Konya İlinde Havayolu Ulaşımı	76
5.4. Konya İlinde Ulaşım Yollarının Karbon Salınımı Açısından Kıyaslanması	78
5.5. Ulaşım Sektörünün Çevresel Fayda Maliyet İrdelemesi	81
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	89
KAYNAKLAR	95
EKLER.....	102
ÖZGEÇMİŞ.....	146

TABLolar VE ŞEKİLLER DİZİNİ

TABLolar

Tablo 2.1. Kyoto Protokolünde temel alınan sera gazları	5
Tablo 2.2. Küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri	6
Tablo 2.3. Antropojenik sera gazlarının sera etkisine katkısı	15
Tablo 2.4. 1990-2016 yılları arasında Türkiye’de meydana gelen sera gazı emisyonları	16
Tablo 3.1. Kişisel karbon ayak izi hesabı	20
Tablo 3.2. 1960-2017 yılları arası dünya ve 6 kıtaya ait karbon ayak izi miktarları	22
Tablo 3.3. Dünyada karbon ayak izinin büyük olduğu 20 ülkeye ait 2017 yılı verileri	23
Tablo 3.4. 02 Nisan 2019-2020 tarihlerinde Hindistan’ın Kalküta şehrinde bulunan 12 bölgede atmosferik CO ₂ seviyesinin belirlenmesi	29
Tablo 3.5. 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de mevcut motorlu kara taşıt sayısı.....	33
Tablo 3.6. Beş farklı marka kamyonun yirmi yıllık süreçteki yakıt verimlilikleri.....	37
Tablo 3.7. Motorlu taşıt türüne göre 100 km’de tüketilen ortalama yakıt miktarı ve emisyon faktörleri ...	40
Tablo 3.8. Yakıt dönüşüm faktörleri.....	41
Tablo 3.9. Yakıt Karbon Emisyon Faktörleri.....	41
Tablo 3.10. Karbon Oksitlenme Oranı	42
Tablo 3.11. Ülkelerin farklılaştırılmış karbon ayak izi hedefleri	47
Tablo 4.1. Eski Garajı kullanan toplu taşıma araçlarının güzergahları ve etki alan mesafeleri	55
Tablo 4.2. Konya Otogarını kullanan toplu taşıma araçlarının güzergahları ve etki alan mesafeleri	57
Tablo 4.3. Konya Tren Garından giriş-çıkış yapan trenlerin güzergah ve etki alan mesafeleri	59
Tablo 5.1. Konya il geneline ait motorlu kara taşıt sayısı.....	64
Tablo 5.2. 2019 yılına ait Konya ilinde yakıt tüketimlerine göre otomobil sayısı	65
Tablo 5.3. Karayolu motorlu ulaşım araçlarının türlerine göre katettiği mesafeler (km/yıl).	66
Tablo 5.4. 2019 yılı, Konya il geneline ait motorlu kara taşıtlarının yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı	67
Tablo 5.5. 2019 yılına ait, Konya şehir merkezinde bulunan taşıt sayısı ve ortalama yakıt tüketimleri	68
Tablo 5.6. Konya şehir merkezinde motorlu taşıtların ort. yakıt tüketimi ve CO ₂ Emisyon Faktörleri	69
Tablo 5.7. 2019 yılı Konya şehir merkezine ait motorlu kara taşıtların yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı	70
Tablo 5.8. 2019 yılı Konya şehir merkezi toplu ulaşımına ait otobüslerin yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı	71
Tablo 5.9. 2019 yılı Konya şehir merkezi toplu ulaşımına ait minibüslerin yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı	71
Tablo 5.10. 2019 yılı Eski Garajı kullanan yolcu taşıma araçlarının yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı.....	72
Tablo 5.11. 2019 yılı Konya Otogarını kullanan yolcu taşıma araçlarının yakıt tüketimi ve CO ₂ salınımı.....	72
Tablo 5.12. Konya Tren Garını kullanan trenlerin katettikleri mesafeler ve yakıt tüketim miktarları.....	74
Tablo 5.13. Konya iline ait demiryolu ulaşımından kaynaklanan CO ₂ emisyon salınımı.....	75
Tablo 5.14. Konya Havalimanında 2019 yılına ait LTO sayılarına göre toplam yakıt tüketimi	77
Tablo 5.15. Ulaşım türlerine göre 2019 yılında atmosfere salınan CO ₂ miktarları.....	79
Tablo 5.16. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu noktalardan geçiş yapan taşıt sayısı.....	83
Tablo 5.17. Eski Garaj ve Konya Otogarını kullanan yolcu taşıtlarının kavşaklardaki geçiş sayıları ve CO ₂ salınım miktarları.....	88

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. 1970 ve 2000’li yıllar arasında dünya yüzeyinde meydana gelen küresel sıcaklık ortalamaları .	7
Şekil 2.2. 1880-2020 yılları arasında dünyanın aylara göre sıcaklık değişimleri	8
Şekil 2.3. 1980-2019 yılları arasında Grönland ve çevresinde bulunan buzulların değişimi	8
Şekil 2.4. Kuzey Kutbuna ait 1992-202-2012 yıllarında çekilmiş uydu görüntüleri	9
Şekil 2.5. 1880-2019 yılları arası küresel okyanus yüzey sıcaklık değişimi	9
Şekil 2.6. 1993-2013 yılları arası dünya ortalama deniz seviyesi	10
Şekil 2.7. Sera etkisi	12
Şekil 2.8. Karbon döngüsü.....	13
Şekil 2.9. Türkiye’de 1990 ve 2016 yıllarında sera gazlarının toplam emisyonundaki payı	17
Şekil 2.10. Kişi başına düşen sera gazı emisyonuna ilişkin Türkiye ve AB karşılaştırılması	17
Şekil 3.1. Karbon Ayak İzini oluşturan kişisel faaliyetler	20
Şekil 3.2. 1997 ve 2016 yılları arası karbon ayak izinin dünya genelindeki değişimi	22
Şekil 3.3. 1960 ve 2017 yıllarında kıtaların karbon ayak izi oranları	23
Şekil 3.4. Karbon ayak izi büyük olan 20 ülkenin toplam ve kişi başı CO ₂ emisyon seviyeleri.....	24
Şekil 3.5. Ülkelerin CO ₂ salınım oranları.....	25
Şekil 3.6. 2019 ve 2020 yıllarının ilk çeyreğine ait CO ₂ salınımı.....	26
Şekil 3.7. 2019-2020 yıllarında farklı sektörlerin küresel (a) ve bölgesel (b) CO ₂ emisyon farklılıkları ...	27
Şekil 3.8. a.1970-2020 yılları arasında küresel CO ₂ salınımı. b. 2020 yılına ait beş aylık dönemde küresel CO ₂ salınımı	28
Şekil 3.9. 2020 yılı, Ocak-Nisan ayları arasında farklı sektörler için günlük CO ₂ salınımı	28
Şekil 3.10. Şehirlerin bazılarında pandemi öncesi ve sonrasında hava kalitesinin karşılaştırılması	30
Şekil 3.11. 1990 ve 2015 yıllarında OECD üye ülkelere ait ulaşım kaynaklı karbon ayak izi miktarları	31
Şekil 3.12. 2010 yılında Türkiye’nin ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO ₂ eşdeğer emisyon dağılımı	32
Şekil 3.13. 2019 yılına ait motorlu kara taşıtları ve yakıt cinsine göre dağılımları	33
Şekil 3.14. 1990-2015 yılları arası yakıt türüne göre karbon ayak izi miktarı.....	34
Şekil 3.15. Avrupa’da yakıt tüketimlerine göre otomobillerden salınan CO ₂	35
Şekil 3.16. 2016 yılında Avrupa’da otomobillerden salınan CO ₂ ve NO _x emisyonlarının karşılaştırılması	36
Şekil 3.17. Trafik kaynaklı emisyonların neden olduğu çocuk astımın en çok görüldüğü ülke ve şehirler	44
Şekil 3.18. Kyoto Protokolü’ne dahil olan/olmayan ülkeler	46
Şekil 3.19. Kyoto Protokolü’ne göre ülkelerin başarı durumları	48
Şekil 4.1. Konya İl Haritası	50
Şekil 4.2. Konya şehir merkezi karayolu ağı ve karbon ayak izi etki alan sınırı	50
Şekil 4.3. KBŞB Karatay Otobüs Terminali (Eski Garaj).....	53
Şekil 4.4. Eski Garajdan giriş-çıkış yapan toplu taşıma araçlarının sefer yaptığı ilçeleri gösterir harita....	53
Şekil 4.5. Konya Eski Garajdan giriş-çıkış yapan araçların şehir merkezinde kullandıkları güzergahlar ..	54
Şekil 4.6. KBŞB Şehirlerarası Otobüs Terminali (Konya Otogarı).	55
Şekil 4.7. Konya Otogardan giriş-çıkış yapan araçların şehir merkezinde kullandıkları güzergahlar	56
Şekil 4.8. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu 27 noktadan geçiş yapan taşıt sayısı	57
Şekil 4.9. Konya Tren Garı	58
Şekil 4.10. Konya ili Demiryolu haritası	58
Şekil 4.11. Konya Havalimanı	60
Şekil 4.12. LTO Döngüsü	60
Şekil 5.1. 2011-2019 yılları arası Konya ilinde bulunan motorlu taşıtların model yılı dağılımı.....	65
Şekil 5.2. 2019 yılı Karayolu ulaşım kaynaklı karbon ayak izinin Konya ili ve şehir merkezi durumu	73
Şekil 5.3. Konya il ve şehir merkezi karayolu kaynaklı CO ₂ emisyonunun yakıt türlerindeki dağılımı.....	74
Şekil 5.4. 2019 yılı Konya il geneli ve şehir merkezinin ulaşım türlerine ait CO ₂ emisyon dağılımı.....	79
Şekil 5.5. Dünyada bazı şehirlerin 2012-2013 yıllarına ait ulaşım kaynaklı CO ₂ salınımı	81
Şekil 5.6. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu kavşaklar. a.Beşyol Kavşağı.....	84
Şekil 5.7. Konya şehir merkezinde trafik kaynaklı CO ₂ emisyonlarının oluşturduğu riskli noktalar	85

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

g	: Gram
Gg	: Gigagram
Gt	: Gigaton
L	: Litre
kg	: Kilogram
km	: Kilometre
kt	: Kiloton
m³	: Metreküp
Mt	: Milyonton
t	: Ton
TJ	: Tera Joule
CFC	: Kloroflorokarbon
CH₄	: Metan
CO	: Karbon monoksit
CO₂	: Karbondioksit
NO₂	: Azot dioksit
N₂O	: Diazot monoksit
O₃	: Ozon
VOC	: Uçucu Organik Bileşikler

Kısaltmalar

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DEFRA	: İngiltere Çevre, Gıda ve Tarım İşleri Departmanı
DHMİ	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi
DİAB	: AB ve Dış ilişkiler Dairesi Başkanlığı
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı
EMEP/EEA	: Hava Kirletici Emisyon Envanteri Kılavuz Kitabı
EPA	: ABD Çevre Koruma Ajansı

ESA	: Avrupa Uzay Ajansı
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IPCC	: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli
ISO	: Uluslararası Standart Organizasyonu
KBŞB	: Konya Büyükşehir Belediyesi
KMOB	: Konya Minibüsçüler Odası Başkanlığı
NASA	: ABD Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
UDHB	: Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü
YHT	: Yüksek Hızlı Tren

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişikliğine neden olan sera gazları, özellikle %80'den fazla paya sahip karbondioksit (CO₂) gazında meydana gelen artış, doğal denge ile birlikte çevresel problemlere neden olmaktadır. Atmosferde bulunan CO₂ ve diğer sera gazlarını belirli ölçülerde taşıma özelliği bulunan çevrenin, kapasitesinin aşılması durumunda küresel ısınma ve iklim değişikliği sorununu meydana getirmektedir (Dam 2014). Sera gazları içerisinde önemli paya sahip olan CO₂ gazı, gün geçtikçe varlığını arttırmakta ve küresel olarak sorun haline gelen iklim değişikliğini meydana getirmektedir. Dünyada CO₂ üretiminin yaklaşık üçte biri ulaşım sisteminden kaynaklanmaktadır. Ulaşım sektöründe fosil yakıt tüketen motorlu taşıtların atmosfere bıraktığı emisyonlar, sera etkisine dolayısıyla küresel iklim değişikliğine yol açmaktadır. Küresel ölçekte ulaşım araçları için harcanan enerjinin %95'den fazlası motorlu taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Küresel olarak ulaşım türlerinden; karayolu %70, havayolu %12, denizyolu %11 ve demiryolu %2'lik oranla emisyonların kaynağını oluşturmaktadır (King ve Lessidrenska, 2010).

Dünya nüfusunun %54'ü şehirlerde yaşamaktadır. Şehirlerde yaşayan nüfusun kırsal alanlarda yaşayan nüfusa oranı gün geçtikçe artmakta, artışın bu şekilde devam etmesi halinde, 2050 yılında dünya nüfusunun üçte ikisinin şehirlerde yaşayacağı tahmin edilmektedir. Türkiye'de, şehirlerde yaşayan nüfus 1950 yılında %25 iken, 2017 yılı itibarıyla %90 seviyelerine ulaşmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı-ÇŞB, 2017). Kentlerdeki hızlı nüfus artışı, yeni yerleşim alanlarını meydana getirmekte ve ulaşım faaliyetlerinin etkisini arttırmaktadır (Ayhan, 2017). Kentsel ulaşımın yoğun olduğu bulvar, cadde, kavşak, alt ve üst geçitlerin bulunduğu alanlarda atmosfere salınan zehirli gaz, duman, is, toz vb. maddelerin yoğunlukları gün geçtikçe artmakta, bir kişinin günlük 15 m³'lük temiz havaya ihtiyacı bulunuyorken, motorlu bir taşıtın 10 dakika çalıştırılması, 15 m³'lük temiz havanın zehirlenmesine yetmektedir (URL 1).

1.1. Çalışmanın Amaçları ve Hedefleri

Bu çalışmada, Türkiye'nin yüzölçümü bakımından birinci, nüfus sayımına göre en kalabalık yedinci, motorlu kara taşıt sayısına göre altıncı sırada bulunan Konya iline ait; ulaşım sisteminden açığa çıkan CO₂ emisyonunun tespit edilmesi amacıyla, ulaşım

kaynaklı karbon ayak izi hesaplamalarının yapılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Enerji ihtiyacını karşılayan fosil yakıtlardan kaynaklanan yaklaşık CO₂ salınımının tespit edilmesinin ardından ulaşım-yakıt-emisyon parametreleri arasındaki ilişkilerin literatür bilgileri ışığında irdelenmesi hedeflenmiştir.

Birleşmiş Milletler Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) önerdiği TIER yaklaşımı içinde bulunan Tier-2 yöntemi kullanılarak, ulaşım kaynaklı CO₂ emisyon envanterinin, Konya il geneli ve şehir merkezindeki durumunun saptanması amaçlanmıştır. Elde edilen bulguların CO₂ salınımlarının insan ve çevre sağlığına verebileceği zararların azaltılmasına yönelik önlemlerin alınmasında yol gösterici olması hedeflenmektedir.

Tüm dünyada ve ülkemizde olduğu gibi Konya ilinde de en çok kullanılan ulaşım yöntemi karayoludur. Hem bireysel hem toplu ulaşım açısından Konya il geneli ve şehir merkezinde motorlu ulaşım araçları oldukça yaygındır. Bu sebeple, salınan CO₂ emisyonunun ulaşım sistemindeki dağılımının bu çalışma ile ortaya konulması, konuya dikkat çekilmesi sağlanacak ve ulaşım alternatiflerinin düzenlenmesinde önemli bir veri kaynağı sağlanmış olacaktır.

Konya şehir merkezinde toplu ulaşımında kullanılan belediye otobüslerinin ve ticari minibüslerin CO₂ emisyonları hesaplanarak, toplu taşıma sisteminin karayolu ulaşım sistemindeki payının bulunması toplu taşımanın düzenlenmesi ile ilgili çalışmalara altlık oluşturacaktır.

Diğer taraftan Konya şehir merkezinde bulunan Karatay Otobüs Terminali (Eski Garaj) ve Konya Şehirlerarası Otobüs Terminalini (Konya Otogar) kullanan yolcu araçlarının şehir merkezinde meydana getirdiği CO₂ yükünün tespit edilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında terminallerin konumları CO₂ salınımı açısından irdelenmiş ve şehir merkezindeki CO₂ salınımının azaltılması ve trafiğin rahatlaması için yapılacak planlamalara dikkat çekebilecek öneriler getirilmesi hedeflenmiştir.

Konya şehir merkezinde trafiğin en yoğun olduğu 27 kavşak noktasında araç sayımı yapılmış, elde edilen veriler ışığında ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonunun oluşturduğu riskli konumların belirlenmesi amaçlanmıştır. Böylece, bu noktalarda, insan ve çevre sağlığını tehdit eden ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonunun azaltılması yönünde yapılacak, yaya yolu, bisiklet yolu, ağaç ve yeşil alan vb. çalışmaların gerekliliğine dikkat çekilmesi hedeflenmektedir.

Konya ilinin ulaşım kaynaklı karbon ayak izinin tespit edilmesi ile ilgili tez çalışmasının dolaylı amacı da ulaşım sistemine ait tüm bileşenlerin çevreye duyarlı hale getirilmesine, toplumda evre bilincinin kazandırılmasına, şehirde yaşayan ve yaşayacak kişilerin sürdürülebilir çevreye sahip olmasına yönelik atılacak adımlara, katkı sağlanmasıdır.



2. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA GAZI EMİSYONLARI

2.1. Küresel İklim Değişikliği

Küresel ısınmanın etkisiyle meydana gelen iklim değişikliği, canlı yaşamını tehdit eden en büyük tehlikeler arasında yer almaktadır. Özellikle son yıllarda sıkça karşılaşılan küresel iklim değişikliği konusu, tüm dünyanın birlikte hareket etmesi ve bilimsel araştırmaların ışığında önleyici tedbirler alınmasını gerektirmektedir (Sağlam ve ark., 2008).

Dünya genelinde iklim değişikliğine etki eden faktörler, doğal nedenler ve yapay nedenler olarak ikiye ayrılır.

2.1.1. İklim Değişikliğine Etki Eden Doğal Nedenler

a) Güneşin Etkisi: 19. yüzyılın sonlarına doğru güneşin hareketi üzerine yapılan çalışmalarda, 11 yıllık periyotlar halinde azalıp çoğalan güneş lekeleri döngüsü ile uzun süreli iklim endeksleri gözlenmiştir. Sabit olduğu düşünülen güneş radyasyonunun aslında değişken olduğu kanıtlanarak iklim üzerinde etkileri incelenmiştir (Huang ve ark., 2012).

Güneşin döngüsel hareketi ve parlaklık değişimi üzerine incelemeler yapan Avrupa Uzay Ajansı (European Space Agency-ESA), güneşin manyetik alanı içinde bulunan elektron ve protonların, güneş rüzgârını oluşturmasıyla kozmik ışımların zararlarına karşı kalkan görevini üstlendiğini açıklamıştır. Güneşin değişken faaliyetleri sonucunda, güneş sistemini koruyan kalkan zayıflamakta, kozmik ışımların rahatlıkla geçmesinin önünü açmaktadır. Kozmik ışımların fazla olması, bulutlanmaları artırmakta, güneşten gelen radyasyon oranının değiştirmekte ve küresel sıcaklık artışına neden olmaktadır (URL 2).

b) Dünyanın Hareketi: Sırp bilim adamı Milankoviç 1930 yılında dünyanın her 95 bin yılda güneş çevresindeki yörüngesinin basıklaştığını, her 41 bin yılda ekseninin kaydığını ve her 23 bin yılda dairesel sapmaların meydana geldiğini açıklamıştır. Günümüzde bilim adamlarının birçoğu dünyanın faaliyetleri nedeniyle zaman zaman soğuk dönemler yaşandığını, bu soğuk dönemler içindeyse 100 bin yıllık periyotlar içinde

10 bin yıl sıcaklıklar meydana geldiğini açıklamışlardır. Bu durum, dünyanın doğal ısınmasının nedenini oluşturmaktadır (URL 2).

2.1.2. İklim Değişikliğine Etki Eden Yapay Nedenler

a) Fosil Yakıtlar: Fosil yakıtları oluşturan petrol, kömür ve doğalgazın son 150 yıldır aşırı miktarda kullanılması ile atmosferde önemli ölçüde zararlı gazların birikmesine neden olmaktadır. Atmosferde sürekli artış gösteren emisyonlar, günümüzde küresel iklim değişimi ve küresel ısınma problemini ortaya çıkarmıştır (Kadioğlu, 2008).

b) Sera Gazları: Güneşten gelen ışınların bir kısmı, ozon tabakasında ve atmosferde bulunan gazlar tarafından emilmektedir. Güneşten gelen ışınların bir bölümü litosferden, bir bölümü de bulutlardan geriye yansır. Yeryüzüne ulaşan ışınlar, geriye dönerken atmosferde bulunan su buharı ve diğer gazlar tarafından tutularak dünyanın ısınmasına karşılığında sera etkisine neden olmaktadır (URL 2). Sera gazlarının iklim değişikliğine etkisini ilk kanıtlayan James Hansen'dir. Daha sonra Rus ve Fransız bilimciler Antartika kıtasından Vostok istasyonuna aldıkları buz örneklerini incelemiş ve dünya sıcaklığının 160 bin yıllık sürecinin, CO₂ gazı ile ilişkisini ortaya koymuştur (Madra ve Şahin, 2007).

IPCC tarafından küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadele etmek amacıyla imzalanan Kyoto Protokolünde, Tablo 2.1'de yer alan 6 adet sera gazı temel alınmakta, CO₂ eşdeğeri olarak; CO₂'ye kıyasla ısının kaç kat daha fazla tutabileceği belirtilmektedir (Bekiroğlu, 2011). HFCs, PFCs ve SF₆, F-gazları (Florlu gazlar), CO₂ eşdeğeri bakımından en tehlikeli sera gazları arasında bulundukları Tablo 2.1'de görülmektedir.

Tablo 2.1. Kyoto Protokolünde temel alınan sera gazları

Sembol	İsim	CO ₂ Eşdeğeri
CO ₂	Karbondioksit	1
CH ₄	Metan	21
N ₂ O	Nitroksit	310
HFCs	Hidroflorokarbon	140 - 11700
PFCs	Perflorokarbonlar	6500 - 9200
SF ₆	Sülfür Heksaflorit	23900

2.1.3. Küresel İklim Değişikliğinin Etkileri

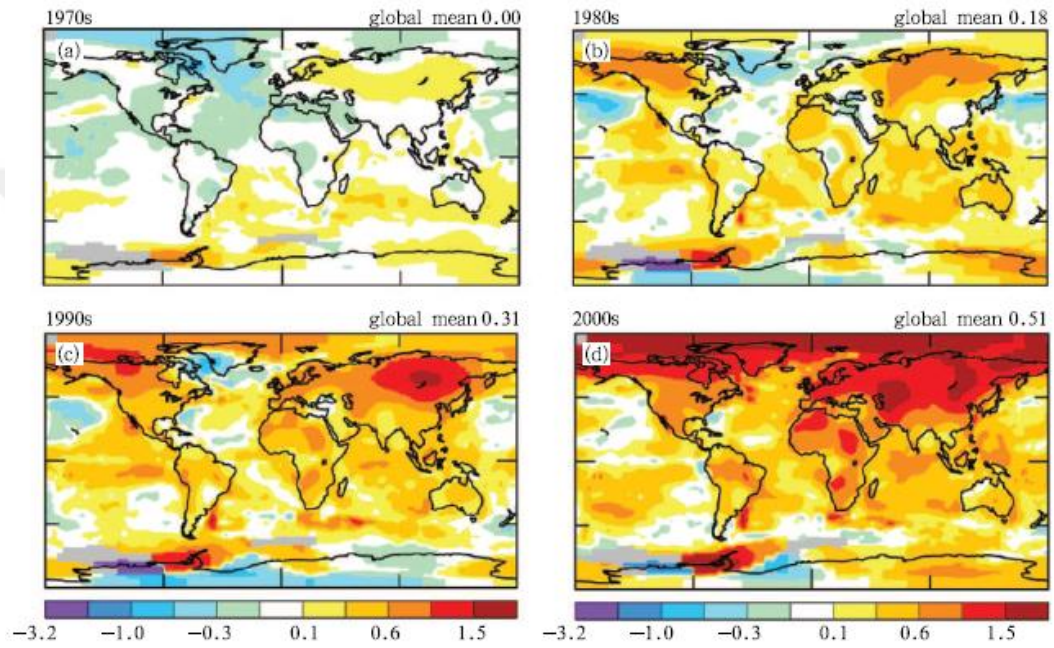
Enerji, tarım, sanayi ve ulaşım alanlarında insan faaliyetleri neticesinde artış gösteren sera gazları; sera etkisinin kuvvetlenmesine, dünya yüzey sıcaklığının yükselmesine dolayısıyla küresel iklim değişikliğine neden olmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin gelecekte, tüm dünya ve bölgesel alanlarda bir takım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmektedir. Küresel iklim değişikliğinin; tarım, orman, bitki örtüsü, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve bio çeşitlilik üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (Tablo 2.2). Ayrıca, iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik alanda da bir takım etkilerinin olması kaçınılmazdır (Doğan ve Tüzer, 2011).

Tablo 2.2. Küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri

Etkilenen Unsurlar	Potansiyel Etkiler
Tarım	- Ürün kayıpları - Sulama problemleri - Tarım alanlarında değişim
Ormanlar	- Orman coğrafi dağılımında değişme - Orman sağlığı ve verimliliğinde düşüş
Su Kaynakları	- Su arzında azalma - Su kalitesinde düşüş
Doğal Çevre ve Türleri	- Doğal yaşam alanlarında kayıplar - Tür çeşitliliğinde azalma
Deniz ve Sahil Bölgeleri	- Sahillerde erozyon - Sel ve taşkınlar - Kıyılarda bulunan yerleşik alanları koruma maliyetleri
Enerji	- Enerji politikalarında değişim - Enerji tüketiminde değişim - Enerji maliyetlerinde değişim
İnsan Sağlığı	- İklimle bağlantılı ölümler - Salgın hastalıklar - Yaşam kalitesinde düşüş

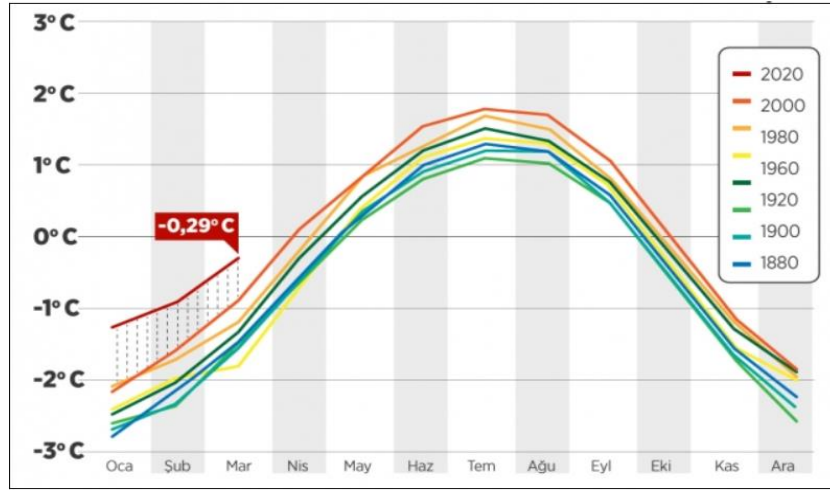
Dünya genelinde sıcaklıklar geçtiğimiz yüzyıla göre ortalama 0,5°C artmış, deniz seviyesinde 20 cm'lik yükselmeler meydana gelmiştir. 2100 yılına kadar sıcaklıkların ortalama 3°C artacağı, deniz seviyesinde 30-110 cm'lik yükselmelerin olacağı öngörülmektedir. Orta ve daha yüksek enlemlerde bulunan ormanların büyük oranda yok olacağı, tarımsal alanların ve dünya gıda üretimi payının azalmasıyla karşı karşıya kalınacağı, küresel değişimler arasında yer almaktadır (Aksay ve ark., 2005).

Dünyanın yüksek enlemlerinde önemli derecede ısınmalar meydana gelmekte, küresel ısınmanın etkileri bu alanlarda fazlasıyla hissedilmektedir. 1970’li yıllardan 2000’li yıllara gelindiğinde dünya sıcaklığının ortalama $0,51^{\circ}\text{C}$ arttığı Şekil 2.1’de görülmektedir. 1950 ve 2009 yılları arasında Antartika kıtasının kıyı kesimleri ile Avrupa ve Kuzey Amerika kıtasının kuzey kesimlerinde, kış mevsiminde sıcaklık ortalaması $0,64^{\circ}\text{C}$ artmıştır (Hansen ve ark., 2010).



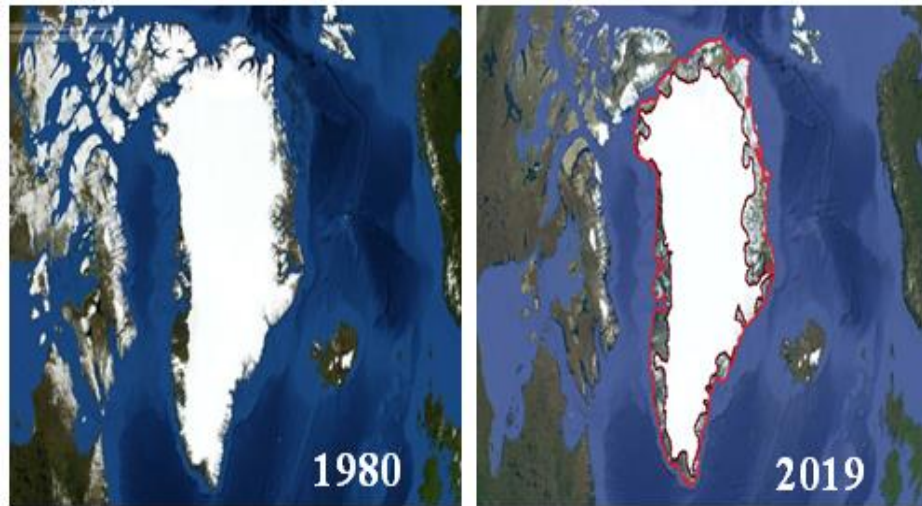
Şekil 2.1. 1970 ve 2000’li yıllar arasında dünya yüzeyinde meydana gelen küresel sıcaklık ortalamaları

Dünyada, 1880-2020 yılları arasında sıcaklık değişimlerine göre en fazla sıcaklık 2019 yılı temmuz ayında meydana gelmiştir. Sıcaklık artışları yeryüzünde; hava olaylarının güçlü etkilerine, mekânsal boyuta ve süresinde değişikliklere neden olmaktadır (URL 3). Şekil 2.2’de yer alan grafiğe göre 0°C ve üzerinde ölçülen sıcaklıklar; 1880 yılı mayıs ayı ortasından eylül ayı sonu kadar yaklaşık 4,5 ay, 1960 yılı mayıs ayı ortasından ekim ayı ortasına kadar yaklaşık 5 ay, 2000 yılı nisan ayı ortasından ekim ayı ortasına kadar yaklaşık 6 ay sürmüştür, sıcaklıkların yükselmesi ile birlikte süresinin de uzadığı görülmektedir. 1880-2000 yılları arasında meydana gelen sıcaklık farkının, sadece 2000-2020 yılları arasındaki 20 yıllık süreçte alındığı dikkat çekmektedir. 2000 yılı mart ayında ortalama sıcaklık $-0,80^{\circ}\text{C}$ iken, 2020 yılı mart ayında $-0,29^{\circ}\text{C}$ ’ye yükselmiş, aradaki sıcaklık farkının $0,51^{\circ}\text{C}$ arttığı gözlenmiştir.



Şekil 2.2. 1880-2020 yılları arasında dünyanın aylara göre sıcaklık değişimleri

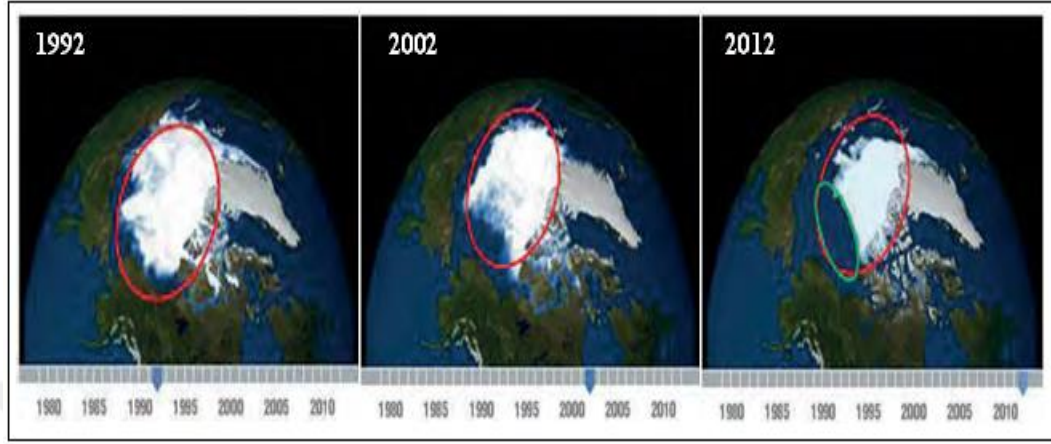
Küresel iklim değişikliği günümüzde etkisini en fazla kutuplarda göstermektedir. 1950-1990 yılları arasında 67 buzul üzerinde yapılan araştırmada, her yıl ortalama 48 cm incelmelerin olduğu tespit edilmiştir (Sağlam ve ark., 2008). Grönland adasının 1980-2019 yılları arasında meydana gelen değişimi Şekil 2.3'te bulunan uydu fotoğrafında görülmektedir. Yaklaşık olarak 40 yıllık süreçte, adada bulunan buz denizinin kıyı kesimlerinden iç kısımlarına doğru gözle görülür erimeler meydana geldiği, ada çevresinde bulunan buzulların ise tamamına yakınının eridiği gözlenmiştir.



Şekil 2.3. 1980-2019 yılları arasında Grönland ve çevresinde bulunan buzulların değişimi (Google Earth).

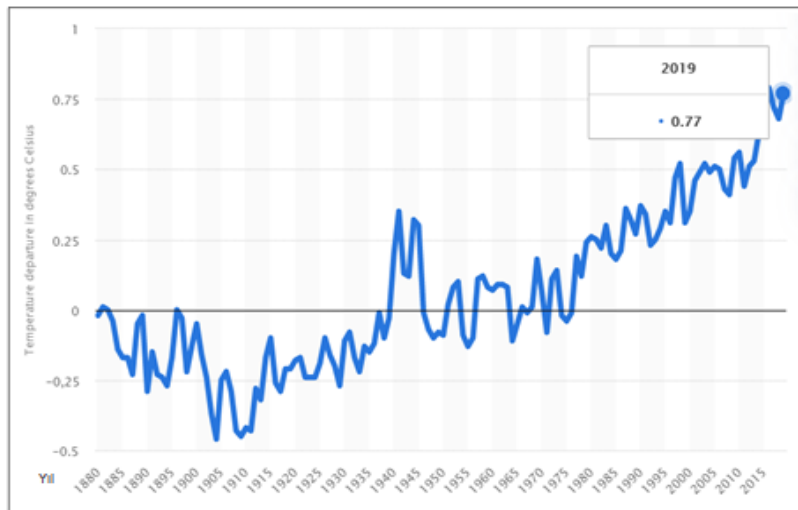
1992 ve 2012 yılları arasında kuzey kutbunda bulunan buzulların yaklaşık %30'unun eridiği, önümüzdeki 70 yılda ise tamamının eriyeceği Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (National Aeronautics and Space

Administration-NASA) tarafından ileri sürülmektedir (Atabay ve ark., 2014). Şekil 2.4'te 1992-2012 yılları arasında kuzey kutbunda eriyen buzulların uydu fotoğrafları yer almaktadır.



Şekil 2.4. Kuzey Kutbuna ait 1992-202-2012 yıllarında çekilmiş uydu görüntüleri

Küresel okyanus yüzey sıcaklığının 1880 yılından 2019 yılına kadar ki yıllık anomalileri üzerine yapılan çalışmada, 1880 ve 1939 yılları arası $-0,46^{\circ}\text{C}$ ile en soğuk yıl 1904 yılında yaşanmıştır. 1940 ve 1976 yılları arasında 0°C 'nin altında ve üstünde sıcaklık değişimleri meydana gelmiştir. 1976 ve 2019 yılları arasında sıcaklıklar 0°C 'nin üzerine çıkmış ve 2019 yılında okyanus yüzey sıcaklığı ortalama $0,77^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür (Şekil 2.5). Dünyada meydana gelen aşırı ısınmanın %90'ından sorumlu tutulan küresel ısınma ve iklim değişikliği, okyanus sıcaklığını da etkilemiştir (NASA, 2020).



Şekil 2.5. 1880-2019 yılları arası küresel okyanus yüzey sıcaklık değişimi (NASA, 2020).

Küresel ısınma doğrudan su sıcaklığında artışlara neden olmaktadır. Deniz sularında sıcaklığın yükselmesi ile bazı canlı türleri ortama uyum sağlayamamış, yaşamlarını devam ettireceği bölgelere göç etmek zorunda kalmışlardır. Dünya genelinde ılıman sularda yaşayıp, kuzey bölgelerdeki denizlere göç eden çok sayıda deniz canlıları bulunmaktadır (Sağlam ve ark., 2008).

İklim değişikliği geçmişte olduğu gibi gelecekte de değişkenliğini devam ettirecektir. Antartika kıtası ve Grönland'da bulunan buzulların tamamen erimesi durumunda, küresel deniz seviyesinin 12 m artacağı öngörülmektedir. IPCC'nin 2007 verilerine göre 2100 yılına kadar deniz seviyesinde 23 ile 43 cm arasında yükselmeler beklenmektedir (Çiner ve Sarıkaya, 2013). 1995-2013 yılları arasında buzulların erimesiyle dünya deniz seviyesi ortalama 55-60 mm yükselmiştir (Atabay ve ark., 2014).

Dünya deniz seviyesinin 1993-2013 yılları arası değişiminde, zaman zaman küçük oranlarda azalmalar kaydedilmiş olsa da 20 yıllık sürecin tamamında önemli artışların olduğu görülmektedir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. 1993-2013 yılları arası dünya ortalama deniz seviyesi

Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı'nın (Environmental Protection Agency-EPA) 2016 yılında, kıyı alanları üzerine yapmış olduğu çalışmada; kıyılarda bulunan doğal bitki örtüsünün yok olmasının, nüfus artışı ve plansız gelişmelerin kıyı bölgelerinde kaotik bir yapı oluşumuna neden olacağı belirtilmiştir. Yerleşim alanları, insan faaliyetleri, ulaşım ağı ve alt yapının yoğun bulunduğu kıyı bölgelerinde; kıyı erozyonu, doğal çevrenin bozulması, su kirliliği ve bunlara ilave olarak iklim

değişikliğinin de etkisiyle kıyı ekosisteminde sorunlar yaşanmaktadır (Adeath ve Arancibia, 2019).

Küresel iklim değişikliği, ekonomileri tarıma dayalı olan gelişme sürecindeki ülkelerde daha fazla olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. İklim koşullarının aşırı değişken olması, ülkelerin tarım sektörünü bitirmekte, bunun sonucunda göçe neden olmaktadır. İklim değişikliği, ürün miktarı ve verimini olumsuz yönde etkileyerek, kuraklık ya da aşırı yağışlarla birlikte ürün kayıplarına sebebiyet vermektedir. Tarım sektöründe verimli arazilerin azalması ekonomik dengelerin bozulmasına neden olmaktadır. Sıcaklık artışı hayvanlarda ölüm oranını artırmakta, et ve süt üretimini olumsuz etkilemektedir (Bayraç ve Doğan, 2016).

Küresel iklim değişikliğinin diğer etkileri ise aşağıda sıralanmıştır (Villanueva, 2019; Leyva ve ark. 2017).

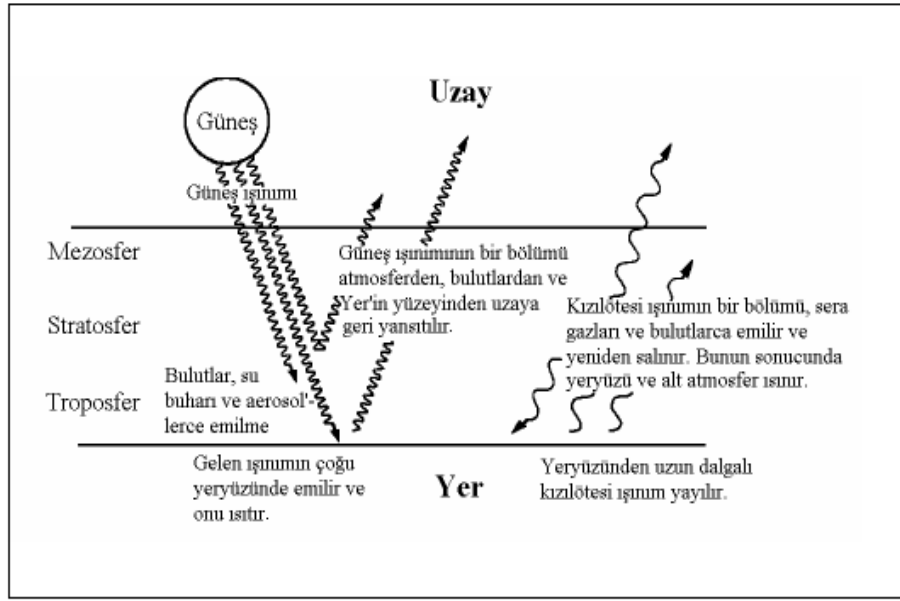
- Sel ve kuraklık gibi ağır meteorolojik olayların geniş alanlara yayılması ve sıklığının artması ile karşı karşıya kalınabilir.
- Orman yangınlarının sayısı ve yoğunluğu artabilir.
- Belirli hayvan ve bitki türleri yok olabilir.
- İçme suyu ve yiyeceklere erişimin zorlaşması ile toplumsal yaşam koşullarının kötüleşeceği öngörülebilir.
- Hastalıklar ve tedavi ihtiyaçlarının baskısının artması sonucunda sağlık sistemi tehdit altında kalabilir (Villanueva, 2019).

Tüm dünyada sıcaklıkların artması, özellikle yaşlıları ve kronik hastaları etkilemektedir. Sıcaklığın 1°C yükselmesi halinde, Avrupa'da ölüm oranları %1-4 arasında artacağı. 2030 yılında 50000-110000 arasında ölümlerin olacağı, 2030 yılından 2080 yılına kadar her yıl 30000 insanın artarak öleceği tahmin edilmektedir (Leyva ve ark. 2017).

2.2. Sera Gazı Emisyonları ve Sera Etkisi

Güneş ışınlarının bir kısmı doğrudan atmosfer tarafından uzaya gönderilirken, bir kısmı da yeryüzü tarafından absorbe edilmektedir. Isınan yeryüzünden yansıyan ışınların önemli bir bölümü tekrar atmosfer tarafından emilmektedir. Atmosferde bulunan gazlar, kısa dalgalı güneş ışınlarına karşı çok geçirgen, uzun dalgalı ışınlara karşı ise daha az geçirgendir. Bu nedenle, yeryüzüne yakın alanlarda beklenenden daha fazla ısınmalar

meydana gelmektedir (Öztürk, 2002). Yerkürenin sıcak yüzeyinden salınan ışınların bir bölümü atmosferin yukarı bölümlerinde bulunan sera gazları (CO_2 , CH_4 , N_2O , troposfer ile stratosferde bulunan O_3 ve su buharı) tarafından emilir ve tekrar yeryüzüne salınır. Bu durum, Şekil 2.7’de şematik olarak gösterilen sera etkisini meydana getirmektedir (Türkeş ve ark., 2000).



Şekil 2.7. Sera etkisi (Türkeş ve ark., 2000).

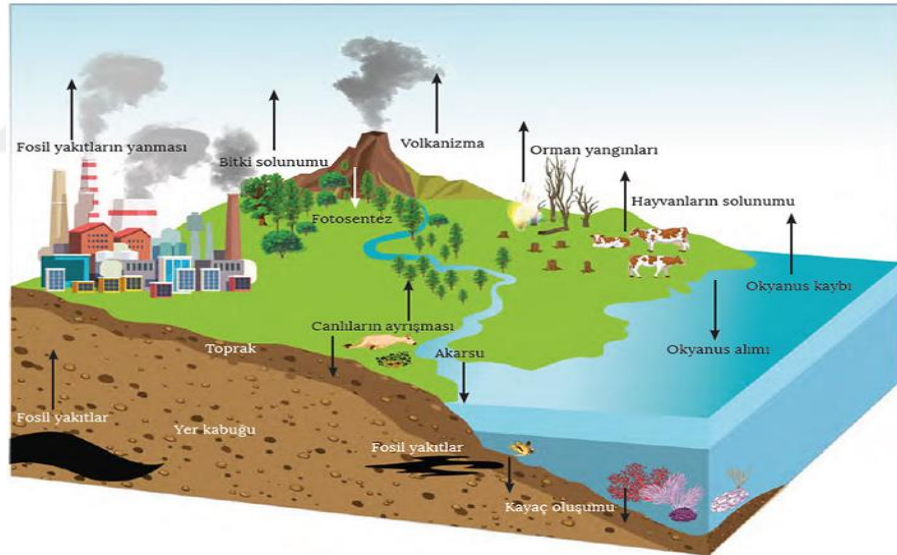
Sera etkisi oluşumunda en büyük pay su buharına aittir. Okyanuslarda meydana gelen buharlaşmanın etkisi ile atmosferdeki su buharı varlığını arttırarak sıcaklığın yükselmesine neden olmaktadır. İnsan faaliyetlerinin su buharı artışında etkisi bulunmadığını ileri süren IPCC, su buharını sera etkisine neden olan gazlar arasına almamıştır (Yamanoğlu, 2006).

CO_2 , CH_4 , N_2O , O_3 , CO ve CO_2 ile O_3 'ü seyrelten CFC sera gazları en çok sera etkisi yapan gazlardır (Akın, 2006). Isı tutma özelliği ile iklim sistemine zarar veren bu gazlar, her geçen gün atmosferdeki varlığını arttırmakta ve yer örtüsünün hızla değişmesine neden olmaktadır. Dünya genelinde, gelişmiş ülkeler yüksek miktarda endüstriyel karbon üretimi, az gelişmiş ülkeler ise araziye kötü kullanmaları nedeniyle küresel iklim değişikliğine sebep olmaktadır (Kadıoğlu, 2008).

CO₂: Atmosferde, CO_2 birikiminin artması durumunda iklimsel değişmelerin meydana geleceği, ilk kez 1896 yılında İsveçli A. Arrhenius tarafından ortaya atılmıştır.

Atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunun artışından doğabilecek olumsuz etkiler üzerine ilk ciddi adım, 1979 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (World Meteorological Organization-WMO) düzenlediği toplantıda gündeme gelmiştir. CO₂ gazı emisyonlarının artışına bağlı olarak dünyada uzun süreli iklim değişiklikleri meydana gelecektir. İnsan faaliyetleri sonucunda açığa çıkan CO₂ gazının atmosferden uzaklaştırılması oldukça zor bir süreçtir. Bu nedenle, düzenlenen uluslararası toplantılarda küresel-bölgesel iklim ve atmosfer-okyanus-biyosfer sistemi içinde karbon döngüsü üzerindeki etkilerinin sosyo-ekonomik açıdan araştırılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır (Seviltop, 2012).

İklim değişikliğine neden olan sera gazları içinde en büyük pay CO₂ gazına aittir. Atmosferde, okyanuslarda, karasal yutaklarda doğal olarak bulunan CO₂ gazı, insan faaliyetleri sonucunda fosil yakıt kullanımı ile ortaya çıkmaktadır (Dam, 2014). Fosil yakıt tüketiminin yanında volkanik patlamalar, orman yangınları, ölen canlıların çürümesi, bitki ve hayvan solunumları ile CO₂ gazının açığa çıkmasına neden olmaktadır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Karbon döngüsü (URL 4).

CH₄: CH₄ gazı, havanın ağırlığından daha hafif, renksiz, kokusuz bir gazdır. Atmosferde kalış süresi yaklaşık 10 yıldır. CH₄ molekülleri, CO₂ moleküllerine göre 20 kat daha fazla ısı tutma özelliği bulunmaktadır (Aksay ve ark., 2005). CH₄ gazı uzun ömürlü sera gazlarının neden olduğu ısınmanın yaklaşık %20'sinden sorumludur. Hidroksil radikalleri ile reaksiyona girerek atmosferin oksitleyici kapasitesini azaltır ve troposfer tabakasında O₃ gazını oluşturur (Kirschke ve Bousquet, 2013).

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2017 yılında yayımladığı ulusal sera gazı emisyonları verilerine göre; CH₄ emsyonlarının, %62,3'ü tarımsal faaliyetler, %21,3 atık (atık depolama sahaları, kompostlama, atıkların açıkta yakılması, atıksu arıtımı ve deşarj), %16,4'ü enerji, %0,03'ü endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından kaynaklandığını açıklamıştır.

N₂O: N₂O gazı, kimya endüstrisi, gübre kullanımı, tarımsal toprakların işlenmesi ve ormansızlaşmalar neticesinde açığa çıkmaktadır. Atmosferde her yıl %0,8 oranında artış gösteren N₂O gazının küresel ısınmaya katkısı ise %6 civarındadır (Yamanoğlu, 2006).

CFC (F-gazları): F-gazları içinde yer alan CFC'ler, ilk olarak 1930'lu yıllarda üretilmiştir. Başlıca kullanım alanları; soğutucu, aerosol iticiler ve çözücüler olarak farklı endüstriyel ve evsel alanlarda kullanılmaktadır (McCullocha ve ark., 2003).

CFC'lerin atmosferde birikmesi 1970'li yılların başlarına dayanmaktadır. 1980'li yılların ortalarına kadar CFC'lerin ozon tabakasını tahrip eden yapısının olduğu bilinmemektedir. Ozon tabakasında meydana gelen incelmeler nedeniyle, 1987 yılında Montreal Protokolü ile CFC gazlarının kullanımına sınırlamalar getirilmiştir. WMO'nun 2002 verilerine göre; CFC-11'in atmosferik ömrü 45 yıl, küresel ısınma potansiyeli 4680 CO₂ eşdeğeri iken, CFC-12'nin atmosferik ömrü 100 yıl, küresel ısınma potansiyeli 10720 CO₂ eşdeğeridir (Oram, 2005).

O₃: O₃ gazı, soluk mavi renkte, havadan daha ağır, çok reaktif ve kararsız bir yapıdadır. Saklanma ve herhangi bir yere taşınma özelliği bulunmadığından gerek görüldüğünde üretilmelidir. Konsantrasyonunun çok düşük olması durumunda bile toksik etkisi bulunmaktadır (Perincek, 2006).

Güneş ışığının etkisiyle, atmosfere salınan NO ve VOC kimyasal tepkimeleri sonucunda O₃ gazı oluşmaktadır. Trafik, sanayi ve çözücü kullanımı O₃ kirliliğine neden olmaktadır. O₃'ün yüksek konsantrasyonlarda bulunması halinde, akciğer fonksiyonlarında azalma ve astım gibi solunum sisteminde problemlere sebebiyet vermektedir. O₃ kirliliği, İnsan sağlığının yanında bitkilerin fotosentez yapma mekanizmasını da bozarak daha az CO₂ emilimine neden olmaktadır. Tarımda hasat oranını düşürmesi ve ormanların büyümesini engellemesi, diğer zararları arasında yer almaktadır (URL 5). Troposfer tabakasında bulunan O₃'ün küresel ısınmaya katkısı

bulunurken Stratosferdeki O₃'ün küresel ısınmaya katkısı bulunmamaktadır (Aksay ve ark., 2005).

CO: Karbon içeren yakıtların tam yanmaması sonucunda oluşmaktadır. Atmosferde, kısa ömürlü ve doğal süreçler sonucunda CO₂ gazına dönüşmektedir. CH₄ ve troposfer ozonunun diğer atmosfer gazlarıyla kimyasal reaksiyona girmesine direk olarak katkı sağlamaktadır. CH₄ ve troposfer ozonunun konsantrasyonlarındaki artıştan, dolaylı sorumludur (Gillenwater ve ark., 2002).

Sera etkisine neden olan sera gazlarından CO₂, atmosferdeki antropojenik etkisi %50-60 oranıyla en fazla paya sahip olurken, CH₄ ve CFC'de birbirine yakın oranlarla CO₂'den sonra sera etkisine en çok etki eden gazlardır. Atmosferdeki sera gazları içinde yıllık %4-5'lik oranla en fazla artış CFC'de, %0,2 yıllık artış oranı ile en az artış N₂O gazına aittir. Sera gazlarının; sera etkisine katkısı, atmosferde meydana gelen yıllık ortalama artış oranları ve emisyon kaynakları, Tablo 2.3'te gösterilmektedir.

Tablo 2.3. Antropojenik sera gazlarının sera etkisine katkısı (Aksay ve ark., 2005).

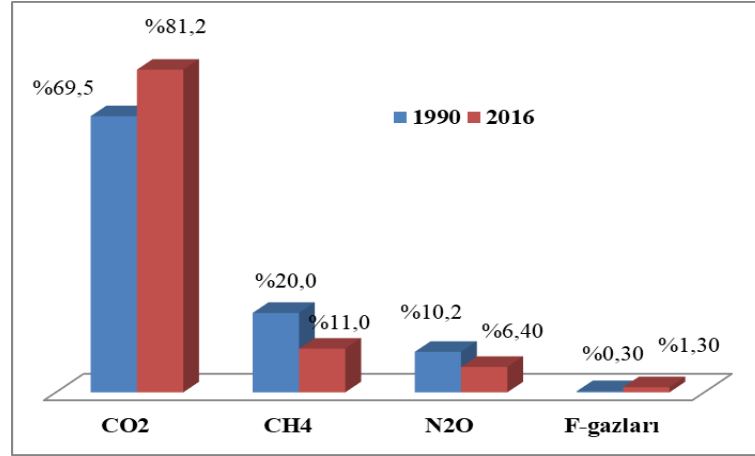
Sera Gazları	Nispi Katkı Oranı (%)	Yıllık Artış Oranı (%)	Emisyon Kaynakları
CO ₂	50 - 60	0,3 - 0,5	- Kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların yakılması - Orman yangınları
CH ₄	12 - 20	1	- Pirinç tarlaları - İneklerin mideleri - Doğalgaz boru hatlarında meydana gelen kaçaklar - Kömür madenleri
N ₂ O	5	0,2	- Tarımda suni gübre kullanılması
CFC	15 - 25	4 - 5	- Sprey kutularındaki aerosoller - Buzdolaplarında bulunan soğutucu maddeler - Elektronik sanayisinde kullanılan temizleme maddeleri - Klima Sistemleri
O ₃	8	0,5	- Trafik-Ulaşım.

TÜİK'in 2018 yılı verilerine göre; 1990 ve 2016 yılları arasında ulusal sera gazı emisyonlarının yer aldığı, Tablo 2.4'te, CO₂ gazı diğer sera gazlarına göre içinde en fazla konsantrasyona sahip ve en fazla artış gösteren gazdır. 1990-2016 yılları arasında, CO₂

miktarı 146,5 Mt'dan 402,8 Mt'a yükselerek %174,95 oranında artış kaydetmiştir. Sera gazlarından miktar olarak ikinci sırada bulunan CH₄ gazı, 42,2 Mt'dan 54,7 Mt'a yükselerek %29,62 oranında artış göstermiş ancak, toplam sera gazı içindeki payı %20'den %11,1'e gerilemiştir. N₂O gazı, miktar bakımından 1990-1995 yılları arasında azalmış daha sonraki yıllarda sürekli artış göstermiştir. Toplam sera gazları içinde %1000'lik oranla rekor artış F-gazlarındadır. F-gazlarının konsantrasyonu diğer sera gazlarına göre emisyon miktarı az ancak, ısı tutma özelliği bakımından en çok zararlı etkiye sahip gazlardır. Sera gazlarının toplam emisyondaki paylarını gösteren Şekil 2.9'da, CO₂ ve F-gazları toplam sera gazı emisyonlarındaki paylarını artırmış, CH₄ ve N₂O gazları ise paylarını azaltmıştır. 2016 yılında toplam sera gazı emisyonları içinde en büyük pay %81,2 ile CO₂ gazına aittir. Bu veriler ışığında, Türkiye'de fosil yakıt kullanımının arttığı ve bunun sonucu olarak CO₂ gazının dikkat çeken oransal büyüklüğüyle karşı karşıya kalındığı görülmektedir.

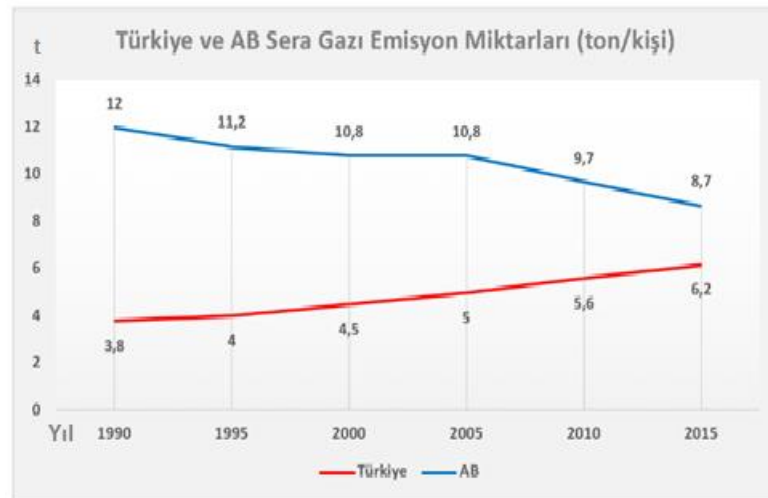
Tablo 2.4. 1990-2016 yılları arasında Türkiye'de meydana gelen sera gazı emisyonları

Yıl	Toplam Emisyon (Mt)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gazları	
		Emisyon (Mt)	%	Emisyon (Mt)	%	Emisyon (Mt)	%	Emisyon (Mt)	%
1990	210,70	146,50	69,5	42,20	20,0	21,40	10,2	0,60	0,3
1995	242,20	178,30	73,6	42,40	17,5	20,90	8,6	0,60	0,3
2000	293,50	226,00	77,0	43,50	14,8	22,60	7,7	1,40	0,5
2005	332,70	260,90	78,4	45,50	13,7	23,70	7,1	2,60	0,8
2010	402,60	319,50	79,4	52,50	13,0	25,90	6,4	4,70	1,2
2011	431,40	344,70	79,9	54,70	12,7	26,80	6,2	5,20	1,2
2012	445,60	354,10	79,5	58,00	13,0	27,60	6,2	5,90	1,3
2013	439,00	346,80	79,0	56,80	12,9	29,30	6,7	6,10	1,4
2014	451,80	357,60	79,1	58,10	12,9	29,30	6,5	6,80	1,5
2015	469,90	380,90	81,0	52,40	11,1	29,80	6,3	6,90	1,5
2016	496,10	402,80	81,2	54,70	11,0	32,00	6,4	6,60	1,3



Şekil 2.9. Türkiye’de 1990 ve 2016 yıllarında sera gazlarının toplam emisyonadaki payı

Kişi başı sera gazı emisyonlarında Avrupa Birliği-AB ve Türkiye karşılaştırılmasında 1990-2015 yılları arasında AB sera gazı emisyonlarında azalmalar görülürken, Türkiye’de doğrusal bir artış meydana gelmiştir. Türkiye’nin kişi başı sera gazı emisyonu, 3,8 tondan 6,2 tona çıkarak %63,16 oranında artmış, AB’de 12 tondan 8,7 tona düşerek %27,5 oranında azalma meydana gelmiştir (Şekil 2.10). Sera gazı salınımları, ülkelerin ekonomik gelişimlerine göre artış gösterdiği gözlenirken, AB’nin gelişmiş düzeyinin aksine kişi başı sera gazı salınım seviyesini düşürmüştür. Sera gazında artış trendinde bulunan Türkiye’nin emisyon kaynaklarına karşı acil önlemler alması gerekmektedir. Aksi takdirde, emisyon artışının bu şekilde devam etmesi halinde, 2025 yılında kişi başına düşen sera gazı miktarında AB’yi geride bırakacağı gözlemlenmektedir.



Şekil 2.10. Kişi başına düşen sera gazı emisyonuna ilişkin Türkiye ve AB karşılaştırılması (URL 6).

3. KARBON AYAK İZİ (CARBON FOOTPRINT)

İnsan faaliyetleri sunucunda atmosfere bırakılan sera gazı miktarının çevreye verdiği zararın ölçüsüne “**Karbon Ayak İzi**” denir. Birim CO₂ cinsinden hesaplanmaktadır.

Karbon Ayak İzi, iki ana başlık altında incelenmektedir.

1- Kişisel Karbon Ayak İzi

2- Kurumsal Karbon Ayak İzi

1- Kişisel Karbon Ayak İzi: Atmosfere salınan karbon emisyonlarının kişisel olarak ne kadarından sorumlu olduğunun bir göstergesidir.

Kişisel karbon ayak izi iki kategoride incelenmektedir.

a) Birincil Karbon Ayak İzi: Bireylerin enerji tüketimi içinde evsel ve ulaşım da dahil olmak üzere fosil yakıtların kullanımından kaynaklanan doğrudan CO₂ gazı emisyonlarının ölçüsüdür.

b) İkincil Karbon Ayak İzi: Bireylerin günlük kullandığı tüm ürünlerin yaşam döngüsü içinde imalatından bozulmalarına kadar ki süreçte, dolaylı olarak meydana gelen CO₂ gazı emisyonlarının ölçüsüdür.

2- Kurumsal Karbon Ayak İzi: Kurumların yıllık faaliyetlerine bağlı olarak atmosfere bırakmış olduğu emisyonları gösteren kavramdır.

Kurumsal karbon ayak izi üç kategoride incelenmektedir.

a) Doğrudan Karbon Ayak İzi: Kurum etkinliğine bağlı olarak üretim, ısınma ve ulaşım araçlarının enerji elde etmek için kullandığı fosil yakıtların atmosfere yaydığı emisyonlardır.

b) Dolaylı Karbon Ayak İzi: Kurumların ihtiyacı olan elektrik enerjisinden kaynaklanan emisyonlardır. Kurumun başka kurumlardan satın aldığı veya tedarik ettiği buhar, soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonlar da dolaylı karbon ayak izine dahil edilmektedir.

c) Diğer Dolaylı Karbon Ayak İzi: Kurumun ihtiyacı olan her türlü ürün ve hizmet alımı (hammadde, reklam broşürleri, taşeron faaliyetleri vb.) kiraladığı araçlara ait yakıtlar, kurum çalışanlarının iş seyahatlerine bağlı tüm emisyonları içermektedir (Bekiroğlu, 2011).

İnsanların günlük yaşamsal faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı salınımlarının tespiti yapıp, gerekli önlemler alınarak çevre kirliliğinin azami derecede azaltılması amaçlanmaktadır. Karbon ayak izi belirlenirken fosil yakıt kullanımına bakılır, çünkü hesaplamalarda en büyük etken fosil yakıtlardır. Uluslararası alanda çeşitli yöntemler geliştirilerek; Sera Gazı Protokolü (Greenhouse Gas Protocol), Uluslararası Standart Organizasyonu (International Organization for Standardization-ISO 14064), Halka Açık Şartname (Publicly Available Specification-PAS 2060) vb. standartlarla bireysel ve ülkeler bazında birçok değişkenlerin kullanılmasıyla karbon ayak izi hesaplamaları yapılmaktadır (URL 7).

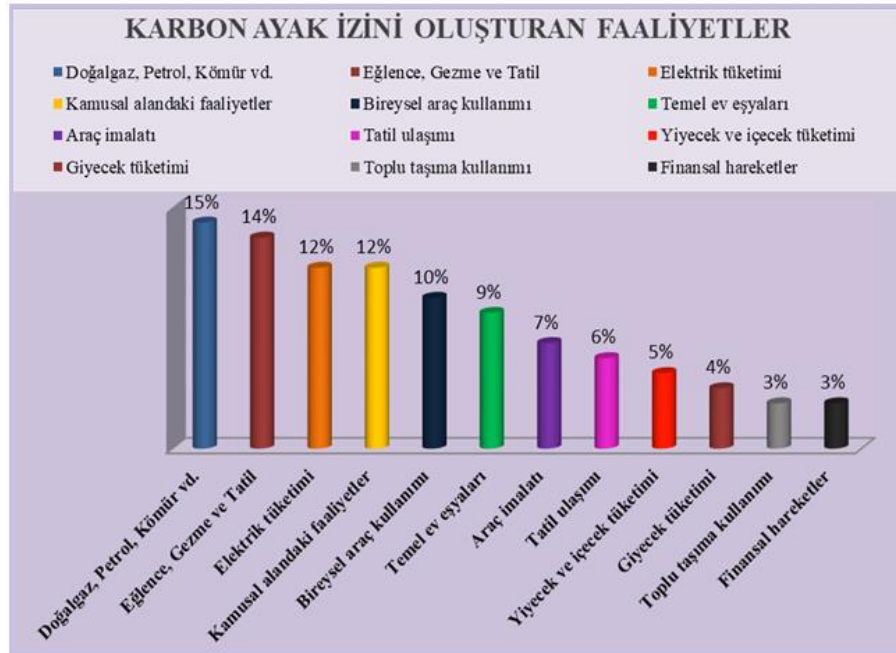
Günümüzde karbon ayak izi hesaplaması yapan yerli ve yabancı birçok internet siteleri mevcuttur. Kişisel karbon ayak izi hesaplamaları yapılırken, insanların yaşamsal aktivitelerinde kullanılan alanlar kategorize edilmiş ve tüketimin türüne göre katsayılar belirlenmiştir. Tüketimle açığa çıkan karbon emisyonları; günlük, aylık ve yıllık faaliyetler şeklinde hesaba katılmakta, çoğunlukla da yıllık olarak hesaplanmaktadır (Tablo 3.1).

Tablo 3.1’de yer alan kategorilere ek olarak kişinin; gıda, giyim, ürün kullanımı, geri dönüşüme duyarlılık, kullandığı finansal hizmetler, eğlence aktiviteleri gibi yaşamsal tarz ve alışkanlıklar da kişisel karbon ayak izinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Yapılan hesaplamalar sonunda tüm kategorideki CO₂ emisyonları toplanmasıyla kişisel karbon ayak izi miktarı tespit edilir. Ortalama olarak bir bireyin yaşamsal faaliyet alanlarına göre karbon ayak izi oranları Şekil 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Kişisel karbon ayak izi hesabı (URL 8)*

Kategori	Türü	Katsayı	Birim	Açıklama
Isınma	Doğalgaz	0,002127	m ³ /yıl	Toplam tüketim evde yaşayan birey sayısına bölünür.
	Sıvı Yakıt	0,002674	L/yıl	
	Katı Yakıt	2,457000	t/yıl	
Elektrik	Elektrik	0,000430	kWh/yıl	
Ulaşım	Araba-Benzinli	0,000164	km/yıl	Orta sınıf bir araca ait veriler.
	Araba-Dizel	0,000125	km/yıl	
	Motosiklet	0,000094	km/yıl	Motor hacmi orta sınıf (125-500 cc) araca ait veri.
Toplu Ulaşım	Uçak	0,60	adet	Kısa mesafeli uçuşlar-gidiş/dönüş dahil
		1,30	adet	Orta mesafeli uçuşlar-gidiş/dönüş dahil
		3,70	adet	Uzun mesafeli uçuşlar-gidiş/dönüş dahil
	Otobüs	0,000089	km/yıl	Şehir içi-şehir dışı ulaşım dahil
	Tren	0,000060	km/yıl	
	Hafif Raylı Sistem	0,000065	km/yıl	Şehir içi ulaşım
	Metro	0,000053	km/yıl	

* Çevre, Gıda ve Tarım İşleri Departmanı (Department for Environment, Food and Rural Affairs-DEFRA) ve EPA ölçüm kombinasyonlarına dayanarak, URL 8'den uyarlanmıştır.

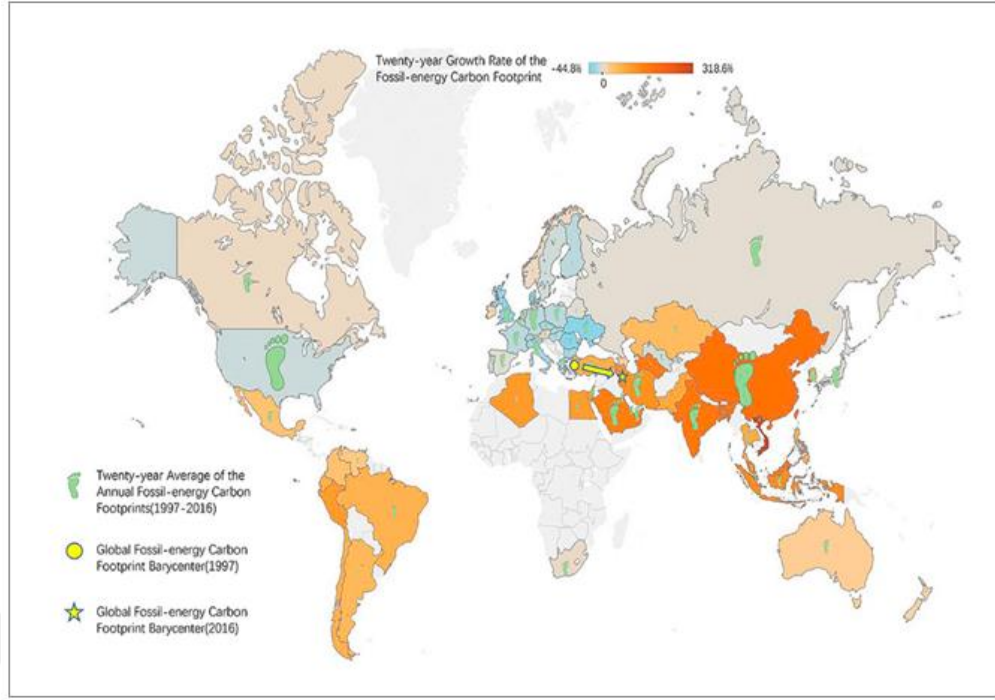
**Şekil 3.1.** Karbon Ayak İzini oluşturan kişisel faaliyetler (URL 9'dan uyarlanmıştır).

Bir kişinin yaşamsal faaliyetleri sonucu meydana getirdiği ortalama karbon ayak izi miktarında en büyük pay %15’lik oranla fosil yakıt tüketimindedir (Şekil 3.1). Ulaşım alanında bulunan; bireysel araç kullanımı %10, tatil ulaşımı %6, toplu taşıma %3 oranları da fosil yakıt kullanımı nedeniyle karbon ayak izi büyüklüğünü arttıran diğer etkenlerdir.

3.1. Dünyada ve Türkiye’de Karbon Ayak İzi

Dünya genelinde ulusal ve kişisel karbon ayak izi değişimlerinde üniform olmayan sonuçlar ortaya çıkmıştır. 1997-2016 yılları arasında, gelişmiş ülkelerin yoğunluğunun ayak izi seviyesi azalırken, gelişmekte olan ülkelerin ayak izi büyüklüğünde ise önemli derecede artışlar görülmüştür. 1997 ve 2016 yılları arası küresel bazda karbon ayak izi, güneydoğu yönünde hareket etmektedir (Li ve ark., 2019). 1997 ve 2016 yılları arasında fosil yakıttan kaynaklanan karbon ayak izi büyüme oranları sırasıyla, %(-44,8) ile %318,6 arasında değişmektedir. Karbon ayak izi oranları AB ve Amerika Birleşik Devletleri-ABD’nde azalmış, Çin ve Hindistan’da yüksek oranlarda artmıştır. Dünya karbon ayak izinin ağırlık merkezi 1997 yılında Ege Denizinde iken, 2016 yılında aşağı yönlü olarak düz bir hat boyunca güney doğu yönüne, İran bölgesine kaymıştır (Şekil 3.2).

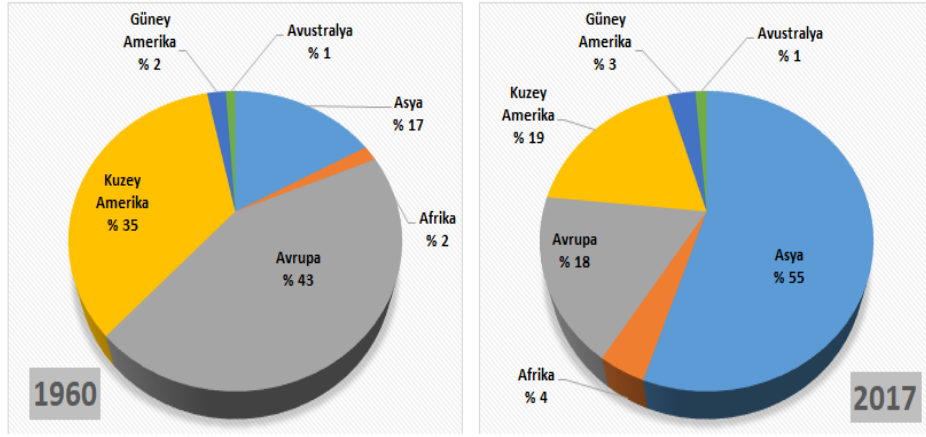
1960-2017 yılları arası karbon ayak izinin tüm dünyada yaklaşık 4 kat arttığı görülmektedir. Nüfus yoğunluğu yüksek iki ülke Çin ve Hindistan’ın yanı sıra Japonya ve Orta Doğu ülkeleri karbon ayak izini büyüten ülkelerdir. Afrika ve Güney Amerika Kıtasının karbon ayak izi yıllar içinde sürekli artmış ancak, dünya genelinde hala düşük seviyelerde kalmıştır. Avrupa kıtasının karbon ayak izi 1990 yılına kadar yükselmiş bu yıldan sonra özellikle 2000 yılında düşüşe geçmiş ve günümüzde aşağı yönlü eğilime devam etmektedir. 1990’lı yıllardan sonra Avrupa, 2000’li yıllardan sonra da Kuzey Amerika karbon ayak izinin küçülmesinde çaba gösteren kıtalar olmuştur (Tablo3.2). 1960 yılında Avrupa kıtası, tüm dünya karbon ayak izinin %43’ünü oluştururken, 2017 yılında karbon ayak izini %18’lik orana indirerek karbon ayak izinin küçültülmesinde başarı göstermiştir (Şekil 3.3). Asya kıtasında durum Avrupa kıtasının tam tersi şeklindedir. 1960 yılında tüm dünya karbon ayak izinin %17’sine sahip iken, 2017 yılında %55’lik orana yükselerek diğer kıtaların toplamından daha fazla karbon ayak izi seviyesine ulaşmıştır.



Şekil 3.2. 1997 ve 2016 yılları arası karbon ayak izinin dünya genelindeki değişimi (Li ve ark., 2019).

Tablo 3.2. 1960-2017 yılları arası dünya ve 6 kıtaya ait karbon ayak izi miktarları (URL 10).

Yıl	Dünya (CO ₂ Mt)	Asya (CO ₂ Mt)	Afrika (CO ₂ Mt)	Avrupa (CO ₂ Mt)	Kuzey Amerika (CO ₂ Mt)	Güney Amerika (CO ₂ Mt)	Avustralya (CO ₂ Mt)
1960	9411	1540	157	3929	3180	199	101
1970	14846	2677	303	6072	4848	338	165
1980	19388	4377	536	7759	5528	508	242
1990	22182	6645	658	8215	6001	583	307
2000	24559	8805	885	6412	7102	807	387
2010	33067	16071	1194	6470	6899	1056	449
2017	36153	19142	1332	6141	6521	1147	459



Şekil 3.3. 1960 ve 2017 yıllarında kıtaların karbon ayak izi oranları

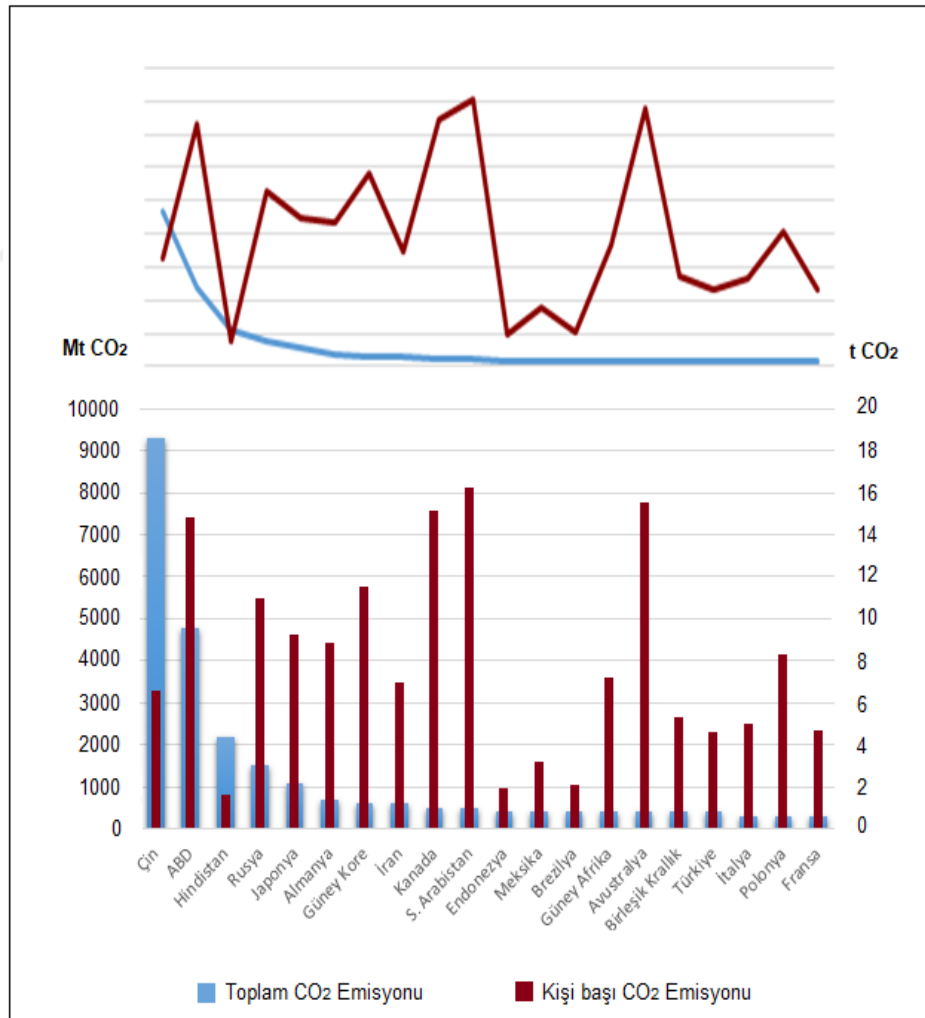
Uluslararası Enerji Ajansı'nın (International Energy Agency-IEA) karbon ayak izi kapasitesine göre en fazla CO₂ yayıcısı 20 ülke Tablo 3.3'te listelenmiştir. Genel olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomisi büyük ulusların toplam CO₂ emisyonlarının artmasından sorumlu tablo olarak görülmelidir (URL 11).

Tablo 3.3. Dünyada karbon ayak izinin büyük olduğu 20 ülkeye ait 2017 yılı verileri

Ülkelerin Toplam CO ₂ Emisyon Sıralaması	Ülke	Toplam CO ₂ Emisyon Miktarı (Gt)	Ülkelerin Kişi başı CO ₂ Emisyon Sıralaması	Ülke	Kişi başı CO ₂ Emisyon Miktarı (t)
1	Çin	9,3	1	S. Arabistan	16,1
2	ABD	4,8	2	Avustralya	15,6
3	Hindistan	2,2	3	Kanada	14,9
4	Rusya	1,5	4	ABD	14,6
5	Japonya	1,1	5	Güney Kore	11,7
6	Almanya	0,7	6	Rusya	10,6
7	Güney Kore	0,6	7	Japonya	8,9
8	İran	0,6	8	Almanya	8,7
9	Kanada	0,5	9	Polonya	8,1
10	S. Arabistan	0,5	10	Güney Afrika	7,4
11	Endonezya	0,5	11	İran	7,0
12	Meksika	0,4	12	Çin	6,5
13	Brezilya	0,4	13	Birleşik Krallık	5,4
14	Güney Afrika	0,4	14	İtalya	5,3
15	Avustralya	0,4	15	Fransa	4,7
16	Birleşik Krallık	0,4	16	Türkiye	4,7
17	Türkiye	0,4	17	Meksika	3,6
18	İtalya	0,3	18	Brezilya	2,1
19	Polonya	0,3	19	Endonezya	1,9
20	Fransa	0,3	20	Hindistan	1,6

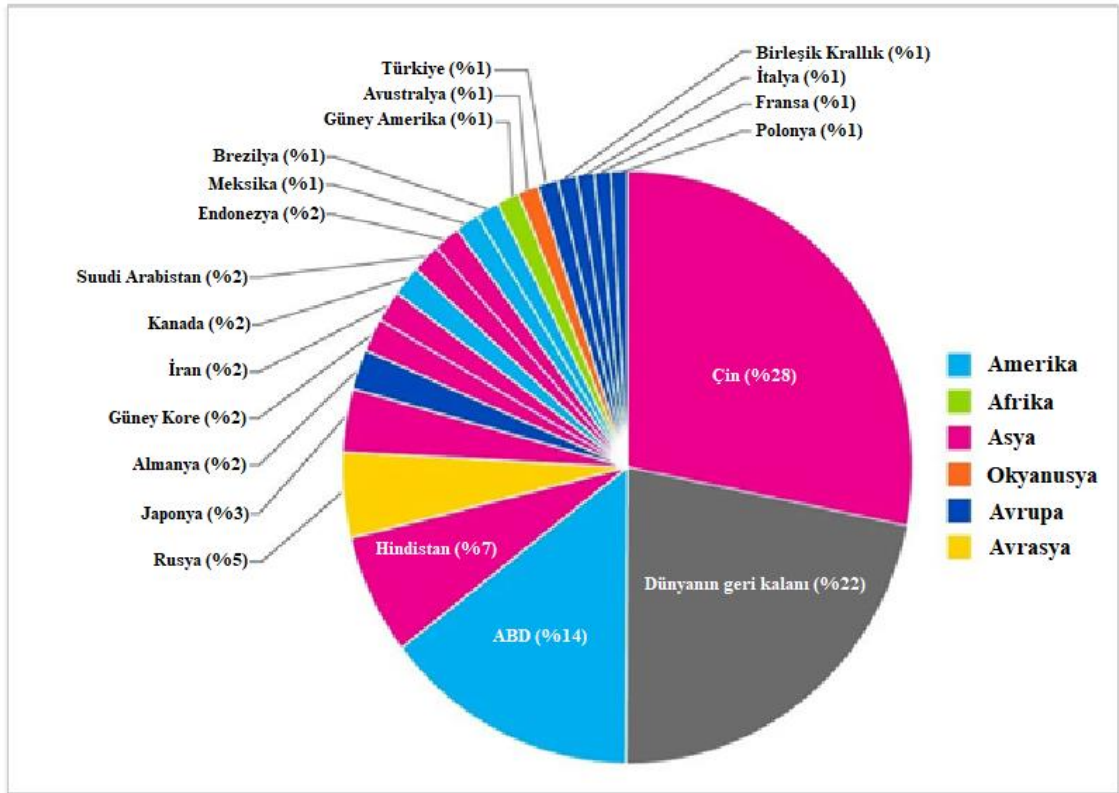
Karbon ayak izi kapasitesi olarak 1.sırada bulunan Çin, kişisel CO₂ salınımında 12. sıraya gerilemiş, ülke sıralamasında 10. sırada bulunan S. Arabistan ise, kişi başı CO₂ salınımında 1. sıraya yükselmiştir. Ülkelerin toplam CO₂ emisyonlarının fazla, kişi başı CO₂ emisyonların da düşük olması, üretimde çok fazla enerji kullanıldığı tüketimde ise kısıtlamalara gidildiği görüşünün yanında, Çin ve Hindistan gibi ülkelerin kişi başı CO₂ emisyonlarında listenin aşağısında bulunması nüfus yoğunluklarının çok fazla olması şeklinde yorumlanabilir. Tablo 3.3'e göre Türkiye'nin, toplam ve kişi başı CO₂ emisyon sıralamasında dengeli bir çizgide olduğu görülmektedir.

Ülkelerin toplam CO₂ emisyon sıralamalarının referans alındığı grafik üzerinde, ülke sıralamaları değiştirilmeden kişisel CO₂ emisyon verileri üst üste konulmuş, kişisel CO₂ emisyonlarında üniform olmayan bir eğri oluşmuştur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Karbon ayak izi büyük olan 20 ülkenin toplam ve kişi başı CO₂ emisyon seviyeleri

IEA'nın 2019 verilerine göre (Şekil 3.5); tüm dünyada CO₂ emisyonlarının %28'i Çin, %14'ü ABD, %7'si Hindistan ve %5'i Rusya'ya aittir. Bu dört ülkenin toplam CO₂ kapasitesi, dünya CO₂ envanterinin yarısından fazladır. Almanya (%2), Birleşik Krallık, Fransa, İtalya (%1) gibi gelişmiş ülkelerin CO₂ salınım oranlarının düşüklüğü ayrıca dikkat çekmektedir. Türkiye'nin %1'lik CO₂ salınımı ile bulunduğu kıtadaki gelişmiş ülkelerle benzer pozisyonda olduğu görülmektedir (URL 11).



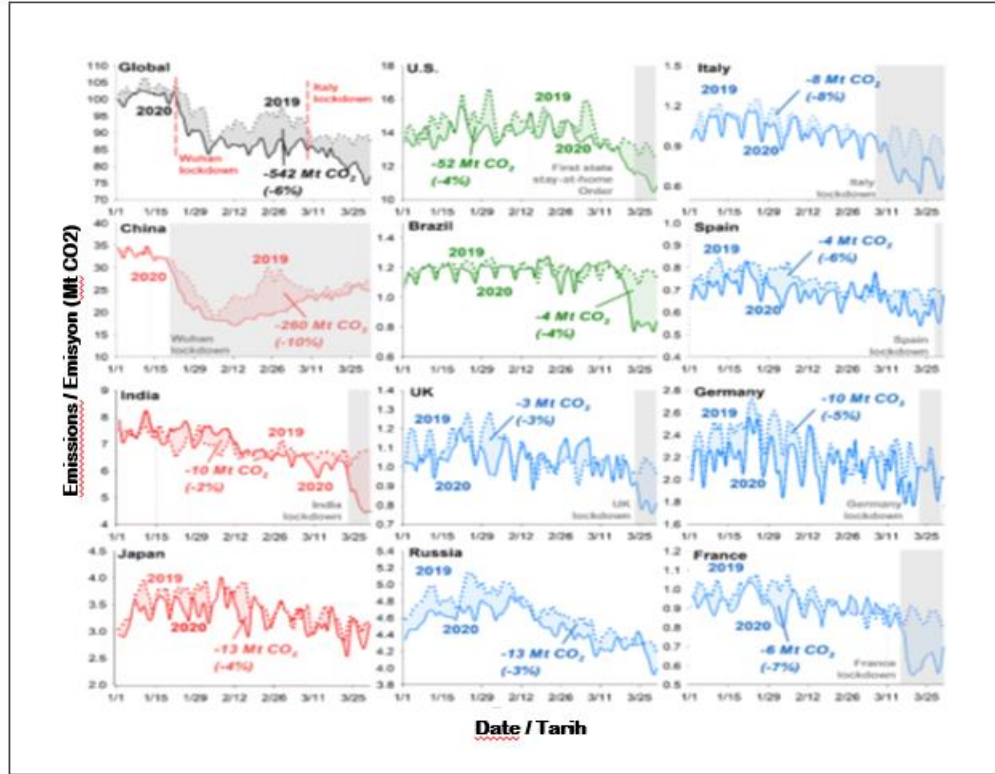
Şekil 3.5. Ülkelerin CO₂ salınım oranları (IEA, 2019).

3.1.1. COVID-19 Pandemi Döneminde Karbon Ayak İzi

31 Aralık 2019 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) Çin Ülke Ofisi, Çin'in Hubei eyaletinin Vuhan kentinde nedeni bilinmeyen pnömoni vakaları bildirmiştir. Vuhan Güney Çin Deniz Ürünleri Şehir Pazarında farklı türden hayvanların satıldığı alanda meydana gelen vakalarda; ateş, nefes darlığı ve radyolojik olarak bilateral akciğer pnömonik infiltrasyonu ile uyumlu bulgular tespit edilmiştir. 7 Ocak 2020 tarihine kadar insanlarda görülmemiş olan yeni bir koronavirüs,

geçici olarak “2019-nCoV” olarak adlandırılmış daha sonra “COVID-19” tanımlaması yapılmıştır. 11 Mart 2020 tarihine kadarki süreçte Çin ile birlikte 114 ülkede 118000’den fazla vaka bildirilmiş ve 4291 ölüm meydana gelmiştir. COVID-19 vakası ile ilgili hızlı artışlar nedeniyle WHO, 11 Mart 2020’de küresel salgın (pandemi) ilan etmiştir (WHO; Sağlık Bakanlığı, COVID-19 Rehberi).

COVID-19 salgını sırasında insan faaliyetlerinin azalması, en fazla küresel enerji kullanımını ve CO₂ emisyonlarını etkilemiştir. 2020 yılının ilk çeyreğinde küresel fosil kullanımından kaynaklı CO₂ emisyonunun %5,8 oranında azaldığı tahmin edilmektedir. Bölgesel olarak CO₂ emisyon salınımlarında, Çin %10,3, Avrupa %4,3 ve ABD %4,2 oranında azalmaların meydana geldiği Şekil 3.6’da gösterilmiştir (Liu ve ark., 2020).

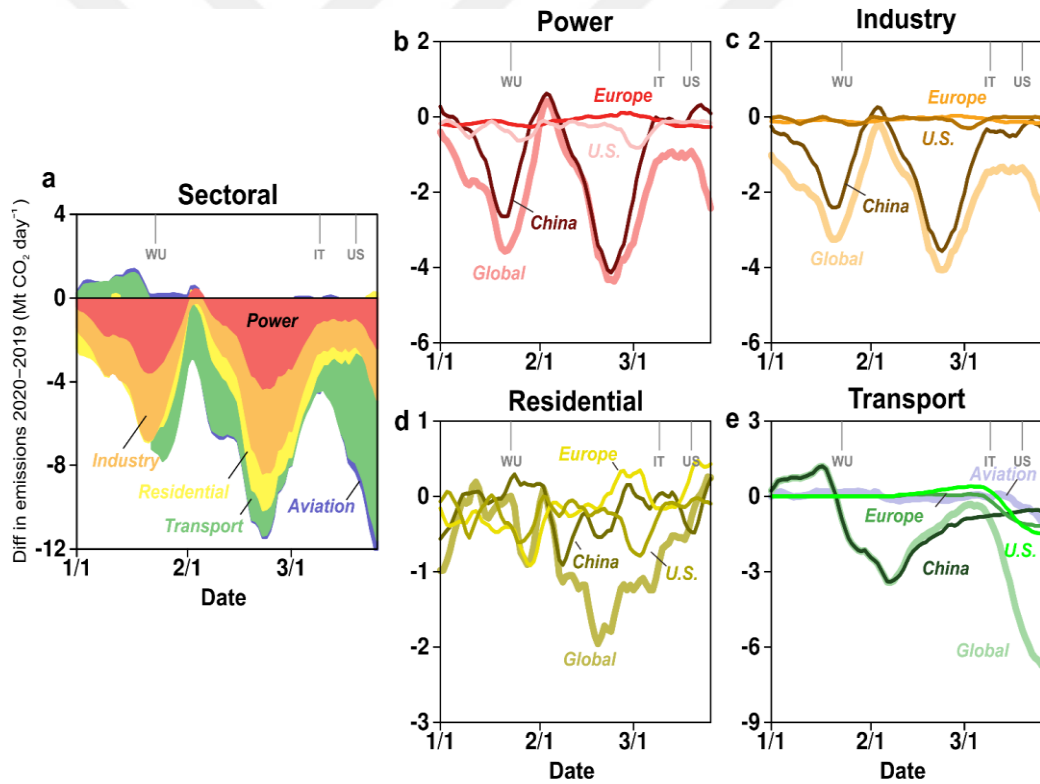


Şekil 3.6. 2019 ve 2020 yıllarının ilk çeyreğine ait CO₂ salınımı

2019 yılına göre 2020 yılında; İtalya %8, Fransa %7, İspanya %6, Almanya %5, Japonya ve Brezilya %4, Rusya ve İngiltere %3, Hindistan %2 oranında CO₂ emisyonunda azalmalar gözlenmiştir.

Sera gazı emisyonlarında 2019 yılına göre 2020 yılı ilk aylarından itibaren pandemi sebebiyle önemli ölçüde düşüşler meydana gelirken, dünya genelinde 6 Ocak 2020'de 0,1 olan günlük sera gazı emisyonunun azaltım oranı, 7 Nisan 2020 tarihine gelindiğinde yüzde 17,3 seviyelerine ulaşmıştır. Türkiye'de ise 21 Ocak 2020 tarihinde %0,8 (9510 t CO₂) olan günlük sera gazı emisyon azaltımı, 30 Nisan 2020 tarihi itibarıyla %17,4 (210 429 t CO₂) oranına yükselmiştir (ÇŞB, 2020).

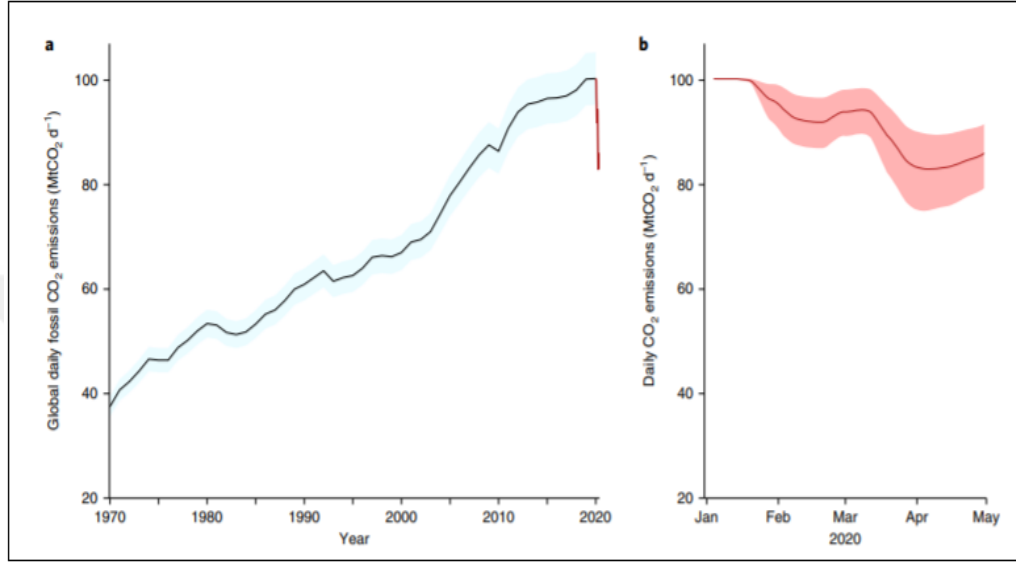
Şekil 3.7'de, ortaya çıkan tahminlerden yola çıkılarak, CO₂ salınımında en büyük düşüş; endüstri (157,9 Mt CO₂, 2019 yılına göre %-7,1), ardından karayolu ulaşım sektörü (145,7 Mt CO₂, %-8,3), elektrik üretimi (131,6 Mt CO₂, %-3,8), konut (47,8 Mt CO₂, %-3,6), balıkçılık ve deniz taşımacılığı (35,5 Mt CO₂, %-13,3) ve havacılık sektöründe (33,4 Mt CO₂, %-8,0) meydana gelmiştir (Liu ve ark., 2020).



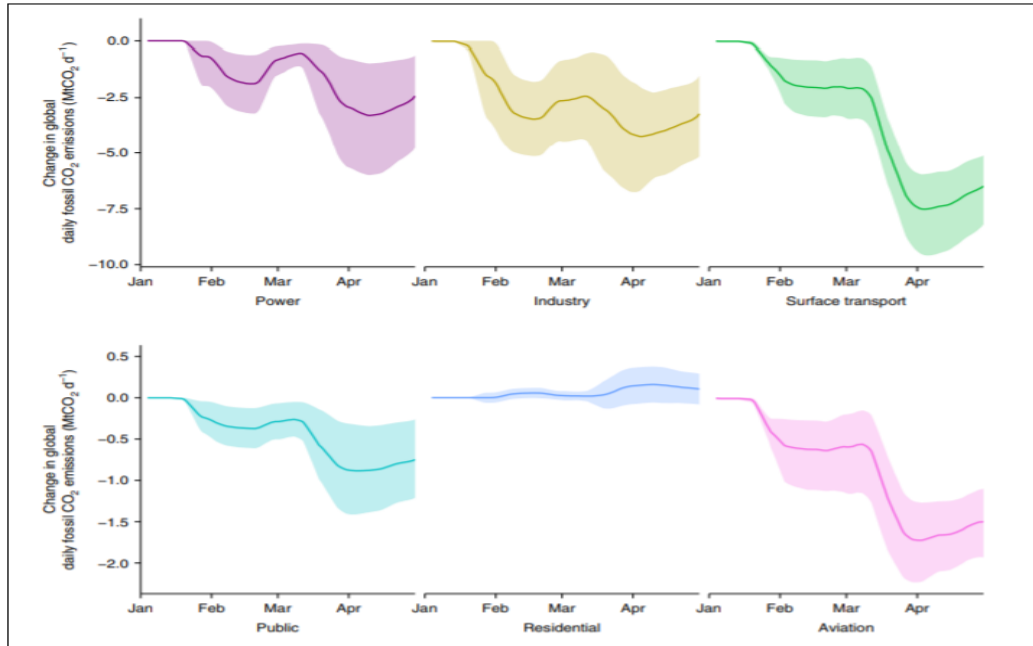
Şekil 3.7. 2019-2020 yıllarında farklı sektörlerin küresel (a) ve bölgesel (b) CO₂ emisyon farklılıkları

1970-2019 yılları arasında, küresel CO₂ emisyonu yükselen bir eğilim görüntüsünde iken, COVID-19 salgını ile birlikte 2020 yılında ani bir düşüş gözlenmiş, 2020 yılı mayıs ayına kadar tüm dünyada %17 oranında azalma kaydedilmiştir (Şekil 3.8). 2020 yılı, Ocak ve Nisan ayları arasında günlük CO₂ salınımı, enerji sektörü 3 Mt,

endüstriyel sektör 4 Mt, karayolu ulaşım sektörü 7,5 Mt, kamusal alan 1 Mt, havacılık sektörü 1,7 Mt civarında en düşük seviyelerde azalmalar meydana gelirken, meskenlerden salınan CO₂ emisyonunun, diğer sektörlerin aksine en yüksek 0,25 Mt'luk seviyeye ulaştığı gözlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. a.1970-2020 yılları arasında küresel CO₂ salınımı. b. 2020 yılına ait beş aylık dönemde küresel CO₂ salınımı (Le Quéré ve ark., 2020).



Şekil 3.9. 2020 yılı, Ocak-Nisan ayları arasında farklı sektörlere ait günlük CO₂ salınımı (Le Quéré ve ark., 2020).

COVID-19 pandemi döneminde hava kalitesi değişikliğini taramak amacıyla 02 Nisan 2020 tarihinde yapılan çalışmada, Hindistan'ın Kalküta şehrinde bulunan 12 ayrı bölgede atmosferik CO₂ ölçümü yapılmış ve yine aynı tarihte ölçülen CO₂ konsantrasyon verileri ile karşılaştırma yapılmıştır (Tablo 3.4).

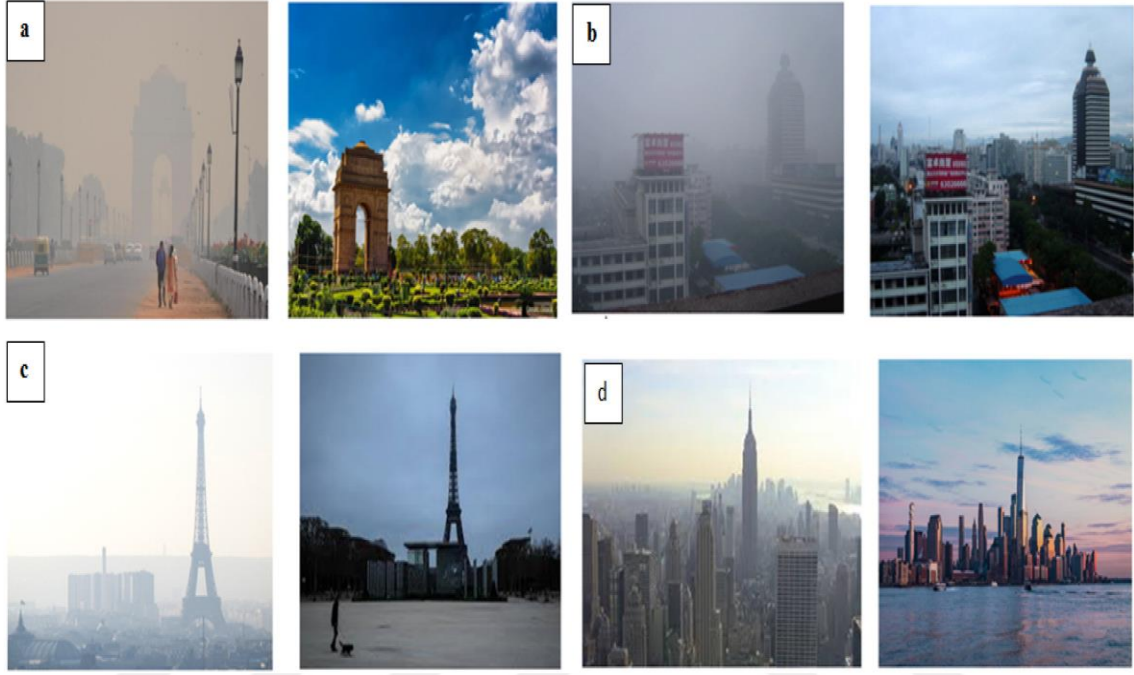
Tablo 3.4. 02 Nisan 2019-2020 tarihlerinde Hindistan'ın Kalküta şehrinde bulunan 12 bölgede atmosferik CO₂ seviyesinin belirlenmesi (Mitra ve ark., 2020).

Bölge	CO ₂ Konsantrasyonu (ppm)		%
	2 Nisan 2019	2 Nisan 2020	
Laketown Crossing	390	238	38,97
Karunamoyee Crossing	401	247	38,40
Techno India University, WB, India	396	230	41,92
Ballygunge Phari	408	241	40,93
Park Circus	402	237	41,04
Nabanna	399	226	43,36
Howrah station Crossing	413	255	38,26
Moulali	407	232	43,00
Sealdah	410	224	45,37
Maniktala Crossing	398	233	41,46
Deshbandhu Park	338	255	24,56
Tala Park	386	259	32,90

2020 yılında COVID-19 pandemi sürecinde, bir önceki yıla göre atmosferik CO₂ emisyonunda ciddi düşüşler gözlenmiştir. Çalışma yapılan tarihte CO₂ emisyonu, Deshbandhu Park'ta %24,56 ile Sealdah'da %45,37 oranları arasında değişmektedir. Pandemi sürecinde tüm dünyada endüstriler kapatılmış, yurt içi ve yurt dışı uçuşlar tamamen durdurulmuş, ulaşım sektörü yoğunluğu azaltılmış, tren, otobüs ve yolcu gemilerin işletilmesi durdurulmuş, turizm ve eğlence faaliyetleri sona ermiştir. Bütün bunlar fosil yakıt tüketimini önemli ölçüde azaltarak CO₂ salınımını düşmesine neden olmuştur (Mitra ve ark., 2020).

COVID-19, doğrudan insan ve ekonomik kayıpların yaşanmasına neden olmuştur. Dünyanın birçok şehrindeki kirli havanın, 2020 yılının ilk çeyreğinde meydana gelen pandemi ile tersi duruma geçerek hava kalitesini olumlu yönde etkilemiş (Şekil 3.10), su kirliliğinde ise azalmalar meydana getirmiştir. Yaşanılan bu süreç, çevreyi olumlu yönde etkileyerek ekosistemlerde olası birçok hayatın kurtarılmasına katkı sağlamıştır. Salgın

nedeniyle, emisyon salınımlarındaki düşüşün ne zamana kadar süreceği kesin olmamakla birlikte, insan hayatını alan bu tür pandeminin çevresel değişime olumlu katkısının bir yol olarak görülmesi beklenilmemelidir (Saadat ve ark., 2020).



Şekil 3.10. Şehirlerin bazılarında pandemi öncesi ve sonrasında hava kalitesinin karşılaştırılması

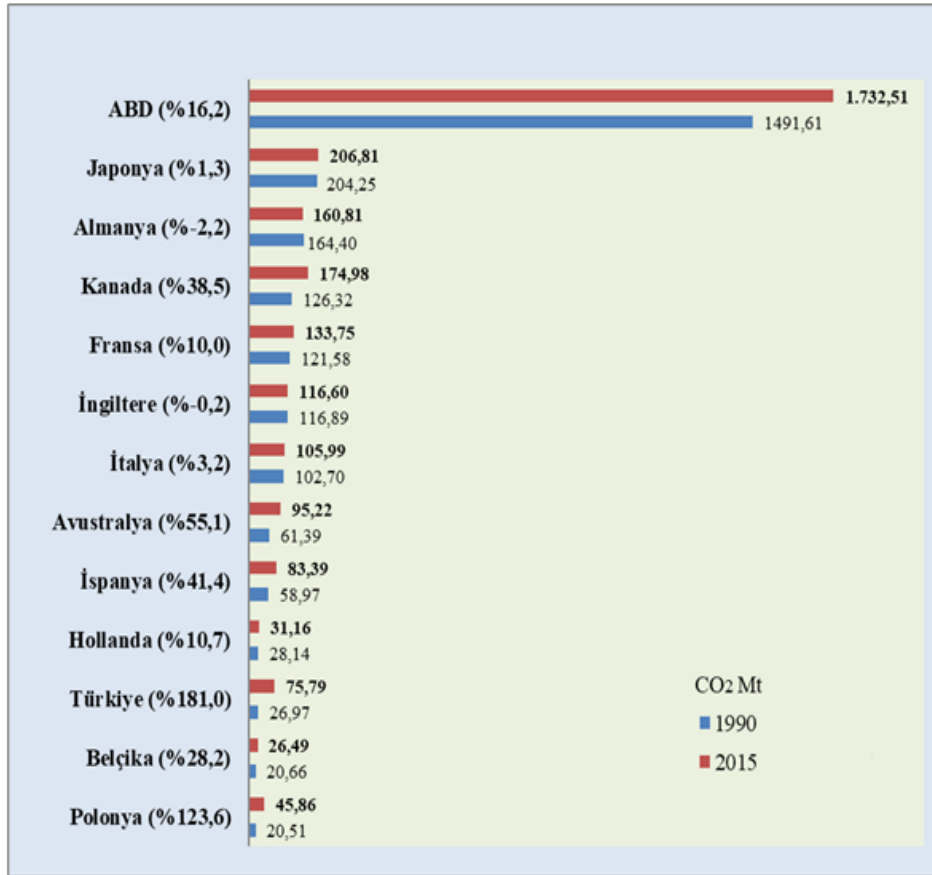
3.2. Ulaşımdan Kaynaklanan Karbon Ayak İzi

Ulaşım, ülkelerin ekonomik yönden gelişmiş ve gelişmekte olan düzeylerine göre değişen, insanların artan talebine cevap arayan ve hızla yükselen bir sektördür. Ekonomik büyüme ile birlikte enerji tüketimindeki artış, karbon ayak izinin artmasına neden olmaktadır. IEA'nın 2010 yılı verilerinde, atmosfere salınan emisyonların kaynağı olarak elektrik ve ısı enerjisinden sonra en büyük pay ulaşım sektörüne aittir (Ribeiro ve ark., 2007; Özen ve Yaman, 2013).

Ulaşım sektörü genel olarak fosil yakıtlara bağımlıdır. Fosil yakıtlara bağımlılığın azaltılması için alternatif enerjilerin kullanılması konusunda günümüzde pek çok çalışmalar yapılmaktadır. Ancak, araç sayısının azaltılamaması nedeniyle, yapılan çalışmalar yetersiz kalmaktadır (Ercan ve ark., 2016).

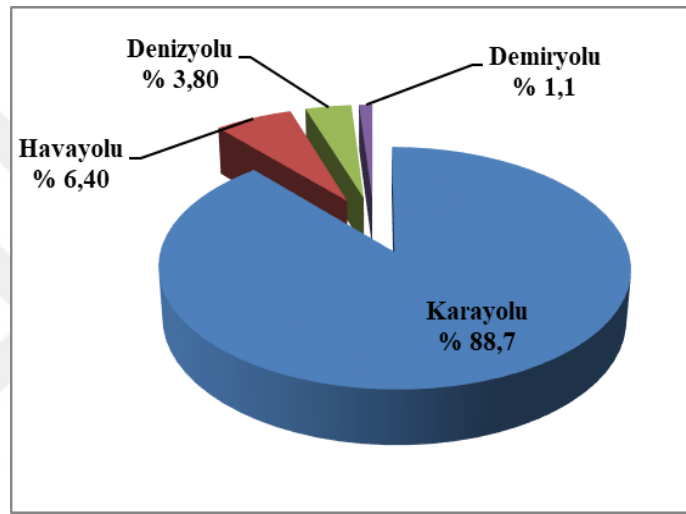
CO₂ emisyonu, son otuz yıldır İngiltere gibi bazı batılı ülkelerde azalırken, ulaşımdan kaynaklanan CO₂ salınımında önemli derecede artışlar görülmüştür (Kwon, 2005; Brand ve ark., 2012). IEA verilerine göre; 2011 yılında küresel taşımacılık sektörü, 7001,1 Mt CO₂ gazı üreterek tüm emisyonlar içindeki payı %22,3'tür. Ulaşım sektörünün tümünde üretilen CO₂ emisyonunda ise karayolu ulaşımı %73,9'luk oranla ilk sıradadır (Yang ve ark., 2015).

1990 ve 2015 yılları arasında Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Co-Operation and Development-OECD) üye ülkelerinden bazılarının ulaşımdan kaynaklanan karbon ayak izi miktar ve oranları Şekil 3.11'de görülmektedir (Civelekoğlu ve Bıyık, 2018). CO₂ salınımında ilk sırada yer alan ABD, grafikte bulunan diğer ülkelerin toplamından daha fazla CO₂ gazı üretmiş, 25 yıllık süreçte %16,2 oranında bir artış sağlamıştır. 1990-2015 yılları arasında; Avrupa ülkelerinden Almanya %-2,2, İngiltere %-0,2 oranlarıyla CO₂ salınımını azaltmıştır. Türkiye %181 ve Polonya %123,6 oranlarıyla en yüksek CO₂ artışına neden olan iki ülkedir.



Şekil 3.11. 1990 ve 2015 yıllarında OECD üye ülkelere ait ulaşım kaynaklı karbon ayak izi miktarları

Ulaşım ve taşımacılık sektöründe sürdürülebilir kararlar alınması ve uygulamaya geçilmesi, çevresel etkilerin göz önünde bulundurulması ile mümkün olabilmektedir. Küresel boyutta ulaşım sistemi için kullanılan enerjinin %95'i fosil yakıt kullanan motorlardan elde edilmektedir. O zamanki adıyla T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın (UDHB) 2010 yılı verilerine göre, Türkiye'de; %88,7 karayolu, %6,4 havayolu, %3,8 denizyolu ve %1,1 demiryolu ulaşım sektörlerinin CO₂ emisyon salınımına etki ettiği Şekil 3.12'de gösterilmiştir.



Şekil 3.12. 2010 yılında Türkiye'nin ulaştırma sektöründen kaynaklanan CO₂ eşdeğer emisyon dağılımı

AB ve Dış ilişkiler Dairesi Başkanlığı'nın (DİAB) 2016 yılı verilerine göre; Türkiye sera gazı emisyon envanterinde CO₂ salınımının %16,5 ulaşım sektöründen kaynaklanmaktadır. Ulaşım kaynaklı emisyonun; %92,37'si karayolu, %5,23'ü havayolu, %1,19'u denizyolu, %0,46'sı demiryolu ulaşımından kaynaklanmaktadır (Bilsel, 2019).

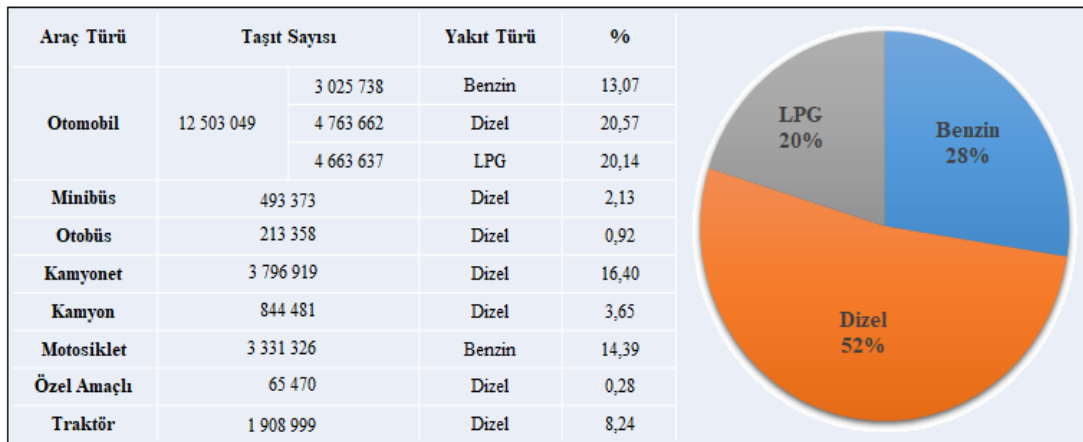
Türkiye ulaşım sisteminde en fazla paya sahip olan karayolu ulaşım sektöründe bulunan motorlu taşıt sayılarına ait 2010-2019 yıllarına ait veriler, Tablo 3.5'te gösterilmiştir. Tabloya göre, 2010 yılından 2017 yılına kadar bir önceki yıla göre %5-6 oranında yükseliş hızı bulunan motorlu kara taşıtlarının, 2018 yılında kısmen 2019 yılında ise daha sert bir düşüş meydana geldiği görülmektedir. Türkiye'de, 2010-2019 yılları arasında toplam motorlu kara taşıtlarının %53,40 oranında artış kaydettiği gözlemlenmektedir.

Tablo 3.5. 2010-2019 yılları arasında Türkiye’de mevcut motorlu kara taşıt sayısı (TÜİK, 2019).

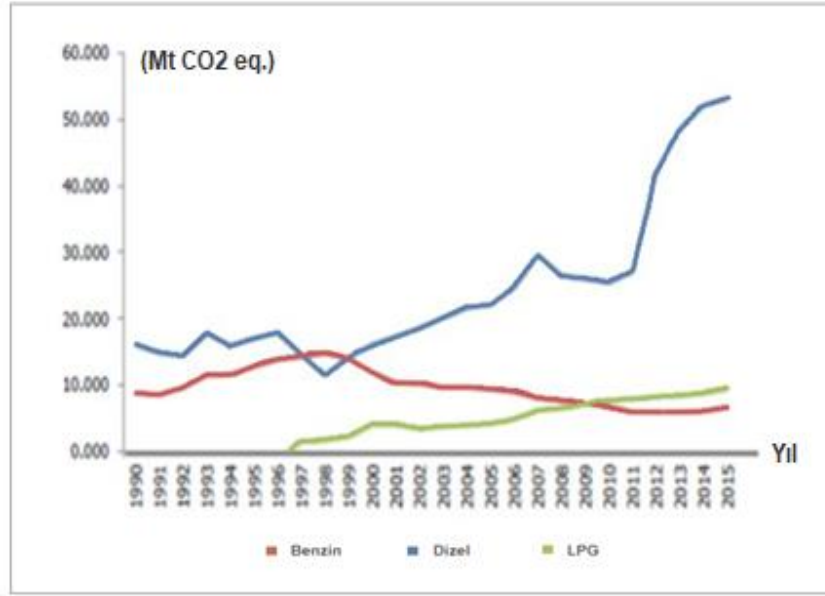
Yıl	Motorlu Taşıt Sayısı	Yıllık Artış (%)
2010	15095603	-
2011	16089528	6,58
2012	17033413	5,87
2013	17939447	5,32
2014	18828721	4,96
2015	19994472	6,19
2016	21090424	5,48
2017	22218945	5,35
2018	22865921	2,91
2019	23156975	1,27

Türkiye’nin 2010-2019 yılları arasında nüfus artış oranları %1-1,5 arasında değişmektedir. Motorlu kara taşıtlarının artış oranları, nüfus artış oranlarından daha yüksek seviyelerdedir. 2019 yılında Türkiye nüfusunun 83.154.997 kişi olduğu göz önünde bulundurulursa, 4 kişilik bir aileye 1 adet motorlu kara taşıtı düşmektedir.

2019 yılında, 23 milyondan fazla motorlu karayolu taşıtının bulunduğu Türkiye’de, en büyük pay %54 oranla otomobil türü taşıtlara aittir. Yakıt tüketimlerine göre; %52’si dizel, %28’i benzin, %20’si LPG kullanmaktadır (Şekil 3.13).

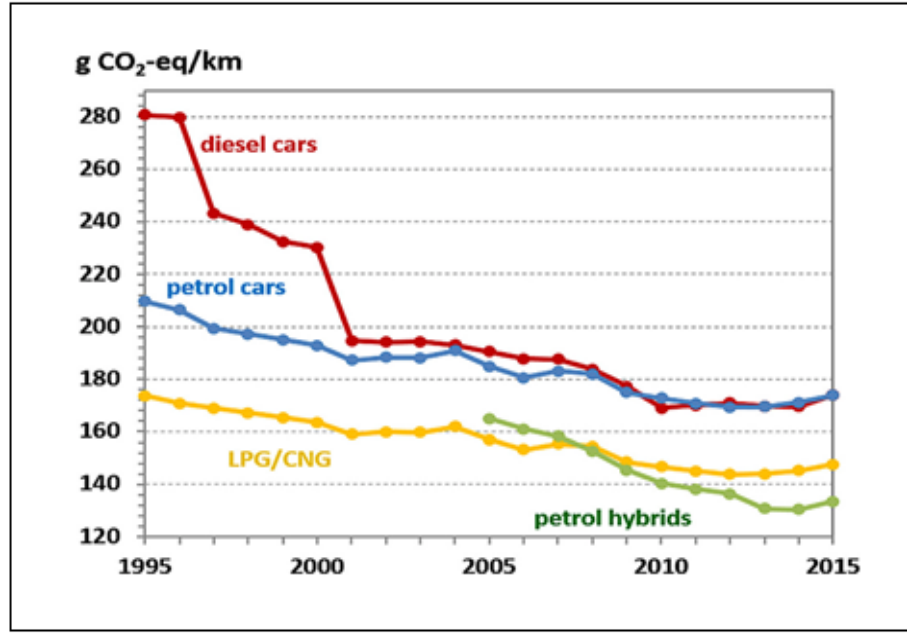
**Şekil 3.13.** 2019 yılına ait motorlu kara taşıtları ve yakıt cinsine göre dağılımları (TÜİK).

Şekil 3.14'te, 1990-2015 yılları arasında; benzinli araçların emisyon salınımı, 5-20 Mt bandı arasında seyretmektedir. 1997 yılında kullanımına başlanan LPG yakıtının emisyon miktarına bakıldığında, 2002 yılından sonra küçük ama istikrarlı bir büyümenin gerçekleştiği görülmektedir. Dizel araçlardan yayılan emisyon miktarında ise 1990-2010 yılları arasında 10-30 Mt seviyelerinde iken 2011 yılından sonra ciddi bir sıçramanın gözlemlendiği, 25 yıllık süreçte sürekli artış gösteren bir ivmede olduğu görülmektedir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. 1990-2015 yılları arası yakıt türüne göre karbon ayak izi miktarı (Civelekoğlu ve Bıyık, 2018).

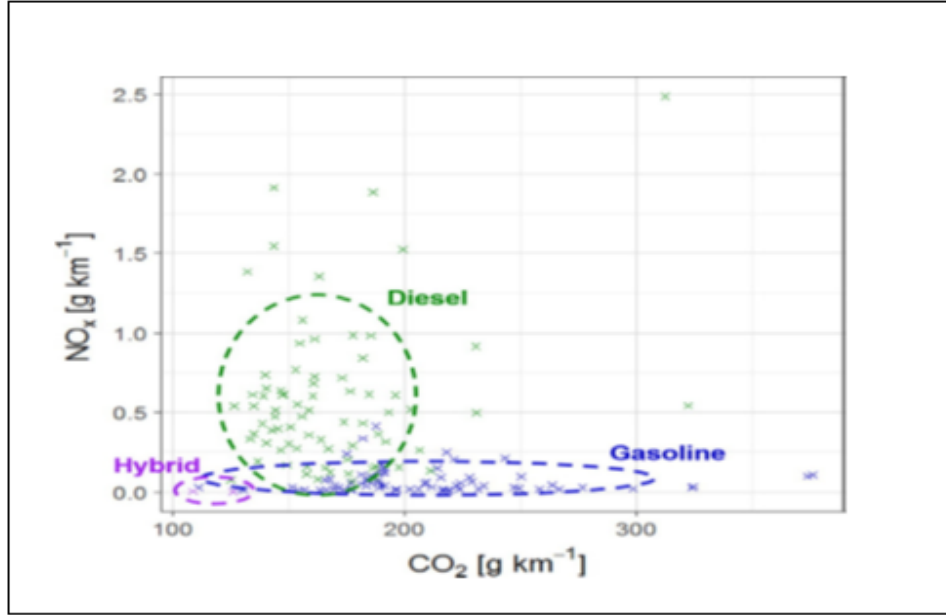
Avrupa’da 1995-2015 yılları arasında geçen 20 yıllık süreçte, CO₂ emisyonlarının azaltılması için motorlu araçlarda büyük teknolojik gelişmeler olmuştur. 1990’lı yıllarda özellikle dizel araçlarda satış patlaması yaşanmış, dizel araç teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde CO₂ emisyonunda ciddi azalmalar meydana gelmiştir (Helmerts ve ark., 2018). Avrupa’da tüm yakıt teknolojilerini kullanan araçların km başına atmosfere bıraktığı CO₂ emisyonunda önemli derecede azalmalar kaydedilmiş, en fazla düşüş ise dizel yakıt kullanan araçlarda görülmüştür. 2015 yılında dizel otomobiller CO₂ emisyon salınımında, benzin yakıt kullanan otomobilleri yakalamıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Avrupa’da yakıt tüketimlerine göre otomobillerden salınan CO₂ (Helmerts ve ark., 2018).

2016 yılında Avrupa’da satılan araçların %56’sını oluşturan binek araçlarla ilgili, şehir içi trafikte ve yakıt cinsine göre portatif emisyon sistemi ile ölçüm yapılmış, CO₂ ve NO_x emisyon salınımları karşılaştırılmıştır. Benzinli araçların 210,5 g/km, dizel araçların 170,2 g/km ile daha fazla CO₂ emisyonu ürettiği test edilmiştir. NO_x emisyonunda ise; benzinli araçlarda 0,04 g/km, dizel araçlarda da 0,44 g/km ölçüm yapılmıştır. Ölçüm sonucunda dizel araçlar, benzinli araçlardan 11 kat fazla NO_x yaydığı tespit edilmiştir. NO_x emisyonunda, benzinli otomobiller dizel otomobillere göre %86-96 oranında azalma kaydederek daha avantajlı hale gelmiştir (O’Driscoll ve ark., 2017).

Şekil 3.16’da benzinli otomobillerin CO₂ salınım miktarı km başına 100-300 g arasında değişmekte, 200 g civarında yoğunlaşmaktadır. NO_x miktarında dizel araçlar km başına en yüksek 0,2 g seviyelerine kadar çıkmaktadır. CO₂ salınımında dizel araçlar benzinli araçlardan yaklaşık %50 oranında daha az, NO_x gazı emisyonunda ise daha fazla salınım yapmaktadır. Azot bileşiklerinin yaklaşık 300 kat CO₂ eşdeğeri bulundurduğu göz önüne alındığında, dizel yakıt kullanan araçların benzinli araçlara göre daha çok emisyon ürettiği görülmektedir. Sınırlı numuneye sahip hibrit araçlar, benzinli ve dizel araçlara göre daha az miktarda CO₂ ve NO_x salınım yaptığı gözlemlenmektedir.



Şekil 3.16. 2016 yılında Avrupa’da otomobillerden salınan CO₂ ve NO_x emisyonlarının karşılaştırılması (O’Driscoll ve ark., 2017).

Şehir içi ulaşımda kullanılan otobüslerin yakıt tüketimi ve CO₂ emisyon faktörü üzerine yapılan çalışmalarda; Euro 4 emisyon standartlı dizel otobüslerin 20-25 km/s hızda 35,4 L/100 km, 10-15 km/s hızda 48,7 L/100 km yakıt tüketmiştir. Sonuç olarak şehir içi ulaşım yapan otobüsün hızı düştükçe daha fazla yakıt tükettiği gözlenmiştir (Zhang ve ark., 2014). İstanbul’da, 16,60 km uzunluğundaki Kadıköy-Ünalan Mahallesi hattında bulunan otobüslerin tükettiği yakıt ve CO₂ salınımı üzerine yapılan çalışmada, körüklü otobüsler 53,09 L/100 km dizel yakıt tüketmiş, ortalama 1340 g/km CO₂ açığa çıkarmış, normal otobüsler 46,84 L/100 km dizel yakıt tüketmiş, ortalama 1116 g/km CO₂ açığa çıkarmıştır (Diler, 2006). İstanbul metrobüs sisteminin enerji kullanımı ve çevreye etkileri üzerine yapılan çalışmada ise; 42 km uzunluğundaki metrobüs hattında, Euro 3 ve Euro 4 emisyon standartlı dizel otobüslerin ortalama 40 km/s hızda 59,97 L/100 km yakıt tükettiği saptanmıştır (Çakır ve Akbayır, 2017). Ağır tonaj sınıfında bulunan kamyonların yakıt tüketimleri ile ilgili olarak 2014 yılında yapılan çalışmada, farklı marka ve modeldeki kamyonların 20 yıllık süreçte yakıt tüketimleri Tablo 3.6’da verilmiştir (URL 12). Yapılan çalışma sonucunda, kamyonların güç üretimine bağlı olarak 20 yılın sonunda yakıt tüketimlerinin arttığı test edilmiştir. Beş farklı markadaki kamyonların 2014 yılı itibariyle; kısmi yük kapasitesi ile 100 km’de 22,15 L, tam yük kapasitesi ile 100 km’de 36,55 L, tam ve kısmi yük kapasitelerinin ortalamasına

bakıldığında ise 100 km’de 29,35 L yakıt tüketmiştir. Kamyonlar yüklü kapasite ile genellikle 24-30 L/100 km yakıt tüketmektedir, 30 m³ hacimli orta büyüklükteki bir kamyonun yakıt tüketimi 17-20 L/100 km, 60 m³ hacimli büyük kamyonların ise 27-32/100 L/km yakıt tükettiği gözlenmiştir (URL 13).

Tablo 3.6. Beş farklı marka kamyonun yirmi yıllık süreçteki yakıt verimlilikleri

Marka	Model	Yıl	Yakıt Tüketimi Kısmi Yük (L/100 km)	Yakıt Tüketimi Tam Yük (L/100 km)
DAF	FT 85.400, 295 kW, 11600 cc	1996	20,00	32,90
	XF440 FT 320 kW, 10800 cc	2014	20,80	35,60
MAN	19.403 FLS, 294 kW, 11967 cc	1995	19,90	30,40
	TGX 18.480 353 kW, 12419 cc	2014	22,70	37,03
Mercedes	1838LS 280 kW, 14638 cc	1994	24,20	35,80
	1863LS 460 kW, 15569 cc	2014	22,70	35,80
Scania	R113 MA 400A, 295 kW, 11000 cc	1994	21,40	34,70
	R450 LA 331 kW, 12700 cc	2014	21,78	37,15
Volvo	FH12/340 250 kW, 12100 cc	1995	23,20	34,70
	FH460 338 kW, 12800cc	2014	22,79	37,15

Ağır tonaja sahip otobüs ve kamyonlar; trafiğe çıkış tarihi, yük kapasitesi (boş-dolu) durumu, yol-trafik koşulları, kullanıcıların sürüş etkileri, mevsim şartları ve özellikle otobüslerde kullanılan klimalar yakıt tüketimlerine göre değişkenlik göstermektedir. Bu sebeple, otobüs ve kamyonların yakıt tüketimleri ve CO₂ salınımlarında üretici bilgisinden daha çok teorik literatür bilgilerden yararlanılmaktadır.

3.2.1. Ulaşımdan Kaynaklanan Karbon Ayak İzi Hesaplama Yöntemi

IPCC, 1988 yılında insanların neden olduğu küresel ısınmanın risklerini ve iklimle ilgili mevcut durumunu değerlendirmek üzere, Birleşmiş Milletlerin iki kurumu olan WMO ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme-UNEP) çatısı altında bilimsel görüşler ışığında ortaya çıkmıştır (Agrawala 1998). Küresel bilim ile ilgili tavsiyelerin yansıtıldığı IPCC’de, fiziksel bilim (WGI), sosyal ve ekolojik etkiler ve adaptasyonu (WGII) ve azaltma seçeneklerinin (WGIII) yer aldığı üç çalışma grubu tarafından geniş çaplı raporlar üretilmektedir. Hem rapor taslağı hem de nihai

içerik, hükümet temsilcileri tarafından onaylanır ve hükümet politikalarının oluşturulması için bilimsel temelin oluşturulması amaçlanır (Pearce, et al. 2018).

IPCC, 1996 yılında emisyon hedeflerini gerçekleştirmek isteyen sözleşmeye taraf ülkelere yardımcı olabilmesi için IPCC kılavuzu oluşturmuştur (Pekin, 2006). Sera gazı emisyonlarına doğru ve güvenilir bir şekilde erişim sağlanabilmesi amacıyla ülkelerin sera gazı emisyon envanterleri, IPCC kılavuzu rehberliğinde hesaplanarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC) raporlamaktadır. IPCC kılavuzu, tüm sektörler için gerekli parametrelere ulaşarak, ülkelerin sera gazı envanterleri arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır (Orhan, 2018).

IPCC kılavuzu, ilkeler doğrultusunda, veri toplamadan raporlamaya kadar bu alanda çalışma yapanlara rehberlik etmektedir. Sera gazı envanterini oluşturma araçlarının; karşılaştırılabilir, eksiksiz, doğru, şeffaf ve zaman içinde kaliteyi arttırması hedeflenmekte, envanter ile ilgili kalite göstergeleri şu şekilde sıralanmaktadır (IPCC, 2006).

- **Şeffaflık:** Katılımcı, sera gazı envanteri ile ilgili kılavuzda yer alan belgeleri kolay bir şekilde temin edebilmektedir.
- **Tamlık:** Ulusal envanter tahminleri, açık ve tam olarak gerekçeleriyle belgelenmektedir.
- **Tutarlılık:** Envanter tahmin hesaplamaları aynı yöntemlerle hesaplandığından, emisyonlardaki yıllık dalgalanmalar ve metodolojik sonuçlardan kaynaklanabilecek sorunlara maruz kalınmamakta, yapılan tahminler gerçeği yansıtmaktadır.
- **Karşılaştırılabilirlik:** Ulusal sera gazı envanterleri, karşılaştırma yapılmasına müsaade verecek şekilde raporlanmaktadır.
- **Doğruluk:** Ulusal sera gazı envanterleri gerçeği yansıtmalıdır. Ön yargıların önüne geçilebilmesi için fazla ya da düşük tahminler yapılmamalıdır.

Emisyon ve uzaklaştırma tahminlerine başlarken IPCC kılavuzu, 1. cilt uygulamada rehberlik sağlamakta, 2-5. ciltler sektörler için özgü rehberlik sağlamaktadır (IPCC, 2006).

IPCC, sera gazı emisyon envanterinin Tier yaklaşımı ile hesaplanmasını öngörmüş, Tier yaklaşımında edinilen verilerin düzeylerine göre basitten daha detaylı olmak üzere üç farklı hesaplama yöntemi önerilmiştir.

Ulaşım sisteminden kaynaklanan emisyonlar, araçların tükettiği yakıt miktarı ile kullanılan yakıt türüne göre belirlenen standart emisyon faktörünün çarpılmasıyla bulunmaktadır. Tier-1 hesaplama yöntemi, ortalama işlem koşullarının benimsendiği, teknoloji kullanımından bağımsız, basit ve daha az veri isteyen bir hesaplama yöntemidir. Tier-2 hesaplama yöntemi, ayrıntılı bir hesaplama metodu olarak Tier-1 yöntemine göre daha fazla veriye gereksinim duymaktadır. Tier-2 hesaplama yönteminde ülkeye özgü emisyon faktörü, tüketilen akaryakıt türüne göre karbon içeriği yönünden yanma teknolojileri hakkında bilgi edinmeyi sağlamaktadır. Ulaşım sektöründe motorlu taşıtların yakıt türlerine göre tüketimleri ve katedilen mesafe verileri üzerinden hesaplama yapılmaktadır. Tier-3 hesaplama yöntemi, Tier-1 ve Tier-2 hesaplama yöntemlerine göre daha çok veri isteyen, yakıt tüketimi ve tesise özgü emisyon faktörüne göre hesaplama yapılarak sonuca en doğru şekilde ulaşılan güvenilir bir metottur. Ulaşım araçlarının tükettiği yakıt ve katettiği yol uzunluğuna bağlı olarak taşınan yük değerlerine de ihtiyaç duyulmaktadır (IPCC, 2006)

Bu çalışmada, IPCC kılavuzunda önerilen Tier yaklaşımlarından Tier-2 hesaplama metodu esas alınmıştır. Ulaşım kaynaklı karbon ayak izi hesaplamaları, Tier-2'ye göre Eşitlik [1] kullanılmıştır.

$$E=A \times EF_{xyz} \quad [1]$$

E : Sera Gazı Emisyon Miktarı (g)

A : Aracın katettiği yol mesafesi (km)

EF : Emisyon Faktörü (g/km)

x : Yakıt türü (benzin, dizel, lpg vb.)

y : Araç türü (otomobil, minibüs, otobüs, kamyonet, kamyon, motosiklet)

z : Emisyon standart özellikleri (Kontrolü yok, Euro 1-2-3-4-5-6 vb.)

Ulaşım sektöründe motorlu taşıtların kullandığı yakıt türüne göre, trafiğe kayıtlı araç sayısı ve araçların yıllık ortalama yol mesafesi üzerinden yıllık yakıt tüketimleri (kt) elde edildikten sonra, IPCC kılavuzunda yer alan dönüşüm faktörü ile çarpılır ve yakıtın

enerji (TJ) değerine geçilir. Aşağıdaki aşamalar doğrultusunda yakıt tüketiminden açığa çıkan CO₂ emisyon miktarına ulaşılmaktadır.

- (1) Enerji Tüketimi (TJ) = Yakıt Tüketimi (kt) x Dönüşüm Faktörü (TJ/kt)
- (2) Yakıtın C İçeriği (t C) = Enerji Tüketimi (TJ) x C Emisyon Faktörü (t C/TJ)
- (3) C Emisyonu (t C) = Yakıtın C İçeriği (t C) x C Oksitlenme Oranı
- (4) CO₂ Emisyonu (Gg CO₂) = C Emisyonu (t) x (44/12) x 10⁻³ (Gg/t)

Karbon ayak izi hesaplamasında, IPCC kılavuzunda yer alan standart değerler kullanılmaktadır. Hesaplamalarda kullanılacak değerler, açıklamaları ile birlikte aşağıda verilmiştir.

a. Yakıt Tüketimi: Motorlu araçlar; sınıf ayrımı, kullandıkları yakıt ve emisyon standart özelliklerine göre katettiği mesafede tükettiği yakıt miktarıdır. Motorlu taşıtlarda kullanılan yakıt genellikle 100 km’lik mesafede tüketilen miktarla belirtilmektedir. IPCC 1996 kılavuzunda, karayolu ulaşım araçları için yakıt tüketimi ve emisyon faktörleri için standartlar belirlemiş, bu değerlerin bazıları Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7. Motorlu taşıt türüne göre 100 km’de tüketilen ortalama yakıt miktarı ve emisyon faktörleri

Taşıt ve Yakıt Türü		Yakıt Tüketimi (L/100 km – *m ³ /km)	Emisyon Faktörü (CO ₂ g/km)
Otomobil	Benzin	8,50	205
	Dizel	7,30	190
	LPG	11,20	180
Minibüs	Dizel	10,90	280
Otobüs	Dizel	29,90	770
	*CNG	2,40	825
Kamyonet	Dizel	10,90	280
Kamyon	Dizel	29,90	770
Motosiklet	Benzin	4,00	120

Karbon ayak izi hesaplamasında, motorlu taşıtların yakıt türüne göre tükettiği L cinsinden ifade edilen hacimsel miktarın, aşağıda kg/L olarak verilen farklı türdeki

akaryakıt yoğunluk değeri ile çarpılarak yakıtın ağırlık birimine (g, kg veya t) çevrilmesi sağlanır.

Benzin	: 0,74 kg/L
Dizel (Motorin)	: 0,86 kg/L
LPG	: 0,56 kg/L
CNG (Doğalgaz)	: 0,68 kg/m ³ (Diler, 2006).

b. Enerji Değeri: Ulaşım araçlarının türüne göre tükettiği yakıt miktarı, IPCC 2006 kılavuzunda (Cilt:2, Sayfa:18, Tablo:1.2) yer alan net dönüşüm faktör değerleri (Tablo 3.8) ile çarpılarak enerji değerleri bulunur.

Tablo 3.8. Yakıt dönüşüm faktörleri

Yakıt Türü	Dönüşüm Faktörü (TJ/kt)
Benzin	44,30
Dizel	43,00
Likit Petrol Gazı (LPG)	47,30
Doğalgaz (CNG)	48,00
Uçak Yakıtı	44,30

c. Karbon Emisyon Miktarı: Ulaşım araçlarının türüne göre tükettiği akaryakıtı göre IPCC 2006 kılavuzunda (Cilt:2, Sayfa:21, Tablo:1.3) varsayılan ortalama karbon emisyon faktörü, enerji değeri ile çarpılarak karbon emisyon miktarı bulunur (Tablo 3.9).

Tablo 3.9. Yakıt Karbon Emisyon Faktörleri

Yakıt Türü	Karbon Emisyon Faktörü (t C/TJ)
Benzin	18,90
Dizel	20,20
Likit Petrol Gazı (LPG)	17,20
Doğalgaz (CNG)	15,30
Uçak Yakıtı	19,10

d. Karbon Yanma Verimi: Araçlarda yanma odasına salınan karbonun tamamı oksitlenmemektedir. Gaz formunda bulunan yakıtlar, sıvı formunda bulunan yakıtlara göre daha fazla yanma verimine sahiptir. IPCC 1996 kılavuzunda (Cilt:1, Sayfa:8, Tablo:1.4) karbon oksitlenme oranı sıvı yakıt ürünlerinde %99, gaz yakıt ürünlerinde %99,5 oranındadır (Tablo 3.10). Önceki adımda hesaplanan karbon emisyon miktarı ile yakıtın türüne göre karbon oksitlenme oranı çarpılarak gerçek karbon emisyon miktarı bulunur.

Tablo 3.10. Karbon Oksitlenme Oranı

Yakıt Türü	Karbon Oksitleme Oranı
Sıvı yakıt (Benzin, Dizel, LPG)	0,990
Gaz yakıt (CNG)	0,995

e. CO₂ Emisyon Miktarı: Hesaplanan gerçek karbon emisyonunun, CO₂ (44 g/mol) / C (12 g/mol) çarpılması sonucunda CO₂ emisyon miktarı elde edilir.

Ulaşım sektörünün karbon ayak izi hesaplama aşamaları, Bölüm 4.2’de detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

3.2.2. Ulaşım Sektörünün Çevresel Etkileri

İnsan ve eşyanın yer değiştirmesi olarak tanımlanan ulaşım sistemi, mikro ölçekte insan, makro ölçekte tüm toplumu farklı şekillerde etkilemektedir. İnsanın yer değiştirmesi iş gücünün hareketliliğine, eşyanın yer değiştirmesinde hammaddenin üretim merkezlerinde mamul ve yarı mamullere dönüştürülerek, önce pazara sonra tüketiciye akışının sağlanması ile üretim-tüketim faaliyetlerindeki arz ve talep dengesinin kurulmasında önemli bir role sahiptir. Ulaşım, nüfusun ülke içindeki dağılımına katkı sağlayarak, aynı toplumda bulunan farklı kesimdeki insanların birbirleriyle iletişim kurmasına ayrıca, ulaştırma teknikleriyle kültürel gelişimi etkileyerek, şehirleşmeye ve hayat standartlarının artmasına yardımcı olmaktadır (Gültekin, 2004).

Ulaşım sektörü, insanların günlük ihtiyaçlarını karşılayan, ekonomik olarak toplum üzerinde etkisini zamanla arttıran bir yapıdadır. Tarihte tekerleğin icadıyla

başlayan ulaşım sistemi, ağır yüklerin daha hızlı ve kolay taşınmasına olanak sağlamış, sanayileşme ve ticaretin gelişmesine yardımcı olmuştur. Bu gelişmeler sayesinde, insanların ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla farklı ulaşım türleri ortaya çıkmıştır. Ulaşım sisteminde meydana gelen gelişmeler ve insanlığa sağladığı katkıların yanında; insan sağlığı, hayvan, bitki ve çevreye karşı olumsuz etkileri de bulunmaktadır (Bilsel, 2019). Ulaşım sektörünün canlılara ve çevreye verdiği olumsuz etkiler şöyle açıklanabilmektedir:

a. Canlılara Etkileri: Motorlu taşıtlar yerden 50 cm'yi geçmeyen seviyede emisyonlarını sürekli olarak ortama bırakması nedeniyle egzoz kirliliğini diğer hava kirleticilerden ayırmaktadır. Özellikle büyük şehirlerde motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyonların toplam kirlilikteki payı %70'i geçmekte, ısınmadan kaynaklı emisyonlardan 2 kat daha fazla kirliliğe neden olmaktadır (Güvendik ve Yılmaz, 2003).

Hastalıklar genetik ve çevresel etkenlerden oluşmaktadır. Bu nedenle çevre;

- Doğrudan hastalık nedeni olabilir,
- Hastalıklara zemin hazırlayabilir,
- Hastalık seyrini ağırlaştırabilir,
- Hastalıkların yayılmasını kolaylaştırabilir (Önsüz, 2019).

Motorlu taşıtlardan kaynaklanan kirliliğe uzun süre maruz kalan kişilerde;

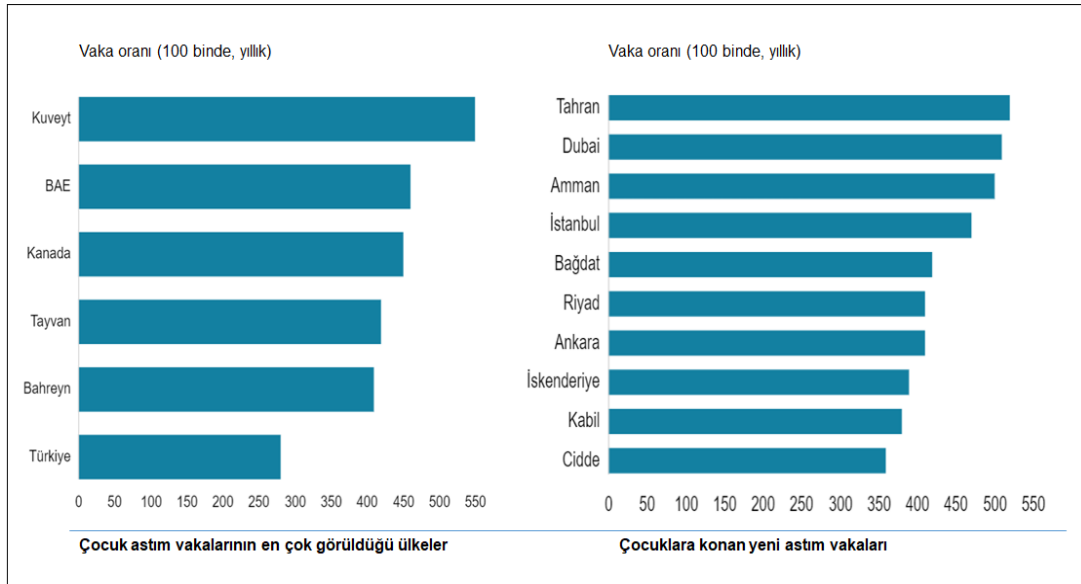
- Astım, bronşit, saman nezlesi ve solunum yolları hastalıkları,
- Kalp ve kan damarları hastalıkları,
- Kanser,
- Beyaz kan hücrelerinde sitogenetik değişiklikler ve DNA eklenme ürünlerini aşırı düşürme,
- Akciğer fonksiyonlarında zayıflama, akciğer hastalıkları ve bebek ölümleri,
- Göz ve burunda tahriş,
- İnme, mide bulantısı, alerjik duyarlılaşma,
- Baş ağrısı, yorgunluk, yaşam kalitesinde azalmalar,

gibi insan sağlığı üzerinde olumsuz semptomlar görülebilmektedir (Öztürk, 2017; Aydemir, 2014).

Solunum hastalıkları arasında yer alan ve çoğunlukla büyük kentlerde karşılaşılan büyükşehir bronşitinin, astım ve diğer bronşitlerden farkı, hırıltı ve nefes darlığı

şikayetlerinin olmamasıdır. Büyükşehir bronşiti, özellikle kış ayları süresince şiddetli öksürükle devam eder, emisyonlarda meydana gelen azalmalar neticesinde hastalar öksürükten kurtulur (Çimen ve Öztürk, 2010).

Avrupa Çevre Ajansı'nın (European Environment Agency-EEA) 2010 yılında yapmış olduğu çalışmaya göre Avrupa genelinde, özellikle kalabalık yolların çevresinde yaşayan insanlar, aşırı derecede kirliliğe maruz kalmaktadır. Yol kenarındaki hava izleme istasyonlarında yapılan ölçümlerde, trafiktten kaynaklı kirliliğe neden olan ve lp ve dolaşım sistemini, akciğeri, karaciğeri, dalak ve kanı olumsuz etkileyen gazların, müsaade edilen yasal sınırları fazlasıyla aşılmıştır. ABD'de yapılan bir araştırmada, taşıtlardan yayılan kirlilik nedeniyle çocukların yetişkinlere göre daha fazla etkilendiği, dünyada her yıl 4 milyon çocuğa (günde 11 bin civarında) astım hastalığı teşhisi konulduğu tespit edilmiştir. Ulaşım kaynaklı kirliliğin çocuklarda astım vakaları üzerine Türkiye'den İstanbul ve Ankara'nın da bulunduğu 194 ülke ve 125 şehir incelenmiş; Kuveyt, BAE, Kanada, Tayvan ve Bahreyn'den sonra yılda 100 binde 300'e yakın çocuk astım vakasıyla Türkiye 6. sırada, çocuklara konan yeni astım vakalarında, İstanbul 450 vakayla 4. sırada, Ankara 400 civarında vaka ile 7. sırada yer almaktadır (Şekil 3.17) (Lancet Planetary Health-BBC, 2019-URL14).



Şekil 3.17. Trafik kaynaklı emisyonların neden olduğu çocuk astım vakalarının en çok görüldüğü ülke ve şehirler (URL 14).

Ulaşım sektöründen kaynaklı emisyonlar insan sağlığının yanı sıra hayvanları da benzer şekilde etkilemektedir. Bitkilerin de gözeneklerine giren emisyonlar, solunumu engellemektedir. Böylelikle fotosentez hızı yavaşlar, verim düşer, renk bozulmaları ve renkte sararmalar görülür, ileri aşamalarda ise bitkilerin ölmesine neden olmaktadır (Munzuroğlu, 2010).

b. Çevreye Etkileri: Ulaşım sektörünün çevreye verdiği olumsuz yansımaların en başında, Bu çalışmanın 2. Bölümünde detaylı olarak anlatılan küresel ısınma ve iklim değişikliği gelmektedir. Ulaştırma faaliyetleri bir yandan yolcu ve yük talebini desteklerken diğer yandan çevresel dışsallıkların giderek artan seviyesi ile ilişkilendirebilir. Ulaşım-çevre ilişkisi göz önüne alındığında küresel, kentsel ve yerel olarak üç türlü etki üzerinde durmak mümkündür.

Ulaşım, dünyada var olan sera gazının %25'inden sorumludur (EPA, 2006). Elektrik üretiminden sonra dünyadaki en büyük sera gazı kaynağıdır. Artan trafik talebini karşılamak amacıyla altyapı ve çevresel konular gözetilmeksizin yapılan yeni yollar, yol genişletmeleri, katlı kavşaklar ve tüneller gibi birçok yapılar yapılmaktadır. Yaya faaliyetleri yerine motorlu taşıtlara verilen öncelikli uygulamalar toplumun sosyo-kültürel ve çevresel yapısını olumsuz yönde etkilemektedir (Akı, 2015). Ülkemizde, ulaşım araçlarından kaynaklanan emisyonların meydana getirdiği kirlenmeler, özellikle büyük kentlerde nüfusun ve trafiğin yoğun olarak yaşandığı kent merkezlerinde, ana cadde, kavşaklar ve karayolları çevresinde önemli derecede etkili olmaktadır. Buralarda kirliliğe neden olan gaz, toz, is vb. emisyonların, insan ve çevre sağlığına vermiş olduğu zararlar oldukça fazladır (Munzuroğlu, 2010).

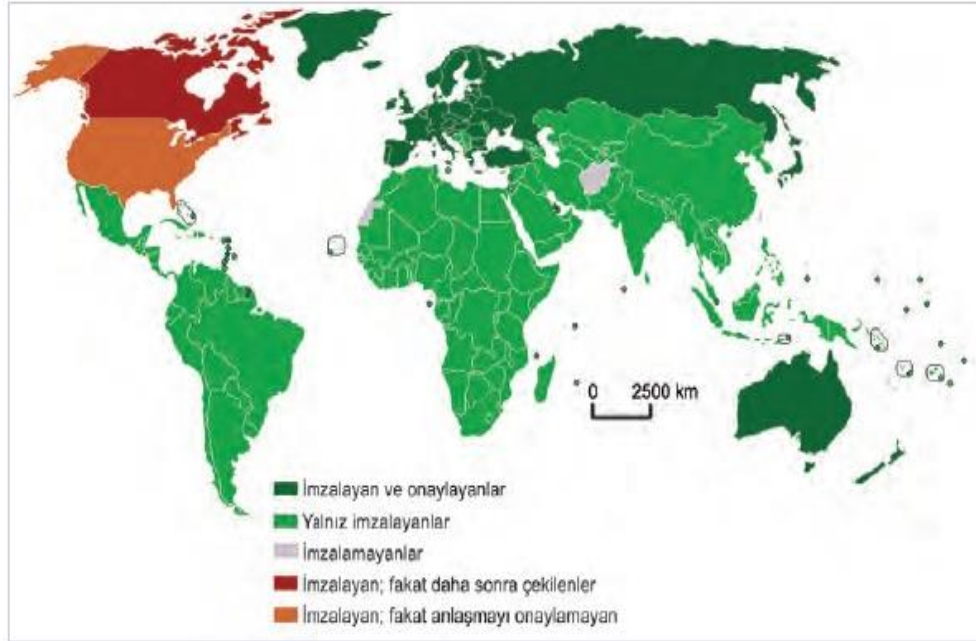
3.3. Karbon Ayak İzi'nin Küçültülmesi

Atmosferde bulunan sera gazı birikimini ve iklim sistemi üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak için insan faaliyetlerinin düzene konulması gerekmektedir. Ekosistemin belirli bir denge içinde iklim değişimlerine doğal yollardan uyum sağlaması amacıyla, 1997 yılında Kyoto'da (Japonya) gerçekleştirilen iklim değişikliğine karşı mücadele kapsamında yeni bir dönem başlatılmıştır. UNFCCC'nin amacını somutlaştırmak için iklim değişikliğine yönelik uluslararası işbirliğini daha ileri boyuta taşımış ve 11.12.1997 tarihinde Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. Rusya'nın 2004 yılı sonlarına doğru

anlaşmayı onaylamasıyla protokol 16.02.2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kyoto Protokolünde yer alan temel ilkeler şunlardır.

- Eşitlik ilkesi ile ortak fakat farklı sorumluluklarda iklim sisteminin korunması,
- İklim değişikliğinden etkilenmesi muhtemel gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçlarının dikkate alınması,
- Alınacak önlemlerin etkin ve küresel yarar sağlayacak durumda olması,
- Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için izlenecek politika ve önlemlerin ulusal kalkınma programlarına dahil edilmesi gerekmektedir (Binboğa, 2014).

Kyoto Protokolü'ne imza atan ülkelerden CO₂ gazı ve diğer sera gazı emisyonlarını azaltmaları istenmiş, azaltamadıkları takdirde salınım ticareti yaparak haklarını artırmakla yükümlendirilmişlerdir. Protokolün hedefi, atmosferde bulunan sera gazı oranını 1990 yılındaki değerine getirmektir. Büyük sanayileri barındıran ülkelerin sera gazı salınımı fazla olması nedeniyle, protokolde alınan kararlar gelişmiş ülkeleri daha çok bağlamaktadır. 2001 yılında ABD, 2011 yılında Kanada'nın anlaşmadan geri çekilmesi nedeniyle protokolün işleyişinde büyük engeller oluşmuştur (URL 15). Kyoto Protokolü'nü imzalayan ve imzalamayan ülkelere ait dünya haritası, Şekil 3.18'de yer almaktadır.



Şekil 3.18. Kyoto Protokolü'ne dahil olan/olmayan ülkeler (URL 15).

Ülkelerin yerine getirmeyi taahhüt ettikleri karbon emisyonlarında; AB 2008-2012 yılları arasında toplamda %8 oranında azaltma garantisi vermiştir. Karbon emisyonu yüksek olan Almanya'nın karbon miktarında %21 oranında azaltma istenirken, Portekiz'in %27 oranında emisyon artırımına müsaade edilmiştir. Ülkelerin, Kyoto Protokolü'nde taahhüt ettikleri CO₂ gazı (+/-) emisyon değerleri ve CO₂ emisyon azaltmaya zorunlu tutulmayan ülkelerin emisyon değerleri (0) olarak kaydedilerek Tablo 3.11'de gösterilmiştir (Çömert ve ark., 2015).

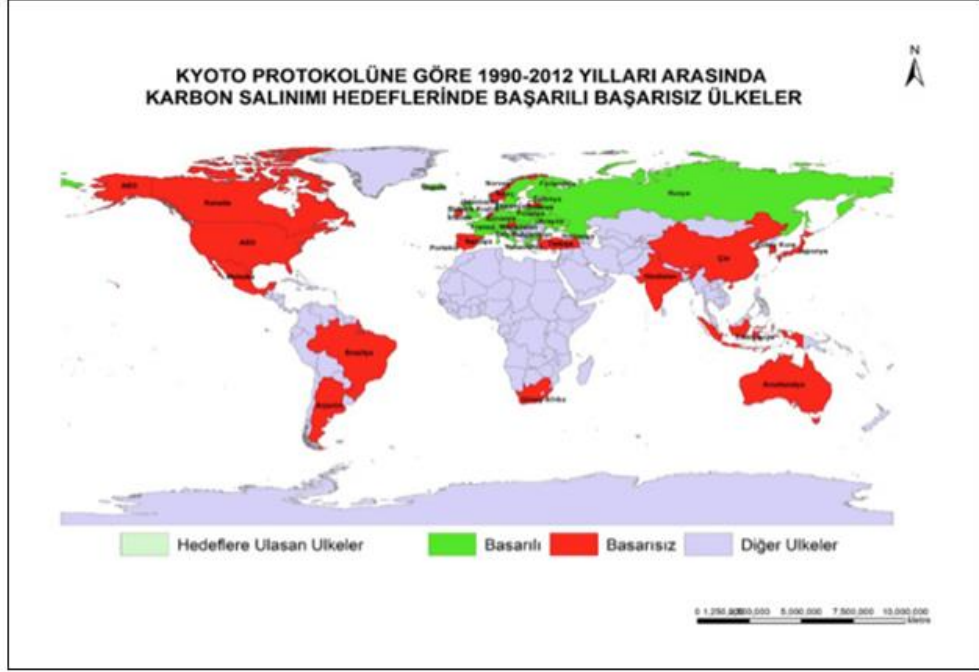
Tablo 3.11. Ülkelerin farklılaştırılmış karbon ayak izi hedefleri (Çömert ve ark., 2015).

Ülkeler	Hedef (%)	Ülkeler	Hedef (%)	Ülkeler	Hedef (%)	Ülkeler	Hedef (%)
ABD	-7	Avustralya	8	Luksemburg	-28	Danimarka	21
Rusya	0	Güney Kore	0	Macaristan	-6	Finlandiya	0
Japonya	-6	Güney Afrika	0	Norveç	1	Fransa	0
Kanada	-6	İrlanda	13	Slovakya	-8	Hırvatistan	-5
Çin	0	İspanya	15	Slovenya	-8	Hollanda	-6
Hindistan	0	İsveç	4	Avusturya	-13	Polonya	-6
Türkiye	0	İtalya	-6,5	Belçika	-7,5	Portekiz	27
Arjantin	0	İzlanda	10	Birleşik Krallık	-7,5	Romanya	-8
Endonezya	0	Almanya	-21	Bulgaristan	-8	Ukrayna	0
Brezilya	0	Letonya	-8	Çek Cumh.	-8	Yunanistan	25

1990-2012 yılları arasında ülkelerin karbon salınımına ilişkin taahhüt ettikleri hedeflerin haritalandığı Şekil 3.19'a göre; AB ülkelerinin çoğunlukla başarı sağladığı, ABD'nin içinde bulunduğu Kuzey Amerika kıtasının tamamı ile Güney Amerika kıtasının bir bölümü, Asya kıtasında Çin, Hindistan ve Japonya, Afrika kıtasında Güney Afrika, Avustralya kıtasının tamamının hedeflerinde başarılı olamadıkları görülmektedir. Türkiye ise hedeflenen plan doğrultusunda başarısız olan ülkeler arasında yer almaktadır.

Karbon ayak izi, fosil yakıt kullanımının azaltılması ve arazi düzenin CO₂ emilimini arttıracak yönde planlamalar yapılması ile küçülebilmektedir. Enerji verimliliği ve endüstriyel enerji kullanımında gerekli kontroller yapılarak, temiz teknolojik üretim hedeflenmelidir. Karbon ayak izini azaltmak için gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler,

ekonomik gelişimini sürdürürken yeşil ekonomi ve döngüsel ekonomiye geçiş yapması gerekmektedir (Li ve ark., 2019).



Şekil 3.19. Kyoto Protokolü'ne göre ülkelerin başarı durumları (Çömert ve ark., 2015).

Sera gazının azaltılması yönünde ulaştırma politikalarında düzenlemeler yapılması gerekmektedir (Soruşbay ve ark., 2006). Bu doğrultuda, Türkiye'de ulaşım alanında enerji veriminin artırılması bununla birlikte sera gazı emisyonlarının azaltılması amacıyla;

- Motorlu araçların yakıt tüketimlerinin düşürülmesine,
- Araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesine,
- Çevreci alternatif yakıt kullanımının teşvik edilmesine,
- Hava kirleticileri ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına,
- Toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına,
- Akıllı ulaşım sistemlerinin etkin uygulanmasına,
- Sürdürülebilir şekilde ulaşım altyapılarının iyileştirilmesine,
- Kentsel ulaşım planlarının hazırlanması hususunda, ülkemizde "Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar" hakkında yönetmelik yayımlanmıştır (RG, 02.05.2019-30762).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Tez çalışmasında, IPCC'nin önerdiği TİER yaklaşımı içinde yer alan Tier-2 hesaplama yöntemi esas alınarak, Konya il geneli ve Konya şehir merkezinde ulaşım sektöründen kaynaklanan Karbon Ayak İzi miktarları tespit edilmiştir. Çalışma veri toplama, hesaplama ve değerlendirme temel aşamalarından oluşturulmuştur. Konya ilinde faaliyet gösteren karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sistemleri sektörel olarak ayrı ayrı incelenmiş, fosil yakıt kullanan motorlu taşıtların 2019 yılına ait yakıt tüketim verileri üzerinden, çevreye salınan CO₂ emisyon miktarları hesaplanmıştır.

4.1. Çalışma Alanı ve Verilerin Toplanması

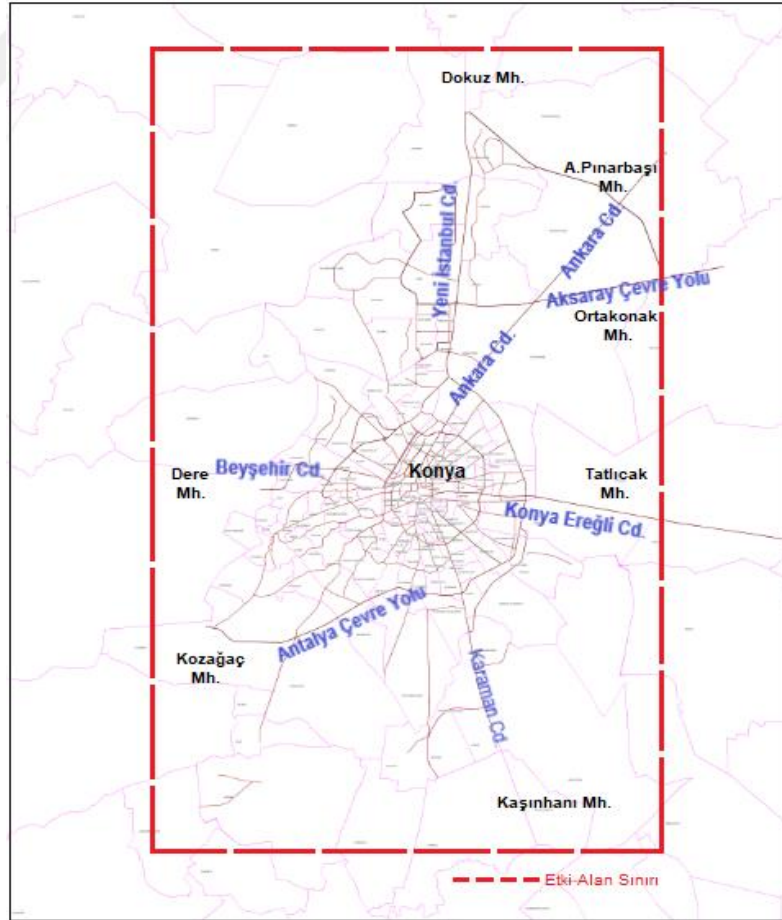
a. Karayolu Ulaşımı Çalışma Alanı ve Verileri

Karayolu ulaşımı açısından önemli ölçüde gelişmiş bir kent olan Konya ili, motorlu kara taşıtı sayısı bakımından Türkiye'nin önde gelen şehirleri arasında yer almaktadır. Türkiye'nin temel trafik aksları içinde bulunan Konya, tarım ve turizm alanlarındaki özellikleriyle, trafik potansiyeli büyük bir kenttir. Konya şehir merkezinde 1 bulvar, 535 cadde ve 12058 sokak karayolu ağını oluşturmaktadır. Konya ili topografik özelliği bakımından düz bir zeminde bulunması, ulaşım sektörünü avantajlı konuma getirmektedir (Konya Büyükşehir Belediyesi-KBŞB).

Karayolu ulaşımından kaynaklanan karbon ayak izi hesaplama alanı; Konya il genelinde, il sınırını (Şekil 4.1), Konya şehir merkezinde ise, kuzey yönünde; Yeni İstanbul Caddesi-Dokuz Mahallesi, Ankara Caddesi-Aşağıpınarbaşı Mahallesi, doğu yönünde; Aksaray Çevre Yolu-Ortakonak Mahallesi, Ereğli Caddesi-Tatlıcak Mahallesi, batı yönünde; Beyşehir Caddesi-Dere Mahallesi, Antalya Çevre Yolu-Kozağaç Mahallesi, güney yönünde Karaman Caddesi-Kaşınhanı Mahallesi karbon ayak izi etki alan sınırı olarak (Şekil 4.2) kuzey-güney yönünde yaklaşık 40 km, doğu-batı yönünde yaklaşık 25 km olmak üzere toplamda 1000 km²'lik alanı kapsayan bölgedir.



Şekil 4.1. Konya İl Haritası (KBŞB).



Şekil 4.2. Konya şehir merkezi karayolu ağı ve karbon ayak izi etki alan sınırı

Karayolu ulaşımından kaynaklanan karbon ayak izi miktarının hesaplanmasında, Konya il genelinde bulunan motorlu ulaşım araçlarının (otomobil, minibüs, otobüs, kamyonet, kamyon ve motosiklet) yaş, marka ve model ayrımı yapılmaksızın yakıt türlerine göre sayıları TÜİK'ten temin edilmiş, yakıt tüketim değerleri IPCC'nin belirlediği standartlar üzerinden hesaplanmıştır. Konya şehir merkezinde TÜİK verileri temel alınarak hesaplanan motorlu taşıt sayısı ile şehir içi yakıt tüketim değerleri EK-1'de sunulmuştur. Ek-1'de yer alan tablolardaki verileri elde etme çalışmaları şu aşamalardan oluşmaktadır:

Konya şehir merkezinde bulunan motorlu taşıtların türüne göre sayılarının bulunması:

- Türkiye'de kaydı yapılan ve kaydı silinen motorlu kara taşıt sayılarına ait TÜİK verileri, Tablo E1.1'de listelenmiştir. (Hesaplamalarda, özel amaçlı ve traktör türü motorlu taşıtlar yer almamaktadır).
- Konya il genelinde trafiğe kayıtlı motorlu taşıt sayısının tüm motorlu taşıtlar içindeki payı hesaplanmıştır (Tablo E1.2.a).
- Türkiye'de yeni kaydı yapılan taşıt sayısı (TÜİK) ile Tablo E1.2.a'da hesaplanan oranların çarpılması sonucunda Konya ilinde trafiğe yeni kaydı yapılan motorlu taşıtların sayıları elde edilmiştir (Tablo E1.2.b).
- Konya şehir merkezi nüfusunun, Konya il genelindeki payı belirlenmiş (Tablo E1.3.a) ve Tablo E1.2.b'de Konya il genelindeki motorlu taşıt sayılarına uygulanmıştır. Hesaplama sonucunda, Konya şehir merkezinde bulunan motorlu taşıtların türlerine göre sayıları yaklaşık olarak elde edilmiştir (Tablo E1.3.b).

Motorlu taşıtların şehir içi ortalama yakıt tüketimlerinin bulunması:

- Türkiye'de trafiğe kayıtlı otomobillerin yakıt türüne göre dağılım oranları (Tablo E1.4.a) ile Tablo E1.3.b'de hesaplanan Konya il merkezindeki otomobil sayısına uygulanmış, hesaplama sonucunda Konya şehir merkezindeki otomobillerin yakıt türüne göre yaklaşık sayısı elde edilmiştir (Tablo E1.4.b).
- Konya şehir merkezinde; motorlu taşıtların türlerine göre sayısı (Tablo E1.3.b) ve yakıt tüketim türüne göre otomobil sayıları Tablo E1.5'te gösterilmiştir.
- Türkiye'de otomobillerin motor silindir hacimlerine göre dağılım oranları (Tablo E1.6) Konya şehir merkezinde bulunan otomobil sayıları ile çarpılarak Konya

şehir merkezinde bulunan otomobillerin motor hacmine göre sayıları bulunmuştur (Tablo E1.7).

- Türkiye’de en çok satışı yapılan otomobillerin markalarına göre dağılımı, Tablo E1.8’de, Türkiye’de türlerine göre en çok satılan motorlu taşıt markaları üzerine araştırma yapılmış ve Tablo E1.9’da gösterilmiştir (TÜİK; URL 16/a).
- Tablo E1.10’da otomobil, minibüs, kamyonet türü taşıtlar, Tablo E1.11’de motosiklet türü taşıtların yakıt türlerine göre şehir içi ortalama yakıt tüketim değerlerinin elde edilmesinde; benzinli ve dizel otomobillerde 7 marka-23 model, LPG’li otomobillerde 12 marka-38 model, minibüs, kamyonette 5 marka-5 model, motosiklet türü taşıtlarda 3 marka-10 modelde yakıt tüketimleri üzerine araştırma yapılmıştır (URL 16/b-c-d).
- Konya şehir merkezinde bulunan otomobil, minibüs, kamyonet ve motosiklet türü motorlu taşıtların şehir içi ortalama yakıt tüketim değerleri hesaplamalar ile elde edilmiş, ağır tonaja sahip otobüs ve kamyonlar; trafiğe çıkış tarihi, yük kapasitesi, yol-trafik koşulları, kullanıcıların sürüş etkileri, mevsim şartları ve klima kullanımı yakıt tüketimlerine göre değişkenlik gösterdiğinden, otobüs ve kamyon türü motorlu taşıtların ortalama yakıt tüketimleri, IPCC’nin belirlediği standart yakıt tüketim değerleri alınmıştır.

Karayolu ulaşım kaynaklı karbon ayak izi hesaplamasında, toplu taşıma araçlarına da yer verilmiştir. Konya şehir merkezinde, karayolu toplu taşıma hizmetleri otobüs ve minibüs ulaşımı ile sağlanmaktadır. Ayrıca şehir merkezinde, KBŞB tarafından sevk ve idare edilen iki adet otobüs terminali bulunmaktadır. İlçelerin çoğunluğuna ulaşım Karatay Otobüs Terminalinden (Eski Garaj), iller arası ve bazı ilçelere ulaşım ise Konya Şehirlerarası Otobüs Terminalinden (Konya Otogarı) sağlanmaktadır.

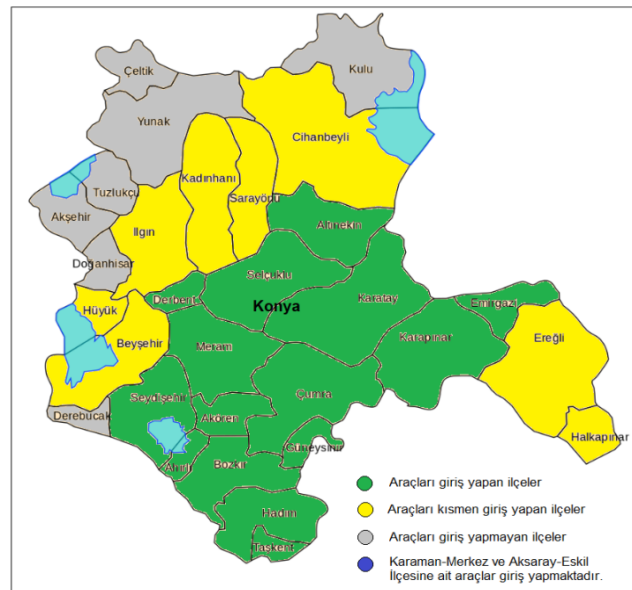
Konya şehir merkezinde, otobüslerinin kullanıldığı toplu ulaşımında, 309 dizel, 144 sıkıştırılmış doğal gazlı (Compressed Natural Gas-CNG) ve 2 adet elektrikli olmak üzere toplam 455 adet otobüs, 116 hatta hizmet vermektedir (KBŞB). KBŞB’nin, Akıllı Toplu Ulaşım Sisteminden (ATUS) hat-güzergah, günlük sefer sayısı ve hat uzunluğu bilgileri alınarak, toplu taşıma otobüslerinin belirlenen güzergahlarda katettikleri yol mesafeleri tespit edilmiş, Tablo E2.1’de ayrıntılı şekilde gösterilmiştir. Konya şehir merkezinde, minibüslerin kullanıldığı toplu ulaşımında 26 hatta 533 minibüs hizmet vermektedir (Konya Minibüsçüler Odası Başkanlığı-KMOB). Minibüs seferleri ile ilgili bilgiler KMOB’dan

temin edilmiş, minibüslerin sefer bilgilerine göre şehir merkezinde katettikleri toplam mesafe hesaplaması, Tablo E3.1’de ayrıntılı şekilde gösterilmiştir.

Konya şehir merkezine yaklaşık 1,5 km uzaklıkta bulunan Karatay Otobüs Terminali (Eski Garaj), ilçelerden Konya iline karşılıklı olarak yolcuların taşındığı son durak merkezidir (Şekil 4.3). Konya ilinin çoğu ilçeleri ile Karaman Merkez ve Aksaray-Eskil ilçesine ait yolcu araçları, Eski Garajdan giriş-çıkış yapmaktadır (Şekil 4.4). 2019 yılında 118560 yolcu aracının giriş-çıkış yaptığı Eski Garajda, en fazla giriş-çıkışın yapıldığı temmuz ayında 10546 araç, en az giriş-çıkış ise şubat ayında 8914 araçla gerçekleşmiştir (Tablo E4.1).

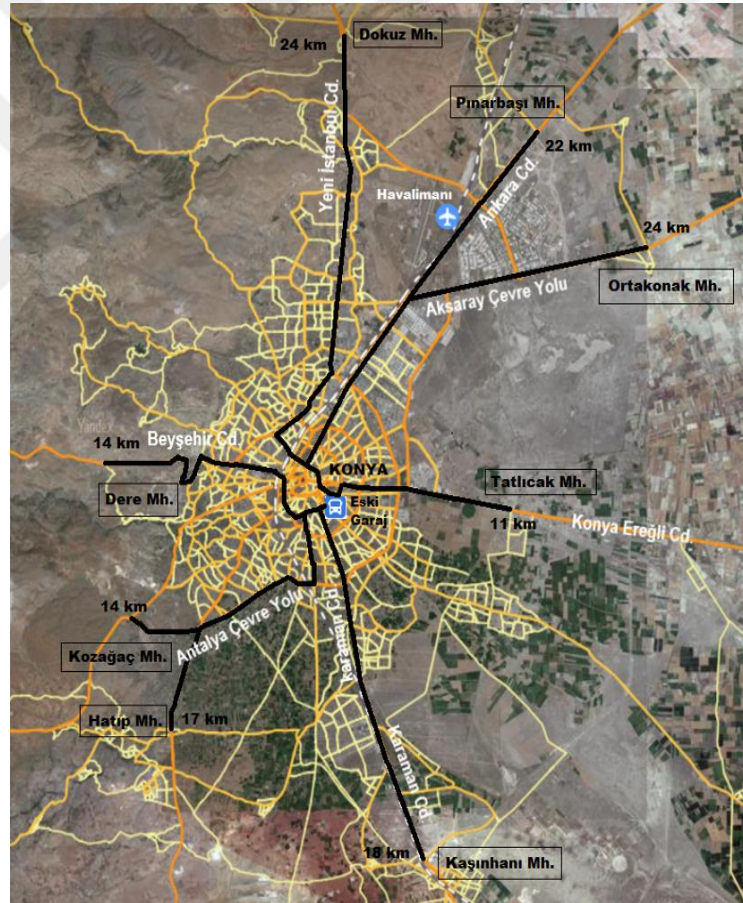


Şekil 4.3. KBŞB Karatay Otobüs Terminali (Eski Garaj).



Şekil 4.4. Eski Garajdan giriş-çıkış yapan toplu taşıma araçlarının sefer yaptığı ilçeleri gösterir harita

Eski Garajı kullanan ilçelere ait yolcu araçlarının Konya ilçe trafiğine kayıtlı olmaları göz önünde bulundurulduğundan, katedilen mesafeler sadece şehir merkezinde dikkate alınmış, Konya il genelinde mesafe hesaplaması yapılmamıştır. Eski Garaja giriş-çıkış yapan toplu taşıma araçlarının hat güzergahlarına göre; Konya şehir içi karbon ayak izi etki alanı olarak belirlenen noktalardan (Şekil 4.5), Eski Garaja mesafeleri tespit edilmiştir (Tablo 4.1). KBŞB'den edinilen Eski Garaja ait sefer bilgileri EK-4; Tablo E4.1, Tablo E.4.2 ve Tablo E4.3'te düzenlenerek, Konya şehir merkezinde CO₂ salınımı yaptıkları toplam mesafeler hesaplanmıştır.



Şekil 4.5. Konya Eski Garajdan giriş-çıkış yapan araçların şehir merkezinde kullandıkları güzergahlar

Tablo 4.1. Eski Garajı kullanan toplu taşıma araçlarının güzergahları ve etki alan mesafeleri

Güzergah	Karbon Ayak İzi Etki Alanı (Konya Şehir Merkezi)	Mesafe (km)
Eski Garaj - Aksaray Çevre Yolu	Ortakonak Mah. (Karatay)	24
Eski Garaj - Ankara Cd.	Aşağıpınarbaşı Mah. (Selçuklu)	22
Eski Garaj - Antalya Çevre Yolu	Kozağaç Mah. (Meram)	14
Eski Garaj - Antalya Çevre Yolu	Hatıp Mah. (Meram)	17
Eski Garaj - Beyşehir Cd.	Dere Mah. (Meram)	14
Eski Garaj - Ereğli Cd.	Tatlıcak Mah. (Karatay)	11
Eski Garaj - Karaman Cd.	Kaşınhanı Mah. (Meram)	18
Eski Garaj - Yeni İstanbul Cd.	Dokuz Mah. (Selçuklu)	24

Konya il merkezine yaklaşık 11 km uzaklıkta bulunan Konya Şehirlerarası Otobüs Terminali (Konya Otogarı), şehirlerarası yolcu taşıyan otobüsler ile eski garajı kullanmayan ilçelere ait toplu ulaşım araçlarının son durak, geçiş ve aktarma merkezidir (Şekil 4.6). 2019 yılında 469654 yolcu aracının giriş-çıkış yaptığı Konya Otogarında, en fazla ağustos ayında 44688 araç, en az şubat ayında 33294 araç giriş-çıkış yapmıştır (Tablo E4.1).

**Şekil 4.6.** KBŞB Şehirlerarası Otobüs Terminali (Konya Otogarı).

Konya Otogarına giriş-çıkış yapan şehirlerarası yolcu otobüslerinin büyük çoğunluğu ile ilçelere ait yolcu araçlarının Konya il trafiğine kayıtlı olmamaları göz önünde bulundurulduğundan, şehirlerarası yolu otobüslerinin tümünün Konya il geneli ve şehir merkezinde katettikleri mesafeler hesaplanmıştır (Konya ilinde trafiğe kayıtlı yolcu otobüsleri de hesaplama dahil edilmiştir) ve İlçe yolcu minibüslerinin de şehir merkezinde katettikleri mesafeler hesaplanmıştır. Konya otogarından giriş-çıkış yapan araçların güzergahlarına göre; Konya il geneli karbon ayak izi etki alanı olarak il sınırı ve Konya şehir merkezi karbon ayak izi etki alanı olarak belirlenen noktalardan (Şekil 4.7), Konya Otogarına mesafe uzunlukları tespit edilmiştir (Tablo 4.2). KBŞB'den edinilen Konya Otogarına ait sefer bilgileri EK-5'te yer alan; Tablo E5.1, Tablo E.5.2, Tablo E5.3 ve Tablo E.5.4'te düzenlenerek, Konya il geneli ve şehir merkezinde CO₂ salınımı yapılan toplam mesafeler hesaplanmıştır.

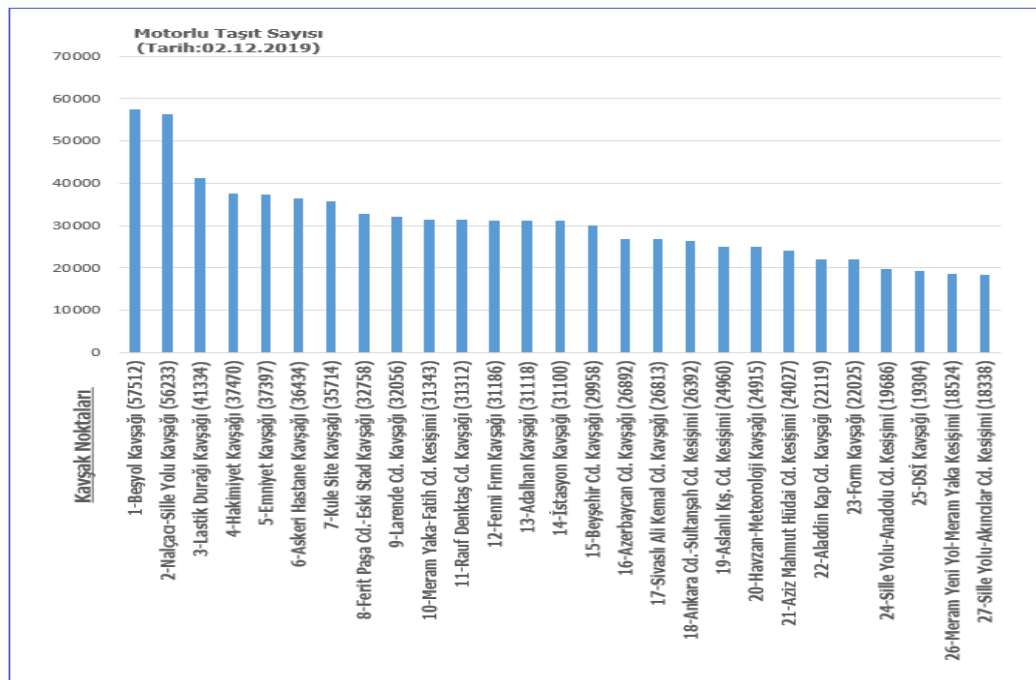


Şekil 4.7. Konya Otogardan giriş-çıkış yapan araçların şehir merkezinde kullandıkları güzergahlar

Tablo 4.2. Konya Otogarını kullanan toplu taşıma araçlarının güzergahları ve etki alan mesafeleri

Güzergah	Karbon Ayak İzi Etki Alanı			
	Konya Şehir Merkezi	Mesafe (km)	Konya İl Geneli	Mesafe (km)
Otogar - Aksaray Çevre Yolu	Ortakonak Mah. (Karatay)	17	Yenice Mah. (Obruk)	76
Otogar - Ankara Cd.	A.Pınarbaşı Mah. (Selçuklu)	18	Yazıcıyır Mah. (Kulu)	160
Otogar - Antalya Çevre Yolu	Kozağaç Mah. (Meram)	29	Çatmakaya Mah. (Seydişehir)	130
Otogar - Beyşehir Cd.	Dere Mah. (Meram)	20	Göçeri Mah. (Hüyük)	110
Otogar - Ereğli Cd.	Tatlıcak Mah. (Karatay)	19	Aziziye Mah. (Ereğli)	181
Otogar - Karaman Cd.	Kaşınhanı Mah. (Meram)	31	Erentepe Mah. (Çumra)	78
Otogar - Yeni İstanbul Cd.	Dokuz Mah. (Selçuklu)	14	Gölçayır Mah. (Akşehir)	140

Karayolu ulaşımı ile ilgili Konya şehir merkezinin belli noktalarında KBŞB tarafından kameralı takip sistemi ile araç sayımı yapılmaktadır. Şehir merkezinde trafiğin yoğun yaşandığı bölgelerde, 01.12.2019 ve 02.12.2019 tarihinde araç sayımına ilişkin sayısal veriler KBŞB'den temin edilerek (EK-6), Konya şehir merkezinde çevresel maliyeti yüksek riskli alanlar ve karbon ayak izinin büyük olduğu noktalar çalışma kapsamında tespit edilmiş harita üzerinde işaretlenmiştir. 02.12.2012 tarihinin referans alındığı araç sayımında, büyüktan küçüğe sıralanan 27 riskli bölgeye ait sayısal veri grafiği, Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

**Şekil 4.8.** Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu 27 noktadan geçiş yapan taşıt sayısı

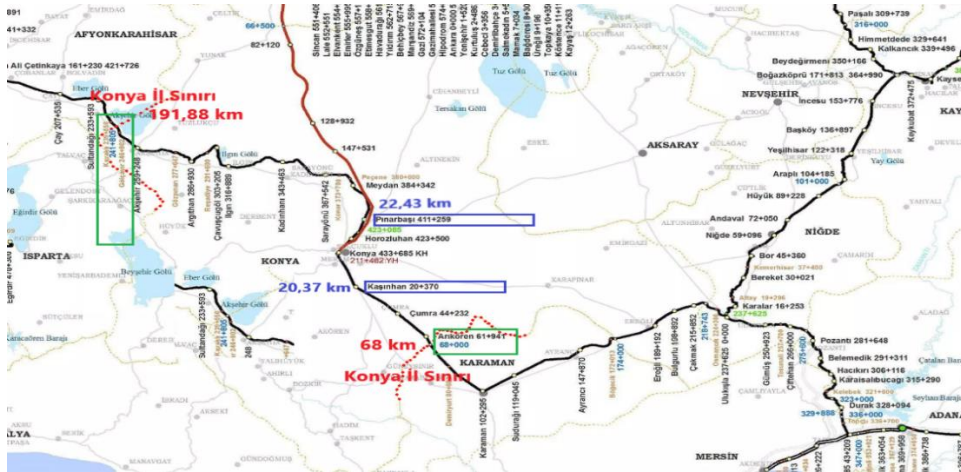
b. Demiryolu Ulaşımı Çalışma Alanı ve Verileri

Konya şehir merkezine yaklaşık 2,5 km uzaklıkta bulunan Konya Tren Garında (Şekil 4.9) günlük karşılıklı; Konya-Ankara arası 8, Konya-İstanbul arası 3 sefer Yüksek Hızlı Tren (YHT), Konya-Adana (Toros Ekspres) arası 1 sefer, Konya-İzmir (Mavi Tren) arası 1 sefer, Konya-Karaman arası 3 sefer düzenlenmektedir. Konya Tren Garından günlük ortalama 20 yük treni geçiş yapmaktadır (Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları-TCDD).

Konya ilinin demiryolu ağı; başlangıç noktası Konya Garı olan ve kuzey yönünde ilerleyen YHT hattı ve batı-güney yönlerinde Konya şehir merkezinin içinden geçen konvansiyonel tek hatlı demir yolu bulunmaktadır. Konya ili demiryolu ağına ait harita Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



Şekil 4.9. Konya Tren Garı



Şekil 4.10. Konya ili Demiryolu haritası (TCDD).

Konya Tren Garından giriş-çıkış yapan trenlerin, Konya il geneli ve şehir merkezinde karbon ayak izi etki alanı olarak belirlenen noktalardan, Konya Tren Garına mesafeleri tespit edilmiştir (Tablo 4.3). Ek-7’de yolcu ve yük trenlerine ait teknik veriler (Tablo E7.1) ile katedilen mesafeler üzerinden, demiryolu ulaşımının 2019 yılında kullandığı yakıt miktarı hesaplanmıştır (Tablo E7.2).

Tablo 4.3. Konya Tren Garından giriş-çıkış yapan trenlerin güzergah ve etki alan mesafeleri

Güzergah	Konya Şehir Merkezi		Konya İl Geneli	
	Etki Alan Sınırı (Şehir Merkezi)	Mesafe (km)	Etki Alan Sınırı (İl Sınırı)	Mesafe (km)
Tren Garı-Afyon/İzmir	Aşağıpınarbaşı Mah.(Selçuklu)	22,43	Gölçayır Mah.(Akşehir)	191,88
Tren Garı –Karaman/Adana	Kaşınhanı Mah.(Meram)	20,37	Arıkören Mah.(Çumra)	68,00

c. Havayolu Ulaşımı Çalışma Alanı ve Verileri

Konya il merkezine yaklaşık 20 km uzaklıkta bulunan Konya Havalimanı, 2000 yılında hizmete açılmıştır. 24175 m²’lik terminal alanı ile iç ve dış hat uçuşlarının gerçekleştiği havalimanında, sivil ve askeri statü özelliği bulunmaktadır (DHMİ).

Konya Havalimanının (Şekil 4.11) 2019 yılı verilerine göre iç hatta 887.650 kişi, dış hatta 121.054 kişi olmak üzere toplam 1.008.704 kişi uçuş hizmeti almıştır. Ayrıca, iç hatta 6.522, dış hatta 919 olmak üzere toplam 7.441 uçuş trafiği gerçekleşmiştir.

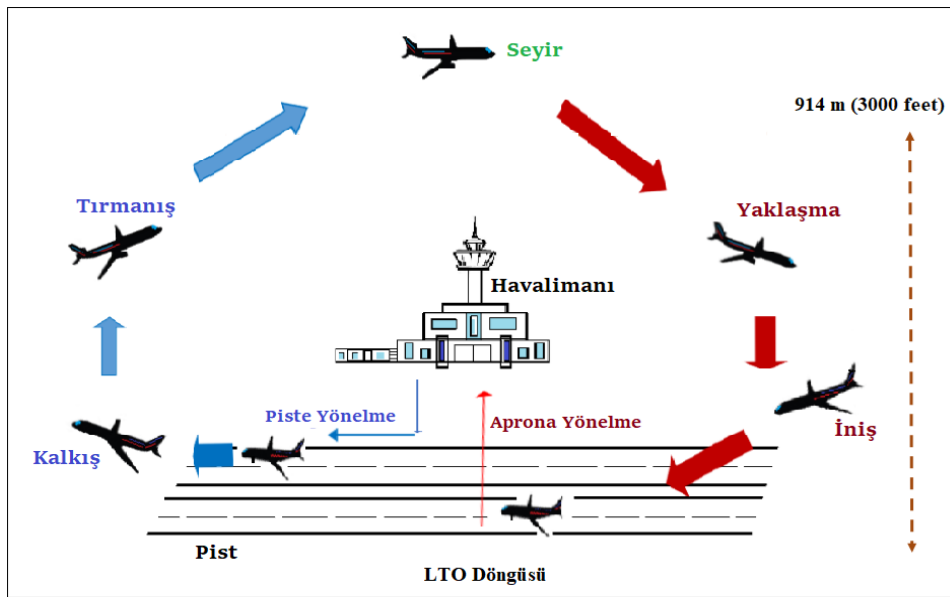
Türkiye genelinde bulunan 56 havalimanı içinde Konya havalimanı, yolcu trafiği olarak 20. sırada, uçak trafiği bakımından 24. sıradadır. Ülke genelinde havayolu ulaşımını tercih eden kişi sayısı 119482847, uçuş trafiği ise 1553501’dir. Konya Havalimanı, ülke genelinde %0,85 yolcu, %0,48 uçuş trafiği paylarına sahiptir (DHMİ).



Şekil 4.11. Konya Havalimanı (DHMI).

Havayolu ulaşımında uçak hareketleri, iniş-kalkış döngüsü (LTO) ve seyir olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

İniş-Kalkış Döngüsü (Landing/Take OFF Cycle-LTO): 3000 feet (914 m) altında meydana gelen; bekleme, yolcu bindirme, piste yönelme, kalkış, tırmanma, yaklaşma, iniş, aprona yönelme, yolcu indirme uçak aktiviteleri LTO Döngüsü içinde yer almaktadır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. LTO Döngüsü

Seyir (Cruise): Yerin, 914 m (3000 feet) üstünde; tırmanış, seyir, yaklaşma uçak hareketlerini içine almaktadır (IPCC, 2006).

Havayolu ulaşımında uçakların LTO döngü aktivitelerinde, sivil yolcu ve kargo uçaklarının CO₂ emisyonları hesaplanmış, askeri ve özel uçuş trafiği ile seyir halindeki uçaklar, hesaplamalara dahil edilmemiştir. 2019 yılı Konya Havalimanında gerçekleşen uçuş trafiği ile ilgili DHMI'den alınan LTO sayıları Tablo E.8.1'de düzenlenmiştir. Uçakların LTO sayıları ile IPCC 2006 kılavuzunda (Cilt:2, Tablo 3.6.3-9) uçak tipine göre yakıt tüketim değerleri çarpılmış ve toplam yakıt tüketimi hesaplanmıştır.

4.2. Tier Metodu ile Hesaplama Yöntemi

Ulaşım sektöründen kaynaklanan karbon ayak izinin tespitinde; karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sektörlerine ait araç sayısı, sefer bilgileri ve katettikleri mesafeler üzerinden, yakıt türüne göre tüketim miktarları hesaplanmıştır. Motorlu taşıtların ortalama yakıt tüketim miktarlarının belirlenmesinde, IPCC kılavuzunda yer alan ortalama yakıt tüketim değerlerinden veya motorlu taşıtların teknik özelliklerinden faydalanılmıştır.

2019 yılında Konya il geneli ve şehir merkezinde ulaşım sisteminin sektörel olarak tükettiği yakıt miktarları üzerinden, IPCC'nin Tier-2 yaklaşımına göre karbon ayak izi hesaplaması aşamaları aşağıda açıklanmıştır.

Ulaşım kaynaklı karbon ayak izi hesaplaması

1- Ortalama yakıt tüketiminin belirlenmesi (L/100 km, L/km, kg/km, kg/LTO) :

Konya il genelinde, karayolu ulaşımına ait motorlu taşıtların 100 km'de tükettikleri yakıt miktarı, IPCC kılavuzunda yer alan standart değerlerden alınmıştır (Tablo 3.7). Konya şehir merkezi karayolu ulaşımına ait; otomobil, minibüs, kamyonet ve motosiklet türü motorlu taşıtların şehir içi 100 km'de tükettiği akaryakıt miktarları, araçların teknik verilerinden alınmıştır. Ağır tonajlı otobüs ve kamyon türü taşıtların şehir içinde ortalama yakıt tüketim değerleri değişkenlik gösterdiğinden, IPCC kılavuzunda yer alan standart yakıt tüketim değerleri baz alınmıştır (Tablo 3.7). Demiryolu ulaşımında

meydana gelen yakıt tüketim miktarı, yolcu ve yük trenlerinin teknik özelliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Havayolu ulaşımında meydana gelen yakıt tüketim miktarı, uçakların LTO sayısına bağlı olarak IPCC kılavuzunda yer alan uçak tiplerine göre yakıt miktarları üzerinden hesaplama yapılmıştır.

2- Yakıt Tüketiminin hesaplanması (kt) :

Karayolu Ulaşımı :

$$\begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(Benzin-Dizel-} \\ \text{LPG-CNG)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Araç} \\ \text{sayısı} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Mesafe} \\ \text{(km)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(L/km)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{yoğunluğu} \\ \text{(kg/L)} \end{array} \times 10^{-6} \quad [2]$$

Demiryolu Ulaşımı :

$$\begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(Dizel)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Tren} \\ \text{sefer} \\ \text{sayısı} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Mesafe} \\ \text{(km)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(L/km)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{yoğunluğu} \\ \text{(kg/L)} \end{array} \times 10^{-6} \quad [3]$$

Havayolu Ulaşımı :

$$\begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(Uçak Yakıtı)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Uçak} \\ \text{LTO} \\ \text{sayısı} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Uçak tipine göre yakıt tüketimi} \\ \text{(kg/LTO)} \end{array} \times 10^{-6} \quad [4]$$

Ulaşım sektörlerinde motorlu taşıtların türlerine göre tükettikleri yakıt miktarları (kt) cinsinde hesaplanır ve benzin, dizel, LPG, CNG ve uçak yakıtı türlerine göre gruplandırılır.

3- Enerji Tüketiminin hesaplanması (TJ) :

Karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sektörlerinde hesaplanan toplam yakıt tüketim miktarı ile yakıt türüne göre seçilen yakıt dönüşüm faktörleri çarpılarak enerji içeriği hesaplanmış olur (Eşitlik [5]).

$$\begin{array}{l} \text{Enerji} \\ \text{tüketimi} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Yakıt} \\ \text{tüketimi} \\ \text{(kt)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Yakıt dönüşüm faktörü} \\ \text{(TJ/kt)} \end{array} \quad [5]$$

Yakıt dönüşüm faktörü TJ/kt biriminden Tablo 3.8'den yararlanılarak belirlenmektedir

4- Yakıtın Karbon İçeriğinin belirlenmesi (t C) :

Yakıtın enerji içeriği ile yakıt türüne göre seçilen karbon emisyon faktörü çarpılarak karbon içeriği bulunur (Eşitlik [6]).

$$\text{Yakıtın karbon içeriği} = \frac{\text{Enerji tüketimi (TJ)}}{\text{Karbon emisyon faktörü (t C/TJ)}} \quad [6]$$

Yakıtın karbon emisyon faktörü t C/TJ biriminden Tablo 3.9'dan yararlanılarak belirlenmektedir

5- C Emisyonunun hesaplanması (t C) :

Araçların yanma odasında bulunan yakıtın tamamı oksitlenmediğinden yakıtın karbon içeriği ile karbon oksitlenme oranı çarpılır (Eşitlik [7]).

$$\text{C Emisyonu} = \frac{\text{Yakıtın karbon içeriği (t C)}}{\text{Oksitlenme Oranı}} \quad [7]$$

Akaryakıtın Karbon Oksitlenme Oranı (Benzin-Dizel-LPG) = 0,99..... (Tablo 3.10)

Akaryakıtın Karbon Oksitlenme Oranı (CNG) = 0,995..... (Tablo 3.10)

6- CO₂ Emisyonunun hesaplanması (Gg CO₂) :

Yakıttan açığa çıkan CO₂ gazını bulmak için, C emisyonu ile CO₂/C mol ağırlık oranı çarpılır ve CO₂ emisyonu bulunur (Eşitlik [8]). Hesaplanan CO₂, IPCC tarafından kullanılan sera gazı emisyon birimine (Gg) çevrilir.

$$\text{CO}_2 \text{ Emisyonu} = \frac{\text{C Emisyonu (t)}}{\text{CO}_2/\text{C}} \times \frac{44}{12} \times 10^{-3} \quad [8]$$

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

5.1. Konya İlinde Karayolu Ulaşımı

Konya ili, karayolu motorlu taşıt sayısı bakımından Türkiye’de 6. sırada yer almaktadır. 2010-2019 yılları arasında toplam motorlu taşıt sayısı %50 civarında artmıştır. Araç türlerine göre en fazla artış %79 oranla kamyonet ve %63 oranla otomobillerde görülmüştür. 2011-2016 yılları arasında 30 binden fazla aracın trafiğe kaydının yapıldığı Konya ilinde, 2019 yılında bir önceki yıla göre otomobil ve otobüs sayısında düşüşler meydana geldiği; minibüs, kamyonet, kamyon ve motosiklet türü taşıtlarda az da olsa artışların kaydedildiği görülmektedir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Konya il geneline ait motorlu kara taşıt sayısı (TÜİK).

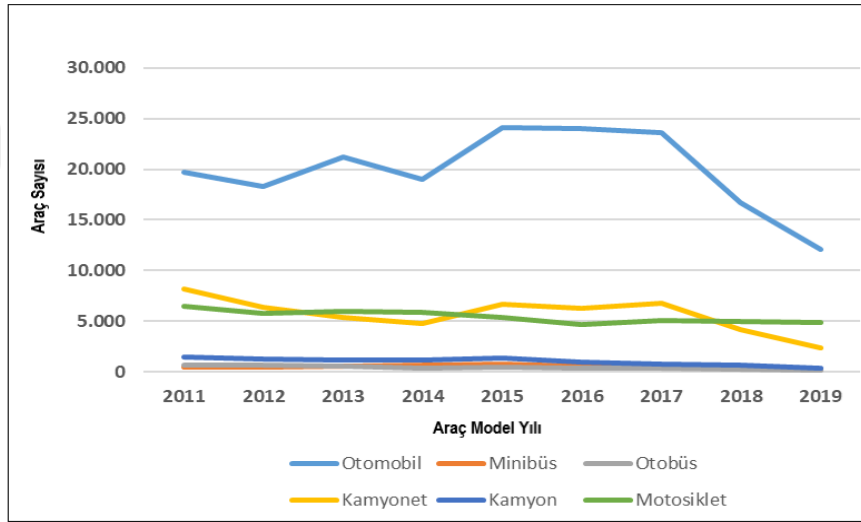
Yıl	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
2010	214.970	9.603	4.153	69.042	32.491	92.712
2011	235.522	9.590	4.563	75.418	31.706	96.870
2012	253.403	9.689	4.968	82.142	32.974	101.449
2013	271.311	9.664	5.114	88.064	32.257	99.969
2014	289.030	9.614	5.344	94.410	32.770	101.557
2015	309.383	10.118	5.616	102.917	34.151	102.542
2016	329.142	10.510	5.815	110.326	35.251	102.750
2017	346.270	10.853	5.927	117.332	35.946	103.559
2018	353.301	11.075	5.847	122.068	36.310	104.547
2019	349.845	11.248	5.697	123.370	36.789	105.670

2019 yılında tüm Türkiye’de otomobillerin; %24,15’i benzin, %38,15’i dizel ve %37,28’i LPG yakıt kullanmaktadır (TÜİK). Otomobillerin yakıt tüketimlerine göre dağılımları, Konya ilindeki otomobil sayısına uygulanmış ve benzin, dizel ve LPG yakıt türlerine göre yaklaşık otomobil sayıları elde edilmiştir (Tablo 5.2).

Tablo 5.2. 2019 yılına ait Konya ilinde yakıt tüketimlerine göre otomobil sayısı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Taşıt Sayısı
Otomobil	Benzin	84488
	Dizel	133466
	LPG	130422

2011-2019 yılları arasında, Konya il genelinde motorlu taşıtların model yılı açısından; minibüs, otobüs, kamyon ve motosiklet türü taşıtlar, otomobil ve kamyonetlere göre birbirine yakın sayılarda trafiğe kaydedildiği gözlemlenmektedir. 2015, 2016 ve 2017 model yıllarında trafiğe kayıtlı otomobil ve kamyonet türü taşıtlar; diğer yıllara göre ciddi sayıda artış göstermiş olsa da, 2018 ve 2019 yıllarında sert düşüşlerin meydana geldiği görülmektedir (Şekil 5.1).

**Şekil 5.1.** 2011-2019 yılları arası Konya ilinde bulunan motorlu taşıtların model yılı dağılımı

Türkiye’de karayolu motorlu taşıtların aldığı yol mesafeleri ilgili olarak, periyodik araç muayene istasyonlarında (TÜVTÜRK) kaydedilen araç km sayaçları, TÜİK tarafından değerlendirilmiş ve 2016-2017 yıllarına ait veriler yayınlanmıştır. 2018 ve 2019 yıllarına ait taşıt-km verileri 2016-2017 yıllarındaki artış hızı dikkate alınarak hesaplanmış Tablo 5.3’te gösterilmiştir. Konya ili motorlu taşıtların türlerine göre katettikleri yol mesafeleri, TÜİK’in ülke genelindeki ortalama taşıt-km göstergeleri ile aynı kabul edilmiştir.

Tablo 5.3. Karayolu motorlu ulaşım araçlarının türlerine göre katettiği mesafeler (km/yıl).

Yıl	Otomobil			Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
	Benzin	Dizel	LPG					
2016	9622	17740	11497	26396	44491	17845	45735	3766
2017	9671	17220	11599	28172	50141	18659	50114	3817
2018	9720	16715	11702	30067	56509	19510	54912	3869
2019	9770	16225	11806	32091	63685	20400	60170	3921

Konya il genelinde 2019 yılı için, motorlu taşıt sayıları ve mesafe bilgilerine göre, benzinli otomobillerin Karbon Ayak İzi miktarı Bölüm 4.2’de anlatılan yöntem kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Ortalama yakıt tüketimi : 8,50 L/100 km (Tablo 3.7)

(Konya il geneli, motorlu kara taşıtlarının ortalama yakıt tüketimleri IPCC kılavuzundan alınmıştır.)

Dönüşüm faktörü : 44,30 TJ/kt (Tablo 3.8)

Karbon Emisyon Faktörü : 18,90 t C/TJ (Tablo 3.9)

Karbon Oksitlenme Oranı : 0,99 (Tablo 3.10)

Araç sayısı : 84488 (Tablo 5.2)

Mesafe : 9770 km (Tablo 5.3)

(TÜİK’in motorlu taşıtların ortalama mesafelerine ait 2016 ve 2017 verileri üzerinden oranlama yapılarak, farklı türdeki motorlu taşıtların katettikleri mesafe değerleri elde edilmiştir. 2019 yılında benzinli otomobiller 9770 km mesafe katetmiştir.)

Yakıt yoğunluğu : 0,74 kg/L

Yakıt Tüketimi = 84488 x 9770 (km) x 8,50/100 (L/km) x 0,74 (kg/L)

= 51920664,10 (kg) x 10⁻⁶ (kt/kg)

= 51,92 (kt)

Enerji Tüketimi = 51,92 (kt) x 44,30 (TJ/kt) = 2300,09 TJ

Yakıt Karbon İçeriği = 2300,09 (TJ) x 18,90 (t C/TJ) = 43471,70 t C

C Emisyonu = 43471,70 (t C) x 0,99 = 43036,99 t C

CO₂ Emisyonu = 43036,99 (t C) x 44/12 (CO₂/C)

= 157802,27 (t) x 10⁻³ (Gg/t)

= 157,80 Gg CO₂

Konya il genelinde bulunan benzinli otomobillerin 51920,66 t (51,92 kt) yakıt tüketiminden 157800,21 t (157,80 Gg) CO₂ açığa çıkmıştır. Tier-2 hesaplama yöntemi kullanılarak motorlu kara taşıtlarının tümüne ait yakıt tüketimi ve açığa çıkan CO₂ emisyon değerleri Tablo 5.4'te verilmiştir. CO₂ salınımı, en fazla kamyonlarda, en az motosikletlerde görülmektedir. Otobüsler (5697 adet, 63685 km mesafe) ile LPG'li otomobillerin (130422 adet, 11806 km) CO₂ salınımları birbirine yakın seviyelerdedir. Benzinli ve LPG'li otomobillerin toplam CO₂ salınımı, dizel yakıtlı otomobillerin CO₂ salınımının biraz üzerindedir. Konya il genelinde ulaşım kaynaklı karbon ayak izinin büyümesinde en büyük etkenin, kamyonet ve kamyon türü taşıtlarda olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 5.4. 2019 yılı, Konya il geneline ait motorlu kara taşıtlarının yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Yakıt Tüketimi ve CO ₂ Emisyonu	Otomobil			Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
	Benzin	Dizel	LPG	Dizel	Dizel	Dizel	Dizel	Benzin
Yakıt Tüketimi (t)	51921	135949	96574	33836	93294	235920	569204	12264
CO₂ Emisyonu (t)	157800	428650	285204	106687	294157	743860	1794709	37275
CO₂ Emisyonu (Gg)	157,80	428,65	285,20	106,69	294,16	743,86	1794,71	37,28

Konya şehir merkezinde bulunan motorlu kara taşıtların türüne göre sayısı (EK-1, Tablo E1.1-5) ve yakıt tüketimlerine (Ek-1, Tablo E1.6-11) ait veriler Bölüm 4.1'de aşamalar halinde açıklanmış, karayolu ulaşım araçlarının sayısı ve otomobil, minibüs, kamyonet ve motosiklet türü taşıtlara ait şehir içi ortalama yakıt tüketimlerine ait hesaplanan değerler Tablo 5.5'te verilmiştir. Konya şehir merkezinde motor silindir hacimlerine göre en fazla 1401-1600 cc, en az 2001 cc ve üzeri hacimli otomobillerin trafikte kaydının bulunduğu görülmektedir. 2000 cc'den büyük hacimli otomobiller tek başına daha fazla yakıt tüketmiş olsa da, karbon ayak izinin büyümesinde en fazla orta sınıf otomobil sahibi kişilerin etkisinin olduğu görülmektedir.

Konya şehir merkezinde bulunan motorlu taşıtların şehir içi yakıt tüketimlerinin yer aldığı Tablo 5.5'te yer alan veriler üzerinden, şehir içi ortalama yakıt tüketim miktarları ve CO₂ emisyon faktörü hesaplanmış, Tablo 5.6'da gösterilmiştir. Otomobil, minibüs kamyonet ve motosiklet türüne ait motorlu taşıtların şehir içi yakıt tüketimlerinin hesaplandığı Tablo 5.6 ile IPCC'nin yakıt tüketim değerlerinin yer aldığı Tablo 3.7'de,

100 km’de tüketilen ortalama yakıt miktarlarının kıyaslaması yapıldığında; benzinli otomobiller 8,50 L’den 8,41 L’ye, dizel otomobiller 7,30 L’den 5,38 L’ye, LPG’li otomobiller 11,20 L’den 10,32 L’ye, minibüsler 10,90 L’den 10,74 L’ye, motosikletler 4,00 L’den 3,24 L’ye düşmüş, kamyonetler 10,90 L’den 10,97 L’ye yükselmiştir. En fazla düşüş, yaklaşık %26 oranla dizel otomobil, yaklaşık %18 oranla motosiklet ve yaklaşık %8 oranla LPG’li otomobilde görülmüştür. Otomobil ve minibüs türü taşıtlarda az miktarda düşüş meydana geldiği, kamyonetlerde ise az miktarda artışın olduğu görülmektedir. Tablo 3.7 ve Tablo 5.6’da bulunan ortalama yakıt tüketimlerine göre en fazla dizel otomobiller dikkat çekmektedir. Dizel otomobillerde meydana gelen teknolojik gelişmeler sayesinde, yakıt tüketimindeki düşüş CO₂ emisyonuna da yansımış, km başına 190 g CO₂ salınımı 145 g CO₂’ye gerilemiştir.

Tablo 5.5. 2019 yılına ait, Konya şehir merkezinde bulunan taşıtların sayısı ve ortalama yakıt tüketimleri

Motorlu Taşıt Türü	Yakıt Türü	Motor Silindir Hacmi (cc)	Taşıt Sayısı	Şehir İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km)	
Otomobil	Benzin	-1300	69125	13016	6,70
		1301-1400	13346	7,85	
		1401-1500	13466	8,70	
		1501-1600	22918	8,80	
		1601-2000	5072	10,32	
		2001+	1307	13,98	
	Dizel	-1300	48891	8664	5,10
		1301-1400	8570	5,12	
		1401-1500	10360	5,19	
		1501-1600	17432	5,42	
		1601-2000	3051	6,80	
		2001+	814	7,21	
	LPG	-1300	76802	14139	7,75
		1301-1400	14253	9,32	
		1401-1600	41766	11,06	
		1601-2000	5263	12,40	
		2001+	1381	16,65	
	Minibüs	Dizel	2400-3000	6245	10,74
	Otobüs	Dizel		3202	29,90*
	Kamyonet	Dizel	2200-2500	68530	10,97
	Kamyon	Dizel		20171	29,90*
	Motosiklet	Benzin	100-125-150-250	58975	3,24

* Ağır tonaja sahip otobüs ve kamyon türü motorlu taşıtların şehir içi yakıt tüketimi IPCC kılavuzunda yer alan değerlerden alınmıştır.

Tablo 5.6. Konya şehir merkezinde motorlu kara taşıtların ort. yakıt tüketimi ve CO₂ Emisyon Faktörleri

Taşıt ve Yakıt Türü		Şehir İçi Ortalama Yakıt Tüketimi (L/100 km)	Emisyon Faktörü (CO ₂ g/km)
Otomobil	Benzin	8,41	189,17
	Dizel	5,38	145,93
	LPG	10,32	170,67
Minibüs	Dizel	10,74	291,23
Otobüs	Dizel	29,9	810,77
Kamyonet	Dizel	10,97	297,46
Kamyon	Dizel	29,9	810,77
Motosiklet	Benzin	3,24	72,87

2019 yılında karayolu ulaşım sektörüne ait Konya şehir merkezinde bulunan motorlu taşıt sayısı ve mesafe bilgilerine göre, dizel otomobillerin Karbon Ayak İzi miktarı aynı yöntemle şu şekilde hesaplanmıştır.

Dönüşüm faktörü	: 43,00 TJ/kt	(Tablo 3.8)
Karbon Emisyon Faktörü	: 20,20 t C/TJ	(Tablo 3.9)
Karbon Oksitlenme Oranı	: 0,99	(Tablo 3.10)
Mesafe	: 16225 km	(Tablo 5.3)
Araç sayısı	: 48891	(Tablo 5.6)
Ortalama yakıt tüketimi	: 5,38 L/100 km	(Tablo 5.7)
Yakıt yoğunluğu	: 0,86 kg/L	

$$\begin{aligned}
 \text{Yakıt Tüketimi} &= 48891 \times 16225 \text{ (km)} \times 5,38/100 \text{ (L/km)} \times 0,86 \text{ (kg/L)} \\
 &= 36702390,59 \text{ (kg)} \times 10^{-6} \text{ (kt/kg)} \\
 &= 36,70 \text{ (kt)}
 \end{aligned}$$

$$\text{Enerji Tüketimi} = 36,70 \text{ (kt)} \times 43,00 \text{ (TJ/kt)} = 1578,20 \text{ TJ}$$

$$\text{Yakıt Karbon İçeriği} = 1578,20 \text{ (TJ)} \times 20,20 \text{ (t C/TJ)} = 31879,70 \text{ t C}$$

$$\text{C Emisyonu} = 31879,70 \text{ (t C)} \times 0,99 = 31560,90 \text{ t C}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 \text{ Emisyonu} &= 31560,90 \text{ (t C)} \times 44/12 \text{ (CO}_2\text{/C)} = 115723,30 \text{ t CO}_2 \\
 &= 115723,30 \text{ (t)} \times 10^{-3} \text{ (Gg/t)} = 115,72 \text{ Gg CO}_2
 \end{aligned}$$

2019 yılında, Konya şehir merkezinde bulunan dizel otomobillerin 36688 t (36,70 kt) yakıt tüketiminden 115723,30 t (115,72 Gg) CO₂ açığa çıkmıştır. Tier-2 hesaplama yöntemi kullanılarak motorlu kara taşıtlarının tümüne ait yakıt tüketimi ve açığa çıkan CO₂ emisyon değerleri Tablo 5.7’de verilmiştir. Konya il genelinde (Tablo 5.4) olduğu gibi Konya şehir merkezinde de (Tablo 5.7), kamyonet ve kamyon türü taşıtlar karbon ayak izinin büyümesinde en büyük paya sahiptir. İl geneline göre şehir merkezinde kullanım oranının daha fazla olan kamyonet ve kamyon türü taşıtlar çoğunlukla inşaat ve sanayi gibi ticari sektörlerde kullanıldıklarından, ticari faaliyetin şehir merkezinde daha fazla gelişmiş olması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Öte yandan şehir merkezinde, kamyonetlerden salınan CO₂ (415,86 Gg) miktarı otomobillerden salınan toplam CO₂ (398,23 Gg) miktarından daha fazla olduğu dikkat çekmekte, şehir merkezindeki ticari faaliyetin etkilerinin dolaylı olarak motorlu taşıt kullanımlarına yansıdığı görülmektedir. Konya şehir merkezinde dizel yakıtlı otomobiller, il geneline göre daha az CO₂ salınımı yapmıştır. Dizel ve benzin yakıtların kıyaslaması yapıldığında, dizel yakıt km başına daha az yakıt tüketmekte ve fiyat bakımından benzinli yakıta göre daha ekonomik durumdadır. Şehir merkezinde yaşayan insanların yaşam koşulları, sosyo-ekonomik vb. şartlar bakımından ilçelerde yaşayan insanlardan daha iyi seviyede bulunması, benzinli otomobillerin daha fazla kullanılmasına, ilçelerde yakıt avantajına bağlı olarak daha çok dizel otomobillerin tercih edilmesi sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Konya şehir merkezini by-pass eden bir çevreyolu olmadığı için ve sanayi bölgeleri şehrin içinde yer aldığı için hem transit geçen hem de şehre yük getiren ağır tonajlı araçlar şehirden geçmektedir. Ancak bu araçlar bu çalışmada kapsam dışında tutulmuştur.

Tablo 5.7. 2019 yılı Konya şehir merkezine ait motorlu kara taşıtların yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Yakıt Tüketimi ve CO ₂ Emisyonu	Otomobil			Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
	Benzin	Dizel	LPG	Dizel	Dizel	Dizel	Dizel	Benzin
Yakıt Tüketimi (t)	42036	36688	52402	18511	52436	131891	312088	5544
CO ₂ Emisyonu (t)	127758	115723	154754	58364	165331	415855	984019	16850
CO ₂ Emisyonu (Gg)	127,76	115,72	154,75	58,36	165,33	415,86	984,02	16,85

Şehir içi toplu ulaşımı sağlayan belediye otobüslerine ait; EK-2, Tablo E2.1’de yer alan sefer sayıları ve şehir merkezinde katedilen mesafe bilgileri ile minibüslere ait; EK-3, Tablo E3.1’de yer alan sefer sayıları ve şehir merkezinde katedilen mesafe bilgileri üzerinden yakıt tüketimleri ve CO₂ salınımları hesaplanmış, belediye otobüslerine ait hesaplanan değerler Tablo 5.8’de, minibüslere ait hesaplanan değerler ise Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.8. 2019 yılı Konya şehir merkezi toplu ulaşımına ait otobüslerin yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Taşıt Sayısı	Katedilen Mesafe (km/yıl)	Yakıt Tüketimi (t)	CO ₂ Emisyonu (t)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
Otobüs	Dizel	309	20806616*	5350,21	16869,32	16,87
	CNG	144	9696287*	2747,28 (4,04 milyon m ³)	7360,89	7,36
Toplam		453	30502903	8097,49	24230,21	24,23

*Dizel ve CNG yakıtlı otobüsler aynı hatlarda sabit çalışmadıklarından dolayı, toplam mesafenin otobüs sayısına oranlanması yapılarak yakıt türüne göre otobüs sayısı elde edilmiştir.

Tablo 5.9. 2019 yılı Konya şehir merkezi toplu ulaşımına ait minibüslerin yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Taşıt Türü	Yakıt Türü	Taşıt Sayısı	Hat Sayısı	Sefer Sayısı (Gidiş-Geliş)		Katedilen Mesafe (km)	Yakıt Tüketimi (t)	CO ₂ Emisyonu (t)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
				Hafta İçi	Hafta Sonu				
Minibüs	Dizel	533	26	3844	2301	44511245	4111,24	12962,8	12,96

Konya şehir merkezinde, toplu ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonlarında belediye otobüsleri 24,23 Gg, minibüsler 12,96 Gg salınım yapmış, otobüsler minibüslerin iki katına yakın miktarda emisyon bırakmıştır. Şehir merkezi toplu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonunun tüm CO₂ emisyonuna oranı yaklaşık %2 civarındadır.

Konya şehir merkezinde ilçe yolcu taşıma araçlarının son durak merkezi olan Eski Garaja giriş-çıkış yapan taşıtlara ait; Tablo E4.1-3’te yer alan sefer bilgileri ile eski garajdan şehir merkezi karbon ayak izi etki alanına uzaklıkları üzerinden hesaplanan toplam mesafe, yakıt tüketimi ve CO₂ emisyonu hesaplama sonuçları Tablo 5.10’da verilmiş, Konya Otogarına giriş çıkış yapan yolcu araçlarına ait; EK-5, Tablo E4.1-4’te sefer bilgileri ile otogardan Konya il geneli ve şehir merkezi karbon ayak izi etki alanına

uzaklıkları üzerinden hesaplanan değerler de Tablo 5.11’de verilmiştir. Konya şehir merkezinde, Eski Garaj’dan kaynaklanan CO₂ salınımı 1,70 Gg, Konya Otogar’dan 10,68 Gg, iki terminalin toplam salınımı 12,38 Gg CO₂ olarak tespit edilmiş, Konya Otogarından kaynaklanan CO₂ emisyonun Konya il geneline etkisi 63,14 Gg olarak hesaplanmıştır. Eski Garaj ve Konya Otogar kaynaklı CO₂ emisyonun, minibüslerden kaynaklanan CO₂ emisyonu ile yakın değerler olduğu görülmektedir.

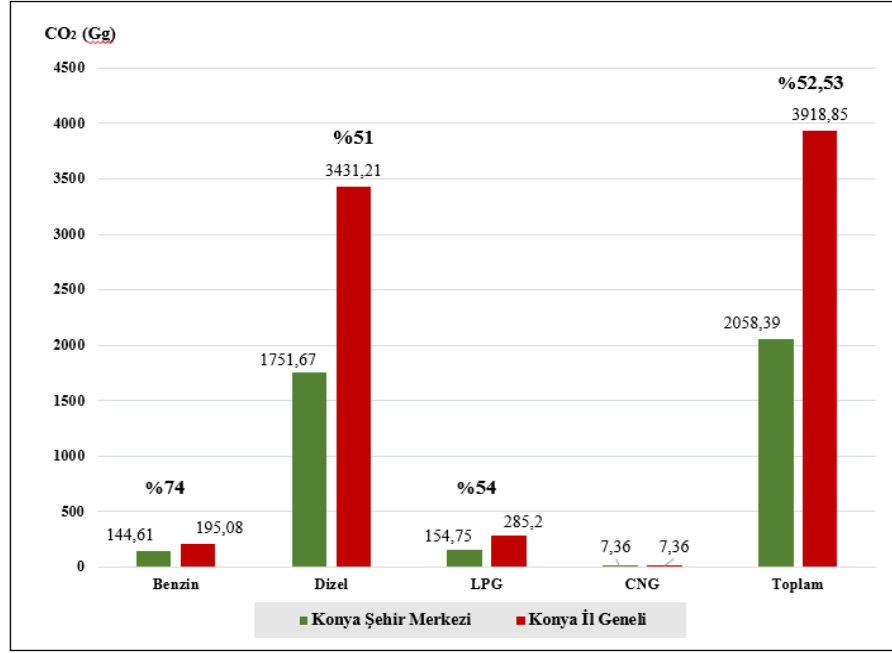
2019 yılı karayolu ulaşımında, Konya il geneli için hesaplanan CO₂ emisyon miktarı (Tablo 5.4) ile Konya şehir merkezi için hesaplanan CO₂ emisyon miktarına (Tablo 5.7), belediye otobüslerinin CNG yakıt tüketiminden kaynaklı CO₂ emisyonu (Tablo 5.8) ile Eski Garaj (Tablo 5.10) ve Konya Otogarına (Tablo 5.11) giriş-çıkış yapan yolcu araçlarının salınım yaptığı CO₂ emisyonları ilave edilmiştir. Karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının, Konya il geneli ve şehir merkezindeki son durumu Şekil 5.2’de bulunan grafikte gösterilmiştir.

Tablo 5.10. 2019 yılı Eski Garajı kullanan yolcu taşıma araçlarının yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Ulaşım Sağlayan İşletme Türü	Taşıt Türü	Yakıt Türü	Sefer Sayısı (Gidiş-Geliş)	Karbon Ayak İzi Etki Alanı (Şehir Merkezi) Katedilen Mesafe (km)	Yakıt Tüketimi (t)	CO ₂ Emisyonu (t)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
Resmi Araçlar (KBŞB)	Otobüs	Dizel	90 (Günlük)	1016160	261,3	823,87	0,82
Ticari Araçlar	Otobüs	Dizel	316 (Haftalık)	542048	139,38	439,47	0,44
	Minibüs	Dizel	824 (Haftalık)	1512680	139,72	440,53	0,44
Toplam				3070888	540,40	1703,87	1,70

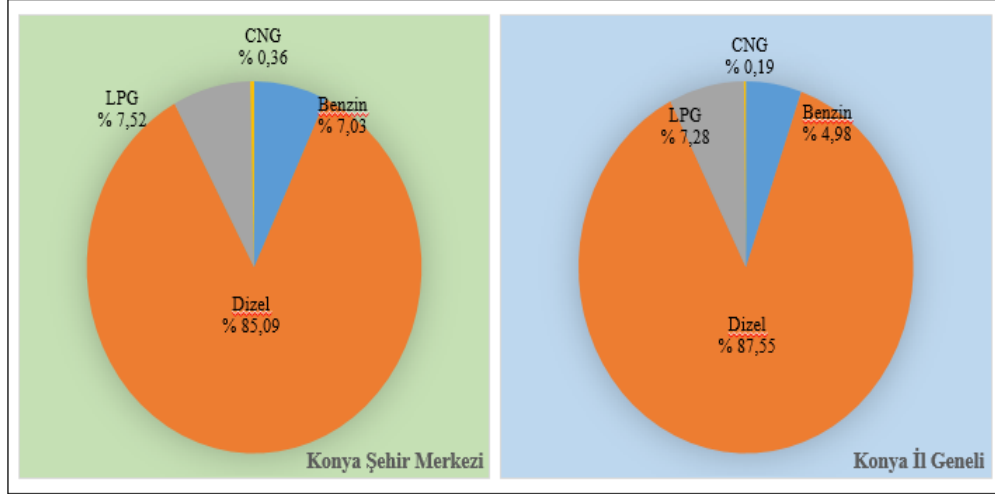
Tablo 5.11. 2019 yılı Konya Otogarını kullanan yolcu taşıma araçlarının yakıt tüketimi ve CO₂ salınımı

Karbon Ayak İzi Etki Alanı	Toplu Ulaşım Türü	Taşıt Türü	Yakıt Türü	Katedilen Mesafe (km)	Yakıt Tüketimi (t)	CO ₂ Emisyonu (t)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
Konya Şehir Merkezi	Konya İlçeleri	Minibüs	Dizel	3465216	320,06	1009,16	1,01
	Şehirlerarası	Otobüs	Dizel	11921995	3065,62	9665,96	9,67
Konya İl Geneli	Şehirlerarası	Otobüs	Dizel	77882240	20026,64	63144,35	63,14



Şekil 5.2. 2019 yılı Karayolu ulaşım kaynaklı karbon ayak izinin Konya ili ve şehir merkezindeki durumu

Şekil 5.2'ye göre, Konya il genelinde CO₂ emisyon miktarının %52,53'ü, 1000 km²'lik karbon ayak izi etki alanı olarak belirlenen şehir merkezinde meydana gelmiştir. Konya yüzölçümü bakımından Türkiye'nin en geniş ili olup yüksek miktarda tarım arazisine sahiptir. Bu yüzden de nüfus yoğunluğu açısından il geneli ile şehir merkezi arasında önemli ölçüde fark bulunmaktadır. Konya şehir merkezinin sanayi, inşaat, gıda, hizmet, turizm, kültür ve sanat vb. birçok sektörün yanında insan yoğunluğu bakımından il genelinin tamamından daha fazla gelişmiş düzeyde olması ulaşım sektörünü doğrudan etkilemekte, CO₂ salınımında artışlara neden olmaktadır. Benzin yakıtlı araçlardan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %74'ü, dizel yakıtlı araçlardan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %51'i ve LPG yakıtlı araçlardan kaynaklanan CO₂ emisyonların %54'ü yine şehir merkezinde meydana gelmiştir. Dizel ve LPG yakıtlı araçlardan kaynaklanan CO₂ emisyonu il geneli ve şehir merkezinde birbirine yakın oranlarda iken, benzin yakıt tüketiminde şehir merkezi çok yüksek orana sahiptir (Şekil 5.2). Motorlu kara taşıtlarının yakıt kullanımında, Konya il geneli ve şehir merkezinde en fazla dizel yakıt tüketilmiştir. LPG kullanım oranları birbirine yakın seviyede olduğu, toplu ulaşımında belediye otobüslerinin tükettiği CNG yakıtı, Konya il geneline oranlandığında %0,2, şehir merkezine oranlandığında ise %0,4'ün altında olduğu görülmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3. Konya il ve şehir merkezinde karayolu kaynaklı CO₂ emisyonunun yakıt türlerindeki dağılımı

5.2. Konya İlinde Demiryolu Ulaşımı

Konya Tren Garından 2019 yılında geçiş yapan trenlerin güzergah bilgileri, katetikleri mesafeler ve yakıt tüketimleri ile ilgili EK-7’de yer alan veriler düzenlenerek Tablo 5.12’de gösterilmiştir.

Tablo 5.12. Konya Tren Garını kullanan trenlerin katettikleri mesafeler ve yakıt tüketim miktarları

Karbon Ayak İzi Etki Alanı	Katedilen Mesafe (km)	Yakıt Tüketimi Dizel (t)
Konya Şehir Merkezi	388294	3198
Konya İl Geneli	2235756	19413

2019 yılında Konya il geneli ve şehir merkezinde demiryolu ulaşım sektörüne ait yolcu ve yük trenlerinin katettikleri mesafe bilgilerine göre, şehir merkezinde demiryolu ulaşımın karbon ayak izi miktarı Tier-2 yöntemiyle hesaplanmıştır.

Dönüşüm faktörü	: 43,00 TJ/kt	(Tablo 3.8)
Karbon Emisyon Faktörü	: 20,20 t C/TJ	(Tablo 3.9)
Karbon Oksitlenme Oranı	: 0,99	(Tablo 3.10)
Mesafe	: 388294 km	(Tablo 5.12)
Yakıt tüketimi	: 3198 t	(Tablo 5.12)

$$\begin{aligned}
 \text{Enerji Tüketimi} &= 3198,14 \text{ (t)} \times 10^{-3} \text{ (kt/t)} \\
 &= 3,20 \text{ (kt)} \times 43,00 \text{ (TJ/kt)} \\
 &= 137,60 \text{ (TJ)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Yakıt Karbon İçeriği} &= 137,60 \text{ (TJ)} \times 20,20 \text{ (t C/TJ)} \\
 &= 2779,52 \text{ (t C)}
 \end{aligned}$$

$$\text{C Emisyonu} = 2779,52 \text{ (t C)} \times 0,99 = 2751,73 \text{ t C}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 \text{ Emisyonu} &= 2751,73 \text{ (t C)} \times 44/12 \text{ (CO}_2\text{/C)} \\
 &= 10089,68 \text{ (t)} \times 10^{-3} \text{ (Gg/t)} = 10,09 \text{ Gg CO}_2
 \end{aligned}$$

2019 yılında, Konya şehir merkezinde demiryolu ulaşımının 3198 t (3,20 kt) yakıt tüketiminden 10089,68 t (10,09 Gg) CO₂, Konya il genelinde 19413 t (19,41 kt) yakıt tüketiminden 61209,25 t (61,21 Gg) CO₂ emisyonu açığa çıkmıştır (Tablo 5.13). E-7’de bulunan demiryolu ulaşım bilgilerine göre, Konya il geneli ve şehir merkezinde demiryolu ulaşımı kaynaklı CO₂ salınımının %7’si yolcu, %93’ü yük trenlerinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 5.13. Konya iline ait demiryolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyon salınımı

Karbon Ayak İzi Etki Alanı	Taşıt Türü	Yakıt Türü	CO ₂ Emisyonu (t)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
Konya Şehir Merkezi	Tren	Dizel	10089,68	10,09
Konya İl Geneli			61209,25	61,21

Demiryolu ulaşımının CO₂ emisyonu salınımında; Konya il geneli CO₂ emisyon faktörü, (61,21x10⁹ g CO₂ / 19413x10³ kg dizel yakıt) 3153 CO₂ (g)/ yakıt (kg) olarak hesaplanmıştır. IPCC’nin 1996 kılavuzunda dizel yakıtlı trenler için belirlenen CO₂

emisyon faktörü, 3188 CO₂ (g)/ yakıt (kg) standart miktardır. Konya ilinde trenlerden hesaplanan CO₂ emisyon miktarı ile IPCC kılavuzundaki standart miktarın birbirine çok yakın olduğu gözlemlenmektedir. IPCC standart emisyon faktörü ile Konya ili demiryolu ulaşımı için hesaplanan emisyon faktörü kıyaslandığında, süreç içinde lokomotif teknolojilerinin CO₂ salınımının azaltılması yönünde çok fazla değişiklik kaydetmediği görülmektedir.

Demiryolu ulaşımından kaynaklı CO₂ emisyon miktarının, karayolu ulaşımından kaynaklı CO₂ emisyonun yanında çok küçük miktarlarda kaldığı görülmektedir. Konya il genelinde demiryolu ulaşımı 61,21 Gg CO₂, karayolu ulaşımında sadece motosikletlerden salınan CO₂'nin (53,15 Gg) biraz üzerinde olduğu, Konya Otogar kaynaklı CO₂ emisyonları (63,14 Gg) ile birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Konya şehir merkezi demiryolu ulaşımı, karayolu toplu ulaşımında kullanılan minibüslerden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının (12,96 Gg) altında olduğu sonucuna varılmıştır. Demiryolu ulaşımından salınan toplam CO₂ emisyonu, karayolu il genelinde yaklaşık 6 gün, şehir merkezinde ise 2 günlük miktara denk gelmektedir.

Yapılan çalışmayı destekler nitelikte TCDD'nin 2015 yılı Sektör Raporunda; 1950 yılında yük taşımacılığında demiryolu ulaşımı (yük %68,2 – yolcu %42,2), karayolu ulaşımına (yük %25 – yolcu %50,3) göre yük taşımada daha fazla, yolcu taşımada az bir farkın olduğu görülmektedir. 1970 yılında karayolu ulaşımı (yük %75,4 - yolcu %91,4), demiryolu ulaşımını (yük %24,3 - yolcu %7,6) ciddi boyutta geride bıraktığı, 2015 yılında ise karayolu ulaşımı (yük %89,8 - yolcu %89,2) ile demiryolu ulaşımı (yük %3,9 - yolcu %1,1) arasındaki farkın kapanamayacak duruma geldiği görülmektedir.

5.3. Konya İlinde Havayolu Ulaşımı

Konya Havalimanında, 2019 yılında gerçekleşen uçuş trafiği ile ilgili EK-8'de yer alan veriler düzenlenerek, uçak tipleri, LTO sayıları elde edilmiştir. LTO sayıları ile IPCC 2006 kılavuzunda (Cilt:2, Tablo 3.6.3-9) yer alan uçak tipine göre yakıt tüketim değerleri çarpılarak toplam yakıt tüketimi hesaplanmıştır (Tablo 5.14). Konya havalimanına iniş-kalkış yapan 6502 adet sivil ve kargo uçaklarından en fazla B 738, A 321 ve A 320N model tipindeki uçaklar faaliyet göstermekte, LTO döngüsüne göre en fazla yakıt tüketimi, A 332 ve A 333 model tipindeki uçaklarda görülmektedir.

Tablo 5.14. Konya Havalimanında 2019 yılına ait LTO sayılarına göre toplam yakıt tüketimi

Uçak Tipi	LTO Sayısı	kg/LTO	Yakıt Tüketimi (kg)	Yakıt Tüketimi (t)
A 318	4	730	2920	2,92
A 319	139	730	101470	101,47
A 320	830	770	639100	639,10
A 320N	936	770	720720	720,72
A 321	1042	960	1000320	1000,32
A 321N	39	960	37440	37,44
A 332	6	2 230	13380	13,38
A 333	10	2 230	22300	22,30
B 38M	6	880	5280	5,28
B 734	2	780	1560	1,56
B 735	2	780	1560	1,56
B 737	115	780	89700	89,70
B 738	3300	880	2904000	2904,00
B 739	71	880	62480	62,48
Toplam	6502		5602230	5602,23

2019 yılında havayolu ulaşım sektörüne ait yolcu ve kargo uçaklarının LTO sayılarından elde edilen toplam yakıt bilgisi üzerinden, havayolu ulaşımına ait karbon ayak izi miktarı Tier 2 metodu ile hesaplanmıştır.

Dönüşüm faktörü : 44,30 TJ/kt (Tablo 3.8)

Karbon Emisyon Faktörü : 19,10 t C/TJ (Tablo 3.9)

Karbon Oksitlenme Oranı : 0,99 (Tablo 3.10)

Yakıt tüketimi : 5602,23 t (Tablo 5.14)

Enerji Tüketimi = 5602,23 (t) x 10⁻³ (kt/t)

= 5,60 (kt) x 44,30 (TJ/kt) = 248,08 (TJ)

Yakıt Karbon İçeriği = 248,08 (TJ) x 19,10 (t C/TJ)

= 4738,33 (t C)

C Emisyonu = 4738,33 (t C) x 0,99 = 4690,95 t C

CO₂ Emisyonu = 2751,73 (t C) x 44/12 (CO₂/C) = 17200,15 t CO₂

= 17200,15 (t) x 10⁻³ (Gg/t) = 17,20 Gg CO₂

Tablo 5.14'e göre, Konya havalimanını kullanan uçakların 2019 yılında, 5602,23 (t) yakıt tüketiminden 17200,15 (t) CO₂ açığa çıkardıkları, başka bir ifadeyle 17.20 (Gg) CO₂ emisyonu ürettikleri, hesaplamalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Konya ilinde havalimanının 1 adet olmasından dolayı havayolu ulaşımından kaynaklı CO₂ emisyonu, Konya il geneli ve şehir merkezinde 17,20 Gg olarak hesaplanmıştır.

Havayolu ulaşımında; kuzey-güney ve doğu-batı yönünde önemli bir kavşak noktasında bulunan Konya ilinin coğrafi konum olarak ülkenin ortalarında bulunması, Türkiye'de en fazla sefer yapılan iki ilden, Ankara iline yakın olması ve İstanbul iliyle birlikte Demiryolu-YHT seferlerinin bulunması, havayolu ulaşımının çok fazla tercih edilmemesine neden olmaktadır. Öyle ki, yolcu trafiği bakımından Konya Havalimanının ülke genelinde 20. sırada yer alması bunun açık bir göstergesi olmaktadır.

Konya ilinde, havayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyon miktarı, karayolu ve demiryolu ulaşımından sonra gelmektedir. Havayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonunun, karayolu ulaşımında bulunan farklı türdeki tüm araçlardan daha az olduğu hesaplamalar sonucunda ortaya çıkmıştır. Havayolu ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonlarının, şehir merkezindeki toplu ulaşımında kullanılan dizel yakıtlı belediye otobüsleri (16,87 Gg CO₂) ile yaklaşık olarak aynı seviyelerde olduğu görülmektedir. Havayolu ulaşımından açığa çıkan emisyon miktarının, şehir merkezindeki demiryolu ulaşım kaynaklı emisyon miktarını (10,09 Gg CO₂) geride bıraktığı görülmektedir.

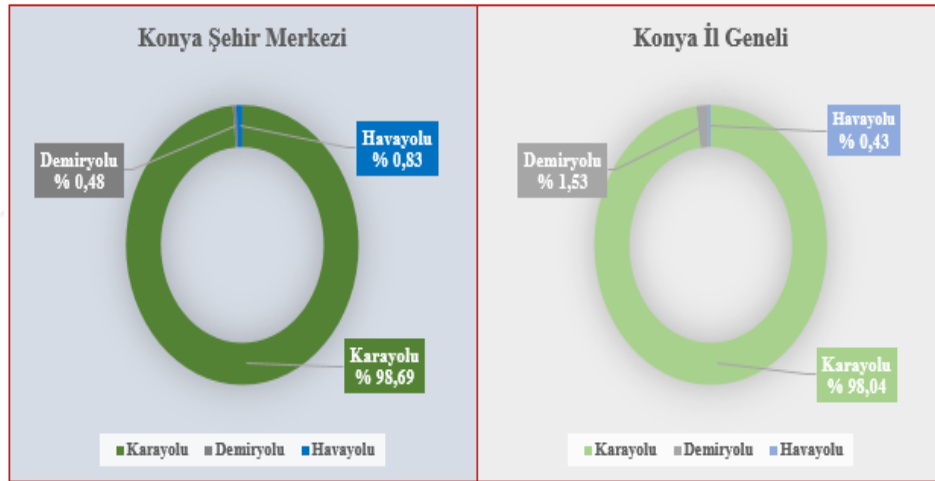
5.4. Konya İlinde Ulaşım Yollarının Karbon Salınımı Açısından Kıyaslanması

2019 yılında karayolu, demiryolu ve havayolu ulaşım sektörlerinden, Konya il genelinde toplam 3997,26 Gg CO₂, şehir merkezinde toplam 2085,68 Gg CO₂ emisyon açığa çıkmıştır (Tablo 5.15). Bu sonuca göre; Konya il genelinde 1 km²'ye 102,83 t CO₂ (3997,26 Gg CO₂ / 38873 km²), 1 m²'ye 102,83 g CO₂ düşmektedir. Konya şehir merkezinde (karbon ayak izi etki alanı 40 km x 25 km), 1 km²'ye 2085,68 t CO₂ (2085,68 Gg CO₂ / 1000 km²), 1 m²'ye 2090 g CO₂ düşmektedir. Bu sonuca göre 1 m²'ye düşen CO₂ miktarında şehir merkezi ile geneline göre 20 kat daha fazla risk altındadır. Ayrıca, ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonu, Konya il genelinde kişi başına 4910 g/gün (1,79 t/yıl), şehir merkezinde kişi başına 4250 g/gün (1,55 t/yıl) miktarındadır.

Tablo 5.15. Ulaşım türlerine göre 2019 yılında atmosfere salınan CO₂ miktarları

Ulaşım Türü	Konya Şehir Merkezi	Konya İl Geneli
	CO ₂ Emisyonu (Gg)	CO ₂ Emisyonu (Gg)
Karayolu	2058,39	3918,85
Demiryolu	10,09	61,21
Havayolu	17,20	17,20
Toplam	2085,68	3997,26

Konya il genelinde ulaşım sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonunda, karayolu ulaşımı %98,04, demiryolu ulaşımı %1,53, havayolu ulaşımı %0,43 paya sahip iken, Konya şehir merkezinde %98,69 karayolu ulaşımı, %0,82 havayolu ulaşımı, %0,48 demiryolu ulaşımına aittir (Şekil 5.4).

**Şekil 5.4.** 2019 yılı Konya il geneli ve şehir merkezinin ulaşım türlerine ait CO₂ emisyon dağılımı

2000-2014 yılları arasında ulaşım kaynaklı CO₂ emisyon dağılımında Türkiye; %91 karayolu, %1 demiryolu, %3 havayolu, OECD üye ülkeleri; %93 karayolu, %1 demiryolu, %4 havayolu ulaşımından kaynaklanmaktadır (Şahan, 2017). Türkiye ve OECD üye ülkelerinin ulaşım CO₂ emisyon dağılımı ile Konya il geneli ulaşım CO₂ emisyon dağılımının benzer durumda olduğu, özellikle demiryolu ulaşımında aynı seviyelerde olduğu gözlemlenmektedir. Konya ilinde olduğu gibi Türkiye’de ve OECD üye ülkelerinde demiryolu taşımacılığına gereken önem verilmediği, havayolu ulaşımında da durumun çok farklı olmadığı görülmektedir. CO₂ emisyon dağılımında,

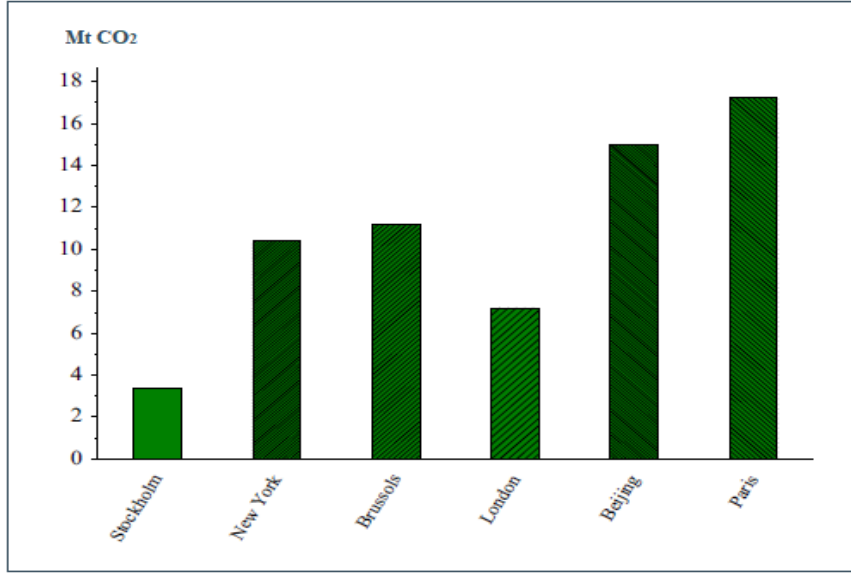
tüm dünyada, ülkemizde ve Konya ilinde, ulaşım sektör dengesinin tamamına yakınının karayolu ulaşımı üzerine kurulduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Ulaştırma sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarının hesaplanması ile ilgili yapılan çalışmada, 2004 yılında tüm Türkiye’de; karayolu ulaşımı 34,08 Mt, havayolu ulaşımı 4,82 Mt, demiryolu ulaşımı 0,37 Mt, denizyolu ulaşımı 1,21 Mt, toplam 41,2 Mt CO₂ emisyonu hesaplanmıştır (Pekin, 2006).

Isparta ilinde karayolu kaynaklı karbon ayak izinin hesaplanması ile ilgili çalışmada, 2016 yılında 2292 Gg (2,29 Mt) CO₂ salınımı yapılmış, kişi başına düşen CO₂ emisyonu 5 t/yıl olarak hesaplanmıştır (Bıyık, 2018). Konya ilinde ise karayolu ulaşım kaynaklı 3,92 Mt CO₂ emisyonu hesaplanmış, nüfus sayımı bakımında Konya ilinden yaklaşık 5 kat daha küçük Isparta ilinde, kişi başı CO₂ emisyon miktarının daha fazla olduğu hesaplamalar sonucunda ortaya çıkmıştır.

Kahramanmaraş havalimanı için uçaklardan kaynaklanan emisyonların belirlenmesi ile ilgili çalışmada, 2017 yılında 4,54 Gg CO₂ emisyonunu hesaplanmış (Özgünoğlu ve Uygur, 2017), Muğla Dalaman havalimanı uçaklardan kaynaklanan karbon ayak izinin belirlenmesi ile ilgili çalışmada, 2017 yılında 93,41 Gg CO₂ emisyonunun açığa çıkmıştır (Kumaş ve ark., 2019). Konya ili havayolu ulaşımından 17,20 Gg CO₂ salınımı ile Kahramanmaraş havayolu ulaşımından yaklaşık 4 kat fazla, Muğla Dalaman havayolu ulaşımından yaklaşık 6 kat daha az emisyon salınımı yapmıştır.

Pekin’de şehir içi CO₂ emisyonlarının dünyadaki diğer şehirlerle karşılaştırılması ile ilgili yapılan çalışmada, 2012 yılında ulaşımdan kaynaklanan 15 Mt CO₂ emisyon salınımı tespit edilmiştir. Şekil 5.5’te Stockholm, New York, Brüksel, Londra, Pekin ve Paris şehirlerinde şehir içi ulaşım kaynaklı CO₂ emisyon karşılaştırılması yapılmış, en fazla CO₂ salınımı Paris’te meydana geldiği görülmektedir (Wang ve ark., 2015). Şekil 5.5’te yer alan 6 kente ait ulaşım kaynaklı CO₂ emisyon verilerine göre Stockholm ile Konya’nın birbirine yakın emisyon değerlerine sahip oldukları görülmektedir.



Şekil 5.5. Dünyada bazı şehirlerin 2012-2013 yıllarına ait ulaşım kaynaklı CO₂ salınımı

5.5. Ulaşım Sektörünün Çevresel Fayda Maliyet İrdelemesi

Ulaşım, insan ve eşyanın yer değiştirmesine, insanların birbirleriyle olan ekonomik, sosyal ve kültürel gelişimini etkileyerek yaşam standartlarının artmasına fayda sağlamaktadır. Ulaşım sektörünün fayda özelliklerinin yanında, altyapı maliyeti, işletme maliyeti ve toplumsal maliyetleri bulunmaktadır. Altyapı maliyeti, proje ve uygulama sırasında meydana gelen maliyetleri kapsamaktadır. İşletme maliyeti, seyir ile ilgili olmayan bakım, yakıt, vergi, sigorta vb. maliyetleri içine almaktadır. Toplumsal maliyet ise emisyon, gürültü ve kazalar gibi verimlilikle ilgili dolaylı maliyetleri içermektedir (Sağır, 2012). Ulaşım sektöründe motorlu taşıtların fosil yakıt kullanımından kaynaklanan emisyonlar, insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyerek toplumsal maliyete neden olmaktadır. Ulaştırma sektörünün fayda ve maliyet konusu ile ilgili literatür bilgilerine, Bölüm 3.2.2’de yer verilmiştir.

Konya ilinde, ulaşım sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonunun %98’i karayolu ulaşımından kaynaklanmaktadır. Açığa çıkan CO₂ emisyonunun yarısından fazlası şehir merkezinde meydana geldiğinden, şehir merkezinde karayolu trafik akışının yoğun olduğu, çevresel maliyeti yüksek olan riskli bölgelerde inceleme yapılmıştır.

Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu noktalarda, KBŞB tarafından kamera sistemi ile taşıt sayımı yapılmaktadır. 2019 yılında hafta içi ve hafta sonu olmak üzere 2 güne ait (01.12.2019 Pazar ve 02.12.2019 Pazartesi) 27 kavşaktan geçiş yapan

taşıtların sayısal verileri KBŞB'den temin edilmiştir. Kavşak noktalarından sayımı yapılan motorlu taşıtların türlerinin belli olmaması nedeniyle, Konya şehir merkezindeki motorlu taşıtların oranlaması yapılmış ve kavşaklardan geçen taşıtlara uygulanmıştır. Taşıtların, kavşak noktasına geldikleri 100 m'lik yaklaşım mesafesi ile kavşak noktası çıkışındaki 100 m'lik ayrılma mesafesinin toplamı 200 m'lik mesafe üzerinden, yakıt türüne göre şehir içi ortalama yakıt tüketim (Tablo 5.6) değerleri kullanılmış, Tier-2 yöntemi ile CO₂ emisyon hesaplamaları yapılmıştır. CO₂ emisyon hesaplamaları yapılan, çevresel maliyeti yüksek 27 riskli noktaya ait; taşıt sayımı, günlük ve yıllık CO₂ emisyon miktarları Tablo 5.16'da verilmiştir. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu 27 noktadan; 01.12.2019 Pazar günü 509107 araç, 02.12.2019 Pazartesi gününde toplam 826920 araç geçiş yapmıştır. 02.12.2019 tarihli araç sayımına göre motorlu taşıtlar, 1 günde toplam 37014 kg CO₂, 1 yılda toplam 12770 t CO₂ (12,77 Gg CO₂) salınım yapmıştır.

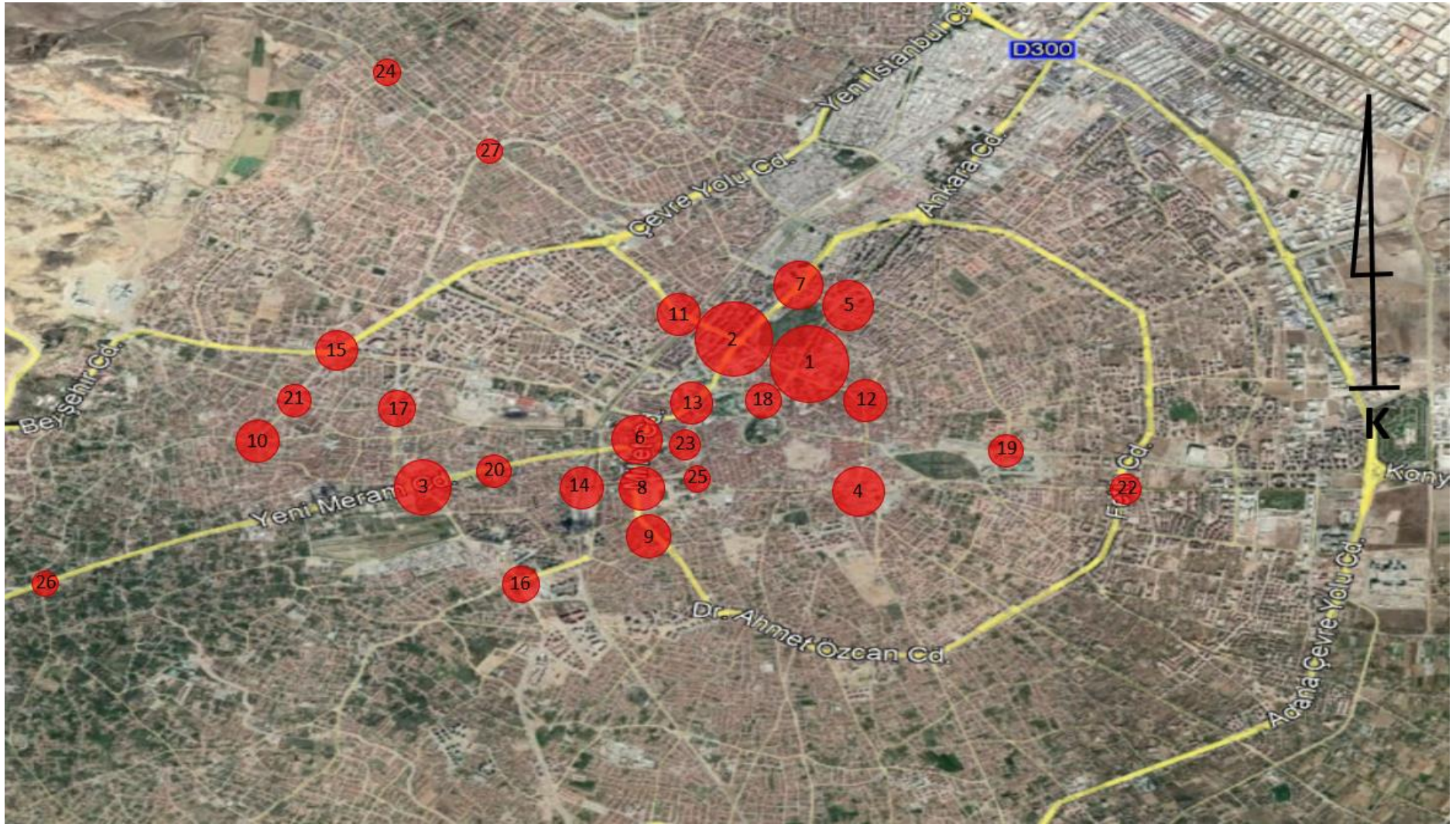
Trafiğin yoğun yaşandığı ve tıkanıklığın çok olduğu bölgelerde, motorlu taşıtlardan %20-30 oranında daha fazla yakıt tüketimi meydana gelmekte, aynı şekilde %20-30 oranında ekstra kirliliğe neden olmaktadır (Öztürk, 2017). Trafiğin yoğun olduğu alanlarda motorlu taşıtlar, hız kesme-hız arttırma, trafik lambalarında dur-kalk yapma, yavaş seyretme vb. aktiviteler sebebiyle daha fazla yakıt tüketimine dolayısıyla daha fazla emisyon üretilmesine neden olmaktadır. Trafiğin yoğun olduğu fazlarda hesaplanan minimum CO₂ emisyonuna, %20-30 oran ilave edilmesi göz önünde bulundurulursa, şehir merkezinde bulunan minibüs toplu ulaşımdan kaynaklanan 1 yıllık toplam emisyon (12,96 Gg CO₂), demiryolu ulaşımının şehir merkezinde meydana getirdiği emisyon (10,09 Gg CO₂) daha fazla olduğu, havayolu ulaşımının 1 yılda ürettiği toplam emisyon miktarına ise (17,20 Gg CO₂) yaklaştığı görülmektedir. Tablo 5.16'da yer alan verilere göre trafiğin en yoğun olduğu noktalar sırasıyla; Beşyol Kavşağı 57512 araçla, 2574 CO₂ kg/gün, Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı 56233 araçla, 2517 CO₂ kg/gün, Lastik Durağı Kavşağı, 41334 araçla, 1850 CO₂ kg/gün, Hakimiyet Kavşağı, 37470 araçla, 1677 CO₂ kg/gün ve Emniyet Kavşağı, 37397 araçla, 1674 CO₂ kg/gün emisyon salınımının en fazla olduğu riskli alanlar olarak dikkat çekmektedir (Şekil 5.6). Konya şehir merkezinde 27 riskli nokta karayolu ulaşımından kaynaklanan CO₂ emisyonları kıyaslaması ile birlikte harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 5.7).

Tablo 5.16. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu noktalardan geçiş yapan taşıt sayısı

S.No	Faz Noktası	01.12.2019 Pazar		02.12.2019 Pazartesi		2019 Yılı	
		Taşıt Sayısı	CO ₂ kg/gün	Taşıt Sayısı	CO ₂ kg/gün	CO ₂ t/yıl	CO ₂ Gg/yıl
1	Beşyol Kavşağı	31372	1404	57512	2574	879	0,879
2	Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı	30001	1343	56233	2517	858	0,858
3	Lastik Durağı Kavşağı	26400	1182	41334	1850	641	0,641
4	Hakimiyet Kavşağı	20555	920	37470	1677	573	0,573
5	Emniyet Kavşağı	22190	993	37397	1674	576	0,576
6	Askeri Hastane Kavşağı	22895	1025	36434	1630	563	0,563
7	Kule Site Kavşağı	19886	890	35714	1600	547	0,547
8	Ferit Paşa Cd.-Eski Stad Kavşağı	22831	1022	32758	1466	512	0,512
9	Larende Cd. Kavşağı	20432	915	32056	1435	497	0,497
10	Meram Yaka-Fatih Cd. Kesişimi	20806	932	31343	1403	488	0,488
11	Rauf Denктаş Cd. Kavşağı	20830	932	31312	1402	487	0,487
12	Fenni Fırın Kavşağı	18619	833	31186	1396	480	0,480
13	Adalhan Kavşağı	20713	927	31118	1393	484	0,484
14	İstasyon Kavşağı	20174	903	31100	1392	483	0,483
15	Beyşehir Cd. Kavşağı	18687	837	29958	1341	463	0,463
16	Azerbaycan Cd. Kavşağı	17974	805	26892	1204	419	0,419
17	Sivahlı Ali Kemal Cd. Kavşağı	17711	793	26813	1200	417	0,417
18	Ankara Cd.-Sultanşah Cd. Kesişimi	16094	720	26392	1181	407	0,407
19	Aslanlı Kış. Cd. Kesişimi	15392	689	24960	1117	385	0,385
20	Havzan-Meteoroloji Kavşağı	12555	562	24915	1115	378	0,378
21	Aziz Mahmut Hüdai Cd. Kesişimi	14409	645	24027	1076	370	0,370
22	Aladdin Kap Cd. Kavşağı	14525	650	22119	990	344	0,344
23	Form Kavşağı	14854	665	22025	986	343	0,343
24	Sille Yolu-Anadolu Cd. Kesişimi	13725	614	19686	881	308	0,308
25	DSİ Kavşağı	12133	543	19304	864	299	0,299
26	Meram Yeni Yol-Meram Yaka Kesişimi	13272	594	18524	829	290	0,290
27	Sille Yolu-Akıncılar Cd. Kesişimi	10072	450	18338	821	280	0,280
Toplam		509107	22788	826920	37014	12770	12,77



Şekil 5.6. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu kavşaklar. **a.**Beşyol Kavşağı **b.**Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı **c.**Lastik Durağı Kavşağı **d.**Emniyet Kavşağı **e.**Hakimiyet Kavşağı



Şekil 5.7. Konya şehir merkezinde trafik kaynaklı CO₂ emisyonlarının oluşturduğu riskli noktalar

Konya şehir içi trafiğinin büyük ölçüde yükünün kaldırıldığı Şekil 5.7’de numaralandırılan kavşak noktaları, insan ve eşyanın yer değiştirmesine faydalar sağlamaktadır. Ancak, özellikle trafiğin yoğun olduğu bu kavşaklara yakın alanlarda; ikamet edenler, işyeri olanlar, trafik polisleri, şehir içi toplu taşımacılık yapan otobüs, minibüs şoförleri, taksi şoförleri, yayalar, akaryakıt istasyonu çalışanları başta olmak üzere tüm canlı ve çevresel unsurlar motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyon gazlarından olumsuz etkilenerek ulaşım sektörünün çevresel maliyeti ile karşı karşıya kalabilmektedir. EEA’nın yol kenarındaki hava izleme istasyonlarında yapılan ölçümlerde, trafikten kaynaklı kirliliğe neden olan gazlar için müsaade edilen yasal sınırların fazlasıyla aşıldığını kaydetmiştir. Bu kirletici gazlar insanlar üzerinde, kalp ve dolaşım sistemini, akciğeri, karaciğeri, dalak ve kanı olumsuz yönde etkilediğini saptamıştır. Ulaşım sektöründen kaynaklanan emisyonlar insanlarda astım, bronşit, büyükşehir bronşiti, saman nezlesi ve solunum yolları hastalıklarına, çocuklarda akciğer rahatsızlıklarına neden olmaktadır (Çimen ve Öztürk, 2010; Aydemir, 2014; Öztürk, 2017; URL 14). Çocuklarda astım hastalığının ulaşım ile ilişkilendirilmesi ile ilgili yapılan çalışmada İstanbul’da 100 binde 450, Ankara’da 100 binde 400 çocuk her yıl astım hastası olmaktadır (URL 14). Bu çalışmaya göre, Ankara ve İstanbul illerinin nüfus ve motorlu ulaşım araç sayıları üzerinden Konya ile oranlaması yapıldığında, her yıl 100 binde 100’e yakın çocuk astım hastalığına yakalanabilmektedir.

Konya şehir merkezinde CO₂ emisyonlarının yoğun olduğu 27 kavşak noktasında çevresel maliyetlerin azaltılması için alınması uygun olan önlemler genel olarak şu şekilde sıralanabilir;

- Yaşam ve çalışma alanı olarak, kavşaklara ve bağlantı yollarına yakın olan kişilere belli zaman aralıklarında sağlık muayenesi yapılmalıdır,
- Kavşaklara ve bağlantı yollarına cepheli konutların pencerelerinin kapalı olmasına dikkat edilmelidir, evlerin havalandırması mümkün olduğunca trafiğin az olduğu saatlerde yapılmalıdır, bu tür yerlerde yaşayanlara bu konuda eğitim verilmeli ve dikkat çekilmelidir,
- Ulaşım olarak bu noktaları kullanan kişilere, yaya veya bisiklete binme alışkanlığı kazandırılmalıdır,
- Trafiğin yoğun olduğu kavşaklara ve bağlantı yollarına cephesi olan; okul, hastane, huzur evi, kamu idarelerine ait binalar ve sosyal donatılar vb. yapılmamalıdır,

- Trafiğin yoğun olduğu noktalarda, yol ortasında bariyer boşlukları, yol kenarı tretuvar kısımları mümkün olduğunca ağaçlandırılmalıdır,
- Motorlu taşıtlardan kaynaklanan emisyon salınımının fazla olduğu bu noktalarda sürekli olarak hava kalitesi ölçümü yapılmalıdır,
- Ulaşım güzergahları iyi planlanmalı, özellikle şehirlerarası ve ilçe ulaşımı araçlarının şehir içi güzergahları ile terminalleri (Otogar ve Eski Garaj) şehir merkezi ve riskli kavşaklardan uzak tutulmalıdır.

Bu önerilerden son maddenin uygulanmasına esas oluşturması açısından Konya şehir merkezindeki yukarıda anılan 27 riskli kavşağın bir veya birkaçından geçen şehirlerarası ve ilçe ulaşım araçlarının katkısı hesaplanmıştır. Buna göre, Eski Garaj ve Konya Otogarını kullanan yolcu taşıma araçlarının, EK-4 ve EK-5'te yer alan sefer ve güzergah bilgilerine göre, trafiğin en yoğun olduğu kavşaklar arasında bulunan 10 kavşak noktasından geçişleri ve taşıtların kavşaklara 100 m yaklaşım mesafesi ile kavşak noktasından çıkışındaki 100 m'lik ayrılma mesafesinin toplamı 200 m'lik mesafe üzerinden hesaplanan CO₂ salınımlarına ait 2019 yılı verileri, Tablo 5.17'de gösterilmiştir. Tablo 5.17'ye göre; Eski Garajı kullanan yolcu taşıtları en fazla Hakimiyet Kavşağı ve Aslanlı Kışla Caddesi Kavşağından, Konya Otogarını kullanan yolcu taşıtları ise sadece Beyşehir Caddesi Kavşağından geçiş yapmaktadır. Trafiğin en yoğun olduğu 27 kavşak noktasında, motorlu taşıt kaynaklı CO₂ emisyonlarının hesaplandığı Tablo 5.16 ile Tablo 5.17'de hesaplanan CO₂ miktarları incelendiğinde; Hakimiyet Kavşağında salınan 573 t CO₂ gazının %0,91'i, Aslanlı Kışla Caddesi Kavşağında salınan 385 t CO₂ gazının %1,32'si, Askeri Hastane Kavşağında salınan 563 t CO₂ gazının %0,47'si, Beyşehir Caddesi Kavşağında salınan 463 t CO₂ gazının %0,57'si, Ferit Paşa Caddesi-Eski Stad Kavşağında salınan 512 t CO₂ gazının %0,51'i, Larende Caddesi Kavşağında salınan 497 t CO₂ gazının %0,53'ü, Beşyol Kavşağında salınan 879 t CO₂ gazının %0,29'u, Nalçacı-Sille Yolu Kavşağında salınan 858 t CO₂ gazının %0,19'u, Kule Site Kavşağında salınan 547 t CO₂ gazının %0,30'u ve Emniyet Kavşağında salınan 576 t CO₂ gazının %0,16'sı Eski Garajı kullanan yolcu taşıtlarından, Beyşehir Caddesi Kavşağında salınan 463 t CO₂ gazının %1,82'si Konya Otogarını kullanan yolcu taşıtlarından kaynaklanmaktadır.

Diğer taraftan Tablo 5.17'de hesaplanan değerler Tablo 5.10 ve 5.11'deki verilerle birlikte değerlendirildiğinde Eski Garaj ve Otogarı kullanan şehirlerarası taşıtların sadece bu kavşaklarda sebep olduğu CO₂ salınımı toplamda %2.1 civarındadır.

Bu yüzdeler çok düşük sayılar gibi görünse de bu değerler sadece riskli kavşak noktalarına aittir. Diğer taraftan bu araçların şehir için trafikte sebep olduğu yoğunluğa bağlı olarak diğer araçların da daha uzun süre trafikte kalması ve daha fazla CO₂ salınımına sebep olması gibi eklenik bir dolaylı etkisinden söz edilebilmektedir. Bunlara ek olarak, bu iki terminalden yolcu karşılamak, yolcu göndermek, yük, eşya karşılamak gibi çeşitli sebeplerle buraya yönelen özel araç sayısı da oldukça fazladır ve bunların sebep olacağı CO₂ salınımı da aslında Eski Garaj ve Konya Otogarına ait karbon ayak izidir. Bu durumda Eski Garaj ve Konya Otogarının şehir merkezindeki en kalabalık noktalarda bulunan mevcut konumlarının değiştirilmesi de merkezdeki karbon ayak izinin küçültülmesi açısından önem taşımaktadır.

Tablo 5.17. Eski Garaj ve Konya Otogarını kullanan yolcu taşıtlarının kavşaklardaki geçiş sayıları ve CO₂ salınım miktarları

Terminal	Faz Noktası	2019 Yılı		
		Taşıt Sayısı	CO ₂ t/yıl	CO ₂ Gg/yıl
Eski Garaj	Hakimiyet Kavşağı	41050	5,198	0,0052
	Aslanlı Kışla Cd. Kesişimi	34486	5,095	0,0051
	Askeri Hastane Kavşağı	20214	2,619	0,0026
	Beyşehir Cd. Kavşağı	20214	2,619	0,0026
	Ferit Paşa Cd.-Eski Stad Kavşağı	20214	2,619	0,0026
	Larende Cd. Kavşağı	20214	2,619	0,0026
	Beşyol Kavşağı	20836	2,579	0,0026
	Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı	11674	1,666	0,0017
	Kule Site Kavşağı	11674	1,666	0,0017
	Emniyet Kavşağı	9162	0,913	0,0009
Konya Otogarı	Beyşehir Cd. Kavşağı	55984	8,419	0,0084
Toplam			36,012	0,036

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Konya’da şehir merkezi ve il geneli ulaşımdan kaynaklanan karbon ayak izine sebep olan verilerin toplanması, karbon ayak izinin farklı ulaşım türleri için belirlenmesi, karşılaştırılması, kaynaklarına bağlı olarak azaltıcı önlemlerin irdelenmesi amacıyla yapılmıştır. Konya için farklı kurumlarda veriler mevcut olmakla birlikte, ulaşımın çevresel boyutunu ortaya koymak üzere bütünsel bir veri tabanı örneği ilk kez bu çalışma ile kazandırılmıştır. Toplanan verilerin çevresel maliyetleri belirlemek üzere işlenmesi ile çevresel faydaları arttırmak için yapılabilecek düzenlemelere altlık oluşturabilecek bir kaynak elde edilmiştir.

Tez çalışmasında, Konya ilinin ulaşımdan kaynaklanan Karbon Ayak İzi, IPCC’nin önerdiği TIER yaklaşımı içinde bulunan Tier-2 yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Konya ilinde faaliyet gösteren Karayolu, Demiryolu, Havayolu ulaşım türlerine ait veriler kullanılarak, çevreye salınan CO₂ emisyon miktarları hesaplanmıştır.

Ulaşımdan kaynaklanan karbon ayak izi hesaplaması, 2019 yılı için Konya il geneli ve şehir merkezi olarak ayrı ayrı incelenmiştir. Yapılan hesaplamalarda, Konya il genelinde 3997,26 Gg CO₂ emisyonunun; 3918,85 Gg karayolu ulaşımından, 61,21 Gg demiryolu ulaşımından, 17,20 Gg havayolu ulaşımından, Konya şehir merkezinde 2085,68 Gg CO₂ emisyonunun; 2.058,39 Gg karayolu ulaşımından, 10,09 Gg demiryolu ulaşımından, 17,20 Gg havayolu ulaşımından meydana gelmiştir. Konya havalimanı şehir merkezinde ve il genelinde bir adet olduğundan havayolu ulaşımından kaynaklı CO₂ emisyon hesaplaması il geneli ve şehir merkezinde ortak yapılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre Konya ilinde ulaşımdan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının yarıdan fazlası (%52,53) Konya şehir merkezinde meydana gelmektedir.

Konya il genelinde ulaşım kaynaklı emisyonların %98,04’ü karayolu, %1,53’ü demiryolu, %0,43’ü havayolu ulaşımından, şehir merkezinde ise %98,69 karayolu, %0,48 demiryolu, %0,83 havayolu ulaşımından kaynaklanmakta, bu sonuçlara göre sektörel dağılımda dengesizlikler göze çarpmaktadır. Ulaşım politikaları ile ulaşım sistemindeki eksiklikler tespit edilerek karayolu ulaşımının karbon ayak izinin azaltılması yönünde planlamalar yapılmalıdır. Planlamalar; toplumsal yararın ve çevresel etkilerin gözetildiği, sosyo-ekonomik ve teknolojik yapıları içinde barındıran, kısa-orta-uzun vadeli bir rehber olmalıdır. Ulaşım politikaları ile yakıt tüketiminin azaltıldığı, enerji verimliliğinin arttığı, alt yapı yatırımlarının planlı ve etkin kullanıldığı, insan ve çevre sağlığının önemsendiği,

sürdürülebilir ulaşım şartlarına uygun bir sistem olmalıdır. Bu bilgiler ışığında, Konya ili ulaşım sistemi ile ilgili olarak;

- Ülke genelinde olduğu gibi Konya ilinde de ulaşım, ağırlıklı olarak karayolu üzerinden yapılmaktadır. Ulaşım sistemi bir bütün olarak görülmeli, İl içinde sektörler arasında iş birliği yapılarak, ulaşım sektöründeki dengesizliğin minimize edilmesi amaçlanmalı, demiryolu ulaşım sektörlerine gereken önem verilmelidir. Özellikle şehir içi ulaşımında karbon salınımını azaltıcı planlamalar yapılmalıdır.

- Ulaşım sektöründe, yakıt tüketimi az, enerji verimliliği yüksek olan motorlu taşıtların trafikte bulunması teşvik edilmeli, çevreyi daha çok kirleten yakıt tüketimi yüksek ve yaşı büyük olan araçların trafikten çektilmesi gerekmektedir. 10 yaş ve üstü trafiğe kayıtlı motorlu taşıtlar (otomobil, minibüs, otobüs, kamyonet, kamyon ve motosiklet) Türkiye’de %57, Konya ilinde %53 orana sahiptir.

- Çevre kirliliğinin azaltılması için alternatif yakıtların kullanılması tercih edilmeli bunun yanında, çevreye duyarlı elektrikli araçların trafikteki sayılarının artırılması yönünde tüketicilere kolaylıklar sağlanmalıdır.

- Konya şehir merkezinde toplu ulaşımdan kaynaklanan 24,23 Gg CO₂ emisyonu belediye otobüslerinden, 12,96 Gg CO₂ emisyonu minibüslerden kaynaklanmaktadır. Şehir merkezinde toplu ulaşımın payı %1,81 olarak hesaplanmıştır. Toplu ulaşım sisteminin kullanımının arttırılmasına yönelik çözümler üretilmelidir. 2019 yılında 1.350.000 nüfusa yaklaşan Konya şehir merkezinde, toplu taşımaya yapılacak yatırımların; toplumun kolay erişim sağlayacağı yeterlilikte durak sayısı, zaman tasarrufu, güvenli yolculuk, araç konforu, ekonomik ücret ve kaliteli hizmet gibi standartların yükseltilmesi ile toplu taşımaya yönlendirilme sağlanmalıdır. Toplu taşıma sisteminin daha fazla tercih edilmesi durumunda; trafikte araç sayısı azalır, akış artar, kişi başı CO₂ emisyon miktarı düşer. Böylelikle, çevrenin daha fazla kirlenmesinin önüne geçilmiş olunur.

- Konya şehir merkezinde, trafik akışının sağlıklı olabilmesi için mevcut tramvay ile birlikte metro trenlerinin şehir içi yolcu ulaşımına katılmasına hız verilmelidir. Bu bağlamda, Konya metrosunun 21.1 km ve 22 duraktan oluşan ilk etap ihalesi, 02.10.2019 tarihinde yapılmıştır (KBŞB). Raylı sistem hatlarının daha çok, nüfus ve endüstrisi yoğun bölgelerde bulunması gerekmektedir. Konya şehir merkezinde, Alaaddin-Kampüs ve Alaaddin-Adliye hattında hizmet veren tramvay sistemi, güzergahtaki nüfusun ulaşım sorununu büyük oranda çözmektedir. Ancak, mevcut tramvay hattı güzergahları, trafiğin

yoğun olduğu Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı, Kule Site Kavşağı, Aslanlı Kışla Caddesi Kavşaklarını kesmektedir. Bu noktalarda demiryolu ve karayolu ulaşımı kesintiye uğramaması için ulaşım trafik lambaları ile yön verilmektedir. Bu alanlarda motorlu kara taşıtları kavşaklara yaklaşma, durma ve hareket etme aktiviteleri ile daha fazla CO₂ salınımı yaparak, trafik yükü fazla olan bu alanlarda emisyon yüküne ilave olarak CO₂ gazı yüklemektedir.

- Konya’da oldukça büyük alan ve çeşitliliğe sahip olan ve şehir içinin başlıca unsurlarından olan organize sanayi bölgelerinin bulunduğu Ankara Caddesi üzerinde toplu ulaşım oldukça zayıftır. Sanayi çalışanları otobüs, minibüs türü servislerle veya özel araçlarla ikametinden işyerlerine gitmektedir. Bu durum, günün belli saatlerinde trafik yoğunluğunun pik yapmasına, trafik tıkanıklığına, zaman kaybına, emisyon artışına dolayısıyla çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle, şehir merkezi ve sanayi çalışanlarının yoğun yaşadığı semtler ile organize sanayi bölgeleri arası ulaşımın raylı sistemle çözülmesine gereken önem verilmelidir.

- Konya il nüfusunun 2019 yılı itibariyle %60,31’i şehir merkezinde yaşamaktadır. Şehir merkezindeki nüfus yoğunluğu, konut sayısında artışa, yaşam alanlarında genişlemeye ve mekânsal büyümenin önünün açılmasına neden olmaktadır. Mekânsal büyümeler sonucunda yerleşim yerlerinin birbiriyle mesafeleri artmakta ulaşım araçları ile yolculuklar zorunlu hale gelmektedir. Konya şehir merkezinde Kozağaç, Loras, Ali Ulvi Kurucu, Bosna Hersek, Saraçoğlu, Tatlıcak ve Başak mahalleleri mekânsal büyüme neticesinde kurulmuştur. Bu nedenle, gün geçtikçe genişleyen Konya şehir merkezinde arazi-ulaşım-çevre entegrasyonu kurularak, mali ve teknik açıdan sürdürülebilir özellikli arazi ve altyapı planlamaları yapılmalıdır. Yapılacak olan yol, kavşak, alt-üst geçit, otopark, sinyalizasyon vb. tüm altyapı hizmetlerinin etkin bir şekilde sürdürülebilir ulaşım hizmet etmesi gerekmektedir. Ancak, günümüzde ulaşım altyapı hizmetlerinin sorunsuz işlemesi trafiğin azalmasından çok artmasına neden olmaktadır.

- Konya şehir merkezinde karayolu ve demiryolu ulaşım sektörü birbiriyle etkileşim halindedir. Şehir merkezinde demiryolu hattının kestiği alanlarda çok sayıda cadde ve sokağın kapanması, karayolu ulaşımını olumsuz etkilemiştir. Ulaşımın aksamaması için trafiğin yoğun olduğu noktalarda demiryolu hattının altından veya üstünden geçen birçok geçit inşa edilmiştir. Yapılan alt ve üst geçitler trafiği rahatlatmış ancak, kapanan cadde ve sokaklardan geçiş yapacak olan araçlar demiryolu hattını aşabilmek için daha uzun mesafe katederek alt ve üst geçitleri kullanmak zorunda kalmaktadır. Bu nedenle, sadece belirli noktalardan geçiş yapan taşıtlar, trafiğin

tıkanmasına, katedilen mesafenin uzamasına, alt ve üst geçit eğimlerine bağlı olarak daha fazla yakıt tüketimine ve emisyon artışlarına neden olmaktadır. Bu durum arazi planlamasında ucuz ve kolay olanı değil doğru olanı yapmanın önemini bir kez daha göstermektedir. Ayrıca, mevcut YHT demir yolu hattı için yapılan karayolu alt ve üst geçitleri şehir estetiğinin bozulmasına da neden olmaktadır. Çözüm olarak, şehir içi tramvay ve metro hattı haricindeki raylı sistemin Aşağıpınarbaşı ile Kaşınhanı güzergahının şehir merkezi dışında uygun bir hatta bağlanması ile yakıt tüketiminde ve açığa çıkan emisyon miktarında azalma sağlanabileceği düşünülmektedir.

- Karayolu ve demiryolu toplu ulaşım araçlarının şehir merkezinde kullandıkları; Eski Garaj, Konya Otogar ve Konya Tren Gar'ının bulunduğu alanlarda nüfus ve trafik yoğunluğu nedeniyle, ulaşım ve çevrenin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Ulaşım planlamaları ile bu durak merkezlerinin şehir merkezi dışına çıkarılması, trafik yükünün hafiflemesine ve emisyonların vereceği zararların azaltılmasına fayda sağlayacaktır. Otobüs terminallerini kullanan yolcu taşıtlarının, şehir içinde seyreden araçların trafikte kalış süresinin artmasına, trafiğin yoğun yaşandığı kavşaklarda ve kavşaklara bağlanan yollarda daha fazla emisyon salınımının meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda, yapılmakta olan Konya Yeni Tren Gar'ı, eski sanayi bölgesinin bulunduğu alanda, eski tren garına yaklaşık 4 km, merkeze yaklaşık 5 km mesafededir. Eski Garaj ve Konya Otogarını kullanan yolcu araçlarının güzergah yoğunlukları bakımından; Eski garaja giriş-çıkış yapan araçların; %57'si Karaman Cd., %14'ü Ereğli Cd., %11'i Antalya Çevre Yolu'nu, Konya Otogar'a giriş-çıkış yapan araçların; %23'ü Yeni İstanbul Cd., %18'i Ereğli Cd., %13'ü Aksaray-Ankara-Antalya Çevre yollarını kullanmaktadır. Bu durumda, Eski Garaj'ın taşınma bölgesi şehir merkezinin güneyinde bulunan Karaman Caddesi, Konya Otogar'ın taşınma bölgesi olarak şehir merkezin kuzey-doğusu yönünde, Ankara Caddesi veya Aksaray Çevre Yolu civarı olmalıdır.

- Konya şehir merkezinde çevresel risk taşıyan 27 kavşağın bulunduğu noktalar genel olarak; sorunsuz altyapı sistemine sahip, konut ve nüfus yoğunluğu yüksek, sosyo-ekonomik ve kültürel olarak dinamik bir yapıda bulunan, iletişim ve ulaşım imkanları gelişmiş alanlardır. Bunun yanı sıra, 27 kavşak noktasında trafik sıkışıklıkları, gürültü, zaman kaybı, ulaşım kaynaklı emisyon miktarındaki artışlar vb. problemler ile karşı karşıya kalınmaktadır. Ulaşım sisteminin tamamına yakınının karayolunun oluşturduğu şehir merkezinde, bireysel otomobil kullanımı %19,35'lik bir orana sahiptir. Şehir merkezinde özellikle de trafiğin yoğun olduğu alanlarda, CO₂ emisyonun etkisini düşürmek için, öncelikle bireysel otomobil kullanımının azaltılmasına yönelik tedbirler

alınmalı, bisiklet kullanımı ve yaya ulaşımına öncelik verilmesi gerekmektedir. Günümüzde motorlu taşıt sayısının her geçen gün arttığı göz önünde bulundurulduğunda, gelecekte bu alanların trafik yükünü kaldıramayacak duruma gelmesi, kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkacaktır. Bu nedenle, çalışma yapılan 27 kavşak ve bağlantı yolları için öncelikle alternatif yol ağlarını oluşturmak veya yoğunluk derecesine göre belirlenecek yolların, trafiğe kapatılması yönünde çözümler üretilmesi gerekmektedir. Açığa çıkan CO₂ emisyonu ve diğer sera gazlarının bertarafının sağlanması amacıyla, yol refüjlerindeki pasif yeşil alanlar ile rekreasyon alanlarını içine alan sosyal açık yeşil alanlar ve ağaçlandırmaya önem verilerek, şehir merkezindeki yutak alanların oluşturulmasının önünü açacak şekilde, çevresel konfor odaklı planlamalar yapılmalıdır.

- Bu bağlamda, küresel ısınma ve iklim değişikliği sorununa karşı ağaçlandırma ile oluşturulan yutak alanlar sera gazlarının etkilerinin azaltılmasında önemli bir görev üstlenmektedir. Yetişkin bir ağaç, 1 saatte ortalama 2,3 kg CO₂'i bünyesine alarak fotosentezle 1,7 kg O₂ üretir (URL 17). Bu bilgiler ışığında, çevresel maliyeti yüksek olan şehir merkezinde araç sayımı yapılan 27 kavşağa ait 12,77 Gg CO₂ gazı, 633 ağaç tarafından bertaraf edilerek 9427 t O₂ üretimine katkı sağlayabilecektir. 27 kavşak arasında en fazla CO₂ emisyonuna sahip Beşyol kavşağında 879 t CO₂ emisyonun emilmesi için kavşak bölgesinde en az 44 ağaçtan oluşan bir yutak alan gerekmektedir. Bunun yanında, Konya il geneli ulaşım kaynaklı 3997,26 Gg CO₂ gazını bünyesine alabilecek 198395 ağaca ihtiyaç vardır ve bunlar 2954,50 Gg O₂ üretecektir. Diğer taraftan şehir merkezinde ulaşım kaynaklı 2085,68 Gg CO₂ gazını 103518 ağacın bünyesine almasıyla, 1541,59 Gg O₂ üretimi sağlanabilecektir.

- Ulaşım sektöründe; altyapı, yolcu ve yük taşımacılığı, şehir içi trafik, enerji verimliliği ve çevresel etkiler vb. unsurların olumsuzluklarına karşı çözüm üretilmesinde, özellikle ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonlarının azaltılmasında tüketicilere gerekli eğitimin verilmesi, canlı yaşamına ve çevreye karşı sorumluluğumuzun bir gereği olarak karşımıza çıkmaktadır. Anayasamızın 56. Maddesinde: *“Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.”* ifadesi ile çevrenin korunmasının önemi vurgulanmış, canlıların ortak paydası olan çevrenin, sürdürülebilirliğine yönelik, 11/08/1983 tarihinde 2872 sayılı Çevre Kanunu yürürlüğe girmiştir. Bu bağlamda, ulaşım sektörü ve diğer sektörlerde emisyon miktarlarının düşürülmesi ve iklim değişikliğine karşı mücadele edilmesinde ulusal ve yerel kamuoyunun bilinçlendirmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda, Milli Eğitim

Bakanlığı bünyesinde bulunan ilk ve ortaöğretim okul öğrencilerine, ulaşım kaynaklı emisyonların azaltılması ve iklim değışikliği ile mücadele konusunda tüketicilerin tutum ve davranışlarının nasıl olacağı yönünde eğitimler verilmeli, özellikle Konya ili gibi büyükşehirlerde Belediyeler ve STK'lara eğitim ve bilinçlendirme süreçlerinde görevler verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ulaşım kaynaklı karbon ayak izine odaklanmıştır. Ancak, bunun devamında ısınma kaynaklı karbon ayak izi ile sanayi kaynaklı karbon ayak izi üzerine de benzer çalışmalar yapılması gereklidir ve bütünsel bir yaklaşımla çevresel maliyetlerin ortaya konması çözüm üretmede karar vericiye daha fazla yol gösterici olacaktır.



KAYNAKLAR

- Adeath, I.A. ve Arancibia, A.Y., 2019, Climate Change: Ecological and socio economic dimensions in the coastalzone, 130(2019), 228-232.
- Agrawala, S., 1998, Context and early origins of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 39, 4, 605-620, ISSN:0165-0009.
- Akı, B., 2015, Sürdürülebilir Ulaşım Planlamaları ve Çevre Üzerindeki Olumsuz Etkileri. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trafik Planlaması ve Uygulaması Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Akın, G.,2006, Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, 46(2), 29-43.
- Aksay, S.C., Ketenoğlu, O. ve Kurt, L., 2005, Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Konya Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi, 25, 29 -41.
- Atabay, S., Karasu, M. ve Koca, C., 2014, İklim Değişikliği ve Geleceğimiz, yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Aydemir, T., 2014, Elektrikli Araçların Çevresel Etkilerinin ve Yakıt Avantajlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayhan, F., 2017, İstanbul'un Güneybatı İlçelerinde (Beylikdüzü, Silivri Ve Büyükçekmece) Ulaşımın Nüfus Ve Yerleşmeye Etkisi, 35, 155-165, ISSN: 1303-2429.
- Bayraç, H.N. ve Doğan, E., 2016, Türkiye'de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 11(1), 23- 48.
- Bekiroğlu, O., 2011, Sürdürülebilir Kalkınmanın Yeni Kuralı: Karbon Ayak İzi, <http://www.emo.org.tr>, [ZT: 24 Mart 2019].
- Bıyık, Y., 2018, Isparta İlinde Karayolu Kaynaklı Karbon Ayak İzinin Hesaplanması, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Bilsel, A., 2019, Çevre Sorunları Açısından Ulaşım Sektöründe Alternatif Enerjinin Kullanılabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Binboğa, G., 2014, Uluslararası Karbon Ticareti ve Türkiye, Journal of Yasar University, 9(34) 5732-5759.
- Brand, C., Tran, M. and Anable, J., 2012, The UK transport carbon model: an integrated life cycle approach to explore low carbon futures, Energy Policy, 41, 107-124.

- Civelekoğlu, G. ve Bıyık, Y., 2018, Ulaşım Sektöründen Kaynaklı Karbon Ayak İzi Değişiminin İncelenmesi, 2, 157-166.
- Çakır, F.H. ve Akbayır, Ö., 2017, Metrobüs Sisteminin Enerji Kullanımı ve Çevreye Etkilerinin İncelenmesi, Elektrikli Araçlar ve Trolleybüslerin Kullanım Potansiyellerinin Araştırılması, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı 1: 97-102.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017, Şehircilik Şurası Sonuç Bildirgesi (9 Kasım 2017, Ankara), <https://webdosya.csb.gov.tr/db/sehirciliksurasi/icerikler/n-ha--sonuc-b-ldrges--20180226120835.pdf>.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2020, Koronavirüs Tedbirleri Sera Gazı Emisyonunu Azalttı, <https://www.csb.gov.tr/koronavirus-tedbirleri-sera-gazi-emisyonunu-azaltti-bakanlik-faaliyetleri-29759>, [ZT:13.06.2020].
- Çimen, M. ve Öztürk, S., 2010, Küresel Isınma, İklim Değişikliğinin Solunum Sistemi Üzerine Etkisi ve Büyükşehir Bronşiti, 24, 2, 141-146.
- Çiner, A. ve Sarıkaya, M.A., 2013, Buzullar ve İklim Değişikliği: Geçmiş, Günümüz ve Gelecek, ENIVA Vakfı Yayınları, 19-58.
- Çömert, R., Bilget, Ö. ve Çabuk, A., 2015, Kyoto Protokolüne İmza Atan G20 Ülkelerinin Yıllara Göre Karbon Salınımlarının (1990- 2012) Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımı İle Analizi, Anadolu Üniversitesi, Yer ve Uzak Bilimleri Enstitüsü, 883-891.
- Dam, M.M., 2014, Sera Gazı Emisyonlarının Makroekonomik Değişkenlerle İlişkisi: OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi, Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye.
- Doğan, S. ve Tüzer, M. 2001, Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12 (1), 21-34.
- Diler, A., 2006, Şehir İçi Toplu Taşımacılıkta Kullanılan Otobüslerde, Doğal Gaz Kullanımının Karbon Dioksit Emisyonlarına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Ercan, T., Onat, N.C. ve Tatari, Ö., 2016, Investigating carbon footprint reduction potential of public transportation in United States: A system %orld%cs approach, 1260-1276.
- EEA, 2019, Trafik kaynaklı kirlilik, <https://www.eea.europa.eu/tr/pressroom/newsreleases/trafik-kaynakli-kirlilik-avrupa2019nin-bircok>, [Z.T: 18 Mayıs 2020]
- EMEP/EEA, 2019, Air pollutant emission inventory guidebook 2019, Technical guidance to prepare national emission inventories, <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>. [Z.T: 24 Kasım 2019].

- Gillenwater, M., Van Pelt, M. M. ve Peterson, K., 2002, Greenhouse Gases And Global Warming Potential Values, Exerpt From The Inventory of US Greenhouse Emissions And Sinks: 1990-2000, pp 4-9, US Environmental Protection Agency, USA.
- Gültekin, Z., 2004, Ulaştırma İşletmelerinde Yeniden Yapılanma ve TCDD İçin Bir Model Önerisi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Güvendik, G. ve Yılmaz, A., 2003, Egzos Kirliliğine Maruz Kalan Kişilerde Kan Karboksihemoglobin Düzeyi, Adli Tıp Bülteni 2001; 6 (2): 65-69.
- Hansen, J., Ruedy, R., Şato, M. and Lo, K., 2010, Global Surface Temperature Change, 48, 1-29.
- Helmerts, E., Leitao, J., Tietge, U. And Butler, T., 2018, CO₂-equivalent emissions from European passenger vehicles in the years 1995–2015 based on real-world use: Assessing the climate benefit of the European “diesel boom”, 198, 122-132.
- Huang, J.B., Wang, S.W., Luo, Y., Zhao, Z.C. and Wen, X.Y., 2012, Debates on the Causes of Global Warming, China, 3 (1), 38–44.
- IPCC, 1996, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/ch1ref5/, [Z.T: 24 Kasım 2019].
- IPCC, 2006, Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>. [Z.T: 24 Kasım 2019].
- Kadioğlu, M., 2008, Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri, Günümüzden 2100 Yılına İklim Değişikliği, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- KBŞB, Konya Büyükşehir Belediye Başkanlığı, <https://www.konya.bel.tr/>
- King M. ve Lessidrenska T., 2010, Dünyanın Geçici Bekçileri (Dünya'daki Yaşamı Sürdürülebilir Kılmak İçin), (Çeviri: E. Eğilmez ve N. Akın, Caretta Yayıncılık, 1-240, İstanbul.
- Kirschke, S. ve Bousquet, P., 2013, Three decades of global methane sources and sinks, 6, 813-823.
- DHİMİ, Konya Devlet Hava Meydanları İşletmesi, <https://konya.dhmi.gov.tr/>
- Kumaş, K., İnan, O., Akyüz, A. ve Güngör A., 2019, Muğla Dalaman Havalimanı Uçaklardan Kaynaklanan Karbon Ayak İzinin Belirlenmesi, Academic Platform Journal of Engineering and Science 7-2, 291-297, 2019.
- Kwon, T. H., 2005, A scenario analysis of CO₂ emission trends from car travel: Great Britain (2000-2030), Transport Policy, 12(2), 175-184.

- Le Quéré, C., Jackson, R.B., Jones, M.W., Smith, A.J.P., Abernethy, S., Andrew, R.M., De-Gol, A.J., Willis, D.R., Shan, Y., Canadell, J.G., Friedlingstein, P., Creutzig, F., Peters, G.P., 2020, Temporary reduction in daily global CO₂ emissions during the COVID-19 forced confinement, *Nature Climate Change* 1-7.
- Leyva, A.E.W., Beaman, A. ve Davidson, P.M., 2017, Health Impact of Climate Change in Older People: An Integrative Review and Implications for Nursing, *49:6*, 670-678.
- Li, X., Xiong S., Li, Z., Zhou, M. and Li, H., 2019, Variation of global fossil-energy carbon footprints based on regional net primary productivity and the gravity model, *2013*, 225-241.
- Liu, Z., Deng, Z., Ciais, P., Lei, R., Davis, S.J., Feng, S., Zheng, B., Cui, D., He, P., 2020, COVID-19 causes record decline in global CO₂ emissions, *Yayın Tarihi: 26.05.2020*
- Madra, Ö. ve Şahin Ü., 2007, Küresel Isınma ve İklim Krizi, ISBN:978-9944-93-6., İdil Yayıncılık, İstanbul.
- McCullocha, A., Midgleyb, P.M. ve Ashfordc, P., 2003, Releases of refrigerant gases (CFC-12, HCFC-22 and HFC-134a) to the atmosphere, *37*, 889-902.
- Mitra, A., Chaudhuri, T.R. Mitra, A., Pramanick, P., Zaman, S., 2020, Impact of COVID-19 related shutdown on atmospheric carbon dioxide level in the city of Kolkata, *Parana Journal of Science and Education* 6 (3), 84-92.
- Munzuroğlu, Ü., 2010, İstanbul Trafiğindeki Ticari Taksilerin Emisyon Açısından Olumsuz Etkileri.
- NASA, 2020, Küresel okyanus sıcaklığı, <https://www.statista.com/statistics/736147/ocean-temperature-anomalies-based-on-temperature-departure/>, Küresel CO₂ emisyonları [ZT:15.05.2020].
- O'Driscoll, R. Stettler, Marc.E.J, Molden, N., Oxley, T. And Apsimon, H.M., 2017, Real %orld CO₂ and Nox emissions from 149 Euro 5 and 6 diesel, gasoline and hybrid passenger cars, *621*, 282-290
- Oram, D.E., 2005, Chlorofluorocarbons And Other Halocarbons, University Of East Anglia, Norwich, UK, 80-89.
- Orhan, A.E., 2018, Çimento Üretiminden Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Özen, M. ve Yaman, H.T., 2013, Türkiye'de Şehirlerarası Yük Trafiği CO₂ Emisyonlarının Tahmini, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, *17(3)*, 56-64.

- Özgünoğlu, K., Uygur, N., 2017, Kahramanmaraş Havalimanı İçin Uçaklardan Kaynaklanan Emisyonların Belirlenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, KSU Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20(3), 2017.
- Öztürk, K., 2002, Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22 (1), 47-65.
- Öztürk, M., 2017, Ulaşım Kaynaklı Hava Kirliliğinin Sağlık Üzerine Etkileri. [www.cevresehir.kutuphanesi.com > assets > files > slider_pdf](http://www.cevresehir.kutuphanesi.com/assets/files/slider_pdf). [Z.T:18 Mayıs 2020].
- Önsüz, M.F., 2019, Çevresel Etkenler ve Deri Hastalıkları, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı
- Pearce, W., Mahony, M. ve Raman, S., 2018, Science advice for global challenges: Learning from trade-offs in the IPCC, 80, 125-131, ISSN:1462-9011.
- Pekin, M.A., 2006, Ulaştırma Sektöründen Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Perincek, D.S., 2006, Ozon, Uv, Ultrason Teknolojileri ve Kombinasyonlarının Ön Terbiye İşlemlerinde Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ribeiro, K., S., Kobayashi, S., Beuthe, M., Gasca, J., Greene, D., Lee, D.S, Muromachi Y., Newton P.J., Plotkin, S., Sperling, D., Wit, R. And Zhou, P.J., 2007, Transport and its infrastructure. In Climate Change, Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 325-380.
- Saadat, S., Rawtani, D., Hussain, C. M., 2020, Environmental perspective of COVID-19, Science of The Total Environment, 728 (2020) 138870.
- Sağır, B.S., 2012, Kent İçi Trafik Sorunları Ve Çözüm Önerileri: Trabzon Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Sağlam, E.N., Düzgüneş, E. ve Balık, İ., 2008, Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, 25 (1), 89-94.
- Sağlık Bakanlığı, 2020, COVID-19 Yeni Koronavirüs Hastalığı, COVID-19_REHBERI_GENEL_BILGILER_EPIDEMIOLOJI_VE_TANI <https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/covid-19-rehberi/> [ZT:13.06.2020].
- Seviltop, Ö., 2012, Türkiye'nin Sera Gazı Salımlarının Kyoto Protokolü Çerçevesinde Risk Yönetimi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara,

Türkiye.<https://studylibtr.com/doc/1852614/t%C3%BCrki%C3%87ye-ni%C3%87n-sera-gazi-salimlarinin-kyoto-protokol%C3%BC>.

Soruşbay, C., Ergeneman, M., Pekin, M.A., Kutlar, A. ve Arslan, H., 2006, Karayolu Ulaşımından Kaynaklanan Sera Gazı Emisyonları : Türkiye’deki Durumun Değerlendirilmesi, 1-9.

Şahan, D., 2017, Türkiye’de Taşımacılığın Çevresel Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Lojistik Yönetimi Bölümü, duygu.sahan@deu.edu.tr, Politik Ekonomik Kuram, Cilt:1, Sayı:2.

TCDD, 2015, Demiryolu Sektör Raporu, <https://www.utikad.org.tr/images/BilgiBankasi/tcdddemiryolusektorraporu-1135.pdf>. [ZT:05.07.2020].

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>. [ZT:06.04.2020].

Türkeş, M., Sümer, U. M. ve Çetiner, G., 2000, Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları (13 Nisan 2000, İstanbul Sanayi Odası).

UDHB, 2012, İstatistiklerle, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme (2003-2011), <http://www.udhb.gov.tr/images/hizlierisim/d5da19b6a949c02.pdf>, [ZT: 28 Mart 2019].

[URL-1], <http://trafikten-kaynaklanan-hava-kirliligi.nedir.org/> [Z.T:28 Aralık 2018].

[URL-2], <https://www.isu.gov.tr/icerik/detay.aspx?Id=335>, [Z.T:28 Aralık 2018].

[URL-3], Dünya Isınıyor, <https://www.trthaber.com/haber/dunya/dunya-isiniyor-483764.html>, [Z.T:15 Mayıs 2020].

[URL-4], <https://cografyahocasi.com/sozluk/karbon-dongusu.html>, [Z.T:28 Aralık 2018].

[URL-5], Yer Seviyesi Ozon Kirliliği Bilgi Notu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014, https://webdosya.csb.gov.tr/db/cygm/editordosya/Ozon_kirlili%C3%84%C5%B8i_bilgi_notu.pdf, [Z.T: 04 Mayıs 2019].

[URL-6], <https://www.dogrulukpayi.com/bulten/turkiye-nin-sera-gazi-emisyonu>, [Z.T: 30 Aralık 2018].

[URL-7], <http://ekolojist.net/karbon-ayak-izi-nasil-hesaplanir/>, [Z.T: 15 Mart 2019].

[URL-8], <http://www.karbonayakizi.com/calculator/calculator.aspx>, [Z.T: 15 Mart 2019].

[URL-9], <http://www.karbonayakiziniziazaltin.com/> [Z.T: 15 Mart 2019].

[URL-10], <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>, [Z.T: 16 Mart 2019].

- [URL-11], <https://www.ucsusa.org/global-warming/science-and-impacts/science/each-countrys-share-of-CO2.html> [Z.T: 16 Mayıs 2020].
- [URL-12], 20 years of truck fuel efficiency – what progress? methodological note. Pdf. www.transportenvironment.org, [Z.T: 18 Nisan 2020].
- [URL-13], <https://www.benzinlitre.com/turkiye/blog/detay/kamyon-ne-kadar-yakar>, [Z.T: 18 Nisan 2020].
- [URL-14], Trafikte solunan kirli hava sonucu, her yıl 4 milyon çocuğa astım teşhisi konuyor. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-47893216>, [Z.T: 18 Mayıs 2020].
- [URL-15], <http://www.cografyabilimi.gen.tr/cevre-ile-ilgili-konferans-antlasma-sozlesmeler/> [Z.T: 17 Mart 2019].
- [URL-16], a) <http://www.sahibinden.com.tr> [Z.T: 09 Nisan 2020],
b) <http://www.cardata.com.tr>, c) <http://www.auto-data.net/tr>,
d) <http://www.yakittuketimi.net>, [Z.T: 10-16 Nisan 2020]
- [URL-17], TEMA Diyor ki; Ağaç Dikin, Küresel Isınmaya El Koyun, http://tema.org.tr/web_14966-2_1/entitilfocus.aspx?primary_id=639&type=2&target=categorial1&detail=single&sp_table=&sp_primary=&sp_table_extra=&openfrom=sortial, [Z.T: 19 Mayıs 2020].
- Villanueva, B.R., Salvador, M.B. ve Huelgas, R.G., 2019, Change climate and health, <https://doi.org/10.1016/j.rce.2019.01.004>, İspanya.
- Wang, Z., Chen, F., Fujiyama, T., 2015, Carbon emission from urban passenger transportation in Beijing, Transportation Research Part D 41 (2015) 217–227.
- WHO, 2020, <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19>, [Z.T: 13.06.2020].
- Yang, W., Li, T. and Cao, X., 2015, Examining the impacts of socio-economic factors, urban form and transportation development on CO₂ emissions from transportation in China: A panel data analysis of China's provinces, 49, 212-220.
- Yamanoğlu, G.Ç., 2006, Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Zhang, S., Wu, Y., Liu, H., Huang, R., Yang, L., Li, Z., Fu, L. ve Hao, J., 2014, Real-world fuel consumption and CO₂ emissions of urban public buses in Beijing, 113 (2014) 1645–1655.

EKLER

EK-1: Karayolu Ulaşımı

Tablo E1.1. 2003-2019 yılları arası Türkiye’de kaydı yapılan ve silinen motorlu kara taşıt sayısı (TÜİK).

Yıl	Toplam		Otomobil		Minibüs		Otobüs		Kamyonet		Kamyon		Motosiklet	
	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen	Kayı Yapılan	Kayı Silinen
2003	354908	90624	176217	76014	6729	3035	5519	2116	100926	2850	17699	5809	27039	531
2004	838447	298285	432728	250630	19276	4829	11979	1922	211505	21662	37638	14838	92187	2643
2005	988620	79151	406807	34502	28546	8961	14371	3693	227859	12669	39414	9905	227657	5268
2006	1149744	68177	396542	28295	22696	3712	16139	3580	229824	9257	45022	12416	389503	7738
2007	862392	66840	353495	22331	18731	3653	16944	3765	203182	8347	35127	15460	191810	11149
2008	829680	87230	353168	28695	16318	5371	16111	5305	186368	10820	29923	14908	192534	14643
2009	715090	163785	357986	60651	9526	9021	9322	8223	163355	24411	14787	31702	141663	19785
2010	930603	151700	485619	34712	10628	7708	12708	5231	219167	25080	26347	27290	135608	49381
2011	1192726	198801	602248	34008	13542	11080	19302	7906	250962	38896	43272	41173	199083	61381
2012	1069292	125407	565791	30027	13915	7231	20673	4630	197643	14141	38616	15424	179226	48694
2013	1131390	225356	654905	29713	16049	8344	18407	7262	164102	25637	35118	29911	185507	120482
2014	1042328	153054	585814	31589	18559	7240	9562	3576	146757	18795	35520	15099	180010	74466
2015	1272589	106838	746395	17039	23920	5858	12685	2720	206712	14532	42010	8777	165127	55157
2016	1214610	118658	746074	16735	15553	4268	10195	3597	193931	7619	28461	5520	143678	78430
2017	1247449	118928	741902	22610	16758	6004	10993	5807	212616	13294	23995	8658	157779	58731
2018	903274	256298	526235	162901	10432	5096	6538	6720	129871	17649	19245	10614	157012	48851
2019	671131	380077	386748	282428	6525	4395	4347	4818	76659	35842	10391	9780	154627	35578
Toplam	16414273	2689209	8518674	1162880	267703	105806	215795	80871	3121439	301501	522585	277284	2920050	692908

Tablo E1.2.a. Türkiye’de toplam motorlu araç sayısında Konya ilinin oransal durumu

a			
Yıl	Türkiye	Konya	Oran (%)
2010	15095603	488626	3,24
2011	16089528	522578	3,25
2012	17033413	556391	3,27
2013	17939447	581064	3,24
2014	18828721	611130	3,25
2015	19994472	646940	3,24
2016	21090424	679180	3,22
2017	22218945	708617	3,19
2018	22865921	724139	3,17
2019	23156975	724397	3,13

Tablo E1.2.b. Türkiye (TÜİK) ve Konya ilinin taşıt türüne göre motorlu araç sayısı

b	Otomobil		Minibüs		Otobüs		Kamyonet		Kamyon		Motosiklet	
Araç Model Yılı	Türkiye	Konya	Türkiye	Konya	Türkiye	Konya	Türkiye	Konya	Türkiye	Konya	Türkiye	Konya
2010 yılı ve öncesi	6946937	171020	358120	6890	100656	2059	2217666	72467	567853	27860	1809277	56699
2011	602248	19672	13542	442	19302	630	250962	8198	43272	1413	199083	6503
2012	565791	18326	13915	451	20673	670	197643	6402	38616	1251	179226	5805
2013	654905	21213	16049	520	18407	596	164102	5315	35118	1137	185507	6009
2014	585814	19014	18559	602	9562	310	146757	4763	35520	1153	180010	5843
2015	746395	24150	23920	774	12685	410	206712	6688	42010	1359	165127	5343
2016	746074	24026	15553	501	10195	328	193931	6245	28461	917	143678	4627
2017	741902	23661	16758	534	10993	351	212616	6781	23995	765	157779	5032
2018	526235	16665	10432	330	6538	207	129871	4113	19245	609	157012	4972
2019	386748	12098	6525	204	4347	136	76659	2398	10391	325	154627	4837
Toplam	12503049	349845	493373	11248	213358	5697	3796919	123370	844481	36789	3331326	105670

Tablo E1.3.a. Konya İl ve Merkeze ait nüfus sayısı ve Merkez nüfusunun oransal durumu (TÜİK).

a	Konya İl Nüfusu	Konya Şehir Merkezi Nüfusu	Oran (%)
Yıl			
2010	2013845	1085594	53,91
2011	2038555	1122007	55,04
2012	2052281	1154541	56,26
2013	2079225	1185436	57,01
2014	2108808	1220793	57,89
2015	2130544	1250482	58,69
2016	2161303	1278195	59,14
2017	2180149	1301222	59,69
2018	2205609	1314824	59,61
2019	2232374	1346330	60,31

Tablo E1.3.b. Konya ilinde model yılına göre trafiğe kayıtlı motorlu taşıt sayısı

b	Otomobil		Minibüs		Otobüs		Kamyonet		Kamyon		Motosiklet	
Araç Model Yılı	Konya	Merkez	Konya	Merkez	Konya	Merkez	Konya	Merkez	Konya	Merkez	Konya	Merkez
2010 yılı ve öncesi	171020	92192	6890	3715	2059	1110	72467	39066	27860	15018	56699	30565
2011	19672	10827	442	243	630	347	8198	4512	1413	778	6503	3579
2012	18326	10310	451	254	670	377	6402	3602	1251	704	5805	3266
2013	21213	12094	520	296	596	340	5315	3030	1137	648	6009	3426
2014	19014	11007	602	348	310	179	4763	2757	1153	667	5843	3383
2015	24150	14174	774	454	410	241	6688	3925	1359	798	5343	3136
2016	24026	14209	501	296	328	194	6245	3693	917	542	4627	2736
2017	23661	14122	534	319	351	209	6781	4047	765	457	5032	3003
2018	16665	9934	330	197	207	123	4113	2452	609	363	4972	2964
2019	12098	7296	204	123	136	82	2398	1446	325	196	4837	2917
Toplam	349845	196165	11248	6245	5697	3202	123370	68530	36789	20171	105670	58975

Tablo E1.4.a. Türkiye’de otomobillerin yakıt türlerine göre dağılımı (TÜİK).

a	Otomobil Sayısı / Dağılım (%)					
Yıl	Benzin		Dizel		LPG	
2010	3191964	%42,31	1381631	%18,31	2900034	%38,44
2011	3036129	% 37,42	1756034	%21,64	3259288	%40,17
2012	2929216	%33,87	2101206	%24,29	3569143	%41,27
2013	2888610	%31,11	2497209	%26,90	3852336	%41,49
2014	2855078	%28,96	2882885	%29,24	4076730	%41,35
2015	2927720	%27,65	3345951	%31,60	4272044	%40,34
2016	3031744	%26,79	3803772	%33,61	4439631	%39,23
2017	3120407	%25,93	4256305	%35,36	4616842	%38,36
2018	3089626	%24,92	4568665	%36,85	4695717	%37,87
2019	3020017	%24,15	4769714	%38,15	4661707	%37,28

Tablo E1.4.b. Konya şehir merkezinde bulunan otomobillerin yakıt türüne göre dağılımı

b	Otomobil			
Araç Model Yılı	Toplam	Benzin	Dizel	LPG
2010 yılı ve öncesi	92192	39006	16880	35438
2011	10827	4051	2343	4349
2012	10310	3492	2504	4255
2013	12094	3762	3253	5018
2014	11007	3188	3218	4551
2015	14174	3919	4479	5718
2016	14209	3807	4776	5574
2017	14122	3662	4994	5417
2018	9934	2476	3661	3762
2019	7296	1762	2783	2720
Toplam	196165	69125	48891	76802

Tablo E1.5. Konya şehir merkezinde bulunan motorlu taşıt türlerine göre sayısı

Araç Model Yılı	Otomobil			Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
	Benzin	Dizel	LPG					
2010 yılı ve öncesi	39006	16880	35438	3715	1110	39066	15018	30565
2011	4051	2343	4349	243	347	4512	778	3579
2012	3492	2504	4255	254	377	3602	704	3266
2013	3762	3253	5018	296	340	3030	648	3426
2014	3188	3218	4551	348	179	2757	667	3383
2015	3919	4479	5718	454	241	3925	798	3136
2016	3807	4776	5574	296	194	3693	542	2736
2017	3662	4994	5417	319	209	4047	457	3003
2018	2476	3661	3762	197	123	2452	363	2964
2019	1762	2783	2720	123	82	1446	196	2917
Toplam (2019 Yıl Sonu)	69125	48891	76802	6245	3202	68530	20171	58975

Tablo E1.6. Türkiye’de otomobillerin motor silindir hacimlerine göre dağılımı (TÜİK).

Motor Silindir Hacmi (cc)	Yıl / Dağılım (%)								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
-1300	19,80	19,30	20,50	18,20	17,10	15,30	14,30	12,80	13,70
1301-1400	21,30	21,20	16,70	14,00	14,60	15,40	13,70	11,50	13,60
1401-1500	17,30	16,20	17,30	20,80	22,80	25,60	26,10	26,80	28,70
1501-1600	28,90	34,50	38,30	40,70	40,20	39,00	40,80	43,90	36,60
1601-2000	8,90	6,60	5,30	4,50	3,60	3,50	4,00	3,90	6,10
2001+	2,20	1,80	1,60	1,60	1,60	1,20	1,00	0,90	1,10
Bilinmiyor	1,60	0,40	0,20	0,10	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10

Tablo E1.7. Konya ilinde motor silindir hacimlerine otomobil sayısı

Yakıt Türü	Motor Silindir Hacmi (cc)	Yıl / Otomobil Sayısı									
		2010 yılı ve öncesi	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Benzin	-1300	7840	814	677	771	580	670	582	524	317	241
	1301-1400	8464	879	744	628	446	572	586	502	285	240
	1401-1500	6865	713	570	655	666	894	975	956	664	508
	1501-1600	11468	1191	1208	1449	1301	1579	1485	1498	1092	647
	1601-2000	3511	365	230	199	144	141	133	146	96	107
	2001+	858	89	63	60	51	63	46	36	22	19
Dizel	-1300	3393	471	486	667	586	766	731	714	469	381
	1301-1400	3663	508	533	543	450	654	735	685	421	378
	1401-1500	2971	412	408	566	673	1021	1223	1303	981	802
	1501-1600	4963	689	867	1253	1313	1805	1863	2043	1615	1021
	1601-2000	1519	211	165	172	145	161	167	199	142	170
	2001+	371	52	45	52	51	72	57	50	33	31
LPG	-1300	7123	874	825	1029	828	978	853	775	481	373
	1301-1400	7690	944	906	838	637	835	858	742	433	370
	1401-1500	6237	765	694	873	951	1304	1427	1414	1008	783
	1501-1600	10419	1279	1473	1932	1857	2304	2174	2215	1659	998
	1601-2000	3189	391	281	266	205	206	195	217	147	166
	2001+	780	96	76	80	73	91	67	54	34	30

Tablo E1.8. Türkiye’de satış gören otomobillerin markalarına göre oransal dağılımı (TÜİK).

Yıl	Marka / Dağılım (%)															
	Renault	VW	Hyundai	Opel	Fiat	Toyota	Ford	Dacia	Nissan	Honda	Peugeot	BMW	Mercedes	Skoda	Chevrolet	Diğer
2004	18,5	6,2	12,7	8,6	7,3	6,8	8,3			4,6	4,0					23,0
2005	16,7	8,3	9,6	7,6	6,7	7,7	10,1			3,9	5,3					24,2
2006	18,1	6,2	8,8	7,0	6,5	8,2	7,3			5,9	5,0					27,0
2007	16,5	6,9	8,7	9,3	8,7	7,0	7,3			5,4		3,4				26,8
2008	13,5	6,2	5,3	6,8	5,6	6,1	4,8	2,7		6,4						42,6
2009	17,0	6,9	12,4	6,7	6,4	5,7	10,7			5,6					3,0	25,6
2010	14,2	8,0	7,6	11,1	7,7	8,2	9,0		3,1			3,6				27,5
2011	15,3	10,1	7,5	9,3	9,5	6,4	8,3	3,4							4,2	26,0
2012	11,7	14,0	8,8	8,8	7,1	5,9	7,6	4,7	2,9		3,1					25,5
2013	13,3	11,9	7,5	8,5	6,7	6,4	9,0	4,3			3,5	3,8				25,2
2014	13,0	14,7	7,3	7,0	5,3	6,6	5,7	5,2				4,7	4,3			26,1
2015	12,4	11,7	6,7	8,7	5,2	8,4	5,1		4,9			4,9	4,9			27,2
2016	12,5	12,4	6,6	7,3	6,8	8,6	5,4	5,7	5,2				4,0			25,4
2017	13,4	14,4	6,1	5,3	7,2	7,0	5,2	5,0	5,4					4,2		26,8
2018	12,5	14,4	6,1		9,2	6,3		4,6	7,6	5,9	5,7			4,7		22,9
2019	15,4	9,3	7,2	3,6	13,9		3,9	4,1		4,9	7,5			5,1		25,2
Toplam	13,99	10,72	7,96	7,39	7,36	6,84	6,65	2,63	2,25	2,00	1,97	1,57	1,23	0,9	0,32	26,21

Tablo E1.9. Motorlu taşıtların türlerine göre Türkiye’de en fazla satılan araç markaları (URL 16/a).

S.No	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet
1	Renault	Ford	Mercedes	Ford	Ford	Honda
2	Volkswagen	Mercedes	Mitsubishi-Temsa	Mitsubishi-Temsa	Mercedes	Yamaha
3	Hyundai	Volkswagen	Neoplan	Isuzu	BMC	Mondial
4	Opel	Fiat	Man	Hyundai	Man	
5	Fiat	Renault	Setra	Kia	Renault	
6	Toyota					
7	Ford					

Tablo E1.10. Motorlu taşıtların (otomobil, minibüs, kamyonet) farklı marka ve modele göre şehir içi ortalama yakıt tüketim değerleri (URL 16/b-c).

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		
					Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı		Ş. İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km) / Emisyon Standartı				
1	Otomobil	Renault Clio	0,9	Benzin																	5,6	Euro 5	5,6	Euro 5	5,6	Euro 5	5,6	Euro 5	5,6	Euro 5						6,1	Euro 6
2	Otomobil	Renault Clio	1,2	Benzin	7,6	Euro 3	7,6	Euro 3	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,6	Euro 4	7,0	Euro 5	7,0	Euro 5	7,0	Euro 5	7,1	Euro 6	7,1	Euro 6	7,1	Euro 6	7,1	Euro 6	
3	Otomobil	Renault Clio	1,5	Dizel	6,0	Euro 3	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	4,3	Euro 5	4,3	Euro 5	4,3	Euro 5	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6	
4	Otomobil	Renault Megan	1,4	Benzin	9,2	Euro 3	9,2	Euro 3	9,2	Euro 3	9,1	Euro 4	9,1	Euro 4	9,1	Euro 4	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4																	
5	Otomobil	Renault Megan	1,6	Benzin	9,1	Euro 3	9,1	Euro 3	9,1	Euro 3	8,8	Euro 4	8,8	Euro 4	8,8	Euro 4	9,3	Euro 4	9,3	Euro 4	9,3	Euro 4	9,7	Euro 5	9,7	Euro 5	9,7		8,6	Euro 6	8,6	Euro 6	8,6	Euro 6	8,6	Euro 6	
6	Otomobil	Renault Megan	2,0	Benzin	10,9	Euro 3	10,9	Euro 3	10,9	Euro 3	10,9	Euro 4	10,9	Euro 4	10,9	Euro 4																					
7	Otomobil	Renault Megan	1,5	Dizel	5,7	Euro 3	5,7	Euro 3	5,7	Euro 3	5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,5	Euro 4	5,5	Euro 4	5,5	Euro 4	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	4,4	Euro 6	4,4	Euro 6	4,4	Euro 6	4,4	Euro 6	
8	Otomobil	Renault Megan	1,6	Dizel																4,8	Euro 5	4,8	Euro 5	4,8	Euro 5	4,8	Euro 5										
9	Otomobil	Renault Megan	1,9	Dizel	7,1	Euro 3	7,1	Euro 3	7,1	Euro 3																											
10	Otomobil	Renault Laguna	2,0	Benzin			11,0	Euro 4	11,0	Euro 4	11,8	Euro 4	11,8	Euro 4	12,7	Euro 4	12,7	Euro 4	12,7	Euro 4	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5									
11	Otomobil	Renault Laguna	1,9	Dizel			7,2	Euro 3	7,2	Euro 3	7,2	Euro 3	7,2	Euro 3																							
12	Otomobil	Renault Laguna	2,0	Dizel			7,7	Euro 4	7,7	Euro 4	7,7	Euro 4	7,8	Euro 4	7,8	Euro 4	7,8	Euro 4	7,8	Euro 4	7,8	Euro 4	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5									
13	Otomobil	Renault Laguna	2,2	Dizel			8,6	Euro 3	8,6	Euro 3																											
14	Otomobil	Renault Talisman	1,5	Dizel																								4,0	Euro 6	4,0	Euro 6	4,0	Euro 6	4,0	Euro 6		
15	Otomobil	Renault Talisman	1,7	Dizel																												5,4	Euro 6d	5,4	Euro 6d		
16	Otomobil	Renault Talisman	2,0	Dizel																												5,5	Euro 6	5,5	Euro 6		
17	Otomobil	VW Polo	1,0	Benzin																					5,9	Euro 6	5,9	Euro 6	5,9	Euro 6	5,9	Euro 6	5,9	Euro 6	5,9	Euro 6	

[illegible]

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		
40	Otomobil	Hyundai Accent	1,6	Dizel																			5,4		5,4		5,5	Euro 5	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5	
41	Otomobil	Hyundai İ 20	1,2	Benzin																		6,1	Euro 5	6,1	Euro 5	6,1	Euro 5	6,6	Euro 5	6,6	Euro 5	6,6	Euro 5	6,6	Euro 6	6,6	Euro 6
42	Otomobil	Hyundai İ 20	1,4	Dizel																		5,0	Euro 5	5,0	Euro 5	5,0	Euro 5	4,7	Euro 5	4,7	Euro 5	4,7	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5
43	Otomobil	Hyundai İ 30	1,4	Benzin											7,0	Euro 4	7,0	Euro 4	7,0	Euro 4	7,0	Euro 4	7,1	Euro 5	7,1	Euro 5	7,1	Euro 5	7,1	Euro 5	6,8	Euro 6	6,8	Euro 6	6,8	Euro 6	
44	Otomobil	Hyundai İ 30	1,6	Benzin											9,0	Euro 5	9,0	Euro 5	9,0	Euro 5	9,0	Euro 5	7,7	Euro 5	7,7	Euro 5	7,7	Euro 5	7,7	Euro 5	7,7	Euro 5					
45	Otomobil	Hyundai İ 30	1,6	Dizel							5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,9	Euro 4	5,7		5,7		4,7	Euro 5	4,7	Euro 5	4,7	Euro 5	4,7	Euro 5	4,2	Euro 6	4,2	Euro 6	4,4	Euro 6 d	4,4	Euro 6 d	
46	Otomobil	Hyundai Sonata	2,0	Benzin	10,4	Euro 4	10,4	Euro 4	10,4	Euro 4	10,4		10,1		10,1		10,8		10,8		10,8													12,3		12,3	
47	Otomobil	Hyundai Sonata	2,4	Benzin											11,0		11,0		11,0		11,0													11,3		11,3	
48	Otomobil	Hyundai Sonata	2,0	Dizel					8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	9,7	Euro 4	9,7	Euro 4																					
49	Otomobil	Opel Corsa	1,0	Benzin	6,9	Euro 4	6,9	Euro 4	6,9	Euro 4	6,9	Euro 4																6,1	Euro 6	6,1	Euro 6						
50	Otomobil	Opel Corsa	1,2	Benzin	7,9	Euro 4	7,9	Euro 4	7,9	Euro 4	7,9	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	6,9	Euro 5	6,9	Euro 5	6,9	Euro 5	6,9	Euro 5	6,9	Euro 5	6,9	Euro 5	6,7	Euro 6	6,7	Euro 6	6,7	Euro 6	
51	Otomobil	Opel Corsa	1,3	Dizel	5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,7	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	4,8	Euro 5	4,8	Euro 5	4,8	Euro 5	4,3	Euro 5	4,3	Euro 5	4,6	Euro 6	4,6	Euro 6	4,6	Euro 6	4,6	Euro 6	
52	Otomobil	Opel Astra	1,4	Benzin	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	8,0	Euro 5	7,3	Euro 6	7,3	Euro 6	7,3	Euro 6	
53	Otomobil	Opel Astra	1,6	Benzin	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4	8,9	Euro 4	8,9	Euro 4	8,9	Euro 4	8,9	Euro 4	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,0	Euro 6	8,0	Euro 6	8,0	Euro 6	
54	Otomobil	Opel Astra	2,0	Benzin	12,9	Euro 4	12,9	Euro 4	12,9	Euro 4	12,9	Euro 4																									
55	Otomobil	Opel Astra	1,6	Dizel																						4,7	Euro 6	4,7	Euro 6	4,7	Euro 6	4,5	Euro 6	4,5	Euro 6	4,5	
56	Otomobil	Opel Astra	1,7	Dizel	6,4	Euro 4	6,4	Euro 4	6,4	Euro 4	6,4	Euro 4	7,4	Euro 4	7,4	Euro 4	7,4	Euro 4																			
57	Otomobil	Opel İnsignia	1,8	Benzin									10,9		10,9		10,9		10,9																		
58	Otomobil	Opel İnsignia	2,0	Benzin									12,6	Euro 5	12,6	Euro 5	12,6	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5	11,2	Euro 6	11,2	Euro 6	
59	Otomobil	Opel İnsignia	2,8	Benzin									16,9	Euro 5	16,9	Euro 5	16,9	Euro 5	16,6	Euro 5	16,6	Euro 5	15,8	Euro 5	15,8	Euro 5	15,8	Euro 5	15,8	Euro 5	15,8	Euro 5					
60	Otomobil	Opel İnsignia	2,0	Dizel									7,6	Euro 5	7,6	Euro 5	7,6	Euro 5	7,6	Euro 5	7,6	Euro 5	7,0	Euro 5	7,0	Euro 5	7,0	Euro 5	6,8	Euro 6	6,8	Euro 6	7,0	Euro 6d	7,0	Euro 6d	
61	Otomobil	Fiat Punto	0,9	Benzin																		4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	5,0	Euro 6	5,0	Euro 6	5,0	Euro 6	5,0	Euro 6		

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		
62	Otomobil	Fiat Punto	1,2	Benzin																	6,7	Euro 5	6,7	Euro 5	6,7	Euro 5											
63	Otomobil	Fiat Punto	1,4	Benzin					7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5			
64	Otomobil	Fiat Punto	1,3	Dizel											5,2	Euro 4	5,2	Euro 4	5,2	Euro 4	5,2	Euro 4	5,2	Euro 5	5,5	Euro 5	5,5	Euro 5									
65	Otomobil	Fiat Linea	1,4	Benzin							8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,2	Euro 5	8,2	Euro 5	8,2	Euro 5	8,2	Euro 5	8,2	Euro 5	8,3	Euro 5	8,3	Euro 5					
66	Otomobil	Fiat Linea	1,6	Dizel											6,4	Euro 4	6,4	Euro 4	6,4	Euro 4	6,4	Euro 4															
67	Otomobil	Fiat Egea	1,4	Benzin																							7,7	Euro 6	7,7	Euro 6	7,7	Euro 6	7,7	Euro 6	7,7	Euro 6	
68	Otomobil	Fiat Egea	1,6	Dizel																							5,2	Euro 6	5,2	Euro 6	5,2	Euro 6	5,2	Euro 6	5,2	Euro 6	
69	Otomobil	Toyota Yaris	1,0	Benzin	6,8	Euro 4	6,8	Euro 4	6,8	Euro 4	5,9	Euro 4	5,9	Euro 4	5,9	Euro 4	6,0	Euro 4	5,7		5,7		5,7		5,2	Euro 6	5,2	Euro 6	5,6	Euro 6	5,6	Euro 6	5,6	Euro 6	5,6	Euro 6	
70	Otomobil	Toyota Yaris	1,3	Benzin	6,8	Euro 4	6,8	Euro 4	6,8	Euro 4	7,2	Euro 4	7,2	Euro 4	7,2	Euro 4	6,2	Euro 4	6,2	Euro 4	6,2	Euro 4	6,0	Euro 5	6,0	Euro 5	6,0	Euro 5	6,0	Euro 5	5,6	Euro 6	5,6	Euro 6	5,6	Euro 6	
71	Otomobil	Toyota Yaris	1,5	Benzin	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4																											
72	Otomobil	Toyota Yaris	1,4	Dizel	5,1	Euro 3	5,1	Euro 3	5,4	Euro 4	5,4	Euro 4	5,4	Euro 4	5,4	Euro 4	5,4	Euro 4	4,8		4,8		4,8		4,6	Euro 5	4,6	Euro 5									
73	Otomobil	Toyota Corolla	1,4	Benzin	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,6	Euro 4	8,6	Euro 4	8,6	Euro 4																					
74	Otomobil	Toyota Corolla	1,6	Benzin	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	8,0	Euro 4	9,5	Euro 4	9,5	Euro 4	9,5	Euro 4	9,2		9,2		9,2		8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,1	Euro 6	8,1	Euro 6	8,1	Euro 6	
75	Otomobil	Toyota Corolla	1,8	Benzin	9,0	Euro 4	9,0	Euro 4	9,0	Euro 4	9,9	Euro 4	9,9	Euro 4	9,9	Euro 4																					
76	Otomobil	Toyota Corolla	1,4	Dizel	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,8	Euro 4	5,7		5,7		5,7		4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	4,9	Euro 5	
77	Otomobil	Toyota Avensis	1,8	Benzin	10,3	Euro 4	10,3	Euro 4	10,3	Euro 4	10,3		10,3		8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5b	8,6	Euro 5b	8,6	Euro 5b	8,1	Euro 6w	8,1	Euro 6w	8,1	Euro 6w	8,1	Euro 6w			
78	Otomobil	Toyota Avensis	2,0	Benzin	10,7	Euro 4	10,7	Euro 4	10,7	Euro 4	10,7		10,7		9,1	Euro 5	9,1	Euro 5	9,1	Euro 5	9,2	Euro 5b	9,2	Euro 5b	9,2	Euro 5b	8,4	Euro 6w	8,4	Euro 6w	8,4	Euro 6w	8,4	Euro 6w			
79	Otomobil	Toyota Avensis	2,4	Benzin	13,5	Euro 4	13,5	Euro 4	13,5	Euro 4	13,5		13,5		13,5																						
80	Otomobil	Toyota Avensis	2,0	Dizel		Euro 4		Euro 4														5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b	5,7	Euro 6w	5,7	Euro 6w	5,7	Euro 6w		
81	Otomobil	Toyota Avensis	2,2	Dizel			6,3	Euro 4	6,3	Euro 4	6,3		6,3		7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b	5,6	Euro 5b									
82	Otomobil	Ford Fiesta	1,0	Benzin																			5,9	Euro 5	5,9	Euro 5											
83	Otomobil	Ford Fiesta	1,1	Benzin																										6,1	Euro 6	6,1	Euro 6	6,1	Euro 6		Euro 6

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
84	Otomobil	Ford Fiesta	1,25	Benzin													7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	6,8	Euro 5	6,8	Euro 5	6,8	Euro 5	6,8	Euro 5				
85	Otomobil	Ford Fiesta	1,4	Benzin			8,3	Euro 4	8,3	Euro 4	8,3	Euro 4	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,5	Euro 5	7,6	Euro 5	7,6	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5	7,4	Euro 5				
86	Otomobil	Ford Fiesta	1,4	Dizel			5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 4	5,3	Euro 5	5,3	Euro 5	5,3	Euro 5	4,4	Euro 5	4,4	Euro 5										
87	Otomobil	Ford Fiesta	1,5	Dizel																					4,4	Euro 5	4,4	Euro 5	4,4	Euro 5	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6
88	Otomobil	Ford Focus	1,0	Benzin																6,3	Euro 5	6,3	Euro 5	6,3	Euro 5	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	
89	Otomobil	Ford Focus	1,6	Benzin	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,7	Euro 4	8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,1	Euro 5	8,4	Euro 6	8,4	Euro 6	8,4	Euro 6	8,4	Euro 6	8,4	Euro 6
90	Otomobil	Ford Focus	1,6	Dizel	6,2	Euro 3	6,2	Euro 3	6,2	Euro 4	6,2	Euro 4	5,9	Euro 4	5,9	Euro 4	5,9	Euro 4	5,9	Euro 4	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	5,1	Euro 5	4,3	Euro 6	4,3	Euro 6
91	Otomobil	Ford Mondeo	1,8	Benzin	11,4		11,4	Euro 4	11,4	Euro 4	11,4																									
92	Otomobil	Ford Mondeo	2,0	Benzin	11,8		11,8	Euro 4	11,8	Euro 4	11,8		11,2	Euro 4	11,2	Euro 4	11,2	Euro 4	11,2	Euro 5	11,2	Euro 5	11,2	Euro 5	11,2	Euro 5	10,2	Euro 6	10,2	Euro 6	10,2	Euro 6	10,2	Euro 6		
93	Otomobil	Ford Mondeo	2,3	Benzin					13,8	Euro 4	13,8	Euro 4	13,8	Euro 4																						
94	Otomobil	Ford Mondeo	2,5	Benzin	14,2		14,2	Euro 4	14,2	Euro 4	14,2																									
95	Otomobil	Ford Mondeo	3,0	Benzin	15,1		15,1	Euro 4	15,1	Euro 4	15,1																									
96	Otomobil	Ford Mondeo	1,8	Dizel							7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4	7,5	Euro 4																		
97	Otomobil	Ford Mondeo	2,0	Dizel	8,2	Euro 3	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4	8,2	Euro 4							7,2	Euro 5	7,2	Euro 5	7,2	Euro 5	7,2	Euro 5	6,0	Euro 6	6,0	Euro 6	6,0	Euro 6	6,0	Euro 6	6,0	Euro 6
98	Otomobil	Ford Mondeo	2,2	Dizel			8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	8,4	Euro 4	7,8	Euro 5	7,8	Euro 5	7,8	Euro 5	7,8	Euro 5										
99	Otomobil	Chevrolet Aveo	1,4	LPG					10,2	Euro 4	10,2	Euro 4	10,2	Euro 4																						
100	Otomobil	Chevrolet Captiva	2,4	LPG									16,5	Euro 4	16,5	Euro 4	16,5	Euro 4																		
101	Otomobil	Chevrolet Epica	2,0	LPG					13,1	Euro 4	13,1	Euro 4	13,1	Euro 4	13,1	Euro 4	11,4	Euro 4																		
102	Otomobil	Chevrolet Kalos	1,2	LPG			8,5	Euro 4	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4	8,5	Euro 4																						
103	Otomobil	Chevrolet Kalos	1,4	LPG			9,6	Euro 4	9,6	Euro 4	9,6	Euro 4	9,6	Euro 4																						
104	Otomobil	Chevrolet Lacetti	1,4	LPG			9,8	Euro 4	9,8	Euro 4	9,8	Euro 4	9,8	Euro 4	9,8	Euro 4																				

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindiri Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019			
105	Otomobil	Chevrolet Lacetti	1,6	LPG			10,6	Euro 4	10,6	Euro 4	10,6	Euro 4	10,6	Euro 4	12,1	Euro 4	12,1	Euro 4																				
106	Otomobil	Chevrolet Spark	1,0	LPG															6,6	Euro 5	6,6	Euro 5																
107	Otomobil	Chevrolet Spark	1,2	LPG															8,6	Euro 5	8,6	Euro 5																
108	Otomobil	Citroen C3	1,4	LPG																			8,4	Euro 5														
109	Otomobil	Citroen DS3	1,4	LPG																	10,8	Euro 5	10,8	Euro 5														
110	Otomobil	Dacia Dokker	1,6	LPG																					11,4	Euro 5	11,4	Euro 5						9,0	Euro 6c	9,0	Euro 6c	
111	Otomobil	Dacia Lodgy	1,6	LPG																					11,2	Euro 5	11,2	Euro 5						9,0	Euro 6c	9,0	Euro 6c	
112	Otomobil	Dacia Logan	0,9	LPG																							7,6	Euro 6	7,6	Euro 6	7,6	Euro 6	7,0	Euro 6c	7,0	Euro 6c		
113	Otomobil	Dacia Logan	1,2	LPG																							9,8	Euro 5										
114	Otomobil	Dacia Logan	1,4	LPG							10,0	Euro 4	10,0	Euro 4																								
115	Otomobil	Dacia Logan	1,6	LPG											13,2	Euro 4	13,2	Euro 4	13,2	Euro 4	12,8	Euro 5	12,8	Euro 5														
116	Otomobil	Dacia Sandero	0,9	LPG																							7,6	Euro 6	7,6	Euro 6	7,6	Euro 6						
117	Otomobil	Dacia Sandero	1,2	LPG															9,8	Euro 5	9,8	Euro 5	9,8	Euro 5	9,8	Euro 5	9,8	Euro 5										
118	Otomobil	Dacia Sandero	1,4	LPG											11,0	Euro 4	11,0	Euro 4	11,0	Euro 4																		
119	Otomobil	Fiat 500 L	0,9	LPG																			7,2	Euro 6	7,2	Euro 6	7,2	Euro 6	7,2	Euro 6	7,2	Euro 6						
120	Otomobil	Fiat Panda	0,9	LPG																	5,8	Euro 5	5,8	Euro 5	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6	5,8	Euro 6		
121	Otomobil	Fiat Punto	1,4	LPG																	7,9	Euro 5	7,9	Euro 5														
122	Otomobil	Ford B Max	1,4	LPG																					10,5	Euro 5	10,5	Euro 5	8,5	Euro 6	8,5	Euro 6	8,5	Euro 6	8,5	Euro 6		
123	Otomobil	Ford C Max	1,6	LPG																							10,5	Euro 6	10,5	Euro 6	10,5	Euro 6	10,5	Euro 6	10,5	Euro 6		
124	Otomobil	Ford Fiesta	1,4	LPG																			9,7	Euro 5	9,7	Euro 5	9,7	Euro 5	7,8	Euro 6	7,8	Euro 6						
125	Otomobil	Ford Focus	1,6	LPG																						11,5	Euro 6	11,5	Euro 6	11,5	Euro 6	11,5	Euro 6	11,5	Euro 6			

[illegible]

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019			
145	Otomobil	Opel Corsa	1,4	LPG											10,6	Euro 4	10,6	Euro 4									9,1	Euro 6	9,1	Euro 6	9,1	Euro 6	9,1	Euro 6				
146	Otomobil	Opel Insignia	1,4	LPG																			8,1	Euro 6	8,1	Euro 6	8,1	Euro 6	8,1	Euro 6	8,1	Euro 6						
147	Otomobil	Opel Mokka	1,4	LPG																			7,9	Euro 6	7,9	Euro 6	7,9	Euro 6	7,9	Euro 6	7,9	Euro 6						
148	Otomobil	Renault Clio	1,2	LPG																			9,3	Euro 5	9,3	Euro 5												
149	Otomobil	Seat Altea	1,6	LPG														13,1	Euro 5	13,1	Euro 5	13,1	Euro 5															
150	Otomobil	Seat Ibiza	1,6	LPG														10,4	Euro 5	10,4	Euro 5																	
151	Otomobil	Seat Leon	1,4	LPG																					7,1	Euro 6	7,1	Euro 6	7,1	Euro 6								
152	Minibüs	Ford Transit	2,4	Dizel					11,2	Euro 4 III	11,2	Euro 4 III	11,2	Euro 4 III	11,2	Euro 4 III	11,2	Euro 4 III	11,2	Euro 4 III																		
153	Minibüs	Ford Transit	2,2	Dizel																9,9	Euro 5	9,9	Euro 5	9,9	Euro 5	9,2		9,2		9,2		9,2		9,2		9,0	Euro 6	
154	Minibüs	Mercedes Sprinter	3,0	Dizel																															9,0	Euro 6		
155	Minibüs	Mercedes Sprinter	2,2	Dizel																			8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	8,6	Euro 5	9,4	Euro 6c
156	Minibüs	VW Crafter	2,5	Dizel					11,4	Euro 4 III	11,4	Euro 4 III	11,4	Euro 4 III	11,4	Euro 4 III	11,4	Euro 4 III	11,4	Euro 4 III																		
157	Minibüs	VW Crafter	2,0	Dizel															9,4	Euro 5	9,4	Euro 5	9,4	Euro 5	10,6	Euro 6	10,6	Euro 6	10,6	Euro 6	10,6	Euro 6	11,1	Euro 6	11,1	Euro 6		
158	Minibüs	Fiat Ducato	3,0	Dizel															10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	10,7	Euro 5	7,3	Euro 6 d		
159	Minibüs	Renault Master	2,5	Dizel					11,1	Euro 4 III	11,1	Euro 4 III	11,1	Euro 4 III	11,1	Euro 4 III	11,1	Euro 4 III																				
160	Minibüs	Renault Master	2,3	Dizel																															9,0	Euro 6		
161	Kamyonet	Ford Transit	2,2	Dizel																							10,4	Euro 5	10,4	Euro 5	10,4	Euro 5	10,4	Euro 5	10,4	Euro 5	10,3	Euro 6
162	Kamyonet	Mitsubishi L200	2,5	Dizel					11,8	Euro 4 III	11,8	Euro 4 III	11,8	Euro 4 III	11,8	Euro 4 III	11,8	Euro 4 III	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5	10,6	Euro 5												
163	Kamyonet	Mitsubishi L200	2,4	Dizel																							8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5	8,4	Euro 5				
164	Kamyonet	Mitsubishi L200	2,2	Dizel																															8,7	Euro 6 d		

S.N	Taşıt Türü	Motorlu Taşıt Marka / Model	Motor Silindir Hacmi (L)	Yakıt Türü	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
165	Kamyonet	İsuzu D Max	2,5	Dizel							9,8	Euro 4 III	9,8	Euro 4 III	9,8	Euro 4 III	9,8	Euro 4 III	9,8	Euro 4 III	9,8	Euro 4 III	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5	10,1	Euro 5				
166	Kamyonet	İsuzu D Max	1,9	Dizel																											9,3	Euro 6 b	9,3	Euro 6 b		
167	Kamyonet	Hyundai H100	2,5	Dizel																			12,1	Euro 5	12,1	Euro 5	12,1	Euro 5	12,1	Euro 5	12,1	Euro 5	12,1	Euro 6	12,1	Euro 6
168	Kamyonet	Kia K 2500	2,5	Dizel																								11,9		11,9		11,9		11,9		11,9

Tablo E1.11. Motorlu taşıtların (motosiklet) farklı marka ve modellere ait şehir içi yakıt tüketimleri (URL 16/d).

S.No	Motorlu Taşıt Türü	Marka Model	Motor Silindir Hacmi (cc)	Yakıt Türü	Şehir İçi Yakıt Tüketimi (L/100 km)
1	Motosiklet	Honda Activa 100	102	Benzin	2,32
2	Motosiklet	Honda PCX 125	125	Benzin	2,60
3	Motosiklet	Honda CBF 150	149	Benzin	3,35
4	Motosiklet	Honda CBF 250	249	Benzin	3,62
5	Motosiklet	Yamaha Cygnus L 100	102	Benzin	2,53
6	Motosiklet	Yamaha BW'S 125	125	Benzin	3,10
7	Motosiklet	Yamaha Xenter 150	155	Benzin	3,45
8	Motosiklet	Yamaha Xenter 250	250	Benzin	3,60
9	Motosiklet	Mondial SFC X 100	97	Benzin	2,50
10	Motosiklet	Mondial ZNU 125	125	Benzin	3,50
11	Motosiklet	Mondial MCX 150	162	Benzin	3,90
12	Motosiklet	Mondial X-Treme 250	250	Benzin	4,40
Dağılım (%)					3,24

EK-2: Karayolu Ulaşımı (Şehir İçi Toplu Ulaşım-Belediye Otobüsleri)

Tablo E2.1. 2019 yılında Konya şehir içi toplu ulaşım belediye otobüslerinin seferleri ve katettikleri mesafeler (KBŞB).

S.No	Hat No	Hat Adı	Güzergah		Günlük Sefer Sayısı				Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
					Gidiş		Geliş			
			Gidiş	Geliş	Hafta içi	Pazar	Hafta içi	Pazar		
1	1-A	Hocafakih-Meram Tıp Fakültesi Hast.-Anasultan	Meram	Alaaddin	35	26	35	26	27,704	340954
2	1-B	Hocafakih- Meram Tıp Fakültesi Hast.-Dörtokka	Meram	Alaaddin	33	24	33	24	28,720	332492
3	2-A	Meram Yaka-Anasultan	Meram	Alaaddin	51	45	51	45	22,082	404167
4	2-B	Meram Yaka-Dörtokka	Meram	Alaaddin	18	10	18	10	21,329	131259
5	3	Meram Dere-Meram Yeniyol-Çimenlik	Saman Pazarı	Meram Dere	16	8	16	8	32,135	174301
6	4-A	Meram Yeni Yol	Meram	Alaaddin	64	40	64	40	19,661	434745
7	4-B	Meram Yeni Yol	Meram	Alaaddin	33	24	33	24	18,942	219292
8	5	Fetih Mahallesi-Tramvay	Saman Pazarı		15	0	0	0	16,320	76623
9	6	Meram Eski Yol-Havzan	Meram	Alaaddin	29	21	29	21	25,643	260764
10	7-A	Durunday-Yorgancı-Dört Okka	Meram	Alaaddin	26	16	26	16	26,188	234907
11	7-B	Durunday-Yorgancı-Toprak Sarnıç	Meram	Alaaddin	5	3	5	3	27,118	46671
12	8	Kovanağzı	Saman Pazarı		47	31	0	0	27,885	455167
13	9	Lalebahçe-Gülbahçe	Meram	Alaaddin	44	35	44	35	23,118	360456
14	11	Karahüyük-Harmancık	Meram	Alaaddin	28	19	28	19	31,551	307686
15	12	Kozağaç-Beybes	Saman Pazarı		34	23	0	0	46,392	549189
16	13	Hatıp-Gödene-Çayırbağı	Saman Pazarı		31	24	0	0	54,714	599174
17	14	Dr. Ahmet Özcan Caddesi- Fetih Caddesi	Eski Garaj	Eski Kunduracılar	32	13	32	13	33,266	355681
18	15	Aydoğdu-Yenice Kurtuluş-İşgalaman	Saman Pazarı		18	16	0	0	23,395	151273
19	16	Asarçay-Elmacı Mahallesi	Alakova	Alaaddin	14	11	14	11	44,460	220255
20	17	Tınlırmak-Kaş Caddesi	Alakova	Alaaddin	33	20	33	20	33,197	377417

S.No	Hat No	Hat Adı	Gidiş	Geliş	Hafta içi	Pazar	Hafta içi	Pazar	Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
21	18	Organize Sanayi-Karaman Caddesi- Adana Çevre Yolu	Alakova		3	0	0	0	78,570	73778
22	19	Kurtuluş	Alakova	Alaaddin	25	18	25	18	40,770	357186
23	20	Uzunharmanlar-Akçaköşk Caddesi	Alakova	Alaaddin	33	20	33	20	32,548	370039
24	21	Kalfalar Hasanköy	Alakova	Alaaddin	44	22	43	22	29,586	436675
25	22	Alakova-Otuzevler-Yenibahçe	Alakova		35	18	0	0	13,623	161992
26	23	Büyükaymanas-Su Deposu	Alakova	Alaaddin	35	20	35	20	35,924	430909
27	24	Ziya Barlas-Ekmekkoçu	Alakova	Alaaddin	33	20	33	20	36,817	418573
28	25	Meram Dere- Meram Tıp Fakültesi Hast.-Belediye	Saman Pazarı	Meram Dere	14	8	14	8	40,644	195010
29	26	Karamanyolu-Çatalhöyük	Kaşınhanı	Alaaddin	23	18	23	18	61,162	497553
30	27	Selim Sultan-Harman	Alakova	Alaaddin	25	19	25	19	43,711	385226
31	28	Taşra Dede	Alakova	Alaaddin	40	23	40	23	39,592	543044
32	29	Uluırmak Mengene Ring	Eski Garaj		17	11	0	0	21,637	127507
33	30	Mengene İstiklal-1	Eski Garaj		24	16	0	0	21,570	179981
34	31-A	Mengene-Saraçoğlu	Eski Garaj		36	17	0	0	34,459	418746
35	31-B	Mengene-Saraçoğlu-Erler	Eski Garaj		12	10	0	0	41,441	177202
36	31-C	Mengene-Saraçoğlu-Altınoluk Kanal	Eski Garaj		8	6	0	0	38,950	109684
37	32-A	Ereğli Yolu-Başak Mahallesi	Eski Garaj		25	12	0	0	31,527	266372
38	32-B	Ereğli Yolu-Başak Mahallesi-Çiftlik	Eski Garaj		3	3	0	0	39,984	43783
39	34	Bilim Merkezi	Saman Pazarı	Bilim Merkezi	9	8	9	8	46,200	149365
40	35	Hocacıhan-Gar	Erenköy	Kültürpark	11	11	11	11	35,475	142433
41	36-A	Tatlıcak	Eski Garaj		11	11	0	0	29,888	120001
42	36-B	Tatlıcak Çiftlik	Eski Garaj		10	10	0	0	39,200	143080
43	37	Sedirler	Saman Pazarı	İnce Minare	22	11	22	11	22,374	166866
44	38	Adliye-Mevlana-Gar	Saman Pazarı	Gar	8	7	9	9	7,000	21536
45	39-A	Yediler-İşgalaman	Saman Pazarı		13	6	0	0	26,030	114038
46	39-B	Keçeciler-İşgalaman	Saman Pazarı		16	10	0	0	26,300	145387

S.No	Hat No	Hat Adı	Gidiş	Geliş	Hafta içi	Pazar	Hafta içi	Pazar	Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
47	40	Araplar-Mar< San-Büsan-Aykent	Saman Pazarı		2	0	0	0	57,927	36263
48	41	Karakayış	Saman Pazarı		39	26	0	0	27,252	369510
49	42	Fevzi Çakmak	Saman Pazarı		39	26	0	0	46,177	626114
50	43	Pınarbaşı	Saman Pazarı		9	4	0	0	64,884	196275
51	44	Kayacık-Bosna Hersek- 2.Organize	Saman Pazarı		52	11	0	0	49,567	835105
52	45	Fatih Işıklar-Özalkent	Erenköy	Kültürpark	64	49	64	49	23,138	522457
53	46	Yazır-2.3. Organize Sanayi	Yazır	Organize Sanayi	2	0	1	0	48,167	22615
54	47	S.Eyyubi-Elmalık-Alaaddin	Yazır	Kültürpark	47	50	47	50	57,786	1000334
55	48	S.Eyyubi-Hadimi Caddesi-Alaaddin	Yazır	Kültürpark	16	6	16	6	50,593	269155
56	49	S.Eyyubi-Elmalık-Eski Garaj	Yazır		2	1	0	1	61,275	41545
57	50	Şatır-Bakırtolu-Sakyatan	Eski Garaj		4	2	0	0	76,800	104141
58	51	Yazır Toki-Su Deposu-Tramvay	Beyhekim Hastanesi	Su Deposu	69	58	69	58	15,020	369688
59	52	Meram Eğitim Araştırma Hastanesi	Yazır	Çınaraltı	48	11	48	11	45,115	703614
60	53	Yazır-Dumlupınar-Alaaddin	Yazır	Kültürpark	59	50	59	50	38,476	810574
61	54	Yazır-Dumlupınar-Eski Garaj	Yazır	Eski Garaj	1	1	1	1	42,480	15506
62	55	Buhara-Alaaddin	Yazır	Kültürpark	15	6	15	6	41,775	209168
63	56	Şeyh Şamil-Eski Garaj	Yazır	Eski Garaj	43	23	43	23	37,797	553916
64	57	S.Eyyubi-Tramvay	Kelebekler Vadisi	Otogar	43	30	43	30	17,764	266798
65	58	Bosna Hersek-Tramvay	Yazır	Bosna Hersek	32	24	32	24	7,113	80121
66	59	Sancak-Özkon-Tramvay	Yazır		44	40	0	0	35,807	567613
67	60	Öznare-Yazır Toki- Tramvay	Yazır	Beyhekim Hastanesi	27	23	27	23	44,711	431328
68	61	Cezaevi-Eski Mar San	Saman Pazarı		1	0	0	0	26,369	8254
69	62	Hava Lojmanları-Karkent	Saman Pazarı		4	4	0	0	26,623	38870
70	63	Erenköy-Kumcular	Erenköy	Kültürpark	25	17	25	17	37,021	322416
71	64	Sille	Sille	Mevlana Kültür M.	39	39	39	39	32,057	456332
72	65-A	Medrese-Kumköprü	Erenköy	Adliye	57	40	57	40	35,832	713810

S.No	Hat No	Hat Adı	Gidiş	Geliş	Hafta içi	Pazar	Hafta içi	Pazar	Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
73	65-B	Medrese-Kumköprü-Evliyalar	Erenköy	Adliye	11	8	11	8	37,853	146075
74	66	Nişantaşı-Esenler	Erenköy	Kültürpark	24	20	24	20	22,496	192386
75	67	Mimar Sinan-Esenler	Erenköy	Alaaddin	28	22	28	22	27,859	276027
76	69	Hanaybaşı-Kültürpark	Erenköy	Kültürpark	20	15	20	15	34,040	239642
77	70	Hocacihan-Belediye	Erenköy	Kültürpark	21	21	21	21	33,586	257437
78	71	Hocacihan-Mehmet Akif Caddesi-Şefik Can Caddesi	Erenköy	Kültürpark	11	6	11	6	26,680	100184
79	72	Meram Tıp Fakültesi Hastanesi	Saman Pazarı		1	0	0	0	38,425	12028
80	73	Dere-Meram Tıp Fakültesi Hastanesi-Gar	Saman Pazarı	Dere	14	10	14	10	42,740	209512
81	74	Meram Yeni Yol- Ayanbey-Pir Hasan	Meram	Alaaddin	14	5	14	5	28,760	133504
82	76	Karatepe-Gazze Caddesi	Alakova	Alaaddin	8	0	8	0	43,347	108541
83	77	Aşkan-Yeni Değirmen Caddesi	Saman Pazarı	Dere	6	0	6	0	33,834	63541
84	79	Aybahçe	Alakova	Alaaddin	33	20	33	20	30,886	351143
85	80	Sancak-Tramvay	Yazır		16	13	0	0	33,220	188823
86	81	Orta Konak-Divanlar	Saman Pazarı		3	2	0	0	111,754	110749
87	82	Bosna Hersek-Sanayi	Bosna Hersek	Yazır	1	0	1	0	52,060	16295
88	83	Mengene-Uluirnak Ring	Eski Garaj		18	11	0	0	18,062	112093
89	84	Meram Toki-Alaaddin	Alaaddin		90	66	0	0	62,843	1985965
90	85	Yazır-Eski Garaj	Yazır	Eski Garaj	1	0	1	0	19,035	5958
91	86	Yazır-Bariş Caddesi-Alaaddin	Yazır	Kültürpark	29	17	29	17	33,638	335069
92	87	Süleymaniye Kaş	Alakova	Alaaddin	23	20	23	20	31,238	257370
93	88	Pamukçu	Eski Garaj		12	6	0	0	59,122	240509
94	89	Boyalı-Kayhüyük	Alakova		4	2	0	0	26,660	36151
95	90	Mengene İstiklal-2	Eski Garaj		17	16	0	0	20,720	127491
96	91	Karamanyolu-Kaşınhanı	Kaşınhanı	Alaaddin	20	7	20	7	50,325	333353
97	92	Çarıklar	Eski Garaj	Çarıklar	14	7	16	7	18,883	95530
98	93	Çomaklı-Boruktolu	Kaşınhanı	Alaaddin	16	6	15	6	52,652	271869

S.No	Hat No	Hat Adı	Gidiş	Geliş	Hafta içi	Pazar	Hafta içi	Pazar	Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
99	94	Karadığın	Karadığın	Saman Pazarı	14	4	14	4	63,760	292659
100	95	Göztepe Konutları	Erenköy (Ring)		33	17	0	0	10,920	122446
101	96	Yükselen	Erenköy	Yükselen	2	2	2	2	48,310	35267
102	97	Dere-Tıp-Sanayi-Yazır	Meram	Yazır	10	0	10	0	49,231	154094
103	98	Yazır- Meram Tıp Fakültesi Hast.	Yazır	NEÜ Kampüs	10	1	10	1	28,742	91458
104	99	Tatköy	Saman Pazarı	Tatköy	9	4	9	4	23,049	69724
105	101	Yazır-Beyhekim-Bosna Hersek-Tramvay	Yazır		19	0	0	0	36,820	218969
106	102	Yeni Kunduracılar-Yazır	Yazır	Saman Pazarı	9	0	9	0	40,883	115168
107	103	Fetih Caddesi-Aykent-2. Organize	Saman Pazarı		1	0	0	0	52,066	16297
108	104	S.Eyyubi-Osmancık	Yazır	Beyhekim Hastanesi	3	0	3	0	20,788	19520
109	105	Sarayköy-Sulutas	Eski Garaj		3	3	0	0	43,737	47893
110	106	Akçaköşk	Alakova	Alaaddin	21	17	21	17	30,428	226902
111	107	Yazır-Aşım Caddesi	Yazır	Rektörlük	2	0	2	0	27,704	17343
112	108	Kılınçarslan-Meram Tıp Fakültesi Hastanesi	Kültürpark	Meram Tıp Fakültesi Hast.	21	0	21	0	21,442	140939
113	109	Tramvay Eski Sanayi Durağı-NEÜ Köyceğiz Yerleşkesi	Sanayi Durağı	Köyceğiz	22	0	28	0	16,483	128980
114	110	Tramvay Eski Sanayi Durağı-NEÜ Eğitim Fakültesi	Sanayi Durağı	Köyceğiz	11	0	12	0	14,608	52582
115	124	Parseller-Karaman Yolu	Alakova	Alaaddin	28	20	28	20	51,422	504142
116	125	Loras-Telafer-Karaman Yolu	Alakova	Alaaddin	28	20	28	20	38,350	375984
Toplam					2625	1673	1861	1202	4155,79	30637573

EK-3: Karayolu Ulaşımı (Şehir İçi Toplu Ulaşım-Minibüsler)

Tablo E3.1. 2019 yılı, Konya şehir içi toplu ulaşım yapan minibüslerin sefer sayıları ve katedilen mesafeler (KMOB).

S.No	Hat Adı	Güzergah	Araç Sayısı	Sefer Sayısı	Günlük Sefer Sayısı (Gidiş-Geliş)		Hat Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
					Hafta içi	Pazar		
1	Aydınlıkevler	Adliye - Aydınlıkevler	48	6	288	172	50	4954400
2	Araplar	Adliye - Araplar	13	13	169	100	28	1626716
3	Kumköprü	Kumköprü-Ankara Yolu (Ring)	13	7	91	54	20	625820
4	Sille Yolu Akıncılar	Eski Garaj - Akıncılar	18	8	144	86	30	1486320
5	Aymanas	Eski Garaj - Aymanas	5	14	70	42	20	481880
6	Binkonutlar	Eski Garaj - Binkonutlar	45	6	270	162	50	4646700
7	Cumhuriyet	Eski Garaj - Cumhuriyet	43	6	258	154	50	4438100
8	Bosna Hersek-Kampüs	Eski Garaj - Bosna Hersek-Kampüs	48	6	288	172	60	5945280
9	Kalfalar Hasanköy	Eski Garaj - Kalfalar Hasanköy	7	13	91	54	22	688402
10	Keçeciler	Adliye - Keçeciler	5	15	75	45	20	516300
11	Kovanağzı	Eski Garaj - Kovanağzı	7	7	49	30	22	371734
12	Kurtuluş	Eski Garaj - Kurtuluş	5	15	75	45	18	464670
13	Lalebahçe	Eski Garaj - Lalebahçe	9	8	72	43	25	619300
14	Marangozlar Sanayi	Eski Garaj - Marangozlar Sanayi	26	6	156	94	30	1611480
15	Meram Yeniyol	Eski Garaj - Meram Yeniyol	39	7	273	164	24	2255448
16	Meram Eski yol	Eski Garaj - Meram Eski yol	27	6	162	97	28	1561000
17	Meram Yaka	Eski Garaj - Meram Yaka	20	8	160	96	24	1321728
18	Mengene-Saraçoğlu	Eski Garaj - Mengene-Saraçoğlu	9	9	81	48	22	612678
19	Özalkent	Adliye - Özalkent	30	7	210	126	30	2168460
20	Sancak	Adliye - Sancak	20	6	120	72	30	1239120
21	Sedirler	Mevlana - Sedirler	8	8	64	38	20	440160
22	Sille Yolu	Adliye - Sille Yolu	13	9	117	70	24	966264
23	Şeker Tekke	Adliye - Şeker Tekke	18	7	126	76	25	1084750
24	Meram Tıp Fakültesi Hastanesi	Adliye - Tıp Fakültesi	28	7	196	118	25	1687100
25	Uluirnak	Eski Garaj - Uluirnak	18	9	162	97	27	1505250
26	Uzunharmanlar	Eski Garaj - Uzunharmanlar	11	7	77	46	45	1192185
Toplam			533	220	3844	2301	769	44511245

a) Hafta sonu minibüs seferleri hafta içi seferlerine göre %35-40 oranında azalmaktadır (KMOB).

EK-4: Karayolu Ulaşımı (Karatay Otobüs Terminali-Eski Garaj)**Tablo E4.1.** 2019 yılı, Karatay Otobüs Terminali (Eski Garaj) giriş-çıkış yapan araç sayısı (KBŞB).

S.No	Aylar	Araç Sayısı	
		Giriş	Çıkış
1	Ocak	4697	4697
2	Şubat	4457	4457
3	Mart	4907	4907
4	Nisan	4882	4882
5	Mayıs	4692	4692
6	Haziran	4910	4910
7	Temmuz	5273	5273
8	Ağustos	5225	5225
9	Eylül	5043	5043
10	Ekim	5268	5268
11	Kasım	4943	4943
12	Aralık	4983	4983
Toplam		59280	59280

a) KBŞB Ulaşım Daire Başkanlığından alınan Tablo E4.1'deki veriler, Eski Garaj'a giriş-çıkış yapan KBŞB'ye ait resmi araçlar dışındaki ticari faaliyette bulunan firmalara ait araç giriş-çıkış sayılarıdır.

Tablo E4.2. İlçelerden gelen ve Eski Garajdan giriş-çıkış yapan ticari araçların sefer bilgileri. (KBŞB).

S.No	Hat Adı	Taşıt Cinsi	Haftalık Sefer Sayısı				Hat Uzunluğu (km)	Şehiriçi Etki Uzunluğu (km) (Gidiş-Geliş)		Katedilen Mesafe (km/yıl)
			Gidiş		Geliş			Şehir İçi Güzergah (Gidiş-Geliş)	Mesafe (km) (Gidiş-Geliş)	
			Hafta İçi	Pazar	Hafta İçi	Pazar				
1	Eski Garaj - Akkise (Ahırılı)	Minibüs	6	0	6	0	87	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	10608
2	Eski Garaj - Akçaşehir (Karaman)	Minibüs	6	0	6	0	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
3	Eski Garaj - Akören	Minibüs	66	11	66	11	54	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	144144
4	Eski Garaj - Aladağ (Hadim)	Minibüs	6	0	6	0	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
5	Eski Garaj - Alibeyhüyüğü (Çumra)	Minibüs	60	7	60	7	42	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	125424
6	Eski Garaj - Altnekin	Minibüs	30	5	30	5	70	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	80080
7	Eski Garaj - Arıkören (Çumra)	Minibüs	18	3	18	3	63	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	39312
8	Eski Garaj - Avdan (Akören)	Minibüs	6	0	6	0	86	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	10608
9	Eski Garaj - Ayvalca (Bozkır)	Minibüs	6	0	6	0	82	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
10	Eski Garaj - Balcılar (Taşkent)	Minibüs	6	1	6	1	140	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13104
11	Eski Garaj - Bardas (Güneysınır)	Minibüs	5	0	5	0	94	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	9360
12	Eski Garaj - Başarakavak (Selçuklu)	Minibüs	6	1	6	1	42	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	10192
13	Eski Garaj - Bozkır (Hacılar)	Minibüs	78	12	78	12	120	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	168480
14	Eski Garaj - Bozkır	Minibüs	66	6	66	6	120	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	134784
15	Eski Garaj - Çiğil (Ilgın)	Minibüs	36	6	36	6	77	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	61152
16	Eski Garaj - Derbent	Minibüs	6	0	6	0	59	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	8736
17	Eski Garaj - Dinek (Çumra)	Minibüs	6	0	6	0	65	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
18	Eski Garaj - Eşenler (Hadim)	Minibüs	3	0	3	0	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	5616
19	Eski Garaj - Göynükkışla (Hadim)	Minibüs	6	0	6	0	130	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
20	Eski Garaj - Hadim	Minibüs	36	6	36	6	120	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	78624
21	Eski Garaj - Hamzalar (Bozkır)	Minibüs	5	0	5	0	94	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	9360
22	Eski Garaj - Hüyük	Minibüs	6	0	6	0	95	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	8736
23	Eski Garaj - Ilgın	Minibüs	18	3	18	3	90	Konya-Yeni İstanbul Cd.	48 (24+24)	52416
24	Eski Garaj - Kandil (Cihanbeyli)	Minibüs	6	0	6	0	160	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	13728
25	Eski Garaj - Karkın (Çumra)	Minibüs	18	3	18	3	56	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	24024

S.No	Hat Adı	Taşıt Cinsi	Hafta İçi	Pazar	Hafta İçi	Pazar	Hat Uzunluğu (km)	Şehir İçi Güzergah (Gidiş-Geliş)	Mesafe (km) (Gidiş-Geliş)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
26	Eski Garaj - Karaman	Minibüs	48	6	48	6	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	101088
27	Eski Garaj - Kaputaş (Eskil/Aksaray)	Minibüs	5	0	5	0	98	Konya-Aksaray Çevre Yolu	48 (24+24)	12480
28	Eski Garaj - Kayaagzı (Güneysınır)	Minibüs	6	0	6	0	90	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
29	Eski Garaj - Kayacılar (Bozkır)	Minibüs	4	0	4	0	78	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	7488
30	Eski Garaj - Ketenli (Seydişehir)	Minibüs	2	0	2	0	68	Konya-Antalya Çevre Yolu (Kozagaç Mah.)	28 (14+14)	2912
31	Eski Garaj - Köseali (Karatay)	Minibüs	6	0	6	0	91	Konya-Aksaray Çevre Yolu	48 (24+24)	14976
32	Eski Garaj - Sarıveliler (Karaman)	Minibüs	12	2	12	2	180	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	26208
33	Eski Garaj - Seydişehir	Minibüs	72	11	72	11	93	Konya-Antalya Çevre Yolu (Kozagaç Mah.)	28 (14+14)	120848
34	Eski Garaj - Sülüklü (Yunak)	Minibüs	6	0	6	0	140	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	13728
35	Eski Garaj - Taşbaşı (Bozkır)	Minibüs	4	0	4	0	96	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	7488
36	Eski Garaj - Taşkent	Minibüs	30	3	30	3	130	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	61776
37	Eski Garaj - Yağlıbayat (Karatay)	Minibüs	6	0	6	0	73	Konya-Aksaray Çevre Yolu	48 (24+24)	14976
38	Eski Garaj - Yenikent (Karatay)	Minibüs	6	0	6	0	92	Konya-Aksaray Çevre Yolu	48 (24+24)	14976
39	Eski Garaj - Yenisu (Çumra)	Minibüs	6	0	6	0	59	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	11232
40	Eski Garaj - Yeşilyurt (Karapınar)	Minibüs	2	0	2	0	110	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	2288
41	Eski Garaj - Yeşiltekke (Meram)	Minibüs	6	0	6	0	60	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatup Mah.)	34 (17+17)	10608
42	Eski Garaj - Zaferiye (Cihanbeyli)	Minibüs	6	0	6	0	140	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	13728
Toplam			738	86	738	86	3984		1522	1512680
43	Eski Garaj - Çumra	Otobüs	156	25	156	25	44	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	338832
44	Eski Garaj - Ereğli	Otobüs	6	0	6	0	150	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	6864
45	Eski Garaj - Ermenek (Karaman)	Otobüs	24	4	24	4	200	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	52416
46	Eski Garaj - Güneysınır	Otobüs	36	3	36	3	73	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	73008
47	Eski Garaj - Karapınar	Otobüs	54	8	54	8	96	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	70928
Toplam			276	40	276	40	563			542048
Genel Toplam			1014	126	1014	126	4547			2054728

Tablo E4.3. Eski Garajdan giriş-çıkış yapan belediye otobüslerinin sefer bilgileri (Şehir merkezi haricindeki İlçe ve Mahalleler) (KBŞB).

S.No	Hat Adı	Taşıt Türü	Günlük Sefer Sayısı (Gidiş-Geliş)	Hat Uzunluğu (km)	Şehir İçi Etki Alanı		Katedilen Mesafe (km/yıl)
					Şehir İçi Güzergah (Gidiş-Geliş)	Mesafe (km) (Gidiş-Geliş)	
1	Eski Garaj - Akıncılar (Altınekin)	Otobüs	1	83	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	16060
2	Eski Garaj - Aydoğmuş (Güneysınır)	Otobüs	1	68	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
3	Eski Garaj - Balcılar-Bolay-Çetmi- Avşar (Taşkent)	Otobüs	1	160	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
4	Eski Garaj - Belkaya (Ereğli)-Emirgazi	Otobüs	1	140	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	8030
5	Eski Garaj - Bolat-Bağbaşı (Hadim)	Otobüs	1	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
6	Eski Garaj - Çiftliközü (Derbent)	Otobüs	1	62	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	10220
7	Eski Garaj - Dedeler (Altınekin)	Otobüs	1	68	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	16060
8	Eski Garaj - Dedemli-Yalıncıevre-Korualan (Hadim)	Otobüs	1	120	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
9	Eski Garaj - Derbent	Otobüs	5	60	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	51100
10	Eski Garaj - Dereçi-Söğüt (Bozkır)	Otobüs	1	110	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
11	Eski Garaj - Evliyatekke (Meram)	Otobüs	1	57	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	12410
12	Eski Garaj - Göçü (Karatay)	Otobüs	1	39	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	8030
13	Eski Garaj - Gökyurt (Meram)	Otobüs	2	52	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	24820
14	Eski Garaj - Hatunsaray (Meram)	Otobüs	3	40	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	37230
15	Eski Garaj - Hayıroğlu (Karatay)	Otobüs	4	39	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	32120
16	Eski Garaj - Hisarlık (Bozkır)	Otobüs	1	100	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
17	Eski Garaj - Hotamış (Karapınar)	Otobüs	1	80	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	8030
18	Eski Garaj - İnlice (Meram)	Otobüs	1	53	Konya-Antalya Çevre Yolu (Kozagaç Mah.)	28 (14+14)	10220
19	Eski Garaj - İsmil (Karatay)	Otobüs	15	54	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	120450
20	Eski Garaj - Karaali-Yenidoğan (Beyşehir)	Otobüs	1	75	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	10220
21	Eski Garaj - Karabağ (Cihanbeyli)	Otobüs	1	95	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	16060
22	Eski Garaj - Kavak (Meram)	Otobüs	3	35	Konya-Antalya Çevre Yolu (Hatıp Mah.)	34 (17+17)	37230
23	Eski Garaj - Ketenli (Seydişehir)	Otobüs	1	69	Konya-Antalya Çevre Yolu (Kozagaç Mah.)	28 (14+14)	10220

S.No	Hat Adı	Taşıt Türü	Günlük Sefer Sayısı (Gidiş-Geliş)	Hat Uzunluğu (km)	Şehir İçi Güzergah (Gidiş-Geliş)	Mesafe (km) (Gidiş-Geliş)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
24	Eski Garaj - Kızılören-Sağlık (Meram)	Otobüs	3	50	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	30660
25	Eski Garaj - Kurşunlu (Sarayönü)	Otobüs	1	44	Konya-Yeni İstanbul Cd.	48 (24+24)	17520
26	Eski Garaj - Ladik (Sarayönü)	Otobüs	1	50	Konya-Yeni İstanbul Cd.	48 (24+24)	17520
27	Eski Garaj - Sarıoğlan (Bozkır)	Otobüs	1	83	Konya-Karaman Cd.	36 (18+18)	13140
28	Eski Garaj - Sefaköy (Meram)	Otobüs	4	44	Konya-Antalya Çevre Yolu (Kozagaç Mah.)	28 (14+14)	40880
29	Eski Garaj - Sızma (Selçuklu)	Otobüs	10	38	Konya-Yeni İstanbul Cd.	48 (24+24)	175200
30	Eski Garaj - Taşpınar (Cihanbeyli)	Otobüs	1	110	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	16060
31	Eski Garaj - Tepekent (Selçuklu)	Otobüs	8	49	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	81760
32	Eski Garaj - Oğuzeli (Altınekin)	Otobüs	1	100	Konya-Ankara Cd.	44 (22+22)	16060
33	Eski Garaj - Osmancık (Kadınhanı)	Otobüs	1	73	Konya-Yeni İstanbul Cd.	48 (24+24)	17520
34	Eski Garaj - Ovakavağı (Karatay)	Otobüs	4	48	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	32120
35	Eski Garaj - Yarma (Karatay)	Otobüs	5	36	Konya-Ereğli Cd.	22 (11+11)	40150
36	Eski Garaj - Yenidoğan (Beyşehir)	Otobüs	1	44	Konya-Beyşehir Cd.	28 (14+14)	10220
Toplam			90	2538		1206	1016160

EK-5: Karayolu Ulaşımı (Şehirlerarası Otobüs Terminali-Konya Otogarı)

Tablo E5.1. 2019 yılı, Konya Şehirlerarası Otobüs Terminaline (Konya Otogarı) giriş-çıkış yapan araç sayısı (KBŞB).

S.No	Aylar	Araç Sayısı	
		Giriş	Çıkış
1	Ocak	18224	18224
2	Şubat	16647	16647
3	Mart	17897	17897
4	Nisan	18600	18600
5	Mayıs	17675	17675
6	Haziran	21837	21837
7	Temmuz	22315	22315
8	Ağustos	22344	22344
9	Eylül	20904	20904
10	Ekim	19904	19904
11	Kasım	19345	19345
12	Aralık	19135	19135
Toplam		234827	234827

Tablo E5.2. Konya Otogarına giriş-çıkış yapan otobüslerin durak ve Konya şehir merkezindeki güzergahlar

S.No	Hat		Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
	İlk Durak	Son Durak		
1	Adana	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	2
2	Adana	Antalya	Karaman-Konya-Seydişehir-Antalya	3
3	Adana	Aydın	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	3
4	Adana	Bursa	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	3
5	Adana	Çanakkale	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	3
6	Adana	Denizli	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	2
7	Adana	Denizli	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
8	Adana	İstanbul	Karaman-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	4
9	Adana	İstanbul	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
10	Adana	İstanbul	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kulu-Ankara	4
11	Adana	İzmir	Karaman-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	7
12	Adana	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	6
13	Adana	Konya	Karaman-Konya	5

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
14	Adana	Konya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya	6
15	Adıyaman	Bodrum	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
16	Adıyaman	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	2
17	Aksaray	İzmir	Aksaray-Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	4
18	Aksaray	Konya	Aksaray-Konya	5
19	Amasya	Konya	Aksaray-Konya	1
20	Amasya	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	1
21	Anamur (Mersin)	Ankara	Karaman-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	10
22	Ankara	Anamur (Mersin)	Ankara- Kulu-Cihanbeyli-Konya-Karaman	10
23	Ankara	Antalya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Seydişehir-Antalya	18
24	Ankara	Aydın	Ankara-Cihanbeyli-Konya-Beyşehir-Isparta	3
25	Ankara	Gazipaşa (Antalya)	Ankara-Kulu-Konya-Seydişehir-Gazipaşa	8
26	Ankara	Karaman	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Karaman	4
27	Ankara	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	5
28	Ankara	Mahmutlar (Antalya)	Ankara-Kulu-Konya-Seydişehir-Mahmutlar	6
29	Alanya (Antalya)	Düzce	Alanya-Seydişehir-Konya-Kulu-Ankara	1
30	Alanya (Antalya)	Konya	Alanya-Seydişehir-Konya	6
31	Antalya	Adana	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
32	Antalya	Adana	Antalya-Seydişehir-Konya-Karaman	3
33	Antalya	Ankara	Antalya-Seydişehir-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	18
34	Antalya	Bafra (Samsun)	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	1
35	Antalya	Batman	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
36	Antalya	Batman	Antalya-Seydişehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
37	Antalya	Bayburt	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	2
38	Antalya	Doğubeyazıt (Ağrı)	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	2
39	Antalya	Ergani (Diyarbakır)	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
40	Antalya	Erzurum	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	3
41	Antalya	Erzurum	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	3
42	Antalya	Gaziantep	Antalya-Seydişehir-Konya-Karaman	3
43	Antalya	Göreme (Nevşehir)	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	2
44	Antalya	Hatay	Antalya-Seydişehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
45	Antalya	İğdır	Isparta-Seydişehir-Konya-Aksaray	3
46	Antalya	Karaman	Antalya-Seydişehir-Konya-Karaman	6
47	Antalya	Konya	Antalya-Seydişehir-Konya	7
48	Antalya	Konya	Isparta-Beyşehir-Konya	4
49	Antalya	Malatya	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	4
50	Antalya	Mersin	Antalya-Seydişehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
51	Antalya	Niğde	Antalya-Seydişehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Niğde	2
52	Antalya	Safranbolu (Karabük)	Antalya-Seydişehir-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	1
53	Antalya	Samsun	Antalya-Seydişehir-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
54	Antalya	Sivas	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	5
55	Antalya	Tokat	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	2
56	Antalya	Van	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	4
57	Aydın	Adana	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	3
58	Aydın	Ankara	Isparta-Beyşehir-Konya-Cihanbeyli-Ankara	3
59	Aydın	Erzurum	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya-Aksaray	2
60	Aydın	Konya	Isparta-Beyşehir-Konya	3
61	Aydın	Malatya	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya-Aksaray	2
62	Bafra (Samsun)	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	1

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
63	Bafra (Samsun)	Mahmutlar (Antalya)	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Seydişehir	1
64	Balıkesir	Hatay	Afyon-Akşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
65	Balıkesir	Kahramanmaraş	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	1
66	Balıkesir	Mersin	Afyon-Akşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
67	Balıkesir	Şanlıurfa	Isparta-Beyşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
68	Balıkesir	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
69	Batman	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	2
70	Batman	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Seydişehir-Antalya	1
71	Batman	Bodrum (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	2
72	Batman	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	5
73	Batman	Konya	Aksaray-Konya	1
74	Bayburt	Antalya	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	2
75	Bodrum (Muğla)	Adıyaman	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
76	Bodrum (Muğla)	Batman	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
77	Bodrum (Muğla)	Diyarbakır	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
78	Bodrum (Muğla)	Gaziantep	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
79	Bodrum (Muğla)	Hatay	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
80	Bodrum (Muğla)	Iğdır	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	1
81	Bodrum (Muğla)	Kahramanmaraş	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	1
82	Bodrum (Muğla)	Kayseri	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	2
83	Bodrum (Muğla)	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	2
84	Bodrum (Muğla)	Mersin	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
85	Bodrum (Muğla)	Sivas	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	1
86	Bodrum (Muğla)	Şanlıurfa	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
87	Bolu	Mahmutlar (Antalya)	Ankara-Kulu-Konya-Seydişehir-Mahmutlar	1
88	Boyabat (Sinop)	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	1
89	Burdur	Hatay	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
90	Bursa	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
91	Bursa	Gaziantep	Afyon-Akşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	4
92	Bursa	Karaman	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	2
93	Bursa	Kilis	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
94	Bursa	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	4
95	Bursa	Mersin	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karaman	2
96	Bursa	Şanlıurfa	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
97	Çaldıran (Van)	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	1
98	Çanakkale	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
99	Çanakkale	Hatay	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
100	Çanakkale	Kayseri	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	2
101	Çanakkale	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
102	Dalaman (Muğla)	Tokat	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	2
103	Denizli	Adana	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
104	Denizli	Adana	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
105	Denizli	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	1
106	Didim (Aydın)	Van	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	1
107	Diyarbakır	Bodrum	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	2
108	Diyarbakır	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Akşehir-Afyon	5
109	Diyarbakır	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	3
110	Diyarbakır	Turgutreis (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
111	Doğubeyazıt (Ağrı)	Antalya	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	2
112	Düzce	Alanya (Antalya)	Ankara-Kulu-Konya-Seydişehir-Alanya	1

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
113	Edirne	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya	1
114	Edirne	Mersin	Afyon-Akşehir-Konya-Karaman	2
115	Edirne	Silifke (Mersin)	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karaman	1
116	Edremit (Balıkesir)	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
117	Elazığ	Konya	Niğde-Ereğli-Karapınar-Konya	2
118	Ereğli (Konya)	İzmir	Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-Akşehir-Afyon	1
119	Ereğli (Konya)	Samsun	Ereğli-Karapınar-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	1
120	Ergani (Diyarbakır)	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
121	Ermenek (Karaman)	İstanbul	Karaman-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
122	Erzurum	Antalya	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	3
123	Erzurum	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	3
124	Erzurum	Aydın	Aksaray-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
125	Erzurum	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	3
126	Erzurum	Konya	Niğde-Ereğli-Karapınar-Konya	3
127	Fethiye (Muğla)	Kahramanmaraş	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
128	Fethiye (Muğla)	Sivas	Isparta-Beyşehir-Konya-Aksaray	2
129	Gaziantep	Antalya	Karaman-Konya-Seydişehir-Antalya	3
130	Gaziantep	Bursa	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Akşehir-Afyon	4
131	Gaziantep	Bodrum	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	2
132	Gaziantep	İstanbul	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	4
133	Gaziantep	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	6
134	Gaziantep	Marmaris (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
135	Gaziantep	Muğla	Adana-Ereğli-Konya-Beyşehir-Isparta	2
136	Gazipaşa (Antalya)	Ankara	Gazipaşa-Seydişehir-Konya-Kulu-Ankara	8
137	Göreme (Nevşehir)	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	2
138	Hatay	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Seydişehir-Antalya	2
139	Hatay	Balıkesir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Akşehir-Afyon	2
140	Hatay	Bodrum (Muğla)	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	2
141	Hatay	Burdur	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
142	Hatay	Çanakkale	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
143	Hatay	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	7
144	Hatay	İzmir	Karaman-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
145	Hatay	İzmir	Karaman-Konya-Beyşehir-Isparta	3
146	Hatay	Konya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya	3
147	Hatay	Marmaris (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	1
148	Hatay	Marmaris (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
149	Hopa (Artvin)	Konya	Aksaray-Konya	2
150	Hopa (Artvin)	Mahmutlar (Antalya)	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Seydişehir-Manavgat	3
151	Iğdır	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Isparta	3
152	Iğdır	Bodrum (Muğla)	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	1
153	İstanbul	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karaman	4
154	İstanbul	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
155	İstanbul	Adana	Ankara-Kulu-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	4
156	İstanbul	Ermenek (Karaman)	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Karaman	2
157	İstanbul	Gaziantep	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	4
158	İstanbul	Karaman	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Karaman	4
159	İstanbul	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	14
160	İstanbul	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	7
161	İstanbul	Mahmutlar (Antalya)	Ankara-Kulu-Konya-Seydişehir-Mahmutlar	4

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
162	İstanbul	Silifke (Mersin)	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karaman	2
163	İzmir	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	7
164	İzmir	Adana	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	6
165	İzmir	Adıyaman	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
166	İzmir	Aksaray	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Aksaray	4
167	İzmir	Batman	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	5
168	İzmir	Çaldıran (Van)	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	1
169	İzmir	Diyarbakır	Afyon-Akşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	5
170	İzmir	Diyarbakır	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
171	İzmir	Ereğli (Konya)	Afyon-Akşehir-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli	1
172	İzmir	Erzurum	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	3
173	İzmir	Gaziantep	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	6
174	İzmir	Hatay	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	7
175	İzmir	Hatay	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karaman	2
176	İzmir	Hatay	Isparta-Beyşehir-Konya-Karaman	3
177	İzmir	Kahramanmaraş	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	4
178	İzmir	Karaman	Isparta-Beyşehir-Konya-Karaman	3
179	İzmir	Karaman	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	4
180	İzmir	Kayseri	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	7
181	İzmir	Kilis	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
182	İzmir	Konya	Isparta-Beyşehir-Konya	8
183	İzmir	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	4
184	İzmir	Malatya	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	5
185	İzmir	Midyat (Mardin)	Afyon-Akşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
186	İzmir	Patnos (Ağrı)	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	3
187	İzmir	Silopi (Şırnak)	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
188	İzmir	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
189	İzmir	Tarsus (Adana)	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya-Karaman	1
190	İzmir	Van	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	5
191	Kahramanmaraş	Balıkesir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	1
192	Kahramanmaraş	Bodrum (Muğla)	Karaman-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	1
193	Kahramanmaraş	Fethiye (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
194	Kahramanmaraş	İzmir	Karaman-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	4
195	Kahta (Adıyaman)	Milas (Muğla)	Adana-Ereğli-Konya-Beyşehir-Isparta	1
196	Karaman	Ankara	Karaman-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	4
197	Karaman	Antalya	Karaman-Konya-Seydişehir-Antalya	6
198	Karaman	Bursa	Karaman-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
199	Karaman	İstanbul	Karaman-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	4
200	Karaman	İzmir	Karaman-Konya-Beyşehir-Isparta	3
201	Karaman	İzmir	Karaman-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	4
202	Karaman	Konya	Karaman-Konya	8
203	Kastamonu	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	2
204	Kayseri	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	5
205	Kayseri	Antalya	Antalya-Seydişehir-Konya-Aksaray	5
206	Kayseri	Bodrum (Muğla)	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	2
207	Kayseri	Çanakkale	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	2
208	Kayseri	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	7
209	Kayseri	Konya	Aksaray-Konya	5
210	Kayseri	Konya	Niğde-Ereğli-Karapınar-Konya	2
211	Kayseri	Marmaris (Muğla)	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	2

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
212	Keşan (Edirne)	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	2
213	Kırklareli	Konya	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya	1
214	Kırşehir	Konya	Aksaray-Konya	1
215	Kilis	Bursa	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	2
216	Kilis	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	2
217	Konya	Adana	Konya-Karaman	5
218	Konya	Adana	Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	6
219	Konya	Aksaray	Konya-Aksaray	5
220	Konya	Alanya (Antalya)	Konya-Seydişehir-Alanya	6
221	Konya	Amasya	Konya-Aksaray	1
222	Konya	Amasya	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	1
223	Konya	Ankara	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	5
224	Konya	Antalya	Konya-Seydişehir-Antalya	7
225	Konya	Antalya	Konya-Beyşehir-Isparta	4
226	Konya	Aydın	Konya-Beyşehir-Isparta	3
227	Konya	Batman	Konya-Aksaray	1
228	Konya	Bodrum (Muğla)	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	2
229	Konya	Boyabat (Sinop)	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	1
230	Konya	Bursa	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	4
231	Konya	Denizli	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
232	Konya	Edirne	Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	1
233	Konya	Elazığ	Konya-Karapınar-Ereğli-Niğde	2
234	Konya	Erzurum	Konya-Karapınar-Ereğli-Niğde	3
235	Konya	Hatay	Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	3
236	Konya	Hopa (Artvin)	Konya-Aksaray	2
237	Konya	İstanbul	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	14
238	Konya	İstanbul	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	7
239	Konya	İzmir	Konya-Beyşehir-Isparta	8
240	Konya	İzmir	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	4
241	Konya	Karaman	Konya-Karaman	8
242	Konya	Kastamonu	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
243	Konya	Kayseri	Konya-Aksaray	5
244	Konya	Kayseri	Konya-Karapınar-Ereğli-Niğde	2
245	Konya	Keşan (Edirne)	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
246	Konya	Kırklareli	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
247	Konya	Kırşehir	Konya-Aksaray	1
248	Konya	Mahmutlar (Antalya)	Konya-Seydişehir-Mahmutlar	1
249	Konya	Manisa	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	2
250	Konya	Marmaris (Muğla)	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	2
251	Konya	Mersin	Konya-Karaman	4
252	Konya	Mersin	Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
253	Konya	Milas (Muğla)	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
254	Konya	Muğla	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	2
255	Konya	Niğde	Konya-Karapınar-Ereğli-Niğde	5
256	Konya	Rize	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	3
257	Konya	Samsun	Konya-Aksaray	1
258	Konya	Samsun	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
259	Konya	Siirt	Konya-Karaman-Adana	2
260	Konya	Silifke (Mersin)	Konya-Karaman	3
261	Konya	Söke (Aydın)	Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
262	Konya	Trabzon	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	3
263	Konya	Trabzon	Konya-Aksaray	2
264	Konya	Van	Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	2
265	Konya	Yalova	Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
266	Konya	Yozgat	Konya-Aksaray	2
267	Konya	Zonguldak	Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	2
268	Mahmutlar (Antalya)	Ankara	Mahmutlar-Seydişehir-Konya-Kulu-Ankara	6
269	Mahmutlar (Antalya)	Bafra (Samsun)	Seydişehir-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	1
270	Mahmutlar (Antalya)	Bolu	Mahmutlar-Seydişehir-Konya-Kulu-Ankara	1
271	Mahmutlar (Antalya)	Hopa (Artvin)	Manavgat-Seydişehir-Konya-Cihanbeyli-Kulu-Ankara	3
272	Mahmutlar (Antalya)	İstanbul	Mahmutlar-Seydişehir-Konya-Kulu-Ankara	4
273	Mahmutlar (Antalya)	Konya	Mahmutlar-Seydişehir-Konya	1
274	Malatya	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	4
275	Malatya	Aydın	Aksaray-Konya-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
276	Malatya	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	5
277	Malatya	Manisa	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	1
278	Malatya	Muğla	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	2
279	Manisa	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	2
280	Manisa	Malatya	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	1
281	Manisa	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
282	Marmaris (Muğla)	Gaziantep	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
283	Marmaris (Muğla)	Hatay	Afyon-Akşehir-Ilgın-Kadınhanı-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
284	Marmaris (Muğla)	Hatay	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
285	Marmaris (Muğla)	Kayseri	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	2
286	Marmaris (Muğla)	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	2
287	Mersin	Antalya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Seydişehir-Antalya	2
288	Mersin	Balıkesir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Akşehir-Afyon	1
289	Mersin	Bursa	Karaman-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	2
290	Mersin	Bodrum	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	1
291	Mersin	Edirne	Karaman-Konya-Akşehir-Afyon	2
292	Mersin	Konya	Karaman-Konya	4
293	Mersin	Konya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya	2
294	Midyat (Mardin)	İzmir	Adana-Ereğli-Konya-Akşehir-Afyon	2
295	Milas (Muğla)	Kahta (Adıyaman)	Isparta-Beyşehir-Konya-Ereğli-Adana	1
296	Milas (Muğla)	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	1
297	Muğla	Gaziantep	Isparta-Beyşehir-Konya-Ereğli-Adana	2
298	Muğla	Konya	Afyon-Akşehir-Ilgın-Konya	2
299	Muğla	Malatya	Afyon-Akşehir-Konya-Aksaray	2
300	Niğde	Antalya	Niğde-Ereğli-Karapınar-Konya-Seydişehir-Antalya	2
301	Niğde	Konya	Niğde-Ereğli-Karapınar-Konya	5
302	Patnos (Ağrı)	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	3
303	Rize	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	3
304	Safranbolu (Karabük)	Antalya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Seydişehir-Antalya	1
305	Samsun	Antalya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Seydişehir-Antalya	2
306	Samsun	Ereğli (Konya)	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya-Karapınar-Ereğli	1
307	Samsun	Konya	Aksaray-Konya	1
308	Samsun	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	2
309	Siirt	Konya	Adana-Karaman-Konya	2
310	Silifke (Mersin)	Edirne	Karaman-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	1
311	Silifke (Mersin)	İstanbul	Karaman-Konya-Kadınhanı-Ilgın-Akşehir-Afyon	2

S.No	İlk Durak	Son Durak	Güzergah (Uğrak: Konya İli)	Günlük Sefer Sayısı
312	Silifke (Mersin)	Konya	Karaman-Konya	3
313	Silopi (Şırnak)	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	3
314	Sivas	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	5
315	Sivas	Bodrum	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	1
316	Sivas	Fethiye (Muğla)	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	2
317	Söke (Aydın)	Konya	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya	1
318	Şanlıurfa	Balıkesir	Adana-Ereğli-Konya-Beyşehir-Isparta	2
319	Şanlıurfa	Balıkesir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
320	Şanlıurfa	Bodrum (Muğla)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	2
321	Şanlıurfa	Bursa	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Beyşehir-Isparta	3
322	Şanlıurfa	Çanakkale	Adana-Ereğli-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	2
323	Şanlıurfa	Edremit (Balıkesir)	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	2
324	Şanlıurfa	İzmir	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	3
325	Şanlıurfa	Manisa	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	1
326	Şanlıurfa	Yalova	Adana-Ereğli-Konya-Kadınhanı-İlgın-Akşehir-Afyon	1
327	Tarsus (Adana)	İzmir	Karaman-Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
328	Tarsus (Adana)	Yalova	Karaman-Konya-İlgın-Akşehir-Afyon	1
329	Tokat	Antalya	Aksaray-Konya-Seydişehir-Antalya	2
330	Tokat	Dalaman (Muğla)	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	2
331	Trabzon	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	3
332	Trabzon	Konya	Aksaray-Konya	2
333	Turgutreis (Muğla)	Diyarbakır	Isparta-Beyşehir-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
334	Van	Antalya	Aksaray-Konya-Beyşehir-Isparta	4
335	Van	Didim (Aydın)	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	1
336	Van	İzmir	Aksaray-Konya-Akşehir-Afyon	5
337	Van	Konya	Adana-Ereğli-Karapınar-Konya	2
338	Yalova	Konya	Afyon-Akşehir-İlgın-Kadınhanı-Konya	2
339	Yalova	Tarsus (Adana)	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya-Karaman	1
340	Yalova	Şanlıurfa	Afyon-Akşehir-İlgın-Konya-Karapınar-Ereğli-Adana	1
341	Yozgat	Konya	Aksaray-Konya	2
342	Zonguldak	Konya	Ankara-Kulu-Cihanbeyli-Konya	2

Tablo E5.3. Konya Otogarına giriş-çıkış yapan şehirlerarası otobüslerin Konya ili ve şehir merkezinde katettiği mesafeler

S.No	Güzergah	Günlük Sefer Sayısı	Konya Şehir Merkezi		Konya İl Geneli	
			Şehir İçi Etki Alan Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)	İl Sınırı Etki Alan Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)
1	Aksaray Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar	20	17	124100	76	554800
2	Aksaray Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Yeni İstanbul Cd.	44	31 (17+14)	497860	216 (76+140)	3468960
3	Aksaray Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Beyşehir Cd.	16	37 (17+20)	216080	186 (76+110)	1086240
4	Aksaray Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Antalya Çevre Yolu Cd.	25	46 (17+29)	419750	206 (76+130)	1879750
5	Ankara Cd. - Konya Otogar	45	18	295650	160	2628000
6	Ankara Cd. - Konya Otogar - Beyşehir Cd.	3	38 (18+20)	41610	270 (160+110)	295650
7	Ankara Cd. - Konya Otogar - Karaman Cd.	10	49 (18+31)	178850	238 (160+78)	868700
8	Ankara Cd. - Konya Otogar - Ereğli Cd.	5	37 (18+19)	67525	341 (160+181)	622325
9	Ankara Cd. - Konya Otogar - Antalya Çevre Yolu Cd.	45	47 (18+29)	771975	290 (160+130)	4763250
10	Antalya Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar	14	29	148190	130	664300
11	Antalya Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Aksaray Çevre Yolu Cd.	25	46 (29+17)	419750	206 (130+76)	1879750
12	Antalya Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Ankara Cd.	45	47 (29+18)	771975	290 (130+160)	4763250
13	Antalya Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Karaman Cd.	12	60 (29+31)	262800	208 (130+78)	911040
14	Antalya Çevre Yolu Cd. - Konya Otogar - Ereğli Cd.	7	48 (29+19)	122640	311 (130+181)	794605
15	Beyşehir Cd. - Konya Otogar	15	20	109500	110	602250
16	Beyşehir Cd. - Konya Otogar - Aksaray Çevre Yolu Cd.	16	37 (20+17)	216080	186 (110+76)	1086240
17	Beyşehir Cd. - Konya Otogar - Ankara Cd.	3	38 (20+18)	41610	270 (110+60)	295650
18	Beyşehir Cd. - Konya Otogar - Ereğli Cd.	28	39 (20+19)	398580	291 (110+181)	2974020
19	Beyşehir Cd. - Konya Otogar - Karaman Cd.	6	51 (20+31)	111690	188 (110+78)	411720
20	Ereğli Cd. - Konya Otogar	25	19	173375	181	1651625
21	Ereğli Cd. - Konya Otogar - Yeni İstanbul Cd.	81	33 (19+14)	975645	321 (181+140)	9490365
22	Ereğli Cd. - Konya Otogar - Beyşehir Cd.	28	39 (19+20)	398580	291 (181+110)	2974020
23	Ereğli Cd. - Konya Otogar - Ankara Cd.	5	37 (19+18)	67525	341 (181+160)	622325
24	Ereğli Cd. - Konya Otogar - Antalya Çevre Yolu Cd.	10	48 (19+29)	175200	311 (181+130)	1135150
25	Karaman Cd. - Konya Otogar	22	31	248930	78	626340
26	Karaman Cd. - Konya Otogar - Yeni İstanbul Cd.	33	45 (31+14)	542025	218 (78+130)	2625810
27	Karaman Cd. - Konya Otogar - Beyşehir Cd.	6	51 (31+20)	111690	188 (78+110)	411720
28	Karaman Cd. - Konya Otogar - Ankara Cd.	20	49 (31+18)	357700	238 (78+160)	1737400
29	Karaman Cd. - Konya Otogar - Antalya Çevre Yolu Cd.	12	60 (31+29)	262800	208 (78+130)	911040
30	Konya Otogar - Aksaray Çevre Yolu Cd.	20	17	124100	76	554800
31	Konya Otogar - Beyşehir Cd.	15	20	109500	110	602250
32	Konya Otogar - Ankara Cd.	35	18	229950	160	2044000
33	Konya Otogar - Yeni İstanbul Cd.	30	14	153300	140	1533000
34	Konya Otogar - Karaman Cd.	22	31	248930	78	626340
35	Konya Otogar - Ereğli Cd.	25	19	173375	181	1651625
36	Konya Otogar - Antalya Çevre Yolu Cd.	14	29	148190	130	664300
37	Yeni İstanbul Cd. - Konya Otogar	30	14	153300	140	1533000
38	Yeni İstanbul Cd. - Konya Otogar - Karaman Cd.	33	45 (14+31)	542025	218 (140+78)	2625810
39	Yeni İstanbul Cd. - Konya Otogar - Ereğli Cd.	84	33 (14+19)	1011780	321 (140+181)	9841860
40	Yeni İstanbul Cd. - Konya Otogar - Aksaray Çevre Yolu Cd.	44	31 (14+17)	497860	216 (140+76)	3468960
Toplam				11921995		77882240

EK-6: Karayolu Ulaşımı (Konya Şehir Merkezi-Taşıt Sayımı)

Tablo E6.1. Konya şehir merkezinde trafiğin yoğun olduğu noktalardan geçiş yapan motorlu taşıt sayıları (KBŞB).

S.No	Faz	Mevki	Motorlu Taşıt Sayısı	
			Referans Günü	
			01.12.2019 (Pazar)	02.12.2019 (Pazartesi)
1	Beşyol Kavşağı-Karatay	Ata Petrol	8988	16598
		Nalçacı-Beşyol/2	8052	14325
		Emniyet	5712	11563
		Sultan Veled Cd.	6718	11768
		Nalçacı-Ata Petrol	1902	3258
2	Nalçacı-Sille Yolu Kavşağı-Şelçuklu	Beşyol-Kabataş	12836	19754
		Kule	3729	9549
		Belediye	13436	26930
3	Lastik Durağı Kavşağı-Merem	Merem	7522	12886
		Merem Sanayi	8690	12324
		Şehir Merkezi	4619	7546
		Merem Yaka	5569	8578
4	Hakimiyet Kavşağı-Karatay	Aziziye Cd.	4626	8747
		Furkan Dede Cd.	8127	14517
		Pir Esat Cd.	7802	14206
5	Emniyet Kavşağı-Karatay/Şelçuklu	Ankara Cd.	7057	13177
		Beşyol	8607	14971
		Kahraman Cd.	1625	2079
		Kule	4901	7170
6	Askeri Hastane Kavşağı-Merem	Feridiye	5025	7729
		Form	2145	3688
		İhsaniye	11991	18413
		Merem Yeni Yol	3734	6604
7	Kule Site Kavşağı-Şelçuklu	Emniyet	3017	5171
		Kule	3610	6177
		Kunduracılar	5925	11112
		Kunduracılar-Nalçacı	1701	3181
		Nalçacı-Sille	5633	10073
8	Ferit Paşa Cd. Eski Stad Kavşağı-Merem	Anıt	2782	3918
		Askeri Hastane	13155	18649
		Tren Garı	3796	5737
9	Larende Cd. Kavşağı-Merem	Tarım İl Müdürlüğü	3098	4454
		Ahmet Özcan Cd.	6787	9414
		Feridiye Karakolu	3902	5747
		Merem Eski Yol	3320	6472
10	Merem Yaka-Fatih Cd. Kesişimi-Merem	Muhacir Pazarı	6423	10423
		Beyşehir Cd.	7542	11778
		Merem Eğitim Fakültesi	4014	7421
		Merem	6175	7512
11	Rauf Denktaş Cd. Kavşağı-Şelçuklu	Şehir Merkezi	3075	4632
		Fatih Işıklar	4257	7085
		Hacı Kaymak	3402	5537
		Nalçacı	5836	8996
12	Fenni Fırın Kavşağı-Karatay	Sille	6885	9694
		Aziziye Cd.	7430	12277
12	Fenni Fırın Kavşağı-Karatay	Beşyol	7935	13592

		Köprübaşı Cd.	3254	5317
13	Adalhan Kavşağı-Selçuklu	İhsaniye	2737	2802
		Alaaddin	8577	13279
		Belediye	3557	7544
		Mareşal	5842	7493
14	İstasyon Kavşağı-Meram	Alay Cd.	8251	13466
		Anıt	3057	3351
		Tapu Müdürlüğü	8866	14283
15	Beşşir Cd. Kavşağı-Meram	Aziz Mahmut Hüdai Cd.	1444	2022
		Başkent Hastanesi	5989	8616
		Şehir Merkezi	4065	6456
		Meram Tıp Fakültesi Hastanesi	7189	12864
16	Azerbaycan Cd. Kavşağı-Meram	Erencik Cd.	4541	6808
		Eski Meram Cd.	3742	5990
		Kozağaç	4918	6839
		Şehir Merkezi	4773	7255
17	Sivash Ali Kemal Cd. Kavşağı-Meram	Aziz Mahmut Hüdai Cd.	6570	9006
		Beşşir Cd.	4511	6254
		Şehir Merkezi	3718	7306
		Ömer Halisdemir Cd.	2912	4247
18	Ankara Cd.-Sultanşah Cd. Kesişimi-Karatay	Belediye	3569	6747
		Beşyol	5964	9330
		Karatay Medersesi	6561	10315
19	Aslanlı Kışla Cd.-Ali Ulvi Kurucu Cd. Kesişimi-Karatay	Alaaddin Kap Cd.	4146	6573
		Ali Ulvi Kurucu Cd.	3612	6418
		Fetih Cd.	3079	5592
		Mevlana Müzesi	4555	6377
20	Havzan-Meteoroloji Kavşağı	Havzan	1763	6752

		Meram	4210	7186
		Şehir Merkezi	6582	10977
21	Aziz Mahmut Hüdai Cd. Kavşağı-Meram	Şehir Merkezi	2218	4104
		Meram Tıp Fakültesi Hastanesi	3925	6919
		Meram Yaka	8266	13004
22	Alaaddin Kap Cd. Kavşağı-Karatay	Aslanlı Kışla Cd.	1470	2129
		Eski Garaj	6451	11419
		Fetih Cd.	3022	4827
		Topraklık Cd.	3582	3744
23	Form Kavşağı-Selçuklu	Anıt	7140	10478
		Sultan Cem Cd.	7714	11547
24	Sille Yolu Anadolu Cd. Kesişimi-Selçuklu	Anadolu Cd.	1788	3053
		Karlıbel Cd.	1271	1772
		Şehir Merkezi	6955	10011
		Sille	3711	4850
25	DSİ Kavşağı-Meram	Form-Anıt	3347	4938
		Feridiye Karakolu	7046	10462
		Stad Sk.	1740	3904
26	Meram Yeni Yol-Meram Yaka Kesişimi-Meram	Ayanbey Sk.	1400	1659
		Şehir Merkezi	2533	3276
		Tavus Baba	4578	6650
		Meram Yaka	4761	6939
27	Sille Yolu Akıncılar Cd. Kesişimi-Selçuklu	Akıncılar Cd.	1756	3788
		Genç Osman Cd.	2260	4156
		Şehir Merkezi	2380	4159
		Sille	3676	6235

EK-7: Demiryolu Ulaşımı

Tablo E7.1 Konya ilinde kullanılan lokomotif tipleri (TÜVASAŞ-TÜLOMSAŞ/TCDD).

Lokomotif Tipi	Teknik Özellikleri		Yakıt Tüketimi	
	Yakıt	Dizel	- %110 Yük değerinde (L/h)	24,90
DMU 15400	Motor Gücü	559 kW/750 HP	%100 Yük değerinde (L/h)	22,60
	Hız	140 km/h	%75Yük değerinde (L/h)	17,10
DE 22000	Yakıt	Dizel	Nominal Güç (g/kW-h)	248,90
	Motor Gücü	1641 kW/2200 HP	Saat Başına (kg/h)	390,70
	Hız	120 km/h	Rolantide (kg/h)	12,93
DE 24000	Yakıt	Dizel	Nominal Güç (g/kW-h)	231,00
	Motor Gücü	1765 kW/2400 HP	Saat Başına (kg/h)	357,00
	Hız	119 km/h	Rolantide (kg/h)	16,00
DE 33000	Yakıt	Dizel	Nominal Güç (g/kW-h)	220,40
	Motor Gücü	2463 kW/3300 HP	Saat Başına (kg/h)	503,00
	Hız	131 km/h	Rolantide (kg/h)	11,34

Tablo E7.2. Konya Garından geçiş yapan trenlerin Konya il geneli ve şehir merkezinde katettiği mesafeler ve yakıt tüketim miktarları

S.No	Taşıma Türü	Lokomotif Türü	Hat	Günlük Sefer Sayısı	Hat Mesafesi (km)	Varış Süresi	Ortalama Hız (km/sa)	Ortalma Yakıt Tüketimi (kg/km)	Konya Şehir Merkezi			Konya İl Geneli		
									Şehir İçi Etki Alan Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)	Yakıt Tüketimi (t)	İl Sınırı Etki Alan Uzunluğu (km)	Katedilen Mesafe (km/yıl)	Yakıt Tüketimi (t)
				a	b	c	d	e	f	g	h	ı	j	k
1	Yolcu	DE 22000	Konya - Adana	1	370	5 sa:53 dk	63	6,483	20,37	7435,05	48,20	68,00	24820,00	160,91
2	Yolcu	DE 22000	Konya - İzmir	1	694	12 sa:7 dk	58	7,042	22,43	8186,95	57,65	191,88	70036,20	493,19
3	Yolcu	DMU 15400	Konya-Karaman	3	103	1 sa:18 dk	80	0,246	20,37	22305,15	5,49	68,00	74460,00	18,32
4	Yolcu	DE 22000	Adana-Konya	1	370	6 sa:13 dk	60	6,808	20,37	7435,05	50,62	68,00	24820,00	168,97
5	Yolcu	DE 22000	İzmir-Konya	1	694	12 sa:36 dk	55	7,426	22,43	8186,95	60,80	191,88	70036,20	520,09
6	Yolcu	DMU 15400	Karaman-Konya	3	103	1 sa:18 dk	80	0,246	20,37	22305,15	5,49	68,00	74460,00	18,32
7	Yük	DE 24000	-	10	-	-	50	8,154	42,80	156220,00	1273,82	259,88	948562,00	7734,57
8	Yük	DE 33000	-	10	-	-	50	10,857	42,80	156220,00	1696,08	259,88	948562,00	10298,54
Toplam										388294,30	3198,14	-	2235756,40	19412,91

Konya Tren Garından geçiş yapan trenlerin 2019 yılında tükettikleri yakıt miktarı tespit etme aşamaları:

- a.** Yolcu trenlerinin seferleri standart sayıda, yük trenlerinin seferleri değişken olduğundan TCDD'den ortalama veri alınmıştır.
- b. c.** Trenlerin çıkış noktasından, varış noktasına uzaklığı ve süresi TCDD'nin resmi internet sitesinden alınmıştır.
- d.** Hat mesafesi (b) / Varış süresi (c) = Trenin 1 saatte ortalama hızı bulunmuştur. Yük Trenlerinde ortalama hız 50 km/sa alınmıştır.
- e.** DE 22000-24000-33000'lik yolcu ve yük trenlerinde ortalama yakıt tüketimi: Trenlerin teknik özelliklerinin bulunduğu Tablo E6.1'de; nominal güç değerleri (g/kW.h), trenin motor gücü (kW) ile çarpılmış ve ortalama hıza (d) bölünmüştür. DE 15400 tipi trende ortalama yakıt tüketimi Tablo E6.1'de; %100 yük değeri ile trenin varış noktasına süresi (c) çarpılmış, hat mesafesine (b) bölünmüş, çıkan değer litre olduğundan 0,86 (dizel yoğunluk kg/L) kg'ye çevrilmiştir.
- f. ı.** Trenlerin, Konya il geneli ve şehir merkezinde CO₂ salınım yaptığı karbon ayak izi etki alan mesafeleri tespit edilmiştir (Tablo 4.3).
- g. j.** Trenlerin, Konya il geneli ve şehir merkezinde katettiği mesafe, günlük sefer sayısı (a), şehir içi uzunluk (f) - il sınırı uzunluğu (ı) ve 365 gün ile çarpılmış, yıllık katedilen mesafe bulunmuştur.
- h.k** Trenlerin ortalama yakıt tüketimleri (d), katedilen mesafe (g) ve (j) ile çarpılmış, tüketilen yakıt (kg) biriminden (t) birimine çevrilmiş, Konya il genelinde ve şehir merkezinde toplam tükettikleri yakıt miktarları ayrı ayrı hesaplanmıştır.

EK-8: Havayolu Ulaşımı**Tablo E8.1.** 2019 yılı Konya Havalimanına ait hava unsurlarının iniş-kalkış sayısı (Konya DHMİ, 2019).

Ay/Yıl	S.No	Uçak Tipi	LTO SAYISI		
			İç Hat	Dış Hat	Toplam
Oca.19	1	A109	4	0	4
	2	A20N	72	10	82
	3	A21N	2	0	2
	4	A319	7	0	7
	5	A320	59	7	66
	6	A321	116	14	130
	7	B737	4	0	4
	8	B738	253	17	270
	9	B739	14	0	14
	10	C25A	2	0	2
	11	CL60	1	1	2
	12	E35L	2	0	2
	13	H60	2	0	2
	14	LJ45	4	0	4
Şub.19	15	A319	18	0	18
	16	A320	47	15	62
	17	A321	118	27	145
	18	A343	0	0	0
	19	B38M	4	0	4
	20	A20N	68	4	72
	21	A21N	2	0	2
	22	B737	6	0	6
	23	B738	239	17	256
	24	B739	2	0	2
	25	EV97	1	0	1
	26	C25A	8	0	8
	27	C560	6	0	6
	28	FA7X	2	0	2
	29	H60	2	0	2
	30	LJ45	2	0	2
Mar.19	31	A319	6	0	6
	32	A320	75	10	85
	33	A321	114	25	139
	34	A109	4	0	4
	35	G550	2	0	2
	36	GLF4	2	0	2
	37	B38M	2	0	2
	38	LJ35	0	2	2
	39	H60	10	0	10
Nis.19	40	F2TH	2	0	2
	41	A21N	8	0	8
	42	A20N	76	8	84
	43	A210	6	0	6
	44	A21N	8	0	8
	45	B739	8	0	8
	46	B734	2	0	2
	47	B737	16	0	16
	48	B738	264	13	277
	49	UH60	6	0	6
	50	C25A	2	0	2
	51	C680	4	0	4
	52	E35L	4	0	4
	53	LJ45	6	0	6
May.19	54	A319	8	0	8
	55	A320	63	10	73
	56	A321	66	23	89
	57	A20N	40	2	42
	58	B738	268	21	289
	59	B739	10	0	10
	60	C25A	4	0	4
	61	GRYO	2	0	2
	62	H60	2	0	2
	63	E35L	2	0	2
	64	C208	4	0	4
	65	A210	4	2	6
	66	CL60	1	1	2
	67	C68A	1	1	2
May.19	68	LJ45	6	0	6
	69	CRJ2	2	0	2
	70	B737	2	0	2
	71	A119	1	0	1
	72	A119	1	0	1
	73	A20N	63	3	66
	74	A319	16	0	16
	75	A320	56	16	72
	76	A321	52	5	57
	77	B737	2	0	2
	78	B738	256	14	270
	79	B739	8	0	8
	80	C25A	2	0	2

	81	CL60	2	0	2
	82	F2TH	2	0	2
	83	FA7X	2	0	2
	84	H60	2	0	2
	85	J328	1	1	2
	86	PA25	2	0	2
	87	PIV1	6	0	6
	88	ULAC	10	0	10
Haz.19	89	A20N	65	7	72
	90	A21N	4	0	4
	91	A319	26	0	26
	92	A320	53	15	68
	93	A321	79	19	98
	94	A333	1	1	2
	95	B735	0	2	2
	96	B737	6	0	6
	97	B738	289	66	355
	98	B739	11	0	11
	99	C130	0	1	1
	100	C25A	2	0	2
	101	C560	2	0	2
	102	CL60	2	0	2
	103	E35L	0	2	2
	104	FA7X	2	0	2
	105	G150	2	0	2
	106	H60	2	0	2
	107	J328	2	0	2
	108	PAY3	0	2	2
Tem.19	109	A319	16	0	16
	110	A320	101	15	116
	111	A321	21	23	44
	112	CL60	2	0	2
	113	A318	2	0	2
	114	E135	2	0	2
	115	S76	2	0	2
	116	A20N	89	5	94
	117	H60	5	0	5
	118	S92	1	0	1
	119	B737	28	0	28
	120	B738	318	66	384
	121	P92	6	0	6
	122	C208	8	0	8
	123	C550	6	0	6
	124	B739	6	0	6
	125	UH60	6	0	6

Ağu.19	126	A109	2	0	2
	127	A20N	77	15	92
	128	A21N	3	1	4
	129	A319	8	0	8
	130	A320	47	41	88
	131	A321	50	19	69
	132	A332	2	0	2
	133	A333	2	6	8
	134	B737	3	0	3
	135	B738	295	88	383
	136	B739	6	2	8
	137	C56X	2	0	2
	138	E35L	2	0	2
	139	EV97	3	0	3
	140	NG6	10	0	10
	141	PA25	2	0	2
	142	PA36	2	0	2
	143	SR22	4	0	4
Eyl.19	144	ULAC	3	0	3
	145	ASTR	0	2	2
	146	J32B	0	2	2
	147	LJ45	0	2	2
	148	LJ60	0	2	2
	149	A20N	48	4	52
	150	A210	1	1	2
	151	A21N	1	0	1
	152	A318	1	1	2
	153	A319	1	1	2
	154	A320	1	1	2
	155	A321	2	0	2
	156	B738	2	0	2
	157	B739	2	0	2
	158	BE40	2	0	2
	159	C182	2	0	2
	160	C25A	2	2	4
	161	C25B	2	0	2
	162	CL60	2	0	2
	163	E35L	2	2	4
	164	EV97	4	0	4
	165	GYRO	4	0	4
	166	H60	4	0	4
	167	J32B	4	0	4
	168	LJ35	8	0	8
	169	LJ45	8	0	8
	170	NG6	8	0	8

	171	S76C	8	0	8
	172	T129	16	0	16
	173	UH60	42	32	74
	174	ULAC	48	5	53
	175	ULT	316	46	362
Eki.19	176	A109	4	0	4
	177	A20N	50	12	62
	178	A210	2	0	2
	179	A319	8	14	22
	180	A320	59	4	63
	181	A321	65	0	65
	182	B737	8	36	44
	183	B738	317	0	317
	184	B738	4	0	4
	185	BE20	2	0	2
	186	CL30	2	0	2
	187	E35L	2	0	2
	188	FDCT	4	0	4
	189	GRYO	10	0	10
	190	KA32	2	0	2
	191	M18	2	0	2
	192	NG6	16	0	16
	193	S76C	2	0	2
	194	SR22	2	0	2
	195	T129	2	0	2
	196	ULAC	3	0	3
Kas.19	197	A20N	94	4	98
	198	A210	4	0	4
	199	A21N	4	0	4
	200	A319	4	0	4
	201	A320	66	12	78
	202	A321	105	3	108
	203	A332	4	0	4
	204	B737	4	0	4
	205	B738	222	14	236

	206	B739	2	0	2
	207	BH12	2	0	2
	208	C208	2	0	2
	209	C25A	4	0	4
	210	E35L	2	0	2
	211	E550	2	0	2
	212	F2TH	2	0	2
	213	H25B	2	0	2
Ara.19	214	NG6	2	0	2
	215	S76C	2	0	2
	216	S92	2	0	2
	217	LJ45	0	4	4
	218	A20N	105	15	120
	219	A210	2	0	2
	220	A21N	6	0	6
	221	A319	6	0	6
	222	A320	45	12	57
	223	A321	81	15	96
	224	AS50	2	0	2
	225	B350	2	0	2
	226	B738	251	6	257
	227	C25A	6	0	6
	228	C680	2	0	2
	229	CL30	2	0	2
	230	CL60	2	0	2
	231	CRJ2	2	0	2
	232	E35L	4	0	4
	233	FA7X	2	0	2
	234	GLEX2	2	0	2
	235	H25B	4	0	4
	236	LJ60	2	0	2
	237	S76C	2	0	2
	238	ULM1	1	0	1
Toplam			6522	919	7441

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hasan Ali ÇELİK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Konya-29.09.1978
Telefon : 0 (505) 697 48 19
Faks :
E-Posta : havet7@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İl	Bitirme Yılı
Lise :	Meram Gazi Lisesi	Konya	1995
Üniversite :	Selçuk Üniversitesi TBMYO	Konya	1999
	Anadolu Üniversitesi İktisat F.	Eskişehir	2005
	Selçuk Üniversitesi Mühendislik F.	Konya	2017

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2006-2008	T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Vakıflar Genel Müdürlüğü	Kamu Personeli
2008-2020	İstanbul Vakıflar Bölge Müdürlüğü Konya Vakıflar Bölge Müdürlüğü	
2020-	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	Kamu Personeli