



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Türkiye'nin Net Sıfır Emisyon Hedefi: Ulaştırma Yol Haritası

Proje Kimlik Numarası: NEAR/ANK/2023/EA-RP/0184

Sözleşme Numarası: TR14SR106

İyi Uygulamalar ve Kıyaslama Raporu

ANKARA

02.03.2026



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Bu yayın, Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti'nin mali desteğiyle hazırlanmıştır. Yayının içeriğinden yalnızca WEglobal liderliğindeki Konsorsiyum sorumludur ve hiçbir Şekilde Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıttığı Őeklinde yorumlanamaz.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

NS_İUKR_Nihai_TR

Belge Takip Listesi

Versiyon No.	Teslim Tarihi	Yorumların Alındığı Tarih
Ver.00	11.11.2024	18.11.2024
Ver.01	25.11.2024	05.12.2024
Ver.02	13.12.2024	13.12.2025
Ver.03	20.12.2025	07.01.2025 (EUD)
Ver.03	20.12.2025	09.01.2025
Ver.04	09.04.2025	23.05.2025
Ver.05	14.07.2025	05.08.2025
Ver.06	25.08.2025	28.08.2025
Ver.07	23.09.2025	10.10.2025
Ver.08	24.10.2025	30.10.2025
Ver.09	31.10.2025	
Nihai (Kurumlararası Çalışma Grubu'un yorumlarına göre güncellenmesi)	25.12.2025	13.01.2026



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Nihai	19.01.2026	26.01.2026	
Final (Revizyon)	04.02.2026	23.02.2026	
Final	27.02.2026		
Versiyon No.		Teslim Tarihi	Yorumların Alındığı Tarih
Ver.00		11.11.2024	18.11.2024
Ver.01		25.11.2024	05.12.2024
Ver.02		13.12.2024	13.12.2025
Ver.03		20.12.2025	07.01.2025 (EUD)
Ver.03		20.12.2025	09.01.2025
Ver.04		09.04.2025	23.05.2025
Ver.05		14.07.2025	05.08.2025
Ver.06		25.08.2025	28.08.2025
Ver.07		23.09.2025	10.10.2025
Ver.08		24.10.2025	30.10.2025
Ver.09		31.10.2025	



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Nihai (Kurumlararası alışma Grubu'un yorumlarına göre güncellenmesi)	25.12.2025	13.01.2026
Nihai	19.01.2026	26.01.2026
Final (Revizyon)	04.02.2026	23.02.2026
Final	02.03.2026	

Başlık İyi Uygulamalar ve Kıyaslama Raporu		
Kod NS_İUKR_Nihai_TR	Versiyon Nihai	Sayfa Sayısı 186
Hazırlayan WEglobal Danışmanlık A.ř.'nin, WEglobal S.R.L., ECORYS Nederland B.V., Ricardo AEA Limited ve MemEx S.R.L. ile oluşturduğu konsorsiyum		
Dağıtım Listesi Nihai Yararlanıcı, Musa YAZICI, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Hareketlilik Yönetimi ve Erişilebilir Ulaşım Daire Başkanlığı Sözleşme Makamı, Adem KOÇ, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, AB Yatırımları Dairesi Başkanlığı Avrupa Birliği Türkiye Delegasyonu, Dr. Gkтуđ KARA		



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

BELGE YÖNETİMİ

Yazarlar & Kontrol Edenler	Pozisyon
Walter A. Viti	Takım Lideri
Dr. Öğr. Üyesi Yavuz DELİCE	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Prof. Dr. Umut Rıfat TUZKAYA	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Prof. Dr. Halit ÖZEN	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Dr. Öğr. Üyesi Şebnem İNDAP	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Doç. Dr. Ayyüce Aydemir KARADAĞ	Kilit Olmayan Uzman (NKE)
Hatice CANDAN	Kıdemsiz Uzman (JE)
İzzet Onur BERBER	Kıdemsiz Uzman (JE)
Mücahit ARMAN	Strateji Geliştirme Başkanı
Musa YAZICI	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Başkanı, Daire Başkanı
Mehmet YAZICI	Proje Yöneticisi/ Ulaştırma Mühendisi
Ayşe AŞKAR TOMBAŞ	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, İnşaat Mühendisi
Buket ŞENGÜL	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Şehir Plancısı
Halil KARA	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Ulaştırma Mühendisi
Harun Reşit ÇIRIK	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, İnşaat Mühendisi
İkra DURMUŞ DEMİREL	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Şehir Plancısı
Kevser AFŞAR	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, İnşaat Mühendisi
Tuğçe YANAR GÜNDÜZ	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Şehir Plancısı
Dr. Hakan İNAÇ	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Endüstri Mühendisi
Ege Cem SALTİK	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, İnşaat Mühendisi
Hamza KOYUNLU	Proje Koordinasyon Uygulama Birimi Üyesi, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanı

Takım Lideri: Walter A. Viti

İmza



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	7
TABLO LİSTESİ	9
ŞEKİL LİSTESİ	10
KISALTMALAR LİSTESİ	11
YÖNETİCİ ÖZETİ	17
Bağlam ve Amaç	17
Kıyaslama Çerçevesi ve Yöntemi	18
Kıyaslama Yapılan Ülkelerden Temel Bulgular	18
Türkiye'ye Uygulanabilirlik ve Stratejik Çıkarımlar	20
1 GİRİŞ	22
1.1 Arka Plan	22
1.2 Hedefler	24
2 YÖNTEM	26
2.1 Kıyaslama Kriterleri	26
2.2 Analiz çerçevesi	27
3 KİYASLAMA İÇİN SEÇİLEN AB ÜLKELERİ	28
3.1 Danimarka	28
3.2 Almanya	40
3.3 Hollanda	55
3.4 İspanya	64
4 KİYASLAMA İÇİN SEÇİLEN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER	73
4.1 Çin	73
4.2 Şili	83
4.3 Meksika	91
4.4 Endonezya	101
5 KİYASLAMA İÇİN SEÇİLEN ÜLKELERDE İYİ UYGULAMALAR	113
5.1 Danimarka	113



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

5.2	Almanya	114
5.3	Hollanda	116
5.4	İspanya	117
5.5	Çin	119
5.6	Meksika	120
5.7	şili	121
5.8	Endonezya	123
6	KIYASLAMA ANALİZİ	125
6.1	Beklenen ve Elde Edilen Sonuçlar	125
6.2	Paydaş Katılımı ve Katılımcı Karar Alma	125
6.3	Kıyaslama Sonuçlarının Eleştirel Sentezi	126
6.4	Kriterlere Dayalı lkeler Arası Analitik Karşılaştırma	129
6.4.1	Politika ve Düzenleyici ereve	129
6.4.2	Emisyon Performansı	131
6.4.3	Altyapı ve Teknoloji Kullanımı	132
6.4.4	Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu	135
6.4.5	Ekonomik ve Sosyal Faktörler	137
6.4.6	Uluslararası İş Birliği ve Finansman	139
6.4.7	İnovasyon ve Ar-Ge	141
6.4.8	Temel Ulaşım Modlarının Performansı	143
6.4.9	Genel Sıralama ve zet	146
7	SONUÇ	151
8	EKLER	155
9	KAYNAKÇA	161



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Kıyaslanan Ülkelerin Karşılaştırılması.....	22
Tablo 2. Kıyaslanan AB Ülkelerinin Özellikleri	23
Tablo 3. Kıyaslanan Gelişmekte Olan Ülkelerin Özellikleri	24
Tablo 4. Danimarka'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler.....	29
Tablo 5. Almanya'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	41
Tablo 6. Hollanda'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	56
Tablo 7. İspanya'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	65
Tablo 8. Çin'de Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	74
Tablo 9. Şili'de Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler.....	84
Tablo 10. Meksika'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	92
Tablo 11. Endonezya'daki Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler	102
Tablo 12: Türkiye için Önemli Çıkarımlar	126
Tablo 13: Genel Performans Sıralaması.....	147
Tablo 14: FIATA Değerlendirmesi	155
Tablo 15: UND Değerlendirmesi	155
Tablo 16: Kayseri Ulaştırma A.Ş. Değerlendirmesi	156
Tablo 17: Türk Loydu Vakfı Değerlendirmesi.....	156
Tablo 18: UTIKAD Değerlendirmesi	157
Tablo 19: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) Teknik Değerlendirmesi	157
Tablo 20: İGA İstanbul Havalimanı İşletmesi Değerlendirmesi.....	158
Tablo 21: Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası Değerlendirmesi.....	158
Tablo 22: Türk Hava Yolları Değerlendirmesi	159
Tablo 23: SOCAR Değerlendirmesi.....	159
Tablo 24: Proje Uzmanlarının Değerlendirmesi.....	160



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Kıyaslama Kriterleri	18
Şekil 2. Kıyaslama Yapılan Ülkeler	20



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
JETP	Adil Enerji Geçişi Ortaklığı (Just Energy Transition Partnership)
AIREG	(Almanya) Yenilenebilir Enerji için Havacılık Girişimi
Ar-Ge	Araştırma ve Geliştirme
AS	Avrupa Standardı (Europäische Norm)
AVE	İspanya Yüksek Hızlı Tren Hizmeti
AYM	Avrupa Yeşil Mutabakatı (European Green Deal)
BAU	Referans Senaryo (Business As Usual)
BlmSchV	(Almanya) Federal İmisyon Kontrol Yönetmeliği
BM	Birleşmiş Milletler
BRI	Kuşak ve Yol Girişimi
CEM	Temiz Enerji Bakanlığı (Clean Energy Ministerial)
CH4	Metan
CO	Karbonmonoksit
CO ₂	Karbondioksit
CORSIA	Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı
DIN	Alman Standardizasyon Enstitüsü
DKHG	Dönüştürücü Kentsel Hareketlilik Girişimi (Transformative Urban Mobility Initiative)
DKK	Danimarka Kronu
EA	Elektrikli Araç
EBRD	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
EFS	AB aba Paylaşımı Yönetmeliği (EU Effort Sharing Regulation)
EKA	Emisyon Kontrol Alanları
EPA	ABD evre Koruma Ajansı
FK	Faydalanıcı Kurum (End Recipient of Assistance)
GFEI	Küresel Yakıt Ekonomisi Girişimi (Global Fuel Economy Initiative)
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GVFG	Alman Belediye Taşımacılığı Finansman Yasası
HC	Hidrokarbonlar
HKK	Havacılık evre Koruma Komitesi
HOT	Metrobüs (Hızlı Otobüs Taşımacılığı)
HRS	Hafif Raylı Sistem (Light Rail Transit)
HTTS	Hızlı Toplu Taşımacılık Sistemi (Mass rapid Transit)
IATA	Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association)
ICAO	Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü (International Civil Aviation Organization)



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

IDAE	İspanya Enerji Çeşitlendirme ve Tasarruf Enstitüsü
IDB	Amerikalılar Arası Kalkınma Bankası (Inter-American Development Bank)
IESR	Endonezya Temel Hizmetler Reformu Enstitüsü
IMO	Uluslararası Denizcilik Örgütü (International Maritime Organization)
IoT	Nesnelerin İnterneti (IoT) (Internet of Things)
ITF	Uluslararası Ulaştırma Forumu (International Transport Forum)
İDASEP	İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planı
İYM	İçten Yanmalı Motor (Internal Combustion Engine)
KDV	Katma Değer Vergisi
KYD	Karbon Yakalama ve Depolama (Carbon Capture and Storage)
KYKD	Karbon Yakalama, Kullanma Ve Depolama (Carbon Capture Utilization And Storage)
LAERFTE	(Meksika) Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesi ve Enerji Geçişinin Finansmanı Yasası
LNG	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
MARPOL	Denizlerin Gemiler Tarafından Kirletilmesinin Önlenmesine Ait Uluslararası Sözleşme
MDUOB	Metan Dışı Uçucu Organik Bileşikler
MIMS	(İtalya) Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı
MITMA	(İspanya) Ulaştırma ve Sürdürülebilir Hareketlilik Bakanlığı
MOVES	İspanya Ulusal Hareketlilik Planı
NDCs	Ulusal Katkı Beyan(lar)ı (Nationally Determined Contribution)
NOx	Azot Oksitler
NPM	Almanya Geleceğin Hareketliliği Ulusal Platformu
NS	Hollanda Demiryolları
OEMs	Orijinal Ekipman Üreticileri (Original Equipment Manufacturers)
PM	Partikül Madde
PM2.5	2,5 µm ve altı Partikül Madde
PRODESEN	Meksika Ulusal Elektrik Sistemi Gelişim Programı
PtX	Güçten-X'e (elektrikten hidrojen/e-yakıt vb.) teknolojileri
SAF	Sürdürülebilir Havayolu Yakıtı (Sustainable Aviation Fuel)
SAS	İskandinav Havayolları Sistemi (Scandinavian Airlines System)
SEA	Sıfır Emisyonlu Araç (Zero-Emission Vehicle)
SEMARNAT	(Meksika) Çevre ve Doğal Kaynaklar Sekreterliği
SG	Sera Gazı
SICT	(Meksika) Altyapı, İletişim ve Ulaştırma Sekreterliği
SKA'lar	Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

SKDM	Sınırdaki Karbon Dzenleme Mekanizması
SOx	Kkkrkrt Oksitler
SSHY	Sentetik Srdrdrelebilir Havayolu Yakıtı
STK	Sivil Toplum Kuruluşları
SUVs	Spor Amaçlı Araçlar
ŖEHEA	Ŗarj Edilebilir Hibrit Elektrikli Araç
TEN-T	Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı (Trans-European Transport Network)
TEUs	Yirmi Ayak Eşdeğer Birim (Twenty-Foot Equivalent Units)
TPG	Temel Performans Gstermeleri
UEA	Uluslararası Enerji Ajansı
UEİEP	Ulusal Enerji ve İklim Planı (The National Energy and Climate Plan)
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNFCCC	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözlüşmesi
USD	ABD Doları
WRI	Dünya Kaynakları Enstitüsü (World Resources Institute)
YEA	Yeni Enerji Aracı (New-Energy Vehicle)
YEKK	Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu (Renewable Energy Sources Act)
YGÜ	Yardımcı Güç Ünitesi (Auxiliary Power Units)
ZEV-EM-I	Gelişen Pazarlar Sıfır Emisyonlu Araçlar Girişimi (Zero-Emission Vehicle Emerging Markets Initiative)

Not: Bu raporda yer alan lke isimleri, T.C. Dışışleri Bakanlığı tarafından belirtilen resmî lke adlarına uygun olarak kullanılmaktadır. Ancak metin akışının sadeleştirilmesi ve okuma kolaylığı sağlanması amacıyla, ilgili lkelere raporun ilerleyen bölümlerinde kısaltılmış biçimleriyle anılacaktır. Buna göre:

- Almanya Federal Cumhuriyeti, rapor boyunca Almanya,
- Çin Halk Cumhuriyeti, Çin,
- Meksika Birleşik Devletleri, Meksika,
- Endonezya Cumhuriyeti, Endonezya,
- Ŗili Cumhuriyeti, Ŗili,
- İspanya Krallığı, İspanya,
- Hollanda Krallığı, Hollanda,
- Danimarka Krallığı, Danimarka olarak anılacaktır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Proje Adı	Türkiye'nin Ulaşımında Net Sıfır Emisyon Yol Haritası		
Proje Ref # Sözleşme No	NEAR/ANK/2023/EA-RP/0184		
Ülke	Türkiye		
Sözleşme	TR14SR106		
Proje başlangıç tarihi	11.09.2024		
Proje Süresi	18 ay		
Kurumlar	İhale Makamı	Nihai Yararlanıcı	Yüklenici
Adı	Adem KOÇ, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, AB Yatırımları Dairesi Başkanlığı	Musa YAZICI, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Hareketlilik Yönetimi ve Erişilebilir Ulaşım Daire Başkanlığı	Levent ERGEN Weglobal'in, ECORYS Nederland B.V., Ricardo AEA Limited ve MemEx S.R.L. ile oluşturduğu konsorsiyum
Adres	Emek Mahallesi, Hakkı Turaylıç Caddesi, No: 5, 06338, Çankaya/ ANKARA	Emek Mahallesi, Hakkı Turaylıç Caddesi, No: 5, 06338, Çankaya/ ANKARA	Oran Mahallesi, Kudüs Caddesi No:6/1, İç kapı No: 15 Çankaya/ANKARA
Tel. No	+903122031000	+903122031000	+903124479140
E-posta	adem.koc@uab.gov.tr	musa.yazici@uab.gov.tr	levent.ergen@weglobal.org

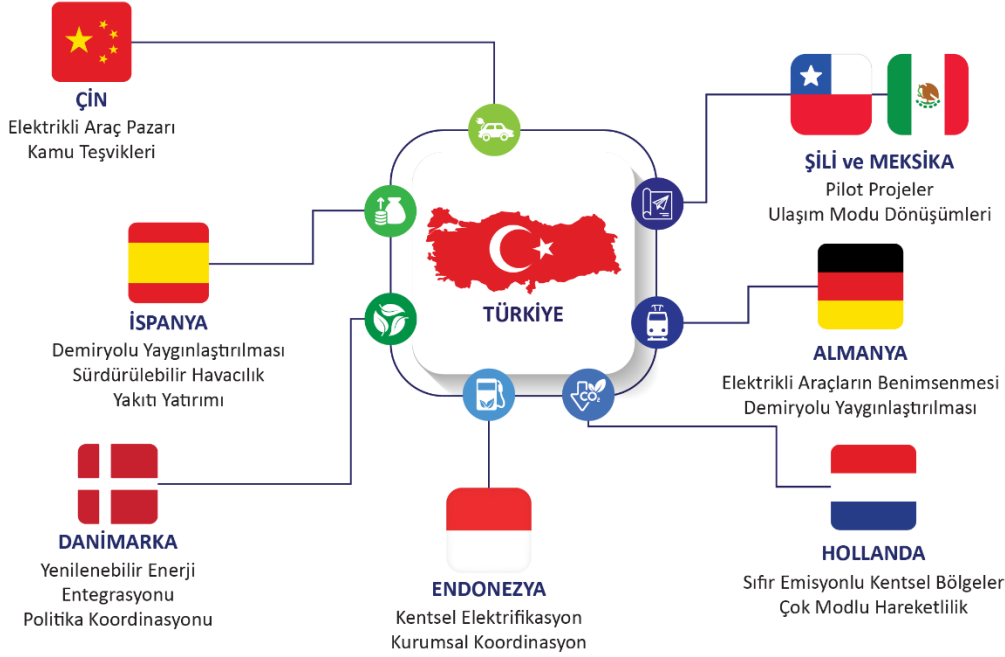


Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ULAŞTIRMA SEKTÖRÜNDE KARBONSUZLAŞMA: TÜRKİYE İÇİN STRATEJİK KARŞILAŞTIRMALI ANALİZ BULGULARI

8 Ülke, 1 Hedef: Türkiye'nin 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi

Ulaştırma sektörünün karbonsuz dönüşümüne yönelik iyi uygulama örnekleri incelenmiştir.



ANA ANALİZ BAŞLIKLARI



Politika
Çerçevesi



Emisyon
Performansı



Yenilenebilir
Enerji Entegrasyonu



Altyapı ve
Teknolojiler



Sosyo-ekonomik
Boyutlar



Uluslararası
İş Birlikleri

* Bu rapor, Türkiye'nin 2053 Net Sıfır Emisyon hedefi doğrultusunda ulaşım sektörünün dönüşümüne katkı sağlamak amacıyla sekiz ülkenin karbonsuzlaşma stratejilerini incelemektedir.



AMAÇ

Küresel ölçekte etkili ve yapılandırılmış iyi uygulamaları belirleyerek, Türkiye'nin düşük emisyonlu ulaşım dönüşümünü hızlandıracak stratejik yol haritalarının oluşturulmasına katkı sağlamak.



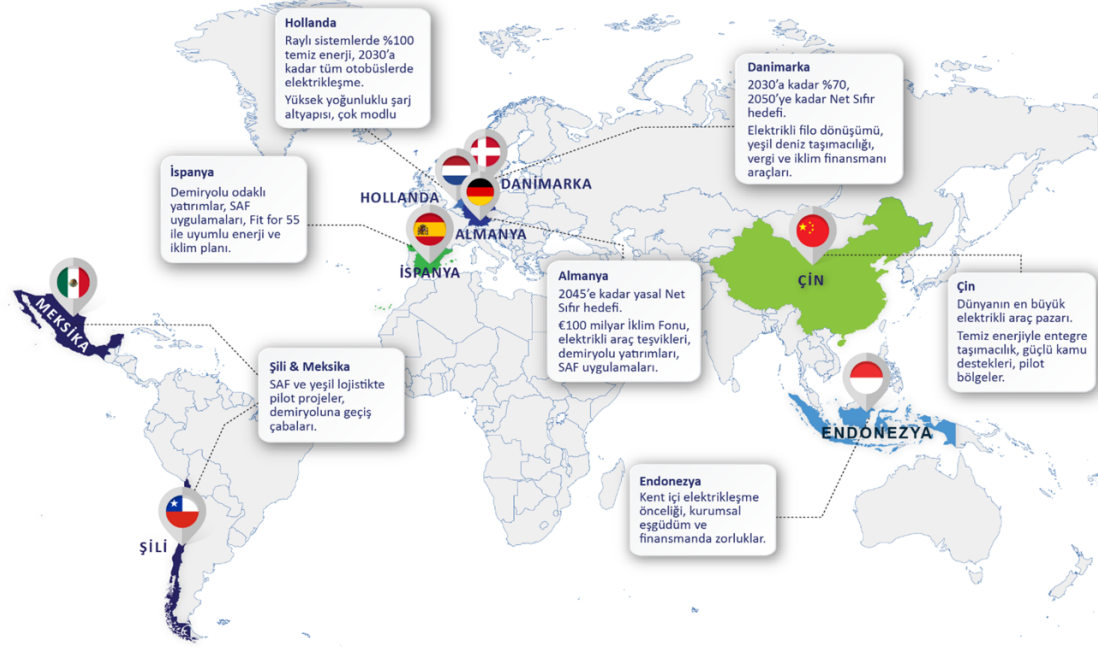
YÖNTEM VE KAPSAM

- ✓ Ülkeler, 9 değerlendirme kriteri temelinde analiz edilmiştir.
- ✓ Hem niteliksel hem niceliksel göstergeler kullanılmıştır.
- ✓ Değerlendirmeler, kamu, özel sektör ve akademiden uzmanların katkılarıyla yapılmıştır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Öne Çıkan Bulgular – İyi Uygulama Ülkeleri



TÜRKİYE İÇİN STRATEJİK UYGULAMALAR

Güçlü Yönler:

- ▶ **Stratejik lojistik konum** (Avrupa-Asya geçişi).
- ▶ **Yükselen yenilenebilir enerji kapasitesi** (güneş, rüzgar, potansiyel hidrojen).
- ▶ **Sanayi ve üretim altyapısı** (Elektrikli ve hibrit hafif araçlar, otobüsler ve kamyonların tedarik zincirleri ve üreticileri, TOGG bunun önde gelen bir örneğidir.)
- ▶ **Kentsel ulaşım da ilerleme:** (Metro, Elektrikli otobüsler).



Geliştirilmesi Gereken Alanlar:

- ▶ **Ulaşımaya özel bağlayıcı hedeflerin eksikliği.**
- ▶ **Yetersiz elektrikli araç teşvikleri**, özellikle düşük gelirli gruplar için.
- ▶ **Demiryolu altyapısının potansiyeline göre düşük kullanımı.**
- ▶ **Ulusal düzeyde veri tabanlı karar destek mekanizmasının bulunmaması.**



Stratejik Öneriler:

1. **Net Sıfır Ulaşım Pilot Bölgeleri** (şehir/koridor bazlı yeşil lojistik, şarj altyapısı, elektrikli araç entegrasyonu).
2. **Ulusal Sürdürülebilir Ulaşım Yasası** (yerel ve ulusal hedeflerin entegrasyonu).
3. **Uluslararası iklim finansman araçlarından yararlanma** (Horizon Europe, Climate Investment Funds vb.).
4. **Kamu-özel ortaklıklarında Ar-Ge ve üretim iş birliklerinin güçlendirilmesi** (batarya, e-yakıt, akıllı mobilite).



Sonuç:

Bu rapor, Türkiye'nin ulaşım da Net Sıfır hedefine ulaşmasının hem mümkün hem de stratejik olarak kritik olduğunu göstermektedir. Küresel iyi uygulamalardan esinlenerek, yerel dinamiklere uyarlanmış kararlı ve uygulanabilir adımlar sayesinde Türkiye, bölgesel ölçekte düşük emisyonlu mobilite dönüşümünün öncüsü olabilir.



2



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

YÖNETİCİ ÖZETİ

Bu kıyaslama raporu, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırma stratejilerini sekiz seçili ÷lkede değerlendirmektedir. Çalışma kapsamındaki ÷lkeler, Avrupa Birliği'nden Danimarka, Almanya, Hollanda ve İspanya; gelişmekte olan ekonomilerden ise Çin, şili, Meksika ve Endonezya'dır. Raporun amacı, Türkiye'nin ulaştırma sektörü için Net Sıfır Emisyon hedeflerine rehberlik etmektir. Çalışma; politika çerçeveleri, emisyon performansı, altyapı ve teknoloji, yenilenebilir enerji entegrasyonu, sosyo-ekonomik boyutlar, inovasyon kapasitesi ve uluslararası işbirliği konularında karşılaştırmalı çıkarımları ortaya koymaktadır.

Bağlam ve Amaç

Türkiye, 2053 yılına kadar ulaştırma sektöründe Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşmayı amaçlarken, düşük emisyonlu ulaşım modlarının geçişlerde öncülük sergileyen ÷lkelerden öğretiler kritik bir önem taşımaktadır. Rapor, Türkiye'nin stratejik hedeflerini, eylem planlarını ve yol haritalarını şekillendirmek üzere kıyaslaması yapılan ÷lkelerden alınan örnek uygulamaları ve yapısal politikaları belirlemektedir. Bu Yönetici Özeti, kıyaslama analizinden elde edilen temel bulguları ve stratejik öğretileri öne çıkarmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Kıyaslama Çerçevesi ve Yöntemi

Ülkeler sekiz kritere göre değerlendirilmiştir:



Şekil 1. Kıyaslama Kriterleri

Her ülke, kamu, özel sektör ve akademik paydaşlardan alınan uzman görüşlerinin birleştirilmesiyle, her bir kriter için 1–10 ölçeğinde puanlandırılmıştır. Hem nitel hem de nicel göstergeler kullanılarak çok boyutlu bir karşılaştırma yapılması sağlanmıştır.

Kıyaslama Yapılan Ülkelerden Temel Bulgular

1. Danimarka: Danimarka, 2030 yılına kadar %70 sera gazı azaltım hedefi ve 2050 yılına kadar tam Net Sıfır Emisyon hedefiyle küresel ölçekte öncü bir ülkedir. Ülke, yenilenebilir enerjiyi ulaştırma sektörüne başarıyla entegre etmiş, toplu taşıma filolarını elektrifikasyona tabi tutmuş



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ve Fehmarnbelt Tüneli ile elektrikli feribot ağları gibi stratejik altyapıları devreye almıştır. Güçlü politika koordinasyonu, vergi teşvikleri ve yeşil tahviller gibi iklim finansmanı araçları bu dönüşümü desteklemektedir.

2. Almanya: Almanya, 2045 yılına kadar iklim nötrlüğüne ulaşmayı yasal olarak bağlayıcı hedef haline getirmiştir. Temel stratejiler arasında elektrikli araçların (EA) yaygınlaştırılması (2030'a kadar 15 milyon), havacılıkta Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı (SAF) entegrasyonu, demiryolu ağının genişletilmesi ve hedeflenmiş teşvikler (örneğin, Deutschlandticket, elektrikli araç satın alma teşvikleri) bulunmaktadır. Almanya'nın 100 milyar Avroluk İklim ve Dönüşüm Fonu, tüm Ulaşım Modlarındaki karbonsuzlaştırmayı desteklemektedir.

3. Hollanda: Hollanda, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %55 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. 2030 yılına kadar otobüslerin tamamen elektrikli hale getirilmesi ve demiryolu taşımacılığında %100 temiz enerji kullanımı hedefleri şimdiden gerçeğe ştirilmiştir. Ülke, sıfır emisyonlu kentsel alanlarda lider konumdadır ve yüksek yoğunluklu elektrikli araç şarj altyapısı sunmaktadır. Güçlü yerel-ulusal koordinasyon sayesinde çok modlu sürdürülebilir hareketlilikte öncülük yapmaktadır.

4. İspanya: İspanya'nın hedefleri arasında 2030'a kadar %23 ve 2050'ye kadar %90 sera gazı azaltımı bulunmaktadır. Ülke, demiryolu genişletilmesine (ör. yüksek hızlı AVE - İspanya Yüksek Hızlı Tren Hizmeti- hatları), havacılıkta SAF yatırımlarına ve entegre toplu taşıma modernizasyonuna ağırlık vermektedir. İspanya'nın Ulusal Enerji ve İklim Planı (UEİEP), 55'e Uyum Uygunluk (Fit for 55) ve AB Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS) genişlemeleri ile uyumludur.

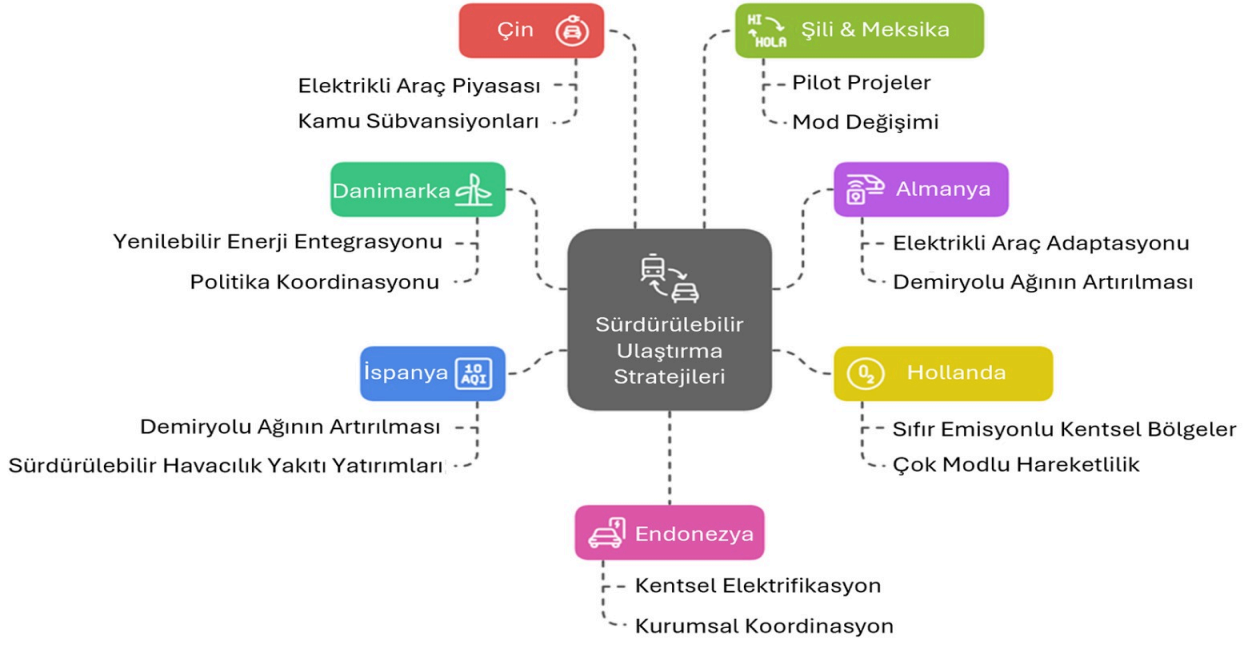
5. Çin: Dünyanın en büyük elektrikli araç pazarı olan Çin, endüstriyel ölçeği inovasyonla birleştirmektedir. Ülke, 2060 yılına kadar Net Sıfır Emisyonu hedeflemekte olup temiz enerjiyi yük taşımacılığı koridorlarına ve toplu taşıma filolarına entegre etmiştir. Yerel pilot bölgeler ve büyük kamu teşvikleri, sıfır emisyonlu teknolojilerin hızla yaygınlaşmasını sağlamaktadır.

6. şili & Meksika: Her iki ülke de henüz erken aşamalarda olmakla birlikte umut vadetmektedir. şili, havacılık sektöründe uluslararası SAF hedefleriyle uyumlu olmakla birlikte deniz taşımacılığında karbonsuzlaştırma için pilot projeler geliştirmektedir. Meksika ise demiryolu ile modlar arası taşımacılığı ve sürdürülebilir lojistik koridorlarına yatırımlarını artırmayı ön plana çıkarmaktadır.

7. Endonezya: Endonezya, 2060 yılına kadar Net Sıfır emisyon hedefi koymuş olup, kentsel ulaştırmanın elektrifikasyonu ve yoğun koridorlarda mod değişimlerine odaklanmaktadır. Kurumsal koordinasyon önemli bir zorluk olmaya devam ederken elektrikli araç altyapısının finansmanı da temel ihtiyaçlardan biridir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir



Şekil 2. Kıyaslama Yapılan Ülkeler

Türkiye'ye Uygulanabilirlik ve Stratejik Çıkarımlar

Türkiye'nin 2053 Net Sıfır emisyon taahhüdü, ulaştırma sektörünü dönüştürmek için hem bir zorluk hem de bir fırsat sunmaktadır. Kıyaslama yapılan ülkelerden elde edilen bilgiler, Türkiye'nin yararlanabileceği temel güçlü yönleri ortaya koymakta ve ayrıca daha fazla gelişim gerektiren alanları da göstermektedir.

Güçlü Yönler ve Fırsatlar

- Stratejik konum ve lojistik potansiyel:** Türkiye'nin Avrupa ile Asya arasında bir köprü konumunda bulunması, yeşil yük koridorlarının geliştirilmesi ve demiryolu ile denizyolu taşımacılığının genişletilmesi için eşsiz bir fırsat sunmaktadır.
- Genişleyen yenilenebilir enerji temeli:** Güneş ve rüzgar enerjisinin artan payı, Danimarka ve Hollanda'daki uygulamalarla uyumlu olarak, ulaşımın elektrifikasyonunu ve gelecekteki hidrojen uygulamalarını destekleyebilir.
- Yerli e-hareketlilik ve sanayi kapasitesi:** Elektrikli ve hibrit hafif araçlar, otobüsler ve kamyon üreticileri—başta TOGG olmak üzere—ile güçlü bir otomotiv tedarik zincirinin



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

varlığı, Türkiye’yi elektrikli araç üretimi ve batarya teknolojilerinin ölçeklendirilmesi açısından avantajlı bir konuma yerleştirmektedir.

- **Kentiçi ulaşımda ilerleme:** Büyükşehirler, metro hatlarının genişletilmesi ve elektrikli otobüs filolarının artırılması yönünde önemli adımlar atmıştır; bu da kamu yatırımı ile desteklendiğinde uygulama kapasitesini göstermektedir.

Geliştirilmesi Gereken Alanlar

- **Ulaştırma sektörüne özgü bağlayıcı hedeflerin eksikliği:** Almanya ve Danimarka örneklerinde görüldüğü üzere, alt sektörler bazında emisyon azaltımı, yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliği gibi alanlarda somut ve bağlayıcı hedefleri tanımlayan yasal ervelerin oluşturulması, Türkiye açısından önemli faydalar sağlayacaktır.
- **Elektrikli araçların yaygınlaşması için yetersiz teşvikler:** Elektrikli araçların pazar payını artırmak amacıyla, özellikle düşük gelirli hanehalkları ile ticari filoları kapsayan filo dönüşümü ve şarj altyapısının geliştirilmesine yönelik daha güçlü, öngörülebilir ve uzun vadeli bir teşvik mekanizmasının oluşturulması gerekmektedir.
- **Demiryolu potansiyelinin yeterince kullanılmaması:** Karayolu taşımacılığından kaynaklanan emisyonların yüksek seviyesine rağmen, demiryolu ve intermodal taşımacılık sistemleri yeterince gelişmemiştir. Demiryolunun rekabetliliğini artırmak amacıyla Türkiye, Danimarka’nın “Bir Saat Stratejisi” gibi modelleri örnek alabilir.
- **Veriye dayalı karar alma kapasitesinin sınırlılığı:** Ulusal bir ulaştırma veri platformunun kurulması, performans takibini, hesap verilebilirliği ve kanıta dayalı politika yapımını destekleyebilir.

Stratejik Tavsiyeler

- Seçili şehirlerde veya koridorlarda elektrikli araçlar, şarj altyapısı ve yeşil lojistiği bir araya getiren **Net Sıfır Emisyon Pilot Bölge**leri oluşturulmalıdır.
- Yerel ve ulusal düzeyde ulaştırmada karbonsuzlaştırma hedeflerini uyumlu hale getirmek için **Sürdürülebilir Hareketlilik Yasası** geliştirilmelidir.
- **Horizon Europe (Ufuk Avrupa), İklim Yatırım Fonları** gibi uluslararası iklim finansmanı araçları; SAF geliştirilmesi, elektrikli araç şarj altyapısı ve demiryolu modernizasyonunun desteklenmesi için kullanılmalıdır.
- Batarya retimi, alternatif yakıtların Ar-Ge’si ve akıllı hareketlilik platformlarında **kamu-özel sektör işbirliklerini** güçlendirilmelidir.

Bu rapor, Türkiye’de ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasının önemini ve uygulanabilirliğini vurgulamakta; küresel iyi uygulamalara, yerel koşullara ve 2053 Net Sıfır Emisyon hedeflerine yönelik gerçekçi yol haritalarına dayalı uyumlu bir strateji ortaya koymaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

1 GİRİŞ

Bu Kıyaslama Raporu, Faaliyet 1.1.2 kapsamında üretilen çıktıyı oluşturmaktadır ve ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılmasına yönelik stratejileri sekiz ÷lkede incelemektedir: Avrupa Birliği üyesi Danimarka, Almanya, Hollanda ve İspanya ile gelişmekte olan ekonomilerden Çin, şili, Meksika ve Endonezya. Çalışmanın amacı, Türkiye'nin ulaştırma sektörüne yönelik Net Sıfır Emisyon hedeflerinin şekillendirilmesine rehberlik etmektir. Çalışma; politika çerçevesi, emisyon performansı, altyapı ve teknoloji, yenilenebilir enerji entegrasyonu, sosyo-ekonomik boyutlar, yenilikçilik kapasitesi ve uluslararası iş birliği alanlarında karşılaştırmalı değerlendirmeler sunmaktadır.

1.1 Arka Plan

“Türkiye'nin Ulaşımda Net Sıfır Emisyon Yol Haritası” projesi kapsamında faydalı olacağı öngör÷len sekiz ÷lke, ayrıntılı incelemeler sonucunda belirlenmiş ve Nihai Faydalanıcının (NF) onayı alınmıştır. Kıyaslama yapılacak ÷lkeler sečilirken, söz konusu ÷lkelerin sıfır emisyon konusundaki çalışmaları, kaydettikleri ilerleme, nüfus yapıları, ekonomik koşulları ve ulaştırma sistemleri dikkate alınmıştır. Buna göre, Türkiye'ye örnek teşkil edecek en iyi uygulamalara sahip gelişmiş ve gelişmekte olan ÷lkeler arasından seçim yapılmaya çalışılmıştır. Bunlardan dördü AB ÷lkelerinden, diğer dördü ise gelişmekte olan ÷lkelerden seçilmiştir. Çok sayıda kriter ve iyi ulaştırma uygulamaları açasından ayrıntılı biçimde karşılaştırılan bu ÷lkelerin sera gazı azaltım hedefleri, Tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1. Kıyaslanan ÷lkelerin Karşılaştırılması

÷lke	2030'a Kadar Sera Gazı Azaltım Hedefi	2050'ye Kadar Sera Gazı Azaltım Hedefi	Net Sıfır Hedef Yılı
Almanya	1990 seviyelerinin %65 altında	<i>Mevcut Değil (2045'e kadar Net Sıfır)</i>	2045
Danimarka	1990 seviyelerinin %70 altında	%100 (Net Sıfır)	2050
İspanya	1990 seviyelerinin %23 altında	1990 seviyelerinin %90 altında	2050
Hollanda	1990 seviyelerinin %55-60 altında	1990 seviyelerinin %95 altında	2050
Meksika	Referans Senaryoya (BAU) göre %35 altında	2000 seviyelerinin %50 altında	2050



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

şili	2016 seviyelerinin %30 altında	2016 seviyelerinin %95 altında	2050
Endonezya	Referans Senaryoya (BAU) göre %31,89 altında	Referans Senaryoya (BAU) göre %43,2 altında	2060 veya daha erken
Çin	2005 seviyelerine göre CO ₂ emisyon yoğunluğunu %65'ten fazla azaltma	<i>Mevcut Değil (2060'a kadar Net Sıfır)</i>	2060

Kıyaslanan AB Ülkelerinin Özellikleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 2. Kıyaslanan AB Ülkelerinin Özellikleri

	Almanya	Danimarka	Hollanda	İspanya	Türkiye
2023 GSYH (Trilyon ABD Doları) ¹	4,45	0,40	1,12	1,58	1,11
2023 Nüfus (Milyon)	84,7	5,9	17,6	48,6	85,4
2023 Nüfus Yoğunluğu (kişi/km²)	237,2	138	424	96	108.9
Yüzölçümü (km²)	357.022	43.094	41.543	505.944	783.562
Toplam Araç Sayısı (Milyon) ²	53,50	3,21	10,49	30,24	28,70
Alternatif Yakıtlı Araç Oranı (%)³	%5,4	%11	%8,3	%1,5	%0,6
Alternatif Yakıtlı Araçların Pazar Payı (%) ⁴	%24	%46	%35	%12	%10

¹ Dünya Bankası. (25 Mart 2023). *GDP in 2023*. Erişim adresi (Dünya Bankası): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

² Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA). (2024). *Vehicles on European Roads*. Erişim adresi (ACEA): <https://www.acea.auto/files/ACEA-Report-Vehicles-on-European-roads-.pdf>

³ Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (25 Mart 2025). *Road Motor Vehicles, December 2023*. Erişim adresi (Türkiye İstatistik Kurumu): <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Road-Motor-Vehicles-December-2023-49432&dil=2>

⁴ Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). (25 Mart 2025). *Global EV Data Explorer*. Erişim adresi (IEA): <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Kıyaslanan Gelişmekte Olan Ülkelerin Özellikleri aşağıda sunulmuştur:

Tablo 3. Kıyaslanan Gelişmekte Olan Ülkelerin Özellikleri

	Çin	Şili	Meksika	Endonezya	Türkiye
2023 GSYH (ABD Doları) ⁵	17,79 trilyon ⁶	335,5 milyar	1,79 trilyon	1,37 trilyon	1,11 trilyon
2023 Nüfus (Milyon)	1,422.6	19,6	277,5	128,5	85,4
2023 Nüfus Yoğunluğu (kişi/km²)	148	25	67	143	109,5
Yüzölçümü (bin km²)	9.597	756	1.973	1.905	783
2023 Toplam Araç Sayısı (Milyon) ⁷	318.03	4.75	45,08	21,11	28,7 ⁸
Alternatif Yakıtlı Araç Oranı (%)⁹	%35,7 ¹⁰	%0.1	%0,1	-	%0,6
Alternatif Yakıtlı Araçların Pazar Payı (%) ¹¹	%38 ¹²	%0.3	%1,3	-	%10

1.2 Hedefler

Bu kıyaslama çalışmasının amacı, Türkiye için referans oluşturabilecek AB ülkelerinin ve gelişmekte olan ülkelerin “Ulaştırımda Net Sıfır Emisyon” çalışmalarını incelemektir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Avrupa’dan Danimarka, Almanya, Hollanda ve İspanya; gelişmekte olan ülkelerden ise Çin, Şili, Meksika ve Endonezya kıyaslama ülkeleri olarak seçilmiştir.

⁵ Dünya Bankası. (25 Mart 2023). *GDP in 2023*. Erişim adresi (Dünya Bankası): <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

⁶ Myllyvirta, L. (25 Mart 2025). *Analysis: Clean energy was top driver of China’s economic growth in 2023*. Erişim adresi (Carbon Brief): <https://www.carbonbrief.org/analysis-clean-energy-was-top-driver-of-chinas-economic-growth-in-2023/>

⁷ Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA). (2024). *Vehicles on European Roads*. Erişim adresi (ACEA): <https://www.acea.auto/files/ACEA-Report-Vehicles-on-European-roads-.pdf>

⁸ Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (25 Mart 2025). *Road Motor Vehicles, December 2023*. Erişim adresi (Türkiye İstatistik Kurumu): <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Road-Motor-Vehicles-December-2023-49432&dil=2>

⁹ Söz konusu oran, 2023 yılı itibarıyla Çin’de toplam binek araç pazarı içinde bataryalı elektrikli araçlar, şarj edilebilir hibrit elektrikli araçlar ve menzil uzatmalı elektrikli araçlar dâhil olmak üzere yeni enerji araçlarının payını ifade etmektedir. Bu gösterge, Çin otomotiv pazarında temiz yakıt teknolojilerinin önemli ölçüde benimsendiğini ortaya koymaktadır.

¹⁰ Tu, A. C. (25 Mart 2025). *Fuel for Thought: Electrification in China — On Track but Challenging*. Erişim adresi (S&P Global): <https://www.spglobal.com/mobility/en/research-analysis/fuel-for-thought-electric-vehicle-adoption-trends-china.html>

¹¹ Uluslararası Enerji Ajansı (IEA). (25 Mart 2025). *Global EV Data Explorer*. Erişim adresi (IEA): <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>

¹² Myllyvirta, L. (25 Mart 2025). *Analysis: Clean energy was top driver of China’s economic growth in 2023*. Erişim adresi (Carbon Brief): <https://www.carbonbrief.org/analysis-clean-energy-was-top-driver-of-chinas-economic-growth-in-2023/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Bu ÷lkeler, makroekonomik g÷stergeler ve net sıfır emisyon hedefleri açısından değerlendirilmiştir. Bu ÷lkelerdeki iyi uygulamalar belirlenmiş, T÷rkiye'nin ulaştırma sekt÷r÷ndeki gelişime açık noktaları da ayrıca ele alınmıştır. Ardından, kıyaslanan ÷lkelerdeki en iyi uygulamalardan esinlenerek T÷rkiye'nin ulaştırma sekt÷r÷nde net sıfır emisyona ulaşmasına rehberlik edecek olası katkılar sunulması hedeflenmektedir. Bu kıyaslama raporunun temel amacı, projenin ilerleyen aşamalarında ortaya konacak strateji, eylem planı ve yol haritalarının daha uygulanabilir ve doğru bir şekilde belirlenebilmesi için d÷nyada kanıtlanmış uygulamaların dikkate alınmasını sağlamaktır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

2 YÖNTEM

2.1 Kıyaslama Kriterleri

Literatür ve ülke bazlı uygulamalara yönelik yapılan araştırmalar sonucunda, uygulamaları karşılaştırmaya imkân veren çok sayıda kriter belirlenmiştir. Bu kriterler arasından Türkiye için uygun olanlar, uzmanların değerlendirmeleriyle aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir. Bir sonraki bölümde, seçilen AB ülkeleri ve gelişmekte olan ülkeler için bu kriterlere ilişkin veri ve bilgiler toplanmış ve özetlenmiştir.

- A. Politika ve Düzenleyici Çerçeve**
 - a. Ulusal Hedefler ve Stratejiler
 - b. Düzenleyici Önlemler
 - c. Teşvikler
- B. Emisyon Performansı**
 - a. Ulaştırma Sektörü Emisyonları
 - b. Emisyon Yoğunluğu
 - c. Emisyon Azaltımındaki İlerleme
- C. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı**
 - a. Elektrifikasyon
 - b. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri
 - c. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması
 - d. Denizyolu ve Havayolu
- D. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu**
 - a. Yakıt Karışımı
 - b. Elektrik şebekesinin karbonsuzlaştırılması
 - c. Yenilenebilir Projelere Yatırım
- E. Ekonomik ve Sosyal Faktörler**
 - a. Satın Alınabilirlik ve Erişilebilirlik
 - b. İstihdam İmkânı
 - c. Eşitlik ve Kapsayıcılık
- F. Uluslararası İşbirliği ve Finansman**
 - a. Küresel Girişimlere Katılım
 - b. İklim Finansmanı
- G. İnovasyon ve Ar-Ge**
 - a. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi
 - b. Patentler ve İnovasyon
 - c. Pilot Projeler



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

H. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

- Karayolu
- Toplu Taşıma
- Demiryolu
- Havacılık
- Denizcilik

2.2 Analiz çerçevesi

Bu kıyaslama çalışması için belirlenen analiz çerçevesi aşağıdaki temel adımlardan oluşmaktadır:

- Öncelikle, çalışmanın amacı ve kapsamı netleştirilmiştir. Bu bağlamda, çalışmadan beklenen hedefler ve hangi ülkelerin dikkate alınacağı belirlenmiştir.
- Çalışmada kullanılacak kriterler ve alt kriterler seçilmiştir. Bu kriterlere ilişkin verilerin hangi kaynaklardan elde edilebileceği araştırılmıştır.
- Veri toplama ve analiz, çalışmanın en önemli parçasını oluşturmaktadır. Belirlenen kriterler kapsamında ülkelerden nitel ve nicel veriler, internet tabanlı ve masa başı çalışmalarla toplanmıştır.
- Faydalı sonuçlar elde edebilmek için Türkiye'nin durumu, seçilen ülkelerdeki en iyi uygulamalar ile karşılaştırılmış ve boşluk analizi yapılmıştır. Türkiye'ye hangi iyi uygulamaların ne şekilde uyarlanabileceğine ilişkin öneriler sunulmuştur.
- Her ülke, politika hedeflerinden saha uygulamalarına kadar çok sayıda temel performans göstergesi (TPG) üzerinden değerlendirilmiştir.
- Her TPG kategorisi, mevcut ilerleme ve 2024–2050 planları dikkate alınarak 1–10 ölçeğinde puanlanmıştır (10 = öncü performans).
- Ülkeler; A) Politika ve Düzenleyici Çerçeve, B) Emisyon Performansı, C) Altyapı ve Teknoloji Kullanımı, D) Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu, E) Ekonomik ve Sosyal Faktörler, F) Uluslararası İşbirliği ve Finansman, G) İnovasyon ve Ar-Ge, H) Temel Modların Performansı başlıkları altında güçlü ve zayıf yönleri üzerinden karşılaştırılmıştır. Sonuçta, hangi ülkelerin öncü, hangilerinin geride olduğu vurgulanarak genel bir sıralama tablosu ve özet tablo hazırlanmıştır.
- Ülkelerin belirlenen kriterler çerçevesindeki değerlendirmesi, geniş bir uzman ekibi tarafından gerçekteştirilmiştir. Uzmanlar; kamu sektörü, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve akademi temsilcileri arasından seçilmiş olup, her biri belirli ulaştırma modları veya toplu taşıma alanında uzmanlaşmıştır. Değerlendirme sürecinde uzmanlar, kendi uzmanlık alanları perspektifinden analizlerini sunmuştur. Tüm puanların bir araya getirilmesi sonucunda, her bir kriter için genelleştirilmiş sonuçlara ulaşılmıştır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

3 KIYASLAMA İÇİN SEÇİLEN AB ÜLKELERİ

3.1 Danimarka

Net Sıfır Hedefi: 2030'a kadar %70 emisyon azaltımı, 2050'ye kadar Net Sıfır.

Danimarka, iklim politikalarında öncü ülkelerden biri olup, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %70 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar Net Sıfır emisyona ulaşmayı hedeflemektedir. Başlıca girişimleri arasında şunlar yer almaktadır: Ulaştırmanın elektrifikasyonu, yeşil vergi reformları, yenilenebilir enerji entegrasyonu, toplu taşıma ve motorsuz ulaşımın teşviki, karbon yakalama ve depolama (KYD) uygulamaları ile uluslararası işbirliği (özellikle İskandinav ve Avrupa ortaklarıyla karbonsuzlaştırma çabalarının ilerletilmesi). Danimarka'nın İklim Yasası, bu hedeflere ulaşma yolunda ilerlemeyi güvence altına almak için yıllık iklim programlarını zorunlu kılmaktadır.

Danimarka'da sera gazı emisyonları 1996 yılından bu yana istikrarlı bir şekilde azalmaktadır. Bu dikkate değer düşüşün temel nedeni, elektrik üretiminde ve bölgesel ısıtmada yenilenebilir enerjinin kullanılması, tutarlı bir siyasi irade ve kamu sektörü ile özel sektör aktörleri arasındaki güçlü iş birliğinin sonucudur. Danimarka, sağlam bir yasal ve stratejik çerçeveye dayanan iddialı bir yolculuğa çıkmış olup Net Sıfır emisyona ulaşmayı hedeflemektedir. İklim Yasası, 2030 yılına kadar %70 emisyon azaltımını (%40 azalma halihazırda gerçekleşmiştir) ve 2045 yılına kadar Net Sıfır'ı hedefleyecek şekilde güncellenmiş; 2050'ye gelindiğinde ise bu hedeflerin de ötesine geçilmesi planlanmaktadır.

Danimarka'da ulaştırma alanında yürütülen başlıca girişimler şunlardır:

- Artan Emisyonlarla Mücadele: Karayolu, havacılık ve denizcilikten kaynaklanan emisyonların azaltılması;
- Elektrikli Araçların Teşviki: Ulaştırma Bakanlığı, vergi teşvikleri yoluyla elektrikli araç kullanımını desteklemektedir;
- Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu: İklim, Enerji ve Kamu Hizmetleri Bakanlığı, ulaşırmada yenilenebilir enerjiyi entegre etmektedir;
- Finansal Destek: Maliye Bakanlığı ve özel ortaklar, Danimarka Yeşil Yatırım Fonu ve yeşil devlet tahvilleri aracılığıyla sürdürülebilir ulaşırmayı finanse etmekte;

bu mekanizmalar AB Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS) ve karbon vergilendirmesi ile desteklenmektedir.

Aşağıda, farklı Ulaşım Modlarına ilişkin hedeflerin ayrıntıları özetlenmektedir:

Tablo 4. Danimarka’da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

DANİMARKA ^{13 14 15}	
Ulaşım Modları	Hedef Ayrıntıları
Karayolu ¹⁶	2030 Hedefleri: 1990’a kıyasla karayolu taşımacılığında kaynaklanan emisyonların %70 azaltılması. 2030’a kadar yeni fosil yakıtlı otomobil satışlarının yasaklanması ve en az 1 milyon elektrikli araç hedefi.
	2050 Hedefi: Araç filosunun tamamen elektrikli hale getirilmesi ve kentsel ulaşımında bisiklet ile yaya altyapısının yaygınlaştırılması.
Toplu Taşıma ¹⁷	2030 Hedefleri: Şehirlerde 2025’e kadar, bölgesel taşımacılıkta ise 2030’a kadar sıfır emisyonlu otobüslere geçiş.
	2050 Hedefi: Yenilenebilir enerji kaynaklarıyla desteklenen toplu taşıma sistemlerinin tamamen elektrifikasyonu ve fosil yakıtların aşamalı olarak tamamen kaldırılması.
Demiryolu ¹⁸	2030 Hedefleri: Özellikle yolcu hatları için demiryolu ağının elektrifikasyonunun artırılması ve 2030’a kadar tamamen elektrifikasyon hedefi.
	2050 Hedefi: Yenilenebilir enerjiye odaklanarak demiryolu ağının tamamen karbonsuzlaştırılması.
Havayolu ¹⁹	2030 Hedefleri: Yurt içi uçuşlarda sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) kullanım oranının artırılması ve 2030 yılına kadar karbon nötr yurt içi uçuşların gerçekleştirilmesi.
	2050 Hedefi: SAF kullanımının yaygınlaştırılması ve karbon dengeleme mekanizmaları aracılığıyla havacılık sektörünün tüm segmentlerinde net sıfır emisyona ulaşılması.

¹³ 20 Haziran 2025). *Sustainable and Smart Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, European Hydrogen Observatory: <https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/eu-policy/sustainable-and-smart-mobility-strategy>

¹⁴ Avrupa Komisyonu. (21 Temmuz 2021). *Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Avrupa Komisyonu: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

¹⁵ State of Green. (28 Şubat 2025). *Denmark on track to meet climate targets*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, State of Green: <https://stateofgreen.com/en/news/denmark-on-track-to-meet-climate-targets/>

¹⁶ Ea Energy Analyses. (2015). *Green Roadmap 2030*. Ea Energy Analyses. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025

¹⁷ Avrupa Komisyonu. (18 Aralık 2024). *Denmark: Movia Reaches Electric Bus Target Six Years Early*. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, European Alternative Fuels Observatory: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/denmark-movia-reaches-electric-bus-target-six-years-early>

¹⁸ Arctic Today. (1 Temmuz 2024). *The Danish State Railways and European Energy sign agreement for new solar park construction*. Erişim tarihi: 1 Eylül 2025, Arctic Today: <https://www.arctictoday.com/%F0%9F%87%A9%F0%9F%87%B0-the-danish-state-railways-and-european-energy-sign-agreement-for-new-solar-park-construction/>

¹⁹ BBC. (2 Ocak 2022). *Denmark to make domestic flights fossil fuel free by 2030*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, BBC: <https://www.bbc.com/news/world-europe-59849898>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

DANİMARKA ^{13 14 15}	
Denizcilik ²⁰	2030 Hedefleri: Emisyonların azaltılması için yeşil yakıtların (ör. metanol, amonyak) kullanımının artırılması ve kıydan enerji temini (shore-side power) uygulamalarının yaygınlaştırılması.
	2050 Hedefi: Denizcilik faaliyetlerinin tamamen karbonsuzlaştırılması; kısa mesafeli hatlarda elektrikli feribotlar, uzun mesafeli hatlarda ise alternatif yakıtların kullanılması.

Kıyaslama kriterlerine göre ölkelerin incelenmesi kapsamında aşağıdaki kurumların bilgi ve belgeleri dikkate alınmıştır:

- İklım, Enerji ve Kamu Hizmetleri Bakanlığı
- Ekolojik Dönüşüm Bakanlığı
- Sürdürülebilir Altyapılar ve Ulaştırma Bakanlığı (MIMS)

Danimarka İçin Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Düzenleyici Çerçeve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Danimarka'nın İklım Yasası kapsamında 2030 yılı ulusal hedefi: 1990 seviyelerine kıyasla toplam net sera gazı emisyonlarında %70 azalma (Samuelsen, 2024).
- Uzun vadeli hedef: 2050 veya 2045'te iklim nötrlüğü; hükümet 2050 yılına kadar %110 azalma (net negatif emisyonlar) hedeflemektedir (Samuelsen, 2024).
- 2030 yılına kadar Danimarka bayraklı filonun en az %5'inin yeşil hidrojen, yeşil amonyak, yeşil metanol ve gelişmiş biyoyakıtlar gibi "well-to-wake" Net Sıfır emisyonlu yakıtlarla çalışabilecek kapasitede olması planlanmaktadır (Danish Shipping, 2022).
- 2030'dan itibaren Danimarkalı armatörler tarafından sipariş edilen tüm yeni gemiler Net Sıfır emisyonlu yakıtlara veya diğer sıfır emisyonlu tahrik sistemlerine hazır olacak şekilde tasarlanacaktır (Danish Shipping, 2022).

1.2. Düzenleyici Önlemler

- Enerji verimliliği yüksek araçların satın alınmasını teşvik etmek için araç vergilendirmesinin köklü bir şekilde yeniden yapılandırılması (Uluslararası Enerji Ajansı, 2017).

²⁰ The Danish Government's Climate Partnership. (t.y.). *Blue Denmark*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, The Danish Government's Climate Partnership: <https://climatepartnerships2030.com/the-climate-partnerships/blue-denmark>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Kentsel alanlarda yoğun saatlerde araç kullanımını daha maliyetli hale getirmek ve toplu taşıma talebini artırmak amacıyla yol ücretlendirme politikası uygulanması (Uluslararası Enerji Ajansı, 2017).
- Şarj İstasyonlarına İlişkin Yönetmelik: 20'den fazla park yeri alanı bulunan binalarda en az 1 şarj istasyonu olması zorunludur. 10'dan fazla park yeri bulunan yeni yapılarda ise en az 1 şarj istasyonu kurulması gerekmektedir (Avrupa Komisyonu, 2025).
- Düşük emisyonlu araçları teşvik etmek için yeşil araç vergisi düzenlemesi (Danimarka Hükümeti, 2008).

1.3. Teşvikler

- Elektrikli araçlar için 2012 yılına kadar tam vergi muafiyeti uygulaması, 2015 yılına kadar ise kademeli vergi indirimleri (Uluslararası Enerji Ajansı, 2017).
- 2021'de elektrikli araçlar için araç tescil vergisinde %60 indirim (bu oran 2030'a kadar kademeli olarak %20'ye düşürülecektir) (Avrupa Komisyonu, 2025).
- Bataryalar için 1.700 DKK tutarında vergi indirimi (Avrupa Komisyonu, 2025).
- EA veya şarj edilebilir hibrit elektrikli araçlar şarjında kWh (kilovat-saat) başına 0,12 DKK (Danimarka Kronu) indirim (Avrupa Komisyonu, 2025).
- İş yerinde bataryalı elektrikli araçların (EA) ücretsiz şarj edilmesi (Avrupa Komisyonu, 2025).
Konut birliklerinde şarj noktası kurulumu için teşvik (Avrupa Komisyonu, 2025).
- Kamuya açık şarj istasyonları için hükümet tarafından 50 milyon DKK kaynak sağlanması (Avrupa Komisyonu, 2025).
- 2024'e kadar ticari şarj için vergi muafiyeti (Avrupa Komisyonu, 2025).
- Elektrikli otobüsler için avantajlı tarifeler; 2024'e kadar uzatılmıştır (Avrupa Komisyonu, 2025).
- 1 Ocak 2024 itibarıyla elektrikli araç şarjı için elektrik vergisi iade oranı KDV dahil kWh başına 94,63 øre olarak uygulanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2025).
- 2023 yılında binek otomobiller için yol ücretlendirme denemelerinin geliştirilmesi amacıyla 1,5 milyon DKK kaynak ayrılmıştır (Kadiri, Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost, 2025).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Ulaştırma sektörü, Danimarka'nın sera gazı emisyonlarının başlıca kaynaklarından biridir:



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- 2022’de ulaştırma sektörü, Danimarka’nın toplam net sera gazı emisyonlarının %26’sını oluşturarak tarımla birlikte en çok emisyon üreten sektör olmuştur (Avrupa Birliği, 2023).
- 2022 itibarıyla ulaştırma, Danimarka’da AB Çaba Paylaşım Düzenlemesi (ESR) kapsamındaki toplam emisyonların %38’ini oluşturmuştur (Avrupa Birliği, 2023).
- Sadece karayolu yük taşımacılığı yılda yaklaşık 3 milyon ton CO₂ emisyonuna neden olmaktadır; bu rakam ulaştırma sektörü emisyonlarının %25’ine ve Danimarka’nın toplam ulusal sera gazı emisyonlarının %6’sına eşittir (Gudmundsson, 2020).
- Danimarka ulaştırma sektörü, enerji tüketen sektörlerin toplam karbon dioksit emisyonlarının yaklaşık %20’sini üretmektedir (Haq vd., 2012).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- 1990–2018 döneminde, karayolu taşımacılığında yakıt tüketimi %38, CO₂ emisyonları ise %32 artmıştır (Winther, 2020).
- Ağır kamyonlar ve yarı römorklu araçlar (26 ton ve üzeri toplam ağırlığa sahip) kamyon filosunun %60’ını oluşturmaktadır ancak karayolu yük taşımacılığından kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %85’inden fazlasını oluşturmaktadır (Gudmundsson, 2020).
- 2022’de ulaştırma sektörü, Danimarka’da en büyük enerji tüketicisi olup toplam nihai enerji tüketiminin %31’ini oluşturmuştur (Uluslararası Enerji Ajansı, t.y.).

2.3. Emisyonların Azaltılmasında Kaydedilen İlerleme

Danimarka, ulaştırma emisyonlarının azaltılmasında belli bir ilerleme kaydetmiş olsa da önemli zorluklar devam etmektedir:

- Ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyonların, 2035 yılına kadar 2019 seviyelerine kıyasla yaklaşık %35 oranında azalması beklenmektedir (UNFCCC Sekretaryası, 2024).
- Son taslak projeksiyona (Nisan 2024) göre, ulaştırma sektöründeki CO₂ emisyonlarının 2019–2035 döneminde 7,5 milyon ton veya yaklaşık %60 oranında azalaçağı öngörülmektedir (UNFCCC Sekretaryası, 2024).
- Ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin payının, elektrikli araçların beklenen artışı ve fosil yakıtlı otomobillerin aşamalı olarak kullanımdan kaldırılması sayesinde, 2035 yılına kadar yaklaşık %35’e ulaşması öngörülmektedir (UNFCCC Sekretaryası, 2024).
- 1990–2018 döneminde karayolunda bazı kirleticilerde önemli azalmalar yaşanmıştır: CH₄ emisyonları %88 azalmış; NO_x, MDUOB, CO, partiküller (yalnızca egzoz kaynaklı, PM_{2.5} altı) ve BC (siyah karbon) emisyonları sırasıyla %68, %90, %89 ve %19 oranında düşmüştür (Winther, 2020).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Son raporlara göre Danimarka, 2030 yılına kadar %70 emisyon azaltım hedefine ulaşma yolunda ilerlemektedir (Hunter, 2024).

Bu iyileştirmelere rağmen ulaştırma sektörü önemli bir emisyon kaynağı olmaya devam etmekte olup Danimarka'nın iklim hedeflerine ulaşmak için daha fazla çaba sarf edilmesi gerekmektedir (UNFCCC Sekretaryası, 2024).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

Danimarka ulaştırma sektörünün elektrifikasyonunda, özellikle toplu taşımada önemli ilerleme kaydetmiştir:

- şubat 2025 itibarıyla Danimarka'nın en büyük toplu taşıma işletmecisi olan Movia, Kopenhag başkent bölgesi ve Zealand'daki otobüs filosunun %50'sini elektrifiye ederek 2030 hedefinin altı yıl öncesinde başarıya ulaşmıştır.
- Movia, toplam 1.126 otobüsten 565'ini tamamen elektrikli hale getirmiştir.
- Bu elektrikli otobüsler yılda 51 milyon kilometreden fazla yol kat ederek çevresel etkileri önemli ölçüde azaltmaktadır.
- Son dönemde eklenen 66 yeni elektrikli otobüsün, yakıt deposundan tekerleğe (tank-to-wheel) bazında yıllık CO₂ emisyonlarını 3.100 ton azaltması beklenmektedir (Avrupa Komisyonu, 2024).
- 2023–2025 döneminde hükümet, konut birliklerindeki şarj istasyonlarını ortak finansmanla desteklemek üzere 92,5 milyon DKK ayırmış; ayrıca tüm yeni binalar ve otoparkların elektrikli araç şarj altyapısını destekleyecek şekilde donatılmasını zorunlu kılmıştır (Kadiri, 2025).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

Danimarka, toplu taşımayı aktif biçimde teşvik etmekte ve mod değişimlerini desteklemektedir:

- Kopenhag ve Frederiksberg belediyeleri, 2025 sonuna kadar tüm otobüs işletmelerini elektrikli hale getirme kararı almıştır.
- şubat 2023 itibarıyla Kopenhag'da 13 otobüs hattı emisjonsuzdur; bu sayının yıl sonuna kadar 22 hatta çıkarılması planlanmıştır.
- Haziran 2021'de, Kopenhag dahil altı büyük Danimarka belediyesi yalnızca sıfır emisyonlu otobüs satın almayı taahhüt etmiştir (Sustainable Bus, 2023).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

Danimarka'nın demiryolu sistemi, sürdürülebilirliği, verimliliği ve uluslararası bağlantıları geliştirmek için kapsamlı bir modernizasyon sürecinden geçmektedir. Banedanmark, 2029'a kadar 1.300 km ana hat demiryolu hattını dizelden elektriğe dönüştürmeyi hedefleyen kapsamlı bir elektrifikasyon programına liderlik etmektedir; kritik bölümlerin bir kısmı şimdiden tamamlanmıştır. Emisyonları daha da azaltmak için Skjern–Holstebro hattındaki iyileştirmeler de dahil olmak üzere, batarya ile çalışan trenlere uygun altyapı hazırlanmaktadır. Ancak Avrupa Demiryolu Trafik Yönetim Sistemi (ERTMS)'nin ülke çapında uygulanması teknik ve lojistik zorluklar nedeniyle gecikmiş, tam devreye alınma tarihi 2033'e ertelenmiştir.

Önemli projelerden biri olan ve Danimarka ile Almanya'yı birbirine bağlayan 18 km uzunluğundaki Fehmarnbelt Tüneli, inşaat halindedir ve 2029 yılında açılması beklenmektedir. Bu tünel, Kopenhag ve Hamburg arasındaki seyahat süresini önemli ölçüde azaltacaktır. Kentiçi raylı sistem yatırımları arasında Kopenhag'daki S-train ağının tamamen otomatik sisteme dönüştürülmesi ve Büyük Kopenhag Hafif Raylı Sisteminin 2025'te hizmete girmesi yer almaktadır. Bu gelişmelere rağmen, özellikle Danimarka'nın doğusunda yolcular, devam eden altyapı iyileştirmeleri ve sinyalizasyon sistemi geçişleri nedeniyle hizmet kesintileri yaşayabilmektedir.

Danimarka demiryolu sistemindeki “Bir Saat Modeli” (Timemodellen), Danimarka'nın büyük şehirleri arasındaki seyahat sürelerini önemli ölçüde azaltmayı ve önemli merkezler arasında yaklaşık bir saatlik tren yolculukları sağlamayı amaçlayan stratejik bir altyapı planıdır.

Bu modelin hedefi, temel merkezler arasında tren yolculuklarının yaklaşık bir saat içinde yapılabilmesini sağlamak; böylece demiryolu taşımacılığını daha rekabetçi hale getirerek karayolu ve havayoluna kıyasla CO₂ emisyonlarını azaltmaktır (Haq vd., 2012).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

Danimarka, denizcilik altyapısını geliştirmeye ve havacılıkta düşük emisyonlu çözümler üretmeye odaklanmaktadır:

- Danimarka limanlarında ve çevresinde altyapıyı geliştirmek için önemli yatırımlar yapılmakta; denizyolu yük taşımacılığının karayoluna kıyasla rekabetçi ve çevre dostu bir alternatif haline getirilmesi amaçlanmaktadır (Haq vd., 2012).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Danimarka'nın da dahil olduğu Kuzey Denizi bölgesi, düşük emisyonlu hidrojen, e-yakıtlar ve karbon yakalama, kullanımı ve depolama (KYKD) teknolojilerinin geliştirilmesine odaklanarak denizcilik, havacılık ve endüstriyel kümelenmelerin merkezi haline gelmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2023).

Danimarka ayrıca, sürdürülebilir havacılık yakıtları, yeşil hidrojen teknolojileri ve havalimanlarının karbon nötrlüğüne odaklanarak havacılık altyapısının karbonsuzlaştırılmasını aktif olarak ilerletmektedir:

- SAF üretimini artırmak için 3 milyar DKK, talebi canlandırmak için ise ek 1,8 milyar DKK kaynak ayrılmıştır. Önemli bir girişim olan Fjord Power-to-X (PtX) Projesi, SAS, Copenhagen Infrastructure Partners ve büyük havalimanlarının ortaklığıyla yürütülmekte olup yeşil hidrojen ve yakalanan CO₂ kullanılarak sentetik SAF üretimi hedeflenmektedir (Schultz & Melchiorsen, t.y.).
- Kopenhag Havalimanı, 2030'a kadar kendi operasyonlarında Net Sıfır emisyonu hedeflemekte; 2019 seviyelerine kıyasla %90 azalma sağlamayı, kalan kısmı ise karbon giderme kredileriyle dengelemeyi amaçlamaktadır. Havalimanı, Havalimanı Karbon Akreditasyonu programında Seviye 4+ "Geçiş" düzeyine ulaşmış olup Seviye 5'e ilerlemektedir (Copenhagen Airport, t.y.).
- İskandinav Havayolları (SAS), Heart Aerospace ile geliştirilen 30 koltuklu ES-30 modeli elektrikli uçakları 2028 itibarıyla bölgesel uçuşlarda kullanmayı planlamaktadır. Bu girişim, Danimarka'nın sürdürülebilir havacılığa yönelik genel hedefleriyle uyumludur (Chang, 2023).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı

Danimarka, ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin payını artırmak için aktif çalışmalar yürütmektedir:

- Ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin payının, elektrikli araçların artışı ve fosil yakıtlı araçların aşamalı olarak kaldırılması sayesinde, 2035 yılına kadar yaklaşık %35'e ulaşması öngörülmektedir (UNFCCC Sekreteryası, 2024).
- Ülke, emisyonları azaltma stratejisinin bir parçası olarak ağır nakliyatta biyogaz kullanımını araştırmaktadır (Ea Energy Analyses, 2016).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Danimarka ayrıca gelişmiş biyoyakıtların kullanımını teşvik etmekte olup, 2020 sonrasında bu yakıtların daha yüksek oranlarda karıştırılmasına ilişkin AB gerekliliklerinin uygulanmasını önermektedir (Ea Energy Analyses, 2016).
- Danimarka, sentetik Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı (SSHY) retmek için Fjord PtX dahil olmak üzere PtX projelerini ilerletmektedir (AvionTourism, 2025). PtX, elektrik enerjisini (zellikle rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen) alternatif enerji taşıyıcılarına veya ürünlerine dönüştüren bir dizi teknolojiyi ifade eder. Bunlar arasında hidrojen (Power-to-Hydrogen), e-metanol ve SSHY (elektroyakıtlar) gibi sentetik yakıtlar, metan (Power-to-Methane), amonyak, çeşitli kimyasallar yer almaktadır.

Bu girişimler, Danimarka'nın elektrifikasyon, toplu taşıma iyileştirmeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarının entegrasyonuna güçlü bir Şekilde odaklanarak, daha sürdürülebilir ve evre dostu bir ulaştırma sektörüne geçiş yapma konusundaki kararlılığını göstermektedir.

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

Danimarka, ulaştırma sisteminde uygunluk ve erişilebilirliği güvence altına almak için önemli adımlar atmıştır:

- 2030 yılına kadar Danimarka, herkes için güvenli, uygun fiyatlı, erişilebilir ve sürdürülebilir ulaştırma sistemlerine erişim sağlamayı, özellikle kırılgan gruplara özel önem vermeyi hedeflemektedir (Danimarka İstatistik Kurumu, 2023).
- lke, toplu taşıma için beş seviyeli bir erişilebilirlik derecelendirme sistemi uygulamaktadır. Bu sistem, çok yüksek erişilebilirlikten (hem otobüs hem tren/metro erişimi için saatte 10'dan fazla sefer) hiç hizmet olmamasına kadar uzanmaktadır (Danimarka İstatistik Kurumu, 2023).
- Aralık 2019 itibarıyla, Danimarka nüfusunun önemli bir kısmı, konutlarından 500 metre mesafede toplu taşıma hizmetine erişebilmektedir (Danimarka İstatistik Kurumu, 2023).
- Ulaşıma erişimdeki ekonomik engelleri azaltmak için uygun fiyatlı biletler ve tarifeler uygulanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2022).
- 2023 ile 2026 yılları arasında Danimarka, işyerlerinde elektrikli araç Şarjı için işveren tarafından karşılanan elektrik maliyetlerine vergi muafiyeti tanıyarak, Őirketlerin alışanlarının özel elektrikli araçları için vergiden muaf Şarj olanakları sunmasını teşvik



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

etmektedir. (Kadiri, Danimarka'nın Elektrikli Araç Devrimi: Vergi Teşvikleri ve Altyapı Atılımı, 2025).

5.2. İstihdam İmkanı

- Danimarka'nın yeşil ulaştırmaya ve altyapı geliştirmeye odaklanması, ilgili sektörlerde istihdam yaratılmasına katkı sağlamaktadır.

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

Danimarka, kapsayıcı bir ulaştırma sistemi geliştirmeye yönelik çalışmaktadır:

- Kadınlar, çocuklar, engelliler ve yaşlılar dahil olmak üzere kırılgan grupların ihtiyaçlarına özel önem verilmektedir (Statistics Denmark, 2023; Avrupa Komisyonu, 2022).
- Rampalar, asansörler, alçak tabanlı araçlar, açık işaretlemeler ve erişilebilir bilgi sistemleri dahil olmak üzere fiziksel erişilebilirliği iyileştirmek için çaba gösterilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2022).
- Ülke, ulaştırma tercihlerini ve algılarını etkileyen kültürel ve sosyal faktörleri ele almaktadır (Avrupa Komisyonu, 2022).

6. Uluslararası İş Birliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Danimarka, özellikle Avrupa Birliği çerçevesinde, iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir ulaştırmayı teşvik etmeye yönelik küresel girişimlere aktif olarak katılmaktadır.

6.2. İklim Finansmanı

- Danimarka, kamu yatırımları ile yeşil finansman araçlarını bir araya getiren iddialı iklim finansmanı girişimleri aracılığıyla ulaştırmanın karbonsuzlaştırılması hedeflerini desteklemektedir. 2021 yılında hükümet, halka açık elektrikli araç şarj altyapısını desteklemek için 265 milyon DKK, ağır vasıtalar için düşük emisyonlu yakıt ikmali için 72 milyon DKK, sıfır ve düşük emisyonlu ağır vasıta filolarını teşvik için 50 milyon DKK ve feribot taşımacılığının yeşillendirilmesi için 233 milyon DKK tutarında anlaşmalar imzalamıştır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2022).
- Danimarka, temiz araçlar için önemli vergi teşvikleri sağlamaktadır: Bataryalı elektrikli araçlar (EA) araç tescil vergisinde %60 indirimden faydalanabilirken, şarj edilebilir hibrit



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

elektrikli araçlar (ŞEHEA) %35–50 arası indirimden yararlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, 2025).

- Danimarka, sŸrdŸrŸlebilir havacılığa geçişi hızlandırmak amacıyla SAS, Copenhagen Infrastructure Partners ve bŸyŸk havalimanları dahil olmak Ÿzere kilit paydaşlar arasında iş birliğini teşvik etmektedir (AvionTourism, 2025).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

Danimarka, ulaştırma sistemini iyileştirmek için yeni teknolojilere yatırım yapmaktadır:

- Emisyon azaltım stratejisinin bir parçası olarak ağır nakliyatta biyogaz kullanımını araştırmaktadır.
- Ŗzellikle Kuzey Denizi bŖlgesinde dŸřŸk emisyonlu hidrojen, e-yakıtlar ve karbon yakalama, kullanım ve depolama (KYKD) teknolojilerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır.
- Danimarka, 2023-2025 dŖnemi için 6 milyon DKK'lık bir Ŗdenekle desteklenen bir şarj altyapısı bilgi merkezi kurmuştur (Kadiri, Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost, 2025).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- Danimarka, sıfır emisyonlu ulaştırma inovasyonunda lider konumdadır. Danimarkalı şirketler, 25 Batı Ÿlkesi arasında kişi başına en fazla yeşil patent başvurusu yapan Ÿlke olmuş; 2021 yılında her 1 milyon kişiye 93 patent başvurusu dŸřmŸřtŸr (Danimarka Dışişleri Bakanlığı, 2023).
- Danimarka'daki tŸm patent başvurularının yaklaşık %19'u iklim değişikliğini azaltmaya yŖnelik teknolojileri hedeflemektedir; bu oran Avrupa ortalamasının Ÿzerindedir (State of Green, 2023).
- İnovasyon alışmaları Ŗzellikle rŸzgâr enerjisi, PtX ve Maersk'in yeşil gemilerine yakıt sağlayan dŸnyanın ilk ticari Ŗlekli e-metanol tesisi dahil olmak Ÿzere sŸrdŸrŸlebilir deniz yakıtları gibi alanlarda Ŗzellikle gŸlŸdŸr.

7.3. Pilot Projeler

Spesifik pilot projeler açıkça belirtilmemiş olsa da, Danimarka'nın sŸrdŸrŸlebilir ulaştırmaya yŖnelik taahhŸtleri, Ŗzellikle elektrifikasyon ve yenilenebilir enerji entegrasyonu alanlarında çeşitli pilot girişimleri kapsadığı değerlendirilmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- 2023 yılında Danimarka'daki tüm yolculukların yarısından fazlası binek otomobillerle gerçekleştirilmiştir.
- 10 kilometrenin altındaki yolculuklarda ise otomobil kullanımı toplam yolculukların üçte birinin biraz altında kalmaktadır (Statista, 2023).

8.2. Toplu Taşıma

- Toplu taşıma, 2010 yılında Danimarka'daki toplam ulaştırma mesafesinin %16'sını oluşturmuştur (Hansen & Rich, 2016).
- Kopenhag'ın toplu taşıma sistemi oldukça etkindir; metropol sakinlerinin ve iş yerlerinin %60'ı, en önemli iki demiryolu merkezinden yarım saat içinde ulaşılabilir mesafededir (Scheurer, 2013).
- Danimarka hükümeti, 2025 yılına kadar tüm kamu filosunu elektrikli araçlara dönüştürmeyi taahhüt etmiştir (Naeem, 2023).

8.3. Demiryolları

- Danimarka'nın demiryolu ağı 2024 yılında toplam 2.610 km uzunluğa ulaşmıştır (Statistics Denmark, t.y.).
- Büyük Kemer (Great Belt) koridorunda demiryolu yolcu sayısı, 1998 öncesinde 4,4 milyondan 2014 yılında 8,6 milyona yükselmiştir (Hansen & Rich, 2016).
- Danimarka, büyükşehirler arasındaki bağlantıları iyileştirmek ve demiryolu sistemini daha rekabetçi hale getirmek için "Bir Saat Modeli" (Timemodellen) uygulamaktadır.

8.4. Havacılık

- 2010 yılında Danimarka'da ulaştırma modları içerisinde toplam mesafenin %1'ini havacılık oluşturmuştur (Hansen & Rich, 2016).
- Danimarka, 2025 yılına kadar ilk tamamen sürdürülebilir iç hat uçuş rotasını hayata geçirmeyi ve 2030'a kadar tüm yurtiçi uçuşlarda fosil yakıt kullanımını sona erdirmeyi hedeflemektedir. Bu hedef, SAF'a olan talebi artırmak için hükümetin 1,8 milyar DKK tutarında bir ödenek ayırmasıyla desteklenmektedir (Danimarka Dışişleri Bakanlığı, 2025).

8.5. Denizcilik



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Danimarka, deniz taşımacılığını kara tabanlı taşımacılığa rekabetçi ve çevre dostu bir alternatif olarak güçlendirmek amacıyla, Danimarka limanlarında ve çevresinde altyapı iyileştirmelerine yatırım yapmaktadır.
- Danimarka’da hâlihazırda yürütölen ve deniz taşımacılığının rekabet gücünü ve çevresel performansını artırmayı açıkça hedefleyen en büyük ve en ileri üç liman altyapı projesi şunlardır:
 - o Esbjerg Limanı Genişletme (Çift Kullanımlı Açık Deniz ve Askerî Terminal): Esbjerg Limanı genişletme programı kapsamında limanın seyrüsefer kanalı derinleştirilmekte ve 57 hektarlık yeni bir terminal inşa edilmektedir. Bu terminal, 100 metreden uzun açık deniz rüzgâr türbini kanatlarını ve tam yüklü askerî gemileri barındırabilecek kapasitededir. Finansman; AB Avrupa’yı Birleştirmek Aracı (CEF) hibeleri, Danimarka devleti desteği ve Avrupa Yatırım Bankası’ndan sağlanan 115 milyon Avroluk krediyle karşılanmaktadır (Koh, 2024).
 - o Aarhus Limanı Kıyı Elektriği Tesisi: “Soğuk ütöleme” (cold-ironing) emisyonlarını ortadan kaldırmak amacıyla Aarhus Limanı, konteyner gemilerine iskelede elektrik bağlantısı sağlayacak kıyı elektriği altyapısını kurmak için 18,8 milyon Avroluk CEF hibesi kazanmıştır. Faaliyete geçtiğinde, gemiler limanda dizel jeneratörlerini kapatarak yükleme/boşaltma sırasında CO₂, NO_x ve partiköl emisyonlarını %90’a kadar azaltabilecektir (Port News on Information Wave, 2025).
 - o Aarhus’ta Konteyner Terminali ve Rıhtım Genişletme (APM vs. MSC): APM Terminals, ikinci bir derin deniz rıhtımı ve saha genişletmesi için 2 milyar DKK (≈ 300 milyon USD) yatırım taahhüt ederken, MSC/TIL, 14 m derinlikte 430 m uzunluğunda yeni bir rıhtım geliştirmektedir (Pakulniewicz, 2024).

3.2 Almanya

Net Sıfır Hedefi: 2030’a kadar %65 emisyon azaltımı, 2045’e kadar Net Sıfır.

Avrupa’nın en büyük sera gazı salıcısı olan Almanya, 2045 yılına kadar Net Sıfır emisyona ulaşmayı hedeflemektedir. İklim Koruma Yasası (Climate Protection Act), yasal olarak bağlayıcı hedefler ve ilerlemenin izlenmesi için bir çerçeve ortaya koymaktadır. Koalisyon üyeleri arasındaki farklı görüşlere rağmen hükümet, iklim politikalarının uygulanmasını hızlandırmaktadır. 2050 İklim Eylem Planı (Climate Action Plan 2050), federal bakanlıkların iş birliğiyle geliştirilmiş olup enerji, ulaştırma, binalar ve tarım için özel tedbirlerle sera gazı nötr bir ekonomiyi hedeflemektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Almanya’da ulaştırma alanında yrtlen başlıca girişimler şunlardır: Araçların Elektrifikasyonu - Hükümet, 2030 yılına kadar 7–10 milyon EA hedeflemektedir; bu süreç “Umweltbonus” (çevre bonusu) ve vergi teşvikleriyle desteklenmektedir; şarj Altyapısı - Uzun mesafeli seyahatler için hızlı şarj istasyonları da dahil olmak üzere, 2030 yılına kadar bir milyon şarj noktası kurmayı planlamaktadır; Demiryolu Taşımacılığının Genişletilmesi - Demiryolu yük taşımacılığının 2030 itibarıyla %25’e çıkarılması ve yolcu taşımacılığı için demiryolu ağının geliştirilmesi hedeflenmektedir; Alternatif Yakıtlar - Hidrojen, sentetik metan ve sıvı sentetik yakıtların kullanımı teşvik edilmektedir; Bisiklet ve Araç Paylaşımı - Kişisel araçlara olan bağımlılığı azaltmak amacıyla bisiklet yolları genişletilmekte ve araç paylaşım hizmetleri desteklenmektedir; Karbon Fiyatlandırması - Emisyon azaltımlarını teşvik etmek amacıyla CO₂ fiyatlandırması uygulanmaktadır.

Aşağıda farklı Ulaşım Modlarına ilişkin hedeflerin ayrıntıları özetlenmektedir:

Tablo 5. Almanya'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

ALMANYA ^{21 22}	
Ulaşım Modu	Hedef Ayrıntıları
Karayolu ²³	2030 Hedefleri: 1990 seviyelerine kıyasla %40–42 sera gazı azaltımı. 2030’a kadar 15 milyon EA ile elektrikli araçlara geçiş, şarj altyapısının geliştirilmesi ve aktif ulaşımın (yaya, bisiklet) teşvik edilmesi.
	2045 Hedefi: Hafif ve ağır vasıta araçların neredeyse tamamen elektrifikasyonu; elektrifikasyonun daha zor olduğu alanlarda hidrojen yakıt pilleri ve biyoyakıt yatırımları.
Toplu Taşıma ²⁴	2030 Hedefleri: Düşük ve sıfır emisyonlu otobüslerin yaygınlaştırılması; kentsel alanlarda dizel otobüslerin aşamalı olarak kaldırılması. Yüksek hızlı demiryolu yatırımları ve bölgesel demiryolu ağlarının modernizasyonu ile otomobile bağımlılığın azaltılması.
	2045 Hedefi: Toplu taşımının elektrifikasyon ve yeşil hidrojen kullanımıyla tamamen karbonsuzlaştırılması.

²¹ Avrupa Komisyonu. (21 Temmuz 2021). *Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Avrupa Komisyonu: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

²² Climate Change Laws. (Kasım 2016). *Climate Action Plan 2050*. Erişim tarihi: 3 Eyll 2025, Climate Change Laws: https://climate-laws.org/documents/climate-action-plan-2050_b6ce?id=climate-action-plan-2050_37a5

²³ IRU. (30 Nisan 2025). *Germany backs pragmatic road transport decarbonisation*. Erişim tarihi: 3 Eyll 2025, IRU: <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/germany-backs-pragmatic-road-transport-decarbonisation>

²⁴ Meza, E. (17 Ekim 2023). *German govt agrees "green mobility update" in decarbonisation push for transport sector*. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-govt-agrees-green-mobility-update-decarbonisation-push-transport-sector>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ALMANYA ^{21 22}	
Demiryolu ²⁵	2030 Hedefleri: Demiryolu hatlarının %70'inin elektrifikasyonu (mevcut oran yaklaşık %60); elektrifikasyonun zor olduğu bazı kesimlerde hidrojen trenleri kullanımı. Demiryolu taşımacılığının tüm yük taşımacılığının %25'ini gerçekleştirmesini hedeflemek.
	2045 Hedefi: Yolcu ve yük taşımacılığı dahil demiryollarında tam elektrifikasyon ve yeşil enerji kullanımıyla karbon nötr ulaşım.
Havacılık ²⁶	2030 Hedefleri: SAF kullanımının kademeli artırılması ve sentetik yakıt araştırmaları. Kısa mesafeli elektrikli veya hibrit-elektrikli uçuşların geliştirilmesi.
	2045 Hedefi: Uzun mesafeli uçuşlarda SAF'a geçiş; alternatif yakıtlar ve karbon dengeleme ile havacılıkta Net Sıfır Emisyon hedefi. Almanya ayrıca SAF üretimini artırılması için AB'nin ReFuelEU girişiminin bir parçasıdır.
Denizcilik ²⁷	2030 Hedefleri: LNG'nin geçiş yakıtı olarak kullanımının artırılması ve limanlarda kıyı elektrikli altyapısının (shore-side electricity) genişletilmesi.
	2045 Hedefi: Limanlar ve iç su yollarına odaklanarak, sıfır emisyonlu denizcilik faaliyetleri için yeşil amonyak, yeşil hidrojen veya batarya teknolojisinin benimsenmesi.

Kıyaslama kriterlerine göre lkelerin incelenmesi kapsamında aşağıdaki kurumların bilgi ve belgeleri dikkate alınmıştır:

- Ekonomi ve İklim Bakanlığı: Politika geliştirme ve uygulamadan sorumlu olup, finansman programlarını denetlemekte ve federal eyaletler ile AB arasındaki koordinasyonu sağlamaktadır.
- Dışışleri Bakanlığı: Uluslararası alanda iklim değişikliği müzakerelerini yürütmektedir.
- Ulaştırma ve Maliye Bakanlığı: Görev alanları çerçevesinde iklim eylemlerini takip etmektedir.
- Ulusal Hareketliliđin Geleceđi Platformu (Nationale Plattform Zukunft der Mobilität-NPM): Hükümetin iklim nötr ve geleceğe dönük hareketlilik hedeflerine ulaşması için

²⁵ Kyllmann, C. (18 Kasım 2024). *Electrification of German railways falling behind*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/electrification-german-railways-falling-behind>

²⁶ IATA. (2025). *German Aviation Policy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, IATA: <https://www.iata.org/contentassets/93bf461742084e8f9e0e378b9eb49483/brief-de-aviation-policy-en.pdf>

²⁷ Almanya Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı. (2017). *Maritime Agenda 2025*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Publikationen/maritime-agenda-2025.pdf?blob=publicationFile&v=1>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

eylem önerileri geliştirmek üzere kurulmuş bir düşünce kuruluşudur ve STK'lar politika oluşturma sürecine aktif olarak katılmaktadır.

Almanya İçin Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Düzenleyici Çerçeve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Almanya, 2050 küresel referans tarihinden beş yıl önce, 2045 yılına kadar sera gazı nötrlüğüne ulaşmayı yasal olarak taahhüt etmiştir. Ülke, 1990 seviyelerine göre 2030 yılına kadar emisyonları %65 ve 2040 yılına kadar %88 azaltmak gibi ara hedefler belirlemiştir. Bu hedefler, Almanya'nın ulusal iklim yasasında yer almakta olup, 2030'a kadar sanayi ve ulaştırma gibi belirli sektörler için yıllık emisyon bütçelerini de içermektedir (Appunn vd., 2025).
- Almanya, 2030'a kadar 15 milyon elektrikli araca ulaşmayı hedeflemektedir; ancak, 2025 yılında yollarda sadece yaklaşık 2,59 milyon elektrikli araç bulunması nedeniyle, bu hedefe ulaşmak için beş yıl içinde 12 milyondan fazla araç eklenmesi gerekecektir. Bu da, elektrikli araçların benimsenmesinde önemli bir hızlanma gerektirmektedir.
- **Ulaştırma sektöründe iklim hedeflerine uyum için acil program:** Ulusal sera gazı azaltım kotasının uyarlanması: mevcut kota 2030 itibarıyla %1,0 artırılarak elektrik bazlı yakıtlar veya gelişmiş biyoyakıtlar yoluyla uyum seçenekleri güçlendirilecektir. Parafinik yakıtların (örn. yenilenebilir elektrik bazlı dizel yakıtlar veya sürdürülebilir hammaddelerden elde edilen hidrojenlenmiş bitkisel yağlar) SAF yakıt olarak kullanımını artırmak için DIN EN 15940 standardı da 10. BImSchV içine dâhil edilecektir (Climate Change Laws, 2022).
- **Havacılık:** Almanya, AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (EU ETS) katılım ve Uluslararası havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltım Planı'na (CORSIA) uyum dahil olmak üzere Avrupa Birliği'nin havacılık politikalarına uyum sağlamaktadır. Bu çerçeveler, uluslararası havacılık yolundan kaynaklanan CO₂ emisyonlarını 2020 seviyelerinde sabitlemeyi ve SAF kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır.
- **Denizcilik:** Alman hükümeti, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) 2023 tarihli Sera Gazı Stratejisi ile uyumlu hareket etmekte olup, denizcilik faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarında 2050 yılına kadar net sifıra ulaşma hedefini benimsemiştir. Ulusal düzeyde yürütölen girişimler; sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ve hidrojen gibi alternatif yakıtların teşvik edilmesi ile deniz taşımacılığında enerji verimliliğinin artırılmasına odaklanmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Karayolu:** Almanya, ulaşım sekt6r6 emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla 2030 yılına kadar %40–42 oranında azaltmayı hedeflemektedir. H6k6met, 2030 yılına kadar 15 milyon elektrikli aracın yollarda olmasını hedeflemiştir. Ancak, mevcut tahminler o zamana kadar sadece yaklaşık 8 milyon elektrikli aracın tescil edileceğini g6stermektedir, bu da yaygınlaşmayı hızlandırmak için ek 6nlemlerin alınması gerektiğini g6stermektedir.
- 2023'ten itibaren 6lke, CO₂ bazlı bir altyapı 6creti getirecek ve 2025 yılına kadar sıfır emisyonlu araçları bu 6cretten muaf tutacak, ardından bu araçlar indirimli oranlara tabi olacaktır (Transport & Environment, 2021).
- **Toplu Taşıma ve Demiryolu:** H6k6met, 2030 yılına kadar demiryolu yolcu taşımacılığının hacmini iki katına çıkarmayı ve toplu taşımanın kapasite ve cazibesini artırmayı planlamaktadır. Yatırımlar arasında, 2030 yılına kadar demiryolu ağına 86 milyar Avroluk Avroluk yatırım yer almaktadır ve bu yatırımın bir kısmı kamyonlar için artırılan otoyol 6cretleriyle finanse edilecektir. 6lke genelindeki t6m yerel toplu taşıma ve b6lgesel trenlerde geçerli olan 49 Avroluk aylık “Almanya bileti”nin piyasaya s6r6lmesi, toplu taşıma kullanımını artırmayı amaçlamaktadır.

1.2. D6zenleyici 6nlemler

- **Araçlar:** Almanya, azot oksitler (NO_x), hidrokarbonlar (HC), karbon monoksit (CO) ve partik6l madde (PM) gibi kirleticileri d6zenleyen Euro standartları olarak bilinen Avrupa Birliği emisyon standartlarına uymaktadır. Yeni araçlar için geçerli olan mevcut standart, bu emisyonlara sıkı sınırlamalar getiren Euro 6'dır. Ağır vasıtalar için çevresel etkiyi azaltmak amacıyla sıkı emisyon sınırlamaları belirleyen Euro VI standardı geçerlidir.
- **Gemiler:** Almanya, gemi egzozlarından kaynaklanan NO_x ve k6k6rt oksit (SO_x) emisyonlarına sınırlamalar getiren Uluslararası Denizcilik 6rg6t6'n6n (IMO) DGTK6AUS Ek VI d6zenlemelerine uymaktadır. IMO'nun Tier III standartları, 1 Ocak 2016'dan sonra inşa edilen gemiler için Emisyon Kontrol Alanları'nda (ECA) NO_x emisyonlarında 6nemli azaltımlar yapılmasını zorunlu kılmaktadır.
- **Ualar:** Almanya, NO_x, HC, CO ve duman emisyonlarına sınırlar getiren Uluslararası Sivil Havacılık 6rg6t6'n6n (ICAO) ua motoru emisyonları standartlarına uymaktadır. ICAO'nun Havacılık evre Koruma Komitesi (HKK), teknolojik gelişmeler ve çevresel hususları yansıtacak şekilde bu standartları periyodik olarak g6ncellemektedir (International Policy, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Biyoyakıtlar:** Almanya, geleneksel yakıtlara belirli bir oranda biyoyakıt karıştırılması zorunluluğu getirmiştir. Bu zorunluluklar, ülkenin ulaştırma sektöründeki sera gazı emisyonlarını azaltma çabalarının bir parçasıdır.
- **Yeşil Hidrojen:** 2020 yılında kabul edilen Ulusal Hidrojen Stratejisi, özellikle ağır nakliyat ve havacılık gibi karbonsuzlaştırılması zor sektörlerde yeşil hidrojenin üretimi ve kullanımına vurgu yapmaktadır. Strateji, ulaştırmada hidrojen kullanımını desteklemek amacıyla hidrojen ikmal altyapısının geliştirilmesine yönelik planlar içermektedir.
- **Elektrifikasyon:** Almanya, yollarda elektrikli araçların sayısını artırmak için iddialı hedefler belirlemiş, elektrikli araç alımlarına teşvikler sağlamış ve şarj altyapısına yatırım yapmıştır. Hükümet, 2030 yılına kadar 15 milyon elektrikli araca ulaşmayı hedeflemektedir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2023).

1.3. Teşvikler

- **Demiryolu İşletmecilerine Destek Programı:** Ulaştırmada elektrifikasyonu teşvik etmek ve karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla Almanya, elektrikli tahrik sistemleri kullanan demiryolu şirketlerine 1,1 milyar Avro tutarında destek sağlamaktadır. Bu destek programı, demiryolu taşımacılığı operatörlerinin elektrik faturalarında aylık indirim şeklinde uygulanacak ve 2023 yılındaki elektrik tüketimini kapsayacaktır.
- Ulaştırma sektöründe iklim hedeflerine uyum için acil program: Program, binek ve ticari araçlarda elektromobilitiyi teşvik etmektedir. Ayrıca bisiklet altyapısının ve yerel toplu taşımacılığın genişletilmesini de teşvik etmektedir.
- Verimli Kamyon Römorkları için Fonların Genişletilmesi: “Ağır Ticari Araç Filosu Yenileme Programı”, gelecekte ek CO₂ azaltıcı ekipmanların yeni römorklar ve yarı römorklar için satın alınmasının sübvansede edileceği bir bileşen bazlı finansman olarak tasarlanacaktır (Climate Change Laws, 2023).
- Almanya, sürdürülebilir ulaşımı geliştirmek için uluslararası işbirliklerine aktif olarak katılmaktadır. Ülke, temiz enerji teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik politika ve programları teşvik eden üst düzey küresel forum olan Temiz Enerji Bakanlar Zirvesi (Clean Energy Ministerial, CEM)’ne katılmaktadır. CEM, özel sektör, kamu sektörü ve sivil toplum kuruluşları arasındaki ortaklıkları teşvik ederek temiz enerji teknolojilerinin (ulaştırma dâhil) hızlı uygulanmasını sağlamaktadır (OECD, t.y.).
- **Elektrikli Araçlar:** Almanya, elektrikli araç alımlarını desteklemek için önemli teşvikler sunmaktadır. Alıcılar, federal hükümet ve üretici katkılarının birleşimiyle 9.000 Avroya kadar teşvik alabilmektedir. Ayrıca elektrikli araç sahipleri, yıllık taşıt vergisinden 10 yıl



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

süreyle muafiyet de dâhil olmak üzere çeşitli vergi muafiyetleri ve indirimlerinden faydalanmaktadır. Hükümet ayrıca, hibeler ve düşük faizli krediler yoluyla şarj altyapısının geliştirilmesini desteklemektedir.

- **Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu:** Yenilenebilir Enerji Kaynakları Yasası (YEKK) kapsamında Almanya, yenilenebilir enerji üretimini teşvik etmek için alım garantili tarifeler (feed-in tariffs) ve piyasa primleri uygulamaktadır. Bu, ulaşım gibi sektörlerde düşük karbon teknolojilerini dolaylı olarak desteklemektedir (OECD, 2023).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Geniş bir ulaşım ağına sahip, yüksek düzeyde sanayileşmiş bir ülke olan Almanya'nın ulaşım sektörü, ülkenin sera gazı emisyonlarının önemli bir kaynağıdır. Ülke, elektrikli araçların teşvik edilmesi ve toplu taşıma altyapısının geliştirilmesi dâhil olmak üzere çeşitli emisyon azaltım politikaları uygulamaktadır (Dünya Bankası Grubu, 2023).
- 2021 yılında ulaşım sektörü, Almanya'nın toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %19'unu oluşturmuştur. Bu sektörden kaynaklanan emisyonlar nispeten sabit kalmış ve bu da ulaştırmayı emisyon azaltımı bakımından en yavaş ilerleyen sektör haline getirmiştir (OECD, 2022).
- Almanya, CO₂ emisyonlarını azaltmak için revize edilmiş iniş prosedürleri uygulamaya koymakta ve kondens izlerinin oluşumunu azaltmak amacıyla uçuş rotalarını uyarlamaktadır (Press Division, 2025).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Almanya'nın ulaşım sektöründe emisyon yoğunluğunun azaltılmasında son on yılda sınırlı ilerleme kaydedilmiştir. Araçların emisyon yoğunluğu azalmış olsa da artan karayolu trafiği ve araçların büyümesi bu kazanımları dengelemiştir. 2023 yılında ulaşım sektörü, Almanya'daki toplam emisyonların %21,6'sından sorumlu olmuştur; bu düzeyler 1990'dan 2020'deki COVID-19 pandemisine kadar büyük ölçüde değişmeden kalmıştır (Appunn vd., 2025).

2.3. Emisyon Azaltımında Kaydedilen İlerleme

- Son yıllarda Almanya, özellikle kentsel alanlarda araç trafiğinde bir düşüş gözlemlemiştir. Örneğin Berlin'de, 2019'dan bu yana trafik %12 oranında azalmış; bazı banliyö güzergâhlarında ise son on yılda %37'ye varan düşüşler kaydedilmiştir. Bu eğilim, hibrit



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

çalışma modellerinin yaygınlaşması, yükselen yakıt fiyatları ve aylık 58 Avro karşılığında birçok güzergâhta sınırsız seyahat imkânı sunan “Deutschlandticket” uygulamasına bağlanmaktadır (Moody, 2024).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- Almanya, elektrikli araç sayısının artışını desteklemek için şarj altyapısını aktif biçimde genişletmektedir. şubat 2025 itibarıyla ülkede yaklaşık 161.628 halka açık şarj noktası bulunmaktadır. Berlin’de 5.700, Münih’te 2.053 ve Stuttgart’ta 1.456 halka açık şarj noktası hizmet vermektedir (Parklio, t.y.).
- Almanya, Avrupa’da elektrikli araçların yaygınlaşmasında lider konumundadır. Aralık 2025 itibarıyla, ülkede yaklaşık 2,59 milyon elektrikli araç kayıtlıdır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2024).
- Almanya, hidrojen üretim ve nakliyesi, batarya fabrikaları ve şarj altyapısı gibi tamamlayıcı unsurların geliştirilmesine yatırım yapmaktadır (McKinsey & Company, 2021).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

- **Ulaştırma sektöründe iklim hedeflerine uyum için acil program:** Yerel toplu taşımada genişleme ve kalite hamlesi: Federal hükümet, Belediye Ulaşım Finansman Yasası (GVFG) çerçevesinde, Bölgeselleştirme Yasası ve diğer fonlama programları aracılığıyla yerel toplu taşımaya mali destek sağlamaktadır. Ayrıca, toplu taşımının kullanımını kolaylaştırmak ve kurumsal iyileştirmeler yapmak amacıyla federal eyaletlerle ilave önlemler üzerinde anlaşmaya varılması planlanmaktadır (Climate Change Laws, 2022).
- **Demiryolu Ağı:** 2022 itibarıyla Almanya, 38.836 kilometrelik demiryolu hattıyla Avrupa’nın en uzun demiryolu ağına sahip ülkesi olmuştur.
- **Toplu Taşıma Ağı:** 2020 yılında Almanya’nın bölgesel trenler hariç karayolu toplu taşıma ağının toplam uzunluğu 273.296 km’ye ulaşmıştır. Kentsel otobüs ağı en geniş ađ olup, bu toplamın neredeyse %98’ini oluşturmaktadır (Statista, 2024). Almanya’nın toplu taşıma sistemi, büyük ölçüde iki önemli demiryolu ağına dayanmaktadır: U-Bahn ve S-Bahn. U-Bahn (Untergrundbahn veya yer altı demiryolunun kısaltması), başlıca şehir merkezlerinde sık seferler ve istasyonlar arası kısa mesafelerle hizmet veren birincil kentsel metro sistemi olarak işlev görmektedir. Berlin, Münih, Hamburg, Frankfurt ve



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Nürnberg gibi büyük şehirlerde bulunmaktadır. Buna karşılık, S-Bahn (Stadtschnellbahn veya kentçi raylı sistem), şehir merkezlerini banliyö ve çevre bölgelere bağlayan bir kentçi raylı sistem ağı olarak işlev görür ve genellikle bölgesel trenlerle rayları paylaşır. Almanya'nın çoğu büyük metropol bölgesinde bulunan S-Bahn, U-Bahn'a kıyasla daha az durak ve istasyonlar arasında daha uzun mesafeler sunar. Her iki sistem de daha geniş toplu taşıma birliklerine (Verkehrsverbünde) tamamen entegre edilmiştir ve otobüs, tramvay ve bölgesel trenlerde tek bir biletle kesintisiz seyahat imkanı sunar. U-Bahn ve S-Bahn birlikte, Almanya'nın yüksek kapasiteli, çok modlu ve giderek daha sürdürülebilir hale gelen kentsel hareketlilik altyapısının omurgasını oluşturur (Deutsche Bahn, t.y.).

- **Bölgelleştirme Yasasını değiştiren Yedinci Yasa (9 Avroluk toplu taşıma bileti):** Bu yasa, 2022 yılının Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için indirimli aylık bilet (“9 Euro Bilet”) uygulaması getirerek vatandaşların toplu taşıma kullanımında rahatlama sağlamayı ve COVID-19 pandemisinin neden olduğu mali dezavantajları telafi etmek için bölgelleştirme fonlarını artırarak orantılı tazminat ödemelerini desteklemeyi amaçlamaktadır (“toplu taşıma kurtarma paketi”) (Climate Change Laws, 2022).
- Almanya, otobüs, tramvay ve trenler dahil olmak üzere iyi gelişmiş bir toplu taşıma ağına sahiptir. 2022 yılında, ülkede kentsel toplu taşımada yaklaşık 99,7 milyar yolcu-kilometre kaydedilmiş olup, bu rakam COVID-19 pandemisinin etkilediği 2021 yılındaki 70,6 milyar rakamına göre önemli bir artışa işaret etmektedir. Bu sağlam altyapıya rağmen, özel araçlar hâlâ günlük yolculukların yaklaşık %47'sini oluşturarak en yaygın ulaşım aracı olmaya devam etmektedir. Son trendler, özellikle kentsel alanlarda araç trafiğinde bir düşüş olduğunu göstermektedir. Örneğin Berlin'de, hibrit çalışma modellerinin yaygınlaşması, yakıt fiyatlarının artması ve birçok güzergâhta aylık 58 Avro karşılığında sınırsız seyahat imkânı sunan “Deutschlandticket”in piyasaya sürülmesi gibi faktörlerin etkisiyle 2019 yılından bu yana trafikte %12'lik bir azalma görülmüştür (Statista, 2025).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- Almanya'nın ulusal demiryolu şirketi Deutsche Bahn, 2040 yılına kadar iklim nötrlüğüne ulaşmayı taahhüt etmiştir. Şirket, Almanya'daki tüm demiryolu taşımacılığı hizmetlerinin %90'ından fazlası halihazırda elektrifikasyonlu olduğu halde, demiryolu ağının daha fazla elektrifikasyonuna odaklanmaktadır. Elektriklendirilmemiş güzergahlarda ise Deutsche Bahn, fosil yakıtların yerini alacak alternatif yakıtlar araştırmaktadır (DB, t.y.).

3.4. Denizcilik ve Havacılık



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Almanya, ulusal iklim hedeflerine ulaşmak için denizcilik ve havacılık sektörlerinde karbonsuzlaştırmayı aktif biçimde ilerletmektedir. Denizcilik faaliyetlerinde, hükümet 2024 yılında, İklim Dostu Denizcilik Ulusal Eylem Planı (NAPS)'ı başlatmıştır. Bu plan; yeşil koridorların oluşturulması, hidrojen ve biyoyakıt gibi alternatif yakıtların kullanımı ve kıyı elektriği altyapısının genişletilmesine odaklanmaktadır. Bu çabalar, daha temiz teknolojileri teşvik eden AB Emisyon Ticaret Sistemi'ne (EU ETS) deniz taşımacılığının dahil edilmesiyle tamamlanmaktadır.
- Havacılık sektöründe Almanya, yeşil hidrojen kullanan güçten-sıvıya (Power-to-Liquid - PtL) yakıtlarına odaklanarak 2030 yılına kadar yıllık 1,5 milyon ton SAF üretme konusunda iddialı hedefler belirlemiştir. Büyük ölçekli SAF üretimi hâlen gelişim aşamasında olsa da hükümet, geri ödemeli krediler ve AB'nin ReFuelEU havacılık sektörü yönetmeliği kapsamında AB çapında SAF karıştırma zorunluluklarına uyum yoluyla bu geçişi desteklemektedir. Ancak, IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) dahil olmak üzere havacılık endüstrisi, artan havacılık vergilerinin yeşil teknolojilere yapılan yatırımları sınırlayabileceği konusunda endişelerini dile getirmiştir. Genel olarak, Almanya'nın ikili sektör karbonsuzlaştırma stratejisi, iklim nötr hareketliliğe geçişi hızlandırmak için düzenleyici çerçeveleri, finansal araçları ve inovasyon teşviklerini bir araya getirmektedir (Federal Ulaştırma Bakanlığı, t.y.).
- Almanya, feribotları elektrik ve hidrojen enerjisine geçirme, limanlarda kıyı elektriğini genişletme ve yakıt hücreli gemi projelerini destekleme yoluyla kamu, denizcilik ve havayolu taşımacılığını karbonsuzlaştırmaktadır (Federal Ulaştırma Bakanlığı, t.y.). Havacılık'ta, SAF'ı teşvik etmekte, kısa mesafeli rotalar için elektrikli ve hidrojenle çalışan uçaklara yatırım yapmakta ve yeşil operasyonlar yoluyla havalimanlarındaki emisyonları azaltmaktadır. Ayrıca Almanya, daha geniş iklim nötr mobilite stratejisinin bir parçası olarak, kısa iç hat uçuşlarının yerine demiryolu-hava entegrasyonunu teşvik etmektedir (Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı, t.y.).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı

- Almanya, yenilenebilir enerjiyi ulaştırma sektörüne entegre etmek için aktif olarak çalışmaktadır. Deutsche Bahn, 2025 yılına kadar Almanya'daki tüm depolarında, ofis binalarında ve istasyonlarında %100 yenilenebilir enerji kullanmayı hedeflemektedir. 2019 yılından bu yana, en büyüğü 15 istasyon dâhil olmak üzere 33 istasyon %100 yenilenebilir enerji kullanmaktadır (Climate Change Laws, 2022).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- **Ulaştırma sektöründe iklim hedeflerine uyum için acil program:** Dijital çalışma biçimlerinin yaygınlaştırılması: Korona pandemisiyle tetiklenen dijitalleşme süreci (ofis yerine evden çalışma), federal hükümetin mobil çalışma için yasal dayanağı ve gigabit stratejisi gibi önlemlerle güçlendirilecektir (Climate Change Laws, 2022).
- **Ulaştırma sektöründe iklim hedeflerine uyum için acil program:** Bisiklet altyapısının genişletilmesi girişimi – aktif hareketlilik: Bisiklet altyapısını teşvik etmek için gerekli iletişim ve eşlik eden önlemler ile yaya trafiğini (2030'a kadar yaklaşık 250 milyon Avro ek kaynak ihtiyacı) ve diğer önlemleri içeren programların güçlendirilmesi (Climate Change Laws, 2022).
- Almanya, Mayıs 2023'te yerel ve bölgesel toplu taşıma için sabit ücretli bir bilet olan Deutschlandticket'ı yürürlüğe koymuştur. Bu girişim, toplu taşımanın uygunluğunu ve erişilebilirliğini artırmış, otomobil kullanımından tren seyahatine geçişi teşvik etmiştir. 30 kilometreden uzun mesafeler için tren seyahatlerinin payı yaklaşık %10'dan %12'ye çıkmıştır (Wettengel, 2024).
- Almanya, sıfır emisyonlu kamyonlar için 40.000 Avroya kadar hibe sağlamakta ve bu hibe, ek yatırım maliyetlerinin %80'ine kadarını karşılamaktadır. 2023'e kadar toplam 1,16 milyar Avroluk bir fon havuzu tahsis edilmiştir (Transport & Environment, 2021).

5.2. İstihdam İmkanı

- Almanya'nın elektrikli hareketliliğe geçişi, ulaştırma sektöründe istihdam yaratılmasını önemli ölçüde etkilemektedir ve bunun en önemli örneği Tesla'nın Berlin-Brandenburg Gigafactory fabrikasıdır. Brandenburg'un Grünheide kentinde bulunan tesis, Mart 2022'de faaliyete başladı ve hâlihazırda yaklaşık 12.000 çalışan istihdam etmekte olup bölgedeki en büyük sanayi işverenlerinden biridir. Tesla, başlangıçta 3.000 iş yaratma planını açıklamış ve sonraki aşamalarda bu sayının 7.000'e çıkacağını öngörmüştür Ekim 2024'te Tesla, elektrikli araç üretimini büyümesine ilişkin olumlu beklentileri yansıtan bir adımla 500 geçici pozisyonu kalıcı pozisyona dönüştürmüştür (Wikipedia, 2025).
- Elektrikli araçlara yönelik daha geniş çaplı geçiş, Almanya'nın otomotiv sektöründe istihdam açısından zorluklar da yaratmaktadır. Alman İstihdam Araştırmaları Enstitüsü (IAB) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, elektrifikasyon 2035'e kadar yaklaşık 150.000



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

iş kaybına yol açabilir; bunun başlıca nedeni, elektrikli tahrik sistemlerinin geleneksel içten yanmalı motorlara kıyasla daha az işgücü gerektirmesidir (Metta vd., 2022).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

- Almanya, gcl bir yasal ereve, altyapı iyileştirmeleri ve dijital erişilebilirlik araçları aracılığıyla ulaştırma sektöründe eşitliği ve kapsayıcılığı teşvik etmektedir. Engelli Kişiler için Fırsat Eşitliği Yasası ve Yolcu Taşımacılığı Yasası'ndaki değişiklikler, erişilebilir kamu hizmetlerini ve engelli bireyleri kapsayan yerel ulaşım planlamasını zorunlu kılmaktadır. Almanya genelindeki toplu taşıma sistemleri, alçak tabanlı otobüsler, tekerlekli sandalye alanı bulunan tramvaylar ve ağır engelliler için ücretsiz seyahat imkânı sunmaktadır. Wheelmap.org gibi dijital araçlar, erişilebilir meknların belirlenmesine yardımcı olarak hareketliliği desteklemektedir. Bu nlemler, konut ve sağlık hizmetlerine erişim için daha geniş kapsayıcı politikalarla birlikte, Almanya'nın daha eşitlikçi ve kapsayıcı bir ulaştırma sistemi oluşturma taahhüdünü yansıtmaktadır (UsableNet, 2024), (Passionate People Team, n.d.), (Permanent Mission of the Federal Republic of Germany to United Nations, 2023).

6. Uluslararası işbirliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Almanya, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılmasına yönelik birçok küresel girişime aktif biçimde katılmakta olup, bu katılım ülkenin 2045 yılına kadar iklim nötrlüğüne ulaşma ulusal hedefiyle uyumludur.
- nemli katılımlardan biri, Uluslararası Ulaştırma Forumu (ITF) tarafından yrtlen Ulaştırmada Karbonsuzlaştırma Girişimi (Decarbonising Transport Initiative)'dir. Bu girişim, karayolu, demiryolu, havacılık ve denizcilik dâhil olmak üzere çeşitli Ulaşım Modlarında etkili CO₂ azaltım stratejilerini belirlemek için politika yapıcılara analitik araçlar ve veri sağlamaktadır. Almanya, bu çerçevede 70'ten fazla hükümet ve kuruluşla iş birliği yaparak ulaştırma sektöründe emisyonların azaltılması için kanıta dayalı politikalar geliştirmektedir (International Transport Forum, n.d.).
- Denizcilik sektöründe, Almanya, 2030 yılına kadar ticari olarak uygulanabilir sıfır emisyonlu gemilerin kullanıma alınmasını taahhüt eden küresel bir paydaşlar ittifakı olan Getting to Zero Coalition'un önemli katılımcılarından biridir. Bu koalisyon, uluslararası denizcilik faaliyetlerinin karbonsuzlaştırılmasını desteklemek için üretim, dağıtım, depolama ve yakıt ikmali dâhil olmak üzere ölçeklenebilir sıfır karbonlu enerji



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

kaynaklarına yönelik gerekli altyapının geliştirilmesine odaklanmaktadır (Wikipedia, 2025).

- Almanya, bu küresel girişimlerdeki aktif katılımı aracılığıyla, ulaştırma sektöründe sera gazı emisyonlarını azaltma taahhüdünü güçlendirmekte ve iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası kolektif çabalara katkıda bulunmaktadır.

6.2. İklim Finansmanı

- Almanya, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılmasını hem ulusal hem de uluslararası düzeyde desteklemek için çeşitli iklim finansmanı girişimlerini uygulamaktadır. Ulusal düzeyde hükümet, sürdürülebilir hareketlilik ve düşük emisyonlu ulaştırma sistemleri dâhil olmak üzere iklimle ilgili altyapının finansmanı için 100 milyar Avroluk İklim ve Dönüşüm Fonu (KTF)'nu kurmuştur. Ayrıca, 2030 İklim Eylem Programı, ulaştırma sektörü için daha temiz alternatifleri teşvik etmek amacıyla ulusal bir karbon fiyatlandırma sistemi getirmiştir. Uluslararası düzeyde Almanya, gelişmekte olan ülkelerin düşük karbonlu ulaştırma sistemlerine geçişine yardımcı olmak için yaklaşık 6 milyar Avroyu harekete geçiren Uluslararası İklim Girişimi (IKI)'ne önemli katkı sağlayan ülkelerden biridir. Almanya ayrıca, Avrupa genelinde ulaştırma sektörü ve diğer sektörlerde emisyon azaltımını teşvik eden 150'den fazla sınır ötesi projeyi finanse eden Avrupa İklim Girişimi (EUKI)'ni desteklemektedir. Bu çabalar, Almanya'nın iklim finansmanını hem ülke içinde hem de küresel ölçekte sürdürülebilir ulaştırma gelişimini yönlendiren stratejik bir araç olarak kullanma taahhüdünü ortaya koymaktadır (ESG News, 2025; Federal Government, t.y.; Alvarez vd., 2022).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

- Almanya, ulaştırmada karbonsuzlaştırma için yeni teknolojilere yatırım yapmaktadır. Örneğin, ülke ulaştırmada yeşil hidrojen kullanımını teşvik etmek ile birlikte yenilenebilir enerjiyle hidrojen üretimine yönelik devam eden 60 proje yürütmekte ve 80 proje ise planlanlama veya inşaat aşamasındadır (Wehrmann, 2023).
- Hükümet, elektrikli ağır taşıtlar için ülke çapında bir hızlı şarj ağı kurmayı amaçlayan "Power to the Road (Yola Güç Verin)" projesini başlatmıştır. Bu girişim, Almanya'nın federal otoyollarının yaklaşık %95'ini kapsayacak şekilde 350 hızlı şarj istasyonu kurmayı ve böylece uzun mesafeli yük taşımacılığında bataryalı elektrikli kamyonların



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

yaygınlaşmasını kolaylaştırmaktadır (Alkousaa, 2024). Azaltılması zor sektörlerden kaynaklanan emisyonların ele alınması gerektiğini kabul eden Almanya Federal Hükümeti, belirli endüstriyel sektörlerde karbondioksit yakalama ve depolamaya izin veren planları onaylamıştır. Bu yasal çerçeve, CO₂ boru hattı altyapısının geliştirilmesini ve CO₂'nin Kuzey Denizi gibi jeolojik oluşumlarda depolanmasını kolaylaştırmaktadır (Reuters, 2024).

- Almanya, yalnızca su buharı yayan hidrojen yakıt hücreleriyle çalışan Alstom Coradia iLint gibi hidrojenle çalışan yolcu trenlerini hizmete sokmuştur. Bu teknoloji, elektrifikasyonu olmayan demiryolu hatları için sıfır emisyonlu bir alternatif sunarak bölgesel demiryolu taşımacılığının karbonsuzlaştırılmasına katkı sağlamaktadır (Gray, 2022).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- 2023 yılında, Alman Patent ve Marka Ofisi (DPMA) 58.656 patent başvurusu almıştır; bunların 38.469'u yerli başvuru sahiplerinden gelmiş ve bu, önceki yıla göre %3,4'lük bir artışa tekabül etmektedir. Özellikle ulaştırma ve elektrikli makine sektörleri, Baden-Württemberg ve Bavyera gibi inovasyon merkezlerinde patent başvurularının en fazla yapıldığı alanlar arasındadır. Almanya, 2023'ün ilk yarısında Avrupa'da ulaştırma ile ilgili patentlerin en çok başvuru yapılan ülkesi olarak liderliğini sürdürmüştür. Ülkenin inovasyon alanındaki gelişmeleri, batarya-elektrikli ve hidrojen yakıt hücresi teknolojileri ile otonom araç sistemlerini kapsamaktadır (German Patent and Trade Mark Office, 2024), (Composites United, 2024), (Blair, 2023).

7.3. Pilot Projeler

- Almanya, ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasına yönelik çeşitli pilot projeler yürütmektedir. Örneğin, Deutsche Bahn, gelişmiş TrainLab üzerinde e-yakıtları test etmekte ve sanayi ortaklarıyla ağır yük taşımacılığı için amonyakla çalışan trenler gibi çözümler üzerinde araştırma projeleri yürütmektedir (Fischer, 2023).
- Almanya ayrıca, kentsel hareketliliğin karbonsuzlaştırılması için teknolojik inovasyon ile toplum katılımını birleştiren pilot projeler yürütmektedir. Dresden'in Ostra bölgesinde, elektrikli araçların mobil enerji depolama birimleri olarak işlev görmesini sağlayan Araçtan Her Őeye (Vehicle-to-Everything, V2X) teknolojisini araştıran girişimler, şebeke istikrarını desteklemekte ve sürdürülebilir mobilitiyi teşvik etmektedir (EIT Urban Mobility, 2023). Bruchsal'da EfeuCampus projesi, son kilometre (last mile) lojistiğini dönüştürmek amacıyla otonom teslimat robotlarını ve sıfır emisyonlu kargo dronlarını test etmektedir. Aachen, Münster ve Mannheim'ın dahil olduğu CoLAB girişimi, vatandaş odaklı iklim



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

eylemine odaklanarak, iş birliği platformları aracılığıyla hareketlilik, enerji kullanımı ve tüketimde davranış değişikliklerini teşvik etmektedir (Peinhardt, 2023).

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- Karayolu, Almanya'nın ulaştırma emisyonlarının önemli bir kaynağı olmaya devam etmektedir. Hükümet, daha temiz Ulaşım Modlarına geçişi teşvik etmek için kamyon geçişi ücretlerine CO₂ ek ücreti gibi önlemler getirmiştir (Meza, 2023).

8.2. Toplu Taşıma

- Deutschlandticket'in uygulamaya konulması, Almanya'da toplu taşıma kullanımını önemli ölçüde artırmıştır. Mayıs 2023 ile Nisan 2024 arasında otomobil kaynaklı emisyonların 6,7 milyon ton CO₂ azalmasına katkı sağlamıştır; bu miktar, yıllık ulaştırma sektörü emisyonlarının yaklaşık %5'ine karşılık gelmektedir (Wettengel, 2024).

8.3. Demiryolu

- Almanya'nın demiryolu ağı, 2024 yılı itibarıyla yaklaşık 39.200 km hat uzunluğuna sahiptir (International Trade Administration, 2024). Deutsche Bahn, faaliyetlerini karbonsuzlaştırmada önemli ilerlemeler kaydetmektedir. Tüm uzun mesafeli elektrikli trenler 2018'den beri %100 yeşil enerji ile çalışmaktadır ve birçok bölgesel hat da %100 yenilenebilir enerjiye dönüştürülmüştür (D'Souza, 2023).

8.4. Havacılık

- Almanya, sentetik Power-to-Liquid (PtL) yakıtları için ulusal hedeflerin yanı sıra, zorunlu SAF karıştırma kotaları (2025'te %2 ile başlayıp 2030'da %6'ya yükselecek) yoluyla havacılıkta karbonsuzlaştırmayı teşvik etmektedir. Ulusal Hidrojen Stratejisi ve sektörün iş birliği çabaları gibi güçlü politika desteklerine rağmen, ülke SAF üretimini artırma ve yüksek yakıt maliyetlerini düşürme konusunda zorluklarla karşı karşıya olup, bu durum řu anda büyük ölçekli benimsenmeyi sınırlamaktadır. İklim-Nötr Havacılık Çalışma Grubu gibi devam eden girişimler, SAF bulunabilirliğini artırmayı, operasyonel verimliliği iyileştirmeyi ve Almanya'nın uzun vadeli emisyon azaltım hedeflerine ulaşmak için araştırmaları desteklemeyi amaçlamaktadır (International Trade Administration, 2024), (Reuters, 2024), (Meza, 2025), (Pfeiffer & Spöttle).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Almanya Yenilenebilir Enerji için Havacılık Girişimi (AIREG), 2025 yılına kadar Almanya'nın jet yakıtı tüketimeinin %10'unun sürdürülebilir alternatif havacılık yakıtlarıyla ikame edilmesini hedeflemektedir (International Civil Aviation Organization, 2025).

8.5. Denizcilik

- Almanya, ulusal stratejiler, yenilikçi yakıt teknolojileri ve AB ile uluslararası düzenlemelerle uyumlu politikalar aracılığıyla denizcilik sektörünü aktif biçimde karbonsuzlaştırmaktadır. Hükümetin "İklim Dostu Denizcilik Ulusal Eylem Planı", alternatif yakıtların kullanımını, yeşil denizcilik koridorlarının oluşturulmasını ve düşük emisyonlu teknolojilerin yaygınlaştırılmasını teşvik etmektedir. ICODOS ve Hapag-Lloyd gibi şirketler ise organik atıklardan elde edilen e-metanol ve biyometan kullanımında öncü uygulamalar geliştirmektedir.
- Almanya ayrıca, 2050 yılına kadar deniz taşımacılığında yakıt kaynaklı emisyonların %80 oranında azaltılmasını hedefleyen AB FuelEU Maritime Tüzüğü'nü desteklemektedir. Zero-Emission Shipping Mission kapsamındaki rolü çerçevesinde Almanya, 2030 yılına kadar sıfır emisyonlu gemilerin ticari olarak uygulanabilir hale getirilmesi yönünde çalışmalar yürütmektedir (Prevljak, 2024; Early & Slavin, 2025; European Commission, 2023; Mission Innovation, 2023).

3.3 Hollanda

Hollanda, %41 oranında yüksek oranda azaltılmış yakıt (high-abated fuel) kullanımıyla Avrupa'da lider konumdadır ve karbonsuzlaştırmayı temel bir öncelik haline getirmiştir. İklim Yasası, 2030 yılına kadar %49 ve 2050 yılına kadar %95 oranında sera gazı azaltımı zorunluluğu getirmektedir. Avrupa'nın "Fit for 55" hedefine uyum sağlamak için Hollanda, 2030 yılına kadar %55'lik bir azaltım hedeflemekte ve 2050 yılına kadar Net Sıfır'a ulaşmak için 2035 yılına kadar %70 ve 2040 yılına kadar %80'lik ek hedefler belirlemiştir.

Ulaşım emisyonları, toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %17'sini oluşturmaktadır. Ulusal İklim Eylem Planı şunları içermektedir: 2025 yılına kadar sıfır emisyonlu yeni toplu taşıma otobüsleri; 2030 yılına kadar tamamen sıfır emisyonlu otobüs filosu; 2030 yılına kadar tüm yeni binek araçların sıfır emisyonlu olması.

Hollanda, şehirlerin sıfır emisyon bölgeleri uygulamasına izin veren ilk ülkedir. Çevre Bakanlığı ve 14 belediye, 2023 yılına kadar fosil yakıtlı teslimat araçlarını yasaklama konusunda anlaşmıştır. Amsterdam, Rotterdam ve Utrecht, belirli araçları yasaklayan "milieu zones (çevre bölgeleri)" belirlemiştir. Sürdürülebilir hareketliliği teşvik etmek için merkezi hükümet, yerel yönetimlerle iş



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

birliği yapmakta ve toplu taşımaya önemli yatırımlar yapmaktadır. Tamamen elektrikli yolcu trenleri, 2017 yılından bu yana yeşil enerji ile çalışmaktadır. Hedef, 2050 yılına kadar yollardaki tüm taşıtların sıfır emisyonlu olmasıdır.

Hollanda'da yürütülen Net Sıfır ulaştırma girişimleri şunlardır: Sıfır Emisyonlu Bölgeler - Amsterdam, Rotterdam ve Utrecht gibi şehirler, kentsel emisyonları azaltmak için fosil yakıtlı teslimat araçlarını yasaklayan sıfır emisyonlu bölgeler oluşturmuştur; Toplu Taşıma Elektrifikasyonu - 2025 yılına kadar tüm yeni toplu taşıma otobüsleri sıfır emisyonlu olacak ve 2030 yılına kadar otobüs filosu tamamen sıfır emisyonlu hale getirilecek. Elektrikli Araçlar - Hollanda, 2030 yılına kadar tüm yeni binek araçların sıfır emisyonlu olmasını hedefliyor. Yeşil Otobüsler - Ülke, yatırımlar ve altyapı iyileştirmeleri yoluyla yeşil otobüsleri teşvik etmektedir. Sürdürülebilir Hareketlilik - Toplu taşıma ve bisiklet ve yürüyüş altyapısı gibi sürdürülebilir hareketlilik seçeneklerine önemli yatırımlar yapılmaktadır. Demiryollarında Yenilenebilir Enerji - Tamamen elektrikli yolcu trenleri, 2017 yılından bu yana yeşil enerji ile çalışmaktadır. Vergi Teşvikleri - Elektrikli araçların yaygınlaşmasını teşvik etmek için vergi teşvikleri ve düzenlemeleri uygulanmaktadır. Aşağıda, farklı Ulaşım Modlarına ilişkin hedefler özetlenmektedir:

Tablo 6. Hollanda'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

HOLLANDA ^{28 29 30}	
Ulaşım Modu	Hedef Detayları
Karayolu ³¹	2030 Hedefleri: 1990 seviyelerine kıyasla %49 emisyon azaltımı; 2030 yılına kadar İçten Yanmalı Motorlu (İYM) araçların aşamalı olarak kaldırılmasına odaklanma.
	2050 Hedefi: Elektrikli araçlar ve hidrojen yoluyla karayolunun tamamen karbonsuzlaştırılması; sağlam bisiklet ve yaya altyapısının sağlanması.
	2030 Hedefleri: Özellikle şehir içlerinde otobüs ve trenlerde sıfır emisyonlu sistemlere geçiş.

²⁸ Avrupa Komisyonu. (21 Temmuz 2021). *Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Avrupa Komisyonu: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

²⁹ European Hydrogen Observatory. (20 Haziran 2025). *Sustainable and Smart Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, European Hydrogen Observatory: <https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/eu-policy/sustainable-and-smart-mobility-strategy>

³⁰ Avrupa Parlamentosu. (2024). *The Netherlands' Climate Action Strategy*. Avrupa Parlamentosu. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/767176/EPRS_BRI\(2024\)767176_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/767176/EPRS_BRI(2024)767176_EN.pdf)

³¹ Climate Change. (2017). (2017). *Decarbonising Transportation in The Netherlands – A Policy Case Study*. Climate Change. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, https://www.climatechange.org.uk/wp-content/uploads/2023/09/eu_case_study_dutch_transportation.pdf



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Toplu Tařıma³²	2050 Hedefi: Yenilenebilir enerjiyle çalışan toplu taşıma sistemlerinin tamamen elektrifikasyonu.
Demiryolu³³	2030 Hedefleri: Yenilenebilir enerjiye ek yatırımlarla yolcu demiryolu ağının tam elektrifikasyonunu sürdürmek. Uzun mesafeli yolcu ve yük taşımacılığında hidrojen kullanımını artırmak hedeflenmektedir.
	2050 Hedefi: Tamamen yeşil enerjiyle çalışan sıfır karbonlu demiryolu taşımacılığının sürdürülmesi.
Havacılık³⁴	2030 Hedefleri: Avrupa içindeki tüm uçuşlarda %14 SAF kullanımı ve sıkı emisyon düzenlemeleri.
	2050 Hedefi: SAF, yeni teknolojiler ve sıkı emisyon düzenlemeleri aracılığıyla havacılıkta net sıfır emisyona ulaşılması.
Denizcilik³⁵	2030 Hedefleri: iç su yollarında elektrikli ve LNG'li seçeneklerin artırılması, limanlarda kıyı elektriği altyapısının yaygınlaştırılması.
	2050 Hedefi: Tüm yurtiçi denizcilik faaliyetlerinin ve limanların yeşil hidrojen ve diğer temiz yakıtlarla karbonsuzlaştırılması.

Kıyaslama kriterlerine göre lkelerin incelenmesi kapsamında aşağıdaki kurumların bilgi ve belgeleri dikkate alınmıştır:

- Ekonomi ve İklim Bakanlığı,
- Altyapı ve Su Yönetimi Bakanlığı,
- Hollanda evre Değerlendirme Ajansı (PBL).

Hollanda için Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Düzenleyici ereve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Hollanda, Avrupa Birliği'nin iklim hedeflerine uyumlu olarak 2050 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonu hedefine ulaşmayı taahhüt etmiştir. Ara hedefler arasında 2030 yılına kadar

³² Transport Energy Strategies. (24 Kasım 2020). *2030 Climate Targets for Mobility in the Netherlands Require a Cap for the Use of Fossil Fuel*. Erişim tarihi: 3 Eyll 2025, <https://transportenergystrategies.com/2020/11/24/2030-climate-targets-for-mobility-require-a-cap-for-the-use-of-fossil-fuel/>

³³ Netherlands Enterprise Agency. (2019). (2019). *Mission Zero Powered by Holland*. Netherlands Enterprise Agency. Erişim tarihi: 3 Eyll 2025, www.rvo.nl/files/file/2019/06/Mission%20Zero%20Powered%20by%20Holland.pdf

³⁴ Schiphol. (11 şubat 2021). *European roadmap for CO2-neutral aviation*. Erişim tarihi: 3 Eyll 2025, Schiphol: <https://www.schiphol.nl/en/sustainability/blog/destination-2050/>

³⁵ UNFCCC Sekreteryası. (2024). Multilateral Assessment . United Nation Climate Change.

United Nations. (2022, June 27). The Netherlands to work towards climate-neutral shipping in 2050. Retrieved September 3, 2025, from United Nations: <https://LNGs.un.org/partnerships/netherlands-work-towards-climate-neutral-shipping-2050#description>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

%49 emisyon azaltımı ve enerji ve ulaştırma sektörlerinde hedeflenen azaltımlar yer almaktadır.

- Sektöre özđü hedefler arasında 2040 yılına kadar sıfır emisyonlu araç satışı, deniz taşımacılığı için yenilenebilir yakıtlar ve 2030 yılına kadar yenilenebilir enerji ile demiryollarının tamamen elektrifikasyonu yer almaktadır. Ayrıca, CORSIA çerçevesi kapsamında havacılık sektörü için emisyon yoğunluğu azaltma hedefleri de bulunmaktadır (Hollanda Hükümeti, t.y.).
- Ülke, 2025 yılına kadar en az 30 şehirde kentsel lojistik için sıfır emisyon bölgeleri uygulamayı planlamaktadır (Wappelhorst, 2021).

1.2. Düzenleyici Önlemler

- AB emisyon standartları (araçlar için Euro 6/VI) Hollanda genelinde uygulanmakta, kentsel alanlarda NOx ve PM2.5 seviyelerini azaltmaya yönelik daha sıkı düzenlemeler getirilmektedir. Havacılık ve denizcilik emisyonları ise ICAO ve IMO protokollerine tabidir (Avrupa Çevre Ajansı, t.y.).
- Hollanda, ulaştırma yakıtlarına gelişmiş biyoyakıtların karıştirilmesini zorunlu kılmakta ve ağır nakliyat ile deniz taşımacılığı için yeşil hidrojen projelerini genişletmektedir. Teşvikler, hidrojen ikmal altyapısının geliştirilmesini desteklemektedir (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Hükümet, sürdürülebilir ulaştırma çözümlerini teşvik etmek için Car Sharing Green Deal (Araba Paylaşımı Yeşil Mutabakatı) gibi girişimler geliştirmiştir (Transport Decarbonisation Alliance, t.y.).

1.3. Teşvikler

- Yeni elektrikli araçlar için 4.000 Avroya kadar satın alma teşvikleri sağlanmakta; ayrıca elektrikli araç şarj altyapısının kurulumu için vergi muafiyetleri ve hibeler verilmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, n.d.).
- Ar-Ge fonları, batarya teknolojisi, hidrojen tahrik sistemleri ve akıllı hareketlilik çözümlerinde inovasyonları desteklemektedir. Top Sectors (En Önemli Sektörler) programı, sanayi ve araştırma kurumlarıyla iş birliği içinde yürütölmektedir (Top Sectoren, n.d.).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Ulaştırma sekt6r6, ulusal emisyonların %29'unu oluşturmaktadır. Karayolu taşımacılığı bu emisyonların 7oğunu oluştururken, onu havacılık ve denizcilik izlemektedir (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, n.d.).
- Toplam emisyonların yaklaşık %30'u ulaştırma faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır ve bu payı mod değiştirme ve elektrifikasyon yoluyla azaltmaya y6nelik politikalar uygulanmaktadır (Hollanda H6k6meti, n.d.).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Elektrikli ara7ların yaygınlaşması ve toplu taşıma hizmetlerinin iyileştirilmesi sayesinde yolcu taşımacılığındaki emisyon yoğunluğu azalmıştır. Y6k taşımacılığında verimlilik ise h6l6 bir sorun teşkil etmektedir (Eurostat, t.y.).
- Kişi başına d6şen CO₂ emisyonları, başta y6ksek ara7 sahipliği oranları olmak 6zere, AB 6lkeleri arasında en y6ksek seviyelerde yer almaktadır (Avrupa 7evre Ajansı, t.y.).

2.3. Emisyon Azaltımında İlerleme

- Elektrifikasyon ve yenilenebilir enerji entegrasyonu sayesinde, emisyonlarda istikrarlı bir azalma g6zlemlenmiştir. 2022 yılında yıllık %8,1'lik bir azalma rapor edilmiştir.

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- 13.000'den fazla halka a7ık elektrikli ara7 şarj istasyonu mevcuttur ve bu da Hollanda'yı k6resel olarak en y6ksek şarj altyapısı yoğunluğuna sahip 6lkelerden biri haline getirmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Elektrikli ara7lar, kayıtlı ara7ların %9,7'sini oluşturmaktadır ve 2030 yılına kadar yeni ara7 satışlarının %100'6n6n sıfır emisyonlu olması hedeflenmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Ge7işleri

- Yaygın demiryolu ve metro sistemleri, 6zellikle kentsel alanlarda toplu taşıma kullanımının yaygınlaşmasını desteklemektedir. Hollanda, AB TEN-T programı kapsamında bu ağları genişletmektedir (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Veriler, yolcu-kilometrelerin yaklaşık %20'sinin toplu taşıma ile ger7ekleştirildiğini ve 7ok modlu entegrasyon yoluyla bu payın artırılması i7in 7alışmaların s6rd6đ6n6 g6stermektedir (Hollanda H6k6meti, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Hollanda, dünya genelinde bisiklet kullanımında liderdir; tüm yolculukların %27'sinden fazlası bisikletle yapılmaktadır. Güvenli ve yaygın bisiklet altyapısına yapılan düzenli yatırımlar ve toplu taşıma sistemleriyle entegrasyon, bisikleti ülkenin sürdürülebilir mobilite stratejisinin temel direği haline getirmektedir (Hollanda Hükümeti, 2018).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- Demiryolu ağının %76'sı elektrifikasyon kapsamındadır ve operasyonlar tamamen yenilenebilir enerjiyle yürütölmektedir (Pro Rail, t.y.).
- Ulusal demiryolu işletmecisi NS, elektriğinin %100'ünü rüzgar enerjisinden temin etmektedir (Nederlandse Spoorwegen, t.y.).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- Denizcilik ve havacılık sektörlerinde, pilot projeler ve paydaşlarla yapılan ortaklıklar aracılığıyla LNG ve hidrojen yakıt girişimleri aktif olarak sürdürölmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Hollanda, hükümet teşvikleri ve inovasyon programları ile desteklenen, 2030 yılına kadar Hollanda havalimanlarından kalkan tüm uçuşlar için %14 SAF karıştırma zorunluluğu getirerek SAF kullanımını hızlandırmaktadır (Deloitte, t.y.).
- Filo modernizasyon programları, her iki sektörde de daha hafif malzemeler, aerodinamik tasarımlar ve motor iyileştirmeleri yoluyla yakıt verimliliğini artırmıştır (Avrupa Komisyonu, t.y.).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı

- Yenilenebilir enerji, ulaştırmada enerji kullanımının %12'sini oluşturmaktadır; biyoyakıtlar ve elektrifikasyon bu süreçte kilit rol oynamaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Gelişmiş biyoyakıtlar ve hidrojen, ulusal ve AB girişimleriyle desteklenerek yük taşımacılığı ve deniz taşımacılığında uygulanmaktadır (Hollanda Hükümeti, t.y.).
- Elektrik şebekesi aşamalı olarak karbonsuzlaştırılmakta olup, elektriğin %40'tan fazlası artık yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Hollanda, güneş enerjisiyle çalışan elektrikli araç şarj istasyonları ve hidrojen yakıt üretimi dahil olmak üzere ulaştırma altyapısını destekleyen yenilenebilir enerji projelerine yatırımlarını artırmıştır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Toplu taşıma, hükümet teşvikleri sayesinde uygun fiyatlıdır ve aylık abonman biletleri indirimli fiyatlarla satılmaktadır (Hollanda Hükümeti, t.y.).
- Kentsel alanlarda toplu taşıma ve elektrikli ulaşım seçenekleri yaygın olarak kullanılabilir durumdadır. Ancak, kırsal bölgelerde hizmetlerin genişletilmesi için çalışmalar devam etmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

5.2. İstihdam İmkânı

- Sürdürülebilir ulaştırmaya geçiş, elektrikli araç üretimi, altyapı geliştirme ve yenilenebilir enerji alanlarında binlerce yeni iş yaratmıştır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

- Hükümet, kırsal ulaşım için teşvikler de dâhil olmak üzere, dezavantajlı topluluklara uygun fiyatlı düşük karbonlu ulaştırma seçenekleri sunmaya yönelik politikalar uygulamaktadır (Hollanda Hükümeti, t.y.).

6. Uluslararası İşbirliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Hollanda, CORSIA ve IMO girişimlerine aktif olarak katılarak havacılık ve denizcilik için küresel karbonsuzlaştırma hedeflerine katkıda bulunmaktadır (ICAO, t.y.).

6.2. İklim Finansmanı

- Hollanda'nın ulaştırma projeleri, Horizon Europe çerçeve programı dahil olmak üzere AB iklim programlarından önemli miktarda finansman almaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Hollanda, AB ve BM ortaklıkları aracılığıyla Danimarka, Norveç ve Belçika gibi ölkelerle ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasına yönelik projelerde iş birliği yapmaktadır (Birleşmiş Milletler, t.y.).

7. İnovasyon ve Ar-Ge



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

- Yatırımlar, yeni nesil bataryaların, hidrojen yakıt hücrelerinin ve otonom araç teknolojilerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Ülke, daha yakıt verimli uçakların kullanıma sunulması amacıyla havacılık sektöründe kökten filo yenilenmesini teşvik etmektedir (Pronk, 2015).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- Hollandalı şirketler ve araştırma kurumları, elektrikli araç teknolojileri ve yenilenebilir yakıtlar konusunda çok sayıda patente sahiptir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Belirli bölgelerde otonom elektrikli otobüsleri ve hidrojenle çalışan trenleri test etmek için çeşitli pilot programlar yürütölmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Hollanda, sürdürülebilir ulaştırma girişimleri kapsamında hidrojenle çalışan trenleri ve otonom elektrikli otobüsleri test etmektedir. Groningen'deki hidrojen tren denemeleri, elektrifikasyonu olmayan hatlarda umut verici sonuçlar vermiştir; ancak tedarik zorlukları devam etmektedir. Öte yandan, otonom elektrikli otobüsler Amsterdam Schiphol Havalimanı'nda ve Rotterdam'ın ParkShuttle sisteminde pilot olarak uygulanmakta olup, bu projeler emisyonları azaltmayı ve gelişmiş hareketlilik teknolojilerini günlük operasyonlara entegre etmeyi hedeflemektedir (Hive Mobility, t.y.; Ewing, 2024).

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- Elektrikli ve hibrit araç satışları istikrarlı bir şekilde artmış olup, řu anda yeni araç kayıtlarının %15'ini oluşturmaktadır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Hollanda, yeni içten yanmalı motorlu (İYM) araç satışlarını yasaklamak için 2030'u son tarih olarak belirlemiştir ve bu geçişi hızlandırmak için mali teşvikler uygulamaktadır (Hollanda Hükümeti, t.y.).
- Ülke, elektrikli araçlar için vergi teşvikleri sağlarken, benzinli ve dizel araçlara önemli ölçüde daha yüksek vergiler uygulamaktadır (Wappelhorst, 2021).

8.2. Toplu Taşıma

- Birçok kentsel alan, elektrikli otobüs filolarına geçiş yapmış olup, 2035 yılına kadar tam elektrifikasyon planlanmaktadır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Devam eden çalışmalar arasında dizel otobüslerin elektrikli modellerle değiştirilmesi ve eski araçların daha verimli hale getirilmesi için yenilenmesi yer almaktadır (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Amsterdam Schiphol Havalimanı, 2015'ten bu yana 35 elektrikli otobüs işletmekte olup, bu sayede Avrupa'nın en büyük elektrikli otobüs şarj merkezi konumuna gelmiştir (Transport Decarbonisation Alliance, t.y.).

8.3. Demiryolu

- Hollanda, AB'nin Trans-Avrupa Ulaştırma Ağı (TEN-T) kapsamında yüksek hızlı demiryolu ağını genişletmektedir. Yeni hatlar, şehirlerarası seyahat sürelerini kısaltmayı ve yolcu talebini kısa mesafeli uçuşlardan demiryoluna kaydırmayı amaçlamaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.). Hollanda'nın demiryolu ağı, 2024 yılı itibarıyla 3.033 km uzunluğa ulaşmıştır (ProRail, t.y.).
- Demiryolu yük taşımacılığındaki verimlilik iyileştirmeleri, demiryolu lojistiğinin optimize edilmesini ve daha düşük enerji tüketimi için tasarlanmış yeni vagonlara yatırım yapılmasını içermektedir. Bu tedbirler, demiryolu yük taşımacılığının karayoluna karşı rekabet gücünü artırmayı hedeflemektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

8.4. Havacılık

- Hollanda, 2030 yılına kadar %14 SAF kullanımını hedefleyerek SAF üretimi ve uygulamasına yatırım yapmaktadır. Ulusal girişimler, biyoyakıt üretimini ve havacılık paydaşlarıyla ortaklıkları desteklemektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).
- Uçuş rotalarını optimize etmek, yakıt tüketimini azaltmak ve gecikmeleri en aza indirmek için gelişmiş hava trafik yönetim sistemleri uygulanmaktadır. Bu abalar, AB'nin Tek Avrupa Hava Sahası (Single European Sky - SES) hedefleriyle uyumludur (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Kamu-özel sektör işbirliği kapsamında 20 Hollanda ulaştırma kuruluşunun yer aldığı "Akıllı ve Sürdürülebilir" (Smart and Sustainable) eylem gündemi, 2030 yılına kadar havacılık emisyonlarını 2005 seviyelerine düşürmeyi hedeflemektedir (Pronk, 2015).

8.5. Denizcilik

- Hollanda, Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) karbon yoğunluğu hedeflerine tamamen uyumludur. Önlemler arasında gemi tasarım verimliliğinin artırılması ve



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

alternatif yakıtların kullanımının artırılması yer almaktadır (International Maritime Organization, t.y.).

- Hollandalı denizcilik şirketleri, LNG ile çalışan gemilere yatırım yapmakta ve hidrojenle çalışan tahrik sistemlerini araştırmaktadır. Denizcilik faaliyetlerinde sıfır emisyonlu teknolojilerin uygulanabilirliğini test etmek için pilot projeler yrtlmektedir (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, t.y.).

3.4 İspanya

İspanya, 2019 itibarıyla AB toplam sera gazı (SG) emisyonlarının yaklaşık %9'unu oluşturmaktadır. 2005–2019 döneminde emisyonlarını %27 azaltmış, AB ortalamasının üzerinde bir performans sergilemiştir. Ekonominin karbon yoğunluğu AB ortalamasının biraz altındadır (Avrupa Parlamentosu Araştırma Servisi [EPRS], 2021).

Paris Anlaşması kapsamında İspanya'nın taahhütleri AB'nin müşterek NDC'si aracılığıyla AB, 2030'a kadar 1990 seviyelerine kıyasla net en az %55 SG emisyon azaltımını taahhüt etmektedir. Bu ervede, İspanya'nın bağlayıcı ulusal hedefi (ETS-dışı sektörler) 2030'da 2005'e göre –%37,7'dir (ESR, 2023 revizyonu). Ayrıca İspanya'nın güncellenmiş UEİEP'si (2023 taslağı) 2030'a kadar 1990'a göre –%32 toplam azaltım öngörmektedir.

Ulaştırma sektörü, %30,7'lik payıyla ülkedeki en büyük emisyon kaynağıdır. Ulaştırma sektörünün emisyonlarının büyük bir kısmı otomobiller (sektör emisyonlarının %57'si) ile kamyon ve kamyonetler (%25) ile üretilmektedir. Ulusal Enerji ve İklim Planı (UEİEP), düşük/sıfır emisyonlu ulaşım türlerine geçişi teşvik eden önlemlerin bir sonucu olarak 2030 yılına kadar 27 MtCO₂e'lik bir azalma öngörmektedir. Tedbirler arasında, 50.000'in üzerinde nüfusa sahip şehirlerde 2023 yılından itibaren düşük emisyonlu bölgelerin oluşturulması ile ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması yer almaktadır. Elektrifikasyon ve gelişmiş biyoyakıtların kullanımının artmasıyla, yenilenebilir enerji kaynaklarının ulaştırma sektöründeki payının 2030 yılına kadar %28'e ulaşması öngörülmektedir. Yeni binek otomobillerin ortalama emisyonları, 2012 yılından bu yana 2015 AB genelinde belirlenen 130 g CO₂/km hedefinin altında kalmıştır. Ancak, 2016 yılından bu yana gözlemlenen artış eğilimi, İspanya'yı 2021 yılına kadar 95 g/km olan AB genelinde belirlenen hedeften uzaklaştırmaktadır. (İspanya Ulaştırma ve Sürdürülebilir Hareketlilik Bakanlığı [MITMA], 2025).

2050 yılına kadar İspanya'da net sera gazı emisyonlarının kişi başına 2,9 ton olması beklenmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

2021 yılında hükümet, sürdürülebilir hareketlilik ve toplu taşıma finansmanı yasasını tamamladı. Enerji dönüşümü ile ilgili olarak, yakında yürürlüğe girecek politikalar arasında elektrik sisteminin sürdürülebilirliği için ulusal fon, depolama stratejisi ve ulusal kendi kendine tüketim stratejisi yer almaktadır.

Aşağıda farklı ulaştırma türleri için hedef detayları özetlenmiştir:

Tablo 7. İspanya'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

İSPANYA ^{36 37}	
Ulaşım Modları	Hedef Detayları
Karayolu ³⁸	2030 Hedefi: İçten yanmalı motorlu araçların kullanımını aşamalı olarak sonlandırmak için teşvikler sunarak 5,5 milyon EA hedefi.
	2050 Hedefi: 2050 yılına kadar binek araç, kamyonet ve motosikletlerin %100 karbonsuzlaştırılması.
Toplu Taşıma ³⁹	2030 Hedefi: Kentsel alanlarda sıfır emisyonlu otobüslere geçiş, elektrikli ve hidrojen bazlı toplu taşıma çözümlerinin teşvik edilmesi.
	2050 Hedefi: Özellikle şehirlerde, yenilenebilir enerjiyle çalışan, tamamen karbonsuzlaştırılmış toplu taşıma sistemi.
Demiryolu ⁴⁰	2030 Hedefleri: Demiryolu ağının elektrifikasyonuna devam edilmesi, özellikle yük taşımacılığında karayolundan demiryoluna mod paylaşımının artırılmasına odaklanması.
	2050 Hedefi: Tamamen yenilenebilir enerji kaynaklarıyla çalışan sıfır karbonlu bir demiryolu taşımacılığı sistemini sürdürmek.
	2030 Hedefi: Yurtiçi uçuşlarda SAF kullanımını artırmak ve AB karbon azaltma standartlarına uyum sağlamak.

³⁶ Avrupa Komisyonu. (21 Temmuz 2021). *Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Avrupa Komisyonu: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en

³⁷ European Hydrogen Observatory. (20 Haziran 2025). *Sustainable and Smart Mobility Strategy*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025 European Hydrogen Observatory: <https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/eu-policy/sustainable-and-smart-mobility-strategy>

³⁸ McKinsey & Company. (2022). *Net-Zero Spain: Europe's Decarbonization Hub*. McKinsey & Company. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/net%20zero%20spain%20europes%20decarbonization%20hub/net-zero-spain-europes-decarbonization-hub-vfinal.pdf>

³⁹ Climate Change Laws of The World. (Kasım 2020). *Long Term Decarbonisation Strategy 2050 (ELP 2050)*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Climate Change Laws of The World: https://climate-laws.org/document/long-term-decarbonisation-strategy-2050-el-2050_0b6c

⁴⁰ Asuene. (25 Haziran 2025). *Decarbonizing Rail: How EU Green Deal's Mobility Strategy Is Driving Low-Emission Transportation*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Asuene: <http://asuene.com/us/blog/decarbonizing-rail-how-eu-green-deals-mobility-strategy-is-driving-low-emission-transportation>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İSPANYA ^{36 37}	
Havacılık ⁴¹	2050 Hedefi: Biyoyakıtların (2050 yılına kadar pazar penetrasyonunun %60'ı) ve sentetik yakıtlı uçakların kullanımının artmasıyla yurtiçi havacılıkta daha düşük seviyeli emisyon azaltımı sağlanması. (2050 yılına kadar pazar payı %20)
Denizcilik ⁴²	2030 Hedefi: Yurtiçi su yolları için LNG'den sürdürülebilir e-yakıtlara (e-metanol ve e-amonyak gibi) geçmek ve limanlarda kıyı elektriği altyapısının genişletilmesi.
	2050 Hedefi: Yeşil hidrojen ve diğer temiz yakıtlar kullanarak yurtiçi denizcilik faaliyetleri ve limanları tamamen karbonsuzlaştırmak ve karbon nötrlüğüne ulaşmak.

İspanya'nın kıyaslama kriterlerine göre incelenmesi sürecinde aşağıdaki kurumların bilgi ve belgeleri değerlendirilmiştir:

- Ulaştırma, Hareketlilik ve Kentsel Gündem Bakanlığı (MITMA),
- Ekolojik Dönüşüm ve Demografik Zorluklar Bakanlığı,
- İspanya Enerji Tasarrufu ve Çeşitlendirmesi Enstitüsü (IDAE),
- İspanya Limanları Kurumu (Puertos del Estado),
- Ulaştırma ve Çevre İspanya (Transport & Environment Spain - NGO).

⁴¹ Avrupa Komisyonu. (t.y.). *Reducing Emissions From Aviation*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Avrupa Komisyonu: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-aviation_en

⁴² Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge. (2022). *Roadmap Offshore Wind and Marine Energy in Spain*. Madrid: Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge. Erişim tarihi: Eylül 2025, https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm30-538999.pdf



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İspanya için Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Dzenleyici Çerçeve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- İspanya, 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefine ulaşmayı ve 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla %23 oranında azaltmayı amaçlamaktadır. Ulaşımın karbonsuzlaştırılması bu planın merkezi bir bileşenidir (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, t.y.).
- İspanya, 2030 yılına kadar demiryolu hizmetlerinin %100 elektrifikasyonunu ile havacılık ve denizcilik sektörlerinde alternatif yakıtların kullanımının artırılmasını hedeflemektedir. Karayolu için hedef, 2040 yılına kadar içten yanmalı motorların kullanımının aşamalı olarak sonlandırılmasına odaklanmaktadır.

1.2. Dzenleyici Önlemler

- İspanya, araçlar için AB emisyon standartlarına (Euro 6/VI) uymakta ve ICAO ve IMO çerçeveleri kapsamında havacılık ve denizcilikte daha temiz yakıtlar için düzenlemeler uygulamaktadır (Avrupa Çevre Ajansı, t.y.).
- Yenilenebilir enerji yükümlülükleri, karayolu taşımacılığında gelişmiş biyoyakıtların belirli oranlarda karışıma katılmasını zorunlu kılmaktadır. İspanya ayrıca ağır taşımacılık ve deniz taşımacılığı için hidrojen altyapısına yatırım yapmaktadır (Danimarka Dışışleri Bakanlığı, t.y.).

1.3. Teşvikler

- İspanya'nın ulusal hareketlilik planı (MITMA III) kapsamında elektrikli araçlar için teşvikler (araç başına 7.000 Avroya kadar) ve şarj altyapısı için hibeler sağlanmaktadır (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, t.y.).
- Araştırma fonları, elektrikli araç bataryaları, hidrojen tahrik sistemleri ve akıllı hareketlilik yeniliklerine odaklanmaktadır. Kamu-özel sektör işbirlikleri teknolojik gelişmeleri desteklemektedir (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, t.y.).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Ulaştırma sektörü, İspanya'nın toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %30,7'sini oluşturmaktadır ve karayolu bu emisyonların en büyük kaynağıdır (İspanya Ulaştırma ve Sürdürülebilir Hareketlilik Bakanlığı [MITMA], 2025).
- Ulaştırma emisyonları, karayolu araçlarına olan yüksek bağımlılık nedeniyle ulusal sera gazı emisyonlarının dörtte birinden fazlasını oluşturmaktadır (Eurostat, t.y.).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Demiryolu elektrifikasyonu ve kentsel toplu taşıma sistemlerine yapılan yatırımlar sayesinde emisyon yoğunluğu azalmıştır. Yük taşımacılığı, daha fazla azaltım için öncelikli alan olmaya devam etmektedir.
- İspanya'nın kişi başına düşen CO₂ emisyonları azalmaktadır, ancak AB ortalamasının üzerinde kalmaktadır. Çabalar, mod değiştirme ve elektrikli araçların yaygınlaşmasına odaklanmaktadır (Avrupa Çevre Ajansı, t.y.).

2.3. Emisyon Azaltımında İlerleme

- 2010 ile 2020 yılları arasında, büyük ölçüde yenilenebilir enerji kullanımının artması ve toplu taşıma iyileştirmeleri sayesinde ulaşım emisyonlarında %10'luk bir azalma sağlanmışır (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, t.y.).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- Elektrikli ve hibrit araçlar, yeni araç satışlarının yaklaşık %8'ini oluşturmaktadır ve hükümetin teşvikleriyle hızlı bir büyüme göstermektedir.
- Ülkede şarj altyapısı, 2025 yılı güncel verilerine göre, her 1.000 şarj edilebilir araç başına yaklaşık 85–91 kamuya açık şarj noktası düzeyindedir. Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) verilerine göre 2025 üçüncü çeyreği itibarıyla 52.107 kamuya açık şarj noktası bulunmaktadır; Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica (AEDIVE) ise bu sayıyı 48.594 olarak rapor etmektedir (ANFAC, 2025; AEDIVE, 2025).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

- Madrid ve Barcelona gibi büyük şehirler, yaygın metro ve demiryolu ağlarına sahiptir. Ulusal planlar, AB TEN-T girişimi kapsamında yüksek hızlı demiryollarının daha da genişletilmesini hedeflemektedir (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- Toplu taşıma, yolcu-kilometrelerin %25'ini oluşturmaktadır ve erişilebilirlik ile sefer sıklığının iyileştirilmesi yoluyla yolcu sayısını artırmaya yönelik isabetli yatırımlar yapılmaktadır.

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- İspanya demiryolu ağının yaklaşık %70'i elektrifikedir ve 2030 yılına kadar bu oranın %100'e ulaşması hedeflenmektedir (Adif, t.y.).
- Renfe, elektrikli tren operasyonlarında kullandığı elektriğin tamamını %100 yenilenebilir kaynaklardan sağlamaktadır (AENOR 'Carbon Neutral', 2023). (Renfe, t.y.).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- İspanya, hidrojenle çalışan otobüslerin pilot uygulamalarını yürütmekte ve denizcilik faaliyetlerinde LNG kullanımını teşvik etmektedir. Havacılık paydaşlarıyla yapılan ortaklıklar, SAF geliştirilmesini desteklemektedir (Danimarka Dışışleri Bakanlığı, t.y.).
- İspanya'nın denizcilik ve havacılık endüstrileri, yakıt verimliliğini artırmak için hafif malzemeler ve optimize edilmiş motor tasarımları kullanmaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı

- Yenilenebilir enerji, İspanya'nın ulaşım enerji tüketiminin %14'ünü oluşturmaktadır ve biyoyakıtlar ve elektrifikasyon bu konuda önemli katkılar sağlamaktadır (Ministerio para la Transicin Ecolgica y el Reto Demogrfico, t.y.).
- İspanya, gelişmiş biyoyakıtların üretimi ve kullanımında lider konumdadır ve ağır taşımacılık için yeşil hidrojen projelerini genişletmektedir .
- Güneş ve rüzgar enerjisine yapılan yatırımların artmasıyla elektriğin karbon yoğunluğu azalmış ve řu anda elektriğin %56,8'den fazlası yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır
- İspanya, Ence tesisleri gibi projelerle de grldğu üzere, büyük biyokütle sektörünü sürdürülebilir enerji üretimi için kullanmaktadır (Jan, 2024).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- İspanya, güneş enerjisiyle çalışan elektrikli araç şarj istasyonları ve hidrojen yakıt ikmal altyapısı dahil olmak üzere ulaşımı destekleyen yenilenebilir enerji projeleri için 4 milyar Avro fon ayırmıştır (Ministerio para la Transici3n Ecol3gica y el Reto Demogr3fico, t.y.).
- lke, 2050 yılına kadar eSHY kullanımını %28'e çıkarmayı hedefleyerek elektroyakıtlara odaklanmaktadır (Jan3, 2024).

5. Ekonomik ve Sosyal Fakt3rler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Toplu taşıma, düşük gelirli haneler ve 3đrenciler için sağlanan teşvik ve destekler sayesinde uygun fiyatlıdır. B3lgesel geçiş kartları, indirimli fiyatlarla sınırsız yolculuk imkanı sunmaktadır.
- Düşük karbonlu ulaşım seçeneklerini yaygınlaştırma çabaları, yeni otobüs hizmetleri ve demiryolu bağlantıları geliştirilerek kırsal bağlantılara odaklanmaktadır.
- İspanya'da bireysel alımları destekleyen iki ayrı mekanizma yürürlüktedir: (i) Doğrudan hibe sağlayan Plan MITMA III 31 Aralık 2025'e kadar uzatılmıştır (turizm sınıfı BEV için hurda ile azami 7.000 ; şarj altyapısı desteği de dâhil), (ii) Gelir vergisinde %15 IRPF indirimi 2025 yılı için yeniden devreye alınmıştır; indirimin azami matrahı 20.000  olup pratikte en fazla 3.000  vergi indirimi sağlar ve MITMA III ile birlikte uygulanabilir (koşulları karşılamak kaydıyla)).

5.2. İstihdam İmkanı

- Elektrikli araç üretimi, altyapı geliştirme ve yenilenebilir enerji projelerinde binlerce yeni iş imkanı oluşturmuştur (Ministerio de Ciencia, Innovaci3n y Universidades, t.y.).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

- Politikalar, isabetli yatırımlar ve ücret indirimleri yoluyla dezavantajlı toplulukların sürdürülebilir ulaşıma erişimini iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Ministerio para la Transici3n Ecol3gica y el Reto Demogr3fico, t.y.).

6. Uluslararası İş Birliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- İspanya, CORSIA ve IMO dzenlemeleri dahil olmak üzere kresel karbonsuzlaştırma girişimlerine aktif olarak katılmaktadır (International Civil Aviation Organization, t.y.).

6.2. İklim Finansmanı

- İspanya, Horizon Europe ve AB Avrupa'yı Birleştirme Aracı (CEF) programları kapsamında AB fonlarından yararlanmaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.).
- İspanya, ulaştırmanın karbonsuzlaştırılması projelerinde AB ve Latin Amerika ortaklarıyla iş birliği yapmaktadır (Avrupa Komisyonu, t.y.).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

- İspanya'nın ulaştırma Ar-Ge'sine yaptığı yatırımlar arasında batarya geliştirme, hidrojen tahrik sistemleri ve otonom araçlar için fonlar bulunmaktadır (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, t.y.).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- İspanyol arařtırma kurumları ve řirketleri, elektrikli araç ve hidrojen teknolojileri alanında çeřitli patentlere sahiptir (Oficina Espańola de Patentes y Marcas, t.y.).
- Büyük şehirlerde otonom elektrikli otobüslerin kullanılması ve belirli bölgelerde hidrojenle çalışan trenlerin test edilmesi için pilot projeler yürütölmektedir.

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- Elektrikli ve hibrit araçlar, yeni araç kayıtlarının %8'ini oluşturmaktadır ve bu büyüme, hükümet teşvikleri ve altyapı genişlemesi ile desteklenmektedir.
- İspanya, 2040 yılına kadar içten yanmalı motorlu araçları aşamalı olarak kaldırmayı hedeflemiştir ve bu hedef için filo elektrifikasyonuna yönelik ara hedefler belirlemiştir (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, t.y.).

8.2. Toplu Taşıma



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Kentsel alanlarda elektrikli otobüslere geçiş sürmektedir ve ülke genelinde 1.000'den fazla elektrikli otobüs kullanılmaktadır. Planlar, 2035 yılına kadar şehir içi otobüs filolarının tamamen elektrikli hale getirilmesini öngörmektedir.
- Çabalar arasında, eski dizel otobüslerin elektrikli modellerle değiştirilmesi ve daha iyi yakıt verimliliği için araçların yenilenmesi yer almaktadır.

8.3. Demiryolları

- İspanya'nın yüksek hızlı demiryolu ağı (AVE), Avrupa'nın en büyük ağlarından biri olup, bağlantısallığın güçlendirilmesi ve kısa mesafeli hava yolculuklarının azaltılması amacıyla genişleme çalışmaları devam etmektedir (European Commission, t.y.). İspanya'nın ulusal demiryolu ağı toplam 16.026 km uzunluğa sahiptir. Bunun 10.182 km'si elektrikli olup, bu da ağın yaklaşık %63,6'sına karşılık gelmektedir (Wikipedia, 2025).
- Yük taşımacılığına yönelik yatırımlar kapsamında ise, karayolu taşımacılığına karşı rekabet gücünü artırmak amacıyla yeni lojistik merkezler ve enerji verimli lokomotifler devreye alınmaktadır (Adif, t.y.).

8.4. Havacılık

- İspanya, havacılık şirketleri ve biyoyakıt üreticileriyle ortaklıklar kurarak SAF kullanımını teşvik etmekte ve 2030 yılına kadar SAF kullanımını %10'a çıkarmayı hedeflemektedir
- İspanya'nın hava trafik yönetim sistemi, yakıt tüketimini ve gecikmeleri azaltmak için AB'nin Tek Avrupa Hava Sahası (SES) hedeflerine uygun olarak modernize edilmektedir (Avrupa Komisyonu, t.y.).

8.5. Denizcilik

- İspanya, enerji verimli gemi tasarımları ve alternatif yakıtları benimseyerek IMO düzenlemelerine uymaktadır (International Maritime Organization, t.y.).
- İspanya, denizcilik emisyonlarını azaltmak için LNG ve hidrojenle çalışan gemileri denemektedir.
- Valensiya Limanı, karbonsuzlaştırma ve dijital inovasyona vurgu yaparak 2030 yılına kadar sıfır emisyon hedefleyen bir strateji benimsemiştir (World Ports Sustainability Program, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

4 KIYASLAMA İÇİN SEÇİLEN GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER

4.1 Çin

Çin, iklim değişikliğine proaktif şekilde yanıt vermeyi Ulusal Yönetişim Sistemi içerisinde öncelik haline getiren bir ulusal strateji uygulamıştır. İklim değişikliği ile ilgili Paris Anlaşması'ndan bu yana Çin, Ulusal Katkı Beyanları (NDCs) hedeflerini aktif olarak güncellemiştir. 2021 yılında Çin'in karbon yoğunluğu 2020'ye göre %3,8 ve 2005 seviyelerine göre %50,8 azalmıştır. İklim değişikliğiyle mücadele, Çin hükümeti için yüksek bir öncelik olmaya devam etmektedir. 2020 yılında Çin, “2030'dan önce karbondioksit emisyonlarının zirveye ulaşacağını (ulaştırma sektörü dahil)” ve “2060'tan önce karbon nötrlüğünü sağlayacağını” açıklamıştır. Çin, yüzyılın ortasına kadar uzun vadeli düşük sera gazı emisyonu gelişimi için temel politikalar, stratejik bir vizyon ve teknik bir yol haritası belirlemiş ve ulaştırma dahil 10 kilit alanda stratejik öncelikleri tanımlamıştır.

Çin, enerji tasarrufu ve düşük karbon teknolojilerini aktif olarak teşvik etmiş ve yeni enerjili araçlar (YEA) sektöründe hızlı büyümeyi sürdürmüştür. YEA'lerin toplam satışını 10 milyon adedin üzerine çıkarmış ve ülke genelinde yeni enerjili otobüslerin kullanımını %71'in üzerine çıkarmıştır. Çin, Üç Boğaz gemi kilidinden geçiş için LNG ile çalışan gemilere öncelik vermiş, ilk LNG ikmal sistemini kurmuş ve 310'dan fazla LNG ile çalışan iç su yolu gemisi inşa etmiştir. Çin, mevcut demiryollarının elektrifikasyonunu hızla ilerletmiş ve 2021 yılına kadar demiryolu elektrifikasyon oranı %73,3'e ulaşmıştır. Bu, birim demiryolu taşımacılığı iş yükü başına toplam enerji tüketiminin bir önceki yıla göre %3,9 azalmasına katkıda bulunmuştur. Sivil havacılıkta Çin, yeşil kalkınma programları uygulamış ve havalimanı elektrifikasyonunun hızlı genişlemesini desteklemiştir. 2021 yılı sonu itibarıyla, havalimanlarında elektrikli araçların payı %21'e yükselmiş, Pekin Daxing Uluslararası Havalimanı'nda elektrikli araçların oranı %80'e yaklaşmıştır. Yıllık 5 milyondan fazla yolcu taşıyan havalimanlarında uçak yardımcı güç üniteleri (YGÜ) yerine alternatif cihazların kurulum ve kullanım oranları %95'e ulaşmış, 2018'den bu yana yaklaşık 640.000 ton uçak yakıtı tasarrufu sağlanmıştır. Çin ayrıca kargo taşımacılığını karayolundan demiryolu ve su yollarına önemli ölçüde kaydırmıştır; 2021 yılında demiryolu yük hacmi yıllık bazda %4,9 artarak 4,774 milyar tona, su yolu yük hacmi %6,8 artarak 15,545 milyar tona ve demiryolu-denizcilik kombine (intermodal) taşımacılığı %9,8 artarak 7,54 milyon TEU'ya (Yirmi Ayak Eşdeğer Birim) ulaştı.

Ayrıca Çin, kentsel toplu taşımayı önceliklendiren, ülke çapında erişilebilir toplu taşıma hizmetlerini genişleten, yeşil seyahati savunan ve yeşil seyahat deneyimini sürekli iyileştiren bir



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

stratejiyi tamamen benimsemiştir. Yeşil ulaşım altyapısının gelişimi hızlanmış, ülke çapında 2,617 milyon şarj noktası ve 200'den fazla hidrojen yakıt ikmal istasyonu kurulmuştur.

Aşağıda, Çin'de farklı Ulaşım Modları için hedef detayları özetlenmektedir:

Tablo 8. Çin'de Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

ÇİN ^{43 44}	
Ulaşım Modu	Hedef Detayları
Karayolu ⁴⁵	2030 Hedefleri: Özel ve ticari sektörlerde elektrikli araç filolarının genişletilmesi dahil olmak üzere ileri düzey politika önlemleri uygulamak. Yeni enerji araçlarının yeni otomobil satışları içindeki payını %40'a çıkarmak.
	2050 Hedefi: Elektrikli ve hidrojen yakıt hücreli araçların yaygın olarak benimsenmesi yoluyla karayolu taşımacılığında kaynaklı emisyonların önemli ölçüde azaltılması.
Toplu Taşıma ⁴⁶	2030 Hedefleri: Büyük şehirlerde elektrikli ve hibrit otobüs filolarının genişletilmesi; yeni otobüs alımlarında elektrifikasyon oranının %50'nin üzerine çıkarılması.
	2050 Hedefi: Elektrikli raylı sistemlerin yaygınlaştırılması ve kentsel otobüslerin %100 elektrifikasyonu ile toplu taşımanın tamamen karbonsuzlaştırılması.
Demiryolu ⁴⁷	2030 Hedefleri: Yeni demiryolu hatlarının elektrifikasyonunun genişletilmesi ve mevcut hatların iyileştirilmesi.
	2050 Hedefi: Tüm demiryolu taşımacılığının elektrifikasyonunun tamamlanması; teknolojik gelişmeler ve artan enerji verimliliği sayesinde 2020 seviyelerine kıyasla sera gazı emisyonlarının %80 oranında azaltılması.
Havayolu ⁴⁸	2030 Hedefleri: Enerji verimliliğini artırmaya yönelik önlemlerin uygulanması ve SAF kullanımının başlatılması.

⁴³ Jin, L., Saho, Z., Mao, X., Miller, J., He, H., & Isenstadt, A. (2021). Opportunities and Pathways to Decarbonize China's Transportation Sector During the Fourteenth Five-Year Plan Period and Beyond. The International Council on Clean Transportation. Erişim adresi: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/China-14th-FYP-Report-v8-nov21.pdf>

⁴⁴China Academy of Transportation Sciences. (2021). Report on Sustainable Transport in China. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://xxgk.mot.gov.cn/jigou/gjhzs/202112/P020211214343055452953.pdf>

⁴⁵ The Oxford Institute for Energy Studies. (2025). Rising New Energy Vehicle Sales in China: Falling Gasoline Demand, Rising Uncertainty. The Oxford Institute for Energy Studies. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2025/04/Insight-167-Rising-new-energy-vehicle-sales-in-China.pdf>

⁴⁶ Jin, L., Saho, Z., Mao, X., Miller, J., He, H., & Isenstadt, A. (2021). Opportunities and Pathways to Decarbonize China's Transportation Sector During the Fourteenth Five-Year Plan Period and Beyond. The International Council on Clean Transportation. Retrieved from <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/China-14th-FYP-Report-v8-nov21.pdf>

⁴⁷Word Resources Institute China. (2022). Decarbonizing China's Road Transport Sector: Strategies toward Carbon Neutrality. Chine: WRI China. Erişim tarihi: 2 Eylül 2025, <https://www.wri.org/research/decarbonizing-chinas-road-transport-sector-strategies-toward-carbon-neutrality>

⁴⁸ Ma, D. (12 Aralık 2024). COMMENTARY: China's fair and equitable solution to civil aviation's climate challenge. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, from Green Air: <https://www.greenairnews.com/?p=6331>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

	2050 Hedefi: SAF'ın yaygın kullanımı, elektrikli veya hibrit uçak teknolojilerinin geliştirilmesi ve iç hat uçuşlarında net sıfır emisyon.
Denizcilik⁴⁹	2030 Hedefleri: Kıyı elektrifikasyon tesislerinin sayısının artırılması ve yurtiçi denizcilik faaliyetlerinde daha temiz yakıt seçeneklerinin teşvik edilmesi.
	2050 Hedefi: Ulusal ve uluslararası filolarda yeşil yakıtlar ve gelişmiş enerji sistemlerinin yaygınlaşması denizcilik emisyonlarının önemli ölçüde azaltılması.

Ülkeleri kıyaslama kriterlerine göre inceleme kapsamında, aşağıdaki kurumların bilgi ve belgeleri dikkate alınmıştır:

- Çin Halk Cumhuriyeti Ekoloji ve Çevre Bakanlığı
- Çin Halk Cumhuriyeti Ulaştırma Bakanlığı
- Çin Halk Cumhuriyeti Enerji Bakanlığı

Çin İçin Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Düzenleyici Çerçeve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Çin, daha geniş iklim hedeflerinin bir parçası olarak ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılması için iddialı hedefler belirlemiştir. Ülke, 2060 yılına kadar karbon nötrlüğü hedeflemektedir. Ulaştırma sektörü özelinde, projeksiyonlar, etkin politikalar uygulanması halinde emisyonların 2030'dan önce, aksi halde 2025 ile 2035 yılları arasında zirve yapmasının muhtemel olduğunu göstermektedir (World Resources Institute China, 2022). Çin ayrıca, birincil enerji tüketiminde fosil dışı yakıtların payını 2024 yılında %18,9'a ve 2025 yılında %20'ye çıkarmayı hedeflemiştir (Climate Cooperation China, 2024).
- Çin, 2030 yılına kadar 15 milyon şarj edilebilir elektrikli araca ulaşmayı planlayarak, yeni enerjili araçların (YEA) satışları için iddialı hedefler belirlemiştir (Yu, 2023).

1.2. Düzenleyici Önlemler

⁴⁹ Mao, X., & Meng, Z. (2022). Decarbonizing China's coastal shipping: The role of fuel efficiency and low-carbon fuels. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/06/china-marine-decarbonizing-chinas-coastal-shipping-jun22.pdf>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Çin, ulaştırma sektöründeki karbonsuzlaştırma hedeflerini desteklemek için çeşitli düzenleyici tedbirler uygulamıştır:

- Enerji Üretimi ve Tüketimi için Devrimci Strateji (The Revolutionary Strategy for Energy Production and Consumption) (2016-2030) (Xue & Liu, 2022).
- Üç Boyutlu Ulaşım Ağı Ulusal Planlama Taslağı (The National Planning Outline of a Three-Dimensional Transportation Network) (Xue & Liu, 2022).
- “14. Beş Yıllık” Modern Kapsamlı Ulaşırma Sistemi Geliştirme Planı (The "14th Five-Year" Modern Comprehensive Transportation System Development Plan) (Xue & Liu, 2022).
- Enerji Tasarrufu ve Karbon Azaltımı için Eylem Planı (An Action Plan for Energy Saving and Carbon Reduction) (Temmuz 2024), 2024 yılı sonuna kadar enerji tüketimini %2,5 ve CO₂ yoğunluğunu %3,9 azaltmayı hedeflemektedir (Climate Cooperation China, 2024).

1.3. Teşvikler

Çin, daha temiz ulaştırmayı desteklemek için çeşitli teşvikler uygulamaktadır (örneğin, vergi muafiyetleri, takas sübvansiyonları ve elektrikli araçlar için yerel teşvikler; hidrojen enerjisi geliştirme için bölgesel destek ve filo modernizasyonu için hurda ayırma programları):

- 2024-2025 yıllarında yeni enerjili araçlar (YEA) için %10'luk ÖTV muafiyeti ve 2026-2027 yıllarında satın alınan YEA'ler için %50'lik vergi indirimi (15.000 yen'e kadar) (Xinhua, 2023).
- Eski bir aracı yeni bir yeni enerjili araç (YEA) ile takas ederken 20.000 ¥ (Yen)'e kadar “eski araç için nakit” desteği (Xinhua, 2024).
- Seçili belediyelerde Huawei'nin HarmonyOS donanımlı elektrikli araçları için 2.000-5.000 ¥ arası yerel bonuslar (Yang, 2025).
- Hidrojen üretim tesisleri, yakıt ikmal istasyonları ve yakıt hücresi Ar-Ge çalışmaları için 20 milyon ¥ 'e kadar il hibeleri (Fuel Cells Works, 2024).
- Eski ağır kamyon ve otobüsleri hurdaya ayırmak için ulusal Büyük Ölçekli Ekipman Yenileme ve Takas Politikaları kapsamında genişletilmiş filo hurdaya ayırma teşvikleri (Pei, 2025).
- Çeşitli bölgelerde yeni enerjili araçların satın alınmasına yönelik kısıtlamaların kademeli olarak kaldırılması.
- Eski motorlu araçların kullanımdan kaldırılmasının hızlandırılması (Climate Cooperation China, 2024).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- alışan araçlar için enerji tüketim sınırlarının sıkılaştırılması (Climate Cooperation China, 2024).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Ulaştırma sektörü, 2022 yılında Çin'in toplam CO₂ emisyonlarının yaklaşık %8,3'ünü oluşturmuştur. Karayolu, 2019 itibarıyla ulaştırma kaynaklı emisyonların %86,76'sını üretmiştir (Gu, Jiang, Zhang & Jiang, 2024; Uluslararası Enerji Ajansı, t.y.).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Ulaştırma sektöründe enerji tüketiminin yıllık büyüme oranı 2000-2019 döneminde %8,92'ye ulaşmıştır. Dizel ve benzin, ulaştırma sektöründe toplam tüketimin %70'inden fazlasını oluşturmaktadır (Gu, Jiang, Zhang & Jiang, 2024).

2.3. Emisyon Azaltımında İlerleme

- Çin'in ulaştırma sektöründeki karbon emisyonları artmaya devam etse de, büyüme oranı 2013 yılından bu yana düşüş göstermektedir (Gu, Jiang, Zhang ve Jiang, 2024). Çin, açıkladığı politikaları uygularsa, karayolu emisyonları 2030'dan önce, petrol tüketimi ise 2027'den önce zirveye ulaşabilir. Daha proaktif önlemler alınması halinde, sera gazı emisyonları 2025'te, petrol tüketimi ise 2024'te zirveye ulaşabilir (Xue & Liu, 2022).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- Çin, dünyanın en büyük elektrikli araç pazarını oluşturmuştur. Üretilen tüm araçlar içinde elektrikli araçların payı, 2019'da %5 iken, Ağustos 2023'e kadar olan dönemde %30'a yükselmiştir (Myllyvirta & Qin, China's Climate Transition Outlook 2024, 2024). Ülke, büyüyen elektrikli araç filosunu desteklemek için şarj altyapısını hızla genişletmektedir (World Resources Institute China, 2022).
- Çin, 2023 yılında dünya elektrikli araç üretiminin yaklaşık %58'ini gerçekleştirerek küresel elektrikli araç sektörüne liderlik etmektedir. 2024 yılında, ülke yaklaşık 12,87 milyon adet elektrikli binek araç satmış olup, bu satışların %60'ını bataryalı elektrikli araçlar (BEV), %40'ını ise şarj edilebilir hibrit elektrikli araçlar (ŞEHEA) oluşturmuştur. Bu artış, şarj edilebilir



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

araçların toplam satışların sadece %6,3'ünü oluşturduğu 2020 yılına göre önemli bir artışa işaret etmektedir (Wikipedia, 2025).

- Çin'in hakimiyeti, dünya elektrikli araç batarya üretiminin %60'ından fazlasını gerçekleştiren elektrikli araç batarya tedarik zincirine de uzanmaktadır. Ülke, lityum, kobalt ve grafit gibi temel batarya malzemelerinin küresel işleme ve arıtma kapasitesinin yarısından fazlasını barındırarak elektrikli araç üretim maliyetlerinin düşmesine katkıda bulunmaktadır (Wikipedia, 2025).
- Şarj altyapısı açısından Çin, 2024 sonu itibarıyla 3,6 milyondan fazla halka açık şarj istasyonu ile dünyanın en büyük ağını işletmektedir ve bu sayı küresel toplamın yaklaşık %70'ini temsil etmektedir. Hükümet, büyüyen elektrikli araç pazarını desteklemek ve tüketiciler arasında menzil endişesini azaltmak amacıyla bu ağı genişletmeye devam etmektedir (Kang, 2024).
- Ülke, uzun mesafeli taşımacılık için batarya-elektrik teknolojileri ve katenerli kamyonlar gibi yenilikçi yaklaşımlara odaklanarak karayolu yük taşımacılığının elektrifikasyonunu hızlandırmaktadır (Ibold & Yun, 2021).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

- Çin, toplu taşıma altyapısına büyük yatırımlar yapmıştır. Örneğin, Şanghai, ulaştırma sektöründe güneş enerjisi kullanımını teşvik etmek için bir plan yayınlamış ve 2025 yılına kadar mevcut elektrik altyapısına 120-180 MW kapasite eklemeyi hedeflemiştir (World Resources Institute China, 2022).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- Çin, demiryolu sisteminin karbonsuzlaştırılması için aktif olarak çalışmaktadır. Demiryollarının elektrifikasyon oranı 2021 yılına kadar %74,9'a ulaşmış olup, 2025 yılına kadar bu oranın %80'e çıkarılması planlanmaktadır. Ülke ayrıca demiryolu sistemine güç sağlamak için fotovoltaik sistemlerin entegrasyonunu araştırmaktadır (Jia et al., 2022).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- Çin'deki denizcilik ve havacılık karbon salımının azaltılmasına yönelik çabalar hakkında sınırlı bilgi mevcuttur.

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışıımı



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Çin, yenilenebilir enerjinin ulaştırma sektörüne entegrasyonunu aktif olarak teşvik etmektedir. Ulaştırma enerjisi kullanımında elektriğin payı 2018'de %3,4'ten 2024'te %4,8'e yükselmiştir (Myllyvirta & Qin, China's Climate Transition Outlook 2024, 2024). Doğal gaz ve LPG ulaştırma sektörü enerji tüketiminde en hızlı büyüme oranını gösterirken, ham kömür tüketimi azalmaktadır, bu da ulaştırma enerji yapısının optimize edildiğini göstermektedir (Gu, Jiang, Zhang, & Jiang, 2024).

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Çin, toplu taştırma sisteminin uygun fiyat ve erişilebilirliğini artırma konusunda önemli adımlar atmıştır. 2022 itibariyle, kentsel nüfusun yaklaşık %90'ı toplu taştıma kolay erişim imkanına sahiptir ve bu rakam, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki büyük şehirler de dahil olmak üzere birçok küresel rakibi geride bırakmaktadır. Bu geniş kapsam, Aralık 2024 itibariyle 47 şehirde 11.000 kilometreden fazla bir alanı kapsayan Çin'in geniş kentsel demiryolu ağları tarafından kolaylaştırılmaktadır. Uygun fiyatlılık, devlet destekleri ve mesafeye dayalı ücret sistemleri ile sağlanmaktadır. Örneğin, Pekin Metrosu 6 kilometreden kısa yolculuklar için 3 ¥ (yaklaşık 0,41 ABD Doları) taban ücreti almakta, daha uzun mesafeler için ücretler kademeli olarak artmaktadır (Bela, 2024), (Wikipedia, 2025), (Kong, Pojani, Sipe, & Stead, 2021).
- Hükümet, elektrikli araçlar ve diğer çevre dostu araçlar için vergi indirimleri sunan dört yıllık, 520 milyar ¥'lik bir vergi teşvik programı açıkladı (Interesse G., 2023).

5.2. İstihdam İmkkanı

- Çin'in ulaştırma ve lojistik sektörü, İstihdam İmkkanı konusunda bazı dalgalanmalar göstermiştir. Ocak 2024'te, sektörde 1.894 aktif iş ilanı bulunmaktaydı, bu da aylık bazda %11 ve Ekim 2023'ten bu yana %12,15'lik bir düşüşe tekabül etmektedir. Ekim 2023 ile Ocak 2024 arasında yeni iş ilanlarının sayısı %26,54 azalırken, aynı dönemde kapanan işlerin sayısı %37,35 artmıştır (Global Data, 2022).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

- Çin, engelli kişiler, yaşlılar ve diğer kırılgan grupların erişilebilirliğini artırarak ulaşım sektöründe eşitlik ve kapsayıcılığı iyileştirmek için adımlar atmaktadır. Pekin Metrosu gibi kentsel ulaşım sistemleri artık kapsayıcı seyahati desteklemek için asansörler, rampalar, öncelikli oturma alanları ve sesli anonslar sunmaktadır. Engelli Kişilerin Korunması Kanunu gibi yasal düzenlemeler, erişilebilir altyapıyı zorunlu kılmaktadır. Ancak, özellikle banliyö ve



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

kırsal alanlarda, işe gidip gelme sürelerinin daha uzun ve toplu taşıma erişiminin sınırlı olduğu düşük gelirli ve hareket kabiliyeti düşük nüfuslar için eşitsizlikler devam etmektedir (Wikipedia, 2025) (Ren, Zhang, Xu, & Yang, 2018).

6. Uluslararası İşbirliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Çin, özellikle Kuşak ve Yol Girişimi (BRI) aracılığıyla küresel iklim girişimlerine aktif olarak katılmaktadır. Xi Jinping tarafından 2013 yılında duyurulan BRI, ticaret ve ekonomik büyümeyi artırmak için tasarlanmış küresel bir altyapı geliştirme stratejisidir (Zi, 2024).

6.2. İklim Finansmanı

Çin, özellikle gelişmekte olan ülkelerde küresel iklim finansmanına önemli katkılarda bulunmuştur:

- Kuşak ve Yol Girişimi'nin başlatılmasından bu yana, Çin küresel iklim finansmanına 30 milyar ABD Dolarından fazla katkı sağlamıştır (Zi, 2024).
- Çin, Japonya, Almanya, Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa'nın ardından iklim finansmanında beşinci sırada yer almaktadır (Zi, 2024).
- Çin, başlatılmasından bu yana geçen yedi yıl içinde, Küresel Güney ile iklim iş birliğini finanse etmek için ayrılan 3,1 milyar Dolarlık fonun %10'unu sağlamıştır (Tsang, Schape ve Hackbarth, 2023).
- Çin, 2013 ile 2017 yılları arasında Küresel Güney'deki iklimle ilgili projelere yılda ortalama 1 milyar Doların üzerinde harcama yapmıştır (Tsang, Schape ve Hackbarth, 2023).
- Ekim 2018 sonu itibarıyla Çin, BRI ülkelerinde 20 temiz ulaşırma projesine ve 31 temiz enerji projesine yatırım yapmıştır (Hong, t.y.).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

Çin, yeni teknolojilerin geliştirilmesi, güçlü patent faaliyetleri ve kapsamlı pilot projelerle ulaşırmanın karbonsuzlaştırılmasını ilerletmektedir.

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Çin, yenilenebilir enerjiyi ulaşım sistemlerine entegre etmek için aktif olarak araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütmektedir. Bu çalışmalar, elektrikli araçların, hidrojen yakıt hücreli araçların ve ağır hizmet kamyonlarının elektrifikasyonunun teşvik edilmesini de içeriyor. Ülke, temiz ve düşük karbonlu enerji tüketimi, teknolojik inovasyon ve yeşil, akıllı ve verimli uygulamalara odaklanarak 2035 yılına kadar ulaştırma sektörü için modern bir enerji sistemi kurmayı hedefliyor. Çin kurumları, elektrikli bataryalarla ilgili yüksek etkili araştırma yayınlarının %65'ini oluşturarak, ABD'nin %12'lik payını önemli ölçüde geride bırakmaktadır. Bu, Çin'in bu alandaki bilimsel araştırmaların hem nicelik hem de nitelik açısından hakim konumunu yansıtmaktadır (The State Council The People's Republic of China, 2025), (Ezell, 2024), (Xue & Liu, 2022).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- Çin, yeşil ve düşük karbon teknolojisi patentlerinde küresel bir lider haline gelmiştir. Yeşil hidrojen alanında, Çinli firmalar patent başvurularında Japonya'yı geride bırakarak, genel rekabet gücünde ve üretim, depolama, nakliye ve tedarik ile güvenlik yönetimi gibi kategorilerde birinci sırada yer almaktadır. Ayrıca, Çin'in yeşil patent sistemi, hızlandırılmış patent inceleme mekanizmaları ve politika teşvikleri yoluyla yeşil teknolojilerde önemli ilerlemeler sağlamıştır (Recessary, 2025), (Xu, Xie & Ying, 2024).

7.3. Pilot Projeler

- Çin, ulaşımda yenilenebilir enerji uygulamalarını test etmek ve ölçeklendirmek için çeşitli pilot projeler uygulamaktadır. Örneğin, ülke, talep yoğun olduğu dönemlerde elektrikli araçları batarya olarak kullanarak elektrik şebekesini dengelemek için dokuz şehirde pilot projeler başlatmayı planlamaktadır. Bu projeler, öncelikle araçların elektriği depolayıp şebekeye geri vererek ve şarj zamanlarını yoğun saatlerden kaçınacak şekilde ayarlayarak şebekeye elektrik sağlayan araçtan-şebekeye (V2G) teknolojisini içerecektir. Ayrıca, Çin'in yeni yenilenebilir enerji planı, inovasyonu teşvik etmek ve temiz enerji ikamesi için ölçeklenebilir modellerin geliştirilmesine yardımcı olmak amacıyla, yüzer açık deniz rüzgar çiftlikleri ve yeşil hidrojen üretimi gibi yeni teknolojilere odaklanan pilot projeleri teşvik etmektedir (Interesse G., 2024), (Howe, 2025).

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Karayolu, Çin'in ulaştırma kaynaklı emisyonlarının önemli bir kaynağıdır; 2019 yılında ulaştırma sektörünün toplam emisyonlarının %86,76'sını oluşturmuştur.

8.2. Toplu Taşıma

- Çin'in toplu taşıma sistemi, dünyanın en büyük ve en verimli sistemlerinden biridir ve geniş ve genişleyen metro, hafif raylı sistem ve tramvay ağıyla kentsel nüfusun yaklaşık %90'ına hizmet vermektedir. Pekin ve şanghay gibi şehirler, metro ücretlerini düşük tutarak (genellikle 2 ila 6¥ arası) uygun fiyatlı ve erişilebilir olmasını sağlayarak günlük milyonlarca yolcuyu taşımaktadır. Sistem, sürekli yatırım, teknolojik entegrasyon ve güçlü yolcu performansı sayesinde fayda sağlamaktadır, ancak düşük gelirli ve banliyö nüfusunun hareketlilik ihtiyaçlarını karşılamada zorluklar devam etmektedir (Bela, 2024), (Zhou et al., 2022).

8.3. Demiryolları

- Çin, demiryolu sistemine, özellikle de yüksek hızlı trenlerine önemli yatırımlar yapmıştır.
- Çin, kombine taşımacılığı teşvik ederek ve yük taşımacılığını karayolundan demiryoluna ve iç su yollarına aktararak, toplam ulaştırma emisyonlarının yaklaşık %65'inden sorumlu olan yük taşımacılığı sektörünün karbonsuzlaştırılmasını hedeflemektedir (Ibold & Yun, 2021).

8.4. Havacılık

- Çin'in havacılık sektörü hızlı bir toparlanma ve büyüme sürecinden geçiyor. 2024 yılında 700 milyondan fazla yolcu seyahati kaydedildi ve bu rakam pandemi öncesi seviyeleri aşmıştır. Kargo hacimleri ve iç hat uçuşlarında da rekor büyüme kaydedilmiştir. Bu büyüme, sektörün ekonomik canlılığını vurgularken, Çin'in daha geniş kapsamlı karbonsuzlaştırma hedefleri için de zorluklar oluşturmaktadır. Sıfır emisyonlu havacılık için yapılan çabalar arasında SAF yatırımlarının artırılması, elektrikli havalimanı yer hizmetlerinin genişletilmesi ve yerli üretim COMAC C919 uçağının geliştirilmesi yer almaktadır (Xinhua, 2024), (China Travel News, 2025), (Airbus Aircraft, 2024).
- Eylül 2024'te Çin, SAF programını başlatmış; ilk aşamada dört havalimanından 12 uçuş bu yakıtla gerçekleştirilmiş ve 2025 boyunca programın genişletilmesi planlanmıştır (Lican, 2024).

8.5. Denizcilik



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Çin, dünyanın en yoğun on konteyner limanından yedisine sahiptir. Liman kargo hacmi 2021 yılında 15,69 milyar tona ulaşmıştır (Fangjun & Zhongwei, 2024).

4.2 Şili

Güney Amerika'da sera gazı emisyonlarının azaltılmasında lider konumda olan Şili, kömür kullanımını aşamalı olarak sonlandırma planıyla artış eğilimini tersine çevirerek emisyonları stabilize etmiş ve ardından azaltmaya başlamıştır. 2022 İklim Değişikliği Çerçeve Yasası, 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu hedeflemektedir ve iklim yönetişimine katılımcı bir yaklaşımı teşvik etmektedir. Şili, COP26'da (2021 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı) 2025 yılına kadar %65 ve 2030 yılına kadar %80 yenilenebilir enerji hedefini içeren uzun vadeli iklim stratejisini sunmuştur. Strateji, yasal olarak bağlayıcı CO₂ hedefleri ile 2050 yılına kadar sanayi ve madencilikten kaynaklanan emisyonları %70, ulaştırma kaynaklı emisyonları ise %40 azaltmayı içermektedir. İklim yönetişimi, Çevre Bakanlığı bünyesinde merkezileştirilmiştir ve İklim Değişikliği Ofisi, uluslararası ilişkileri yürütürken, bölgesel eylemler Bölgesel Çevre Sekreterlikleri aracılığıyla koordine edilmektedir.

Şili'nin ulaştırma sektörü, toplam enerji tüketiminin %37'sini ve sera gazı emisyonlarının %26'sını oluşturmaktadır. Bunun başlıca nedeni, ithal fosil yakıtlara (enerji tüketiminin %95'i) aşırı bağımlılıktır. Bu sorunu çözmek için Şili, ulaştırma sektörü için kesin sera gazı emisyon hedefleri belirlemiş ve 2035 yılına kadar içten yanmalı motorlu araç satışını yasaklamayı planlamaktadır.

Önemli girişimler arasında şunlar yer almaktadır: Sıfır emisyonlu hafif ve orta segment araçların yaygınlaştırılması; 2040 yılına kadar toplu taşıma filosunun %100 sıfır emisyonlu araçlarla yenilenmesi; Ulusal Elektromobilite Stratejisi (2017), 2050 yılına kadar elektrikli binek araçların %40 ve toplu taşımada elektrikli araçların %100 oranına ulaşılmasını hedeflemektedir; Enerji Rotası 2018-2022, 2022 yılına kadar elektrikli araçların 2017 seviyelerine göre 10 kat artırılmasını hedeflemektedir; elektrikli araç pazar payı 2022'de iki katına çıkmış ve 2017'den 2022'ye kadar 15 kat artmıştır; Ancak, elektrikli araçların artışına kıyasla halka açık şarj altyapısı sınırlı kalmaktadır.

Aşağıda, farklı ulaştırma türleri için hedef detayları özetlenmiştir:



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Tablo 9. şili'de Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

şili ⁵⁰	
Ulaşım Modu	Hedef Detayları
Karayolu ⁵¹	2030 Hedefleri: EA teşvikleri ve 10.000 elektrikli otobüs hedefi ile kentsel araç emisyonlarında %40 azalma.
	2050 Hedefi: Elektrikli ve hidrojenli araçların önemli bir paya ulaşması hedeflenerek, araç filosunun neredeyse tamamen elektrikli hale getirilmesi.
Toplu Taşıma ⁵²	2030 Hedefleri: Santiago otobüs filosunun tamamen elektrikleendirilmesi, ÷lke çapında sıfır emisyonlu filoların genişletilmesi.
	2050 Hedefi: Toplu taşımada elektrikli otobüslere ve diğer sıfır emisyonlu modlara geçiş.
Demiryolu ⁵³	2030 Hedefleri: Kentsel alanlarda elektrikli banliyö demiryolu sistemlerinin genişletilmesi.
	2050 Hedefi: Yenilenebilir enerjiyle çalışan elektrikli trenlerle demiryollarının tamamen karbonsuzlaştırılması.
Havacılık ⁵⁴	2030 Hedefleri: Yurtiçi uçuşlarda SAF'ın kademeli olarak artırılması ve ilk büyük ölçekli sürdürülebilir havacılık yakıtı fabrikasının kurulması.
	2050 Hedefi: Havacılık sektöründe karbon nötrlüğü hedefiyle SAF veya alternatif yakıtlara geçiş. Havacılık yakıt ihtiyacının yarısının yağlar, katı ve biyolojik atıklar ile belediye atıklarından üretilen yakıtlarla karşılanması.
Denizcilik ⁵⁵	2030 Hedefleri: Denizcilik faaliyetleri için LNG ve biyoyakıtların teşvik edilmesi ve liman operasyonlarının elektrifikasyonu.
	2050 Hedefi: Sıfır emisyonlu denizcilik faaliyetleri için ve elektrikli liman altyapısı için hidrojen ve amonyak kullanımı.

⁵⁰ Delgado, O., & Logiodice, P. (28 Mart 2025). *Chile can help pave the way to clean transport in Latin America*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, ICCT: <https://theicct.org/chile-can-help-pave-the-way-to-clean-transport-in-latin-america-mar25/>

⁵¹ Arze, L. F., & Poblete, A. (2 Ağustos 2018). *Electric vehicle regulation and law in Chile*. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, CMS: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-electric-vehicles/chile>

⁵² Leal, C. L., & Casas, J. V. (2025). *Towards Decarbonising Transport Chile 2025*. Agora Verkehrswende. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, https://www.agora-verkehrswende.org/fileadmin/Projekte/2025/Towards_Decarbonising_Transport_Chile_2025/130_Decarbonising_Transport_Factsheet_CHILE_EN.pdf

⁵³ Climate Action Tracker. (7 Ekim 2024). *Chile*. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Climate Action Tracker: <https://climateactiontracker.org/countries/chile/>

⁵⁴ Ministry of Transportation and Telecommunications, Ministry of Energy, Civil Aeronautics Board, Inter-American Development Bank, & Energy Sustainability Agency. (2024). *Chile: SAF Roadmap 2050*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, https://vuelolimpio.cl/wp-content/uploads/2024/10/Chile_SAF_Roadmap_2050_.pdf

⁵⁵ Labrut, M. (14 Nisan 2022). *Chile to Create Green Shipping Corridors Network*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Seatrade Maritime: <https://www.seatrade-maritime.com/green-shiping/chile-to-create-green-shiping-corridors-network>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Kıyaslama kriterleri kapsamında ÷lkelerin incelenmesinde dikkate alınan kurum ve belgeler şunlardır:

- Ulaştırma ve Telekomünikasyon Bakanlığı (İspanyolca: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones)
- Çevre Bakanlığı (İspanyolca: Ministerio de Medio Ambiente)
- şili, Uluslararası Kalkınma Bankası'nın (IDB) desteğiyle bir kamu-özel yeşil finans grubu kurmuştur (Green Finance Public-Private Roundtable)
- UNDP (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)

şili İçin Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve D÷zenleyici Çerçeve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- şili, 2050 yılına kadar karbon nötrlüğünü sağlamayı taahhüt etmiş olup, 2030 yılına kadar ulaştırma kaynaklı emisyonları %30 oranında azaltmayı ara hedef olarak belirlemiştir (Gobierno de Chile, 2017).
- Hedefler arasında, 2040 yılına kadar Santiago'da elektrikli otobüslerin payını %100'e çıkarmak ve havacılık ile denizcilik faaliyetlerinde düşük karbonlu yakıtların kullanımını teşvik etmek yer almaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- şili, 2035 yılına kadar hafif ve orta hizmet araçları, şehir içi otobüsler ve taksilerde, 2045 yılına kadar ise ağır hizmet kamyonları ve şehirler arası otobüslerde %100 sıfır emisyonlu satış hedeflemektedir (Pettigrew, 2022).

1.2. D÷zenleyici Önlemler

- şili, taşıtlar için Euro 6 standartlarını benimsemiştir ve denizcilik ve havacılık sektörleri için IMO ve ICAO ile iş birliği içinde daha sıkı emisyon düzenlemeleri uygulamaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.).
- şili, ulaşımda biyoyakıt kullanımına ilişkin zorunluluklar getirmiş ve ağır taşımacılıkta ihracat ve yerli kullanım için yeşil hidrojen üretimini artırmaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

1.3. Teşvikler

- Teşvik programları, elektrikli araçlar için teşvik ve destekler ve şarj istasyonları dahil olmak üzere altyapı geliştirme için vergi avantajları sağlamaktadır.
- şili, yeşil hidrojen, elektrikli batarya teknolojisi ve sürdürülebilir hareketlilik çözümleri alanında Ar-Ge yatırımları yapmakta, ulusal araştırma fonları ve ortaklıklar yoluyla bu çalışmaları desteklemektedir (Dünya Bankası Grubu, t.y.).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Ulaştırma sektörü, şili'nin toplam sera gazı emisyonlarının %26'sını oluşturmaktadır ve bunun başlıca kaynağı karayoludur.
- Ulaştırma emisyonları, ulusal toplamın yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır ve bu da sektörel karbonsuzlaştırma çabalarının önemini vurgulamaktadır (Uluslararası Eneji Ajansı, 2024).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Büyük şehirlerde elektrikli otobüslerin kullanıma girmesiyle yolcu taşımacılığında emisyon yoğunluğu azalmıştır. Yük taşımacılığının verimliliğinde iyileştirmeler devam etmektedir (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones). şili'deki “yük taşımacılığında verimlilik iyileştirmeleri” demiryolu kapasitesini artıran, transit ve elleçleme sürelerini kısaltan, enerji kullanımını ve emisyonları azaltan ve varlık kullanımını en verimli hale getiren řu önlemleri kapsamaktadır:
 - o özel yüksek kapasiteli koridorlar: La Calera–San Pedro l hat iyileştirmesi, daha ağır ve daha uzun trenlerin kullanılmasına olanak tanımakta ve terminal bekleme sürelerini kısaltmaktadır.
 - o Liman–demiryolu entegrasyonu: “Plan Nacional de Accesibilidad Ferroviaria a Puertos” kapsamında, Barrancas ve Santiago–San Antonio koridoru gibi terminallere doğrudan demiryolu bağlantıları, aktarma mesafelerini ve gecikmeleri önemli lde azaltmaktadır.
 - o Demiryolu taşıtlarının modernizasyonu: Start-stop ve rejeneratif fren sistemleri ile donatılmış hibrit ve elektrikli lokomotiflerin satın alınması, ton başına yakıt tüketimini %20'ye kadar azaltmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Ulaştırmadan kaynaklanan kişi başına dufen CO₂ emisyonları kademeli olarak azalmaktadır ve kentsel alanlar dufuk karbonlu hareketliliğe geşişe önculuk etmektedir (Ministerio de Energia Chile, t.y.).

2.3. Emisyonların Azaltılmasında Kaydedilen İlerleme

- Elektrikli hareketliliği ve yenilenebilir enerji entegrasyonunu teşvik eden politikalar sayesinde, ulaştırmadan kaynaklanan emisyonlar son on yılda %8 oranında azalmıştır.

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- şili'de 1.500'den fazla halka açık elektrikli araç şarj istasyonu bulunmaktadır ve bu ağın 2030 yılına kadar kırsal alanlara genişletilmesi planlanmaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.).
- Elektrikli ve hibrit araçlar, yeni araç kayıtlarının %3'ünü oluşturmaktadır ve kentsel alanlarda hızlı bir bfyyme gostermektedir (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geşişleri

- Santiago ve Valparaíso gibi şehirlerde yaygın otobfıs ve metro sistemleri bulunmaktadır. Genişletme projeleri, 2035 yılına kadar demiryolu bağlantılarını artırmayı hedeflemektedir (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- Yolcu seyahatlerinin yaklaşık %30'u toplu taşıma arağlarıyla yapılmaktadır ve hfkümet hizmet kalitesini ve erişebilirliği artırmak için ęaba gostermektedir (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- şili demiryolu ağının yaklaşık %50'si elektrikli ve 2040 yılına kadar bu oranı daha da artırmak için projeler yftrfılmektedir (Empresa de los Ferrocarriles del Estado, t.y.).
- Ulusal demiryolu işletmecisi, yenilenebilir elektriğin entegrasyonunu artırmakta olup, 2028 yılına kadar %70 yenilenebilir kaynak kullanımı hedeflemektedir (Empresa de los Ferrocarriles del Estado, t.y.).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- şili, uluslararası paydaşlarla işbirliği içinde LNG ikmal tesislerine ve SAF fretimini için ortaklıklara yatırım yapmaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Enerji verimliliği önlemleri arasında, emisyonları azaltmak için gemi tasarımlarının iyileştirilmesi ve uçak motorlarının modernize edilmesi yer almaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı

- Biyoyakıtlar ve yeşil hidrojen projeleri sayesinde yenilenebilir enerji, ulaştırma enerji tüketiminin %10'unu oluşturmaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.)
- şili, ağır taşımacılık araçlarını hedefleyen projelerle yeşil hidrojen üretimi ve biyoyakıt kullanımında lider konumdadır.
- Yenilenebilir enerji altyapısına yapılan yatırımların artmasıyla karbon yoğunluğu azalmaktadır. Elektriğin %40'ından fazlası günümüzde güneş ve rüzgardan elde edilmektedir (Ministerio de Energia Chile, t.y.).
- şili, güneş enerjili elektrikli araç şarj istasyonları ve hidrojen yakıt ikmal ağları dahil olmak üzere yenilenebilir ulaştırma altyapısı için 2 milyar Dolar ayırmıştır.

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Toplu taşıma ücretleri, düşük gelirli haneler için sübvansede edilmekte olup, büyük şehirlerde indirimli ulaşım biletleri sağlanmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- Hükümetin girişimleri, yeni otobüs ve tren hizmetleri aracılığıyla kırsal bölgelerde düşük karbonlu ulaşım seçeneklerine erişimi genişletmeyi amaçlamaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- Ülke, elektrikli araçlar için 250.000 şili Pesosuna kadar gelir vergisi indirimi sağlamakta ve 2024 yılına kadar yeni elektrikli araçların ithalat vergilerini kaldırmaktadır (González Chilean Senate Introduces Incentives Project to Promote Electromobility, t.y.).

5.2. İstihdam İmkanı

- Ulaşımın karbonsuzlaştırılmasına yapılan yatırımlar, yenilenebilir enerji, elektrikli araç üretimi ve altyapı geliştirme alanlarında binlerce yeni iş yaratmıştır (CDT, t.y.).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Politikalar, dezavantajlı topluluklara temiz ulaşıma uygun fiyatlı erişim sağlayarak ulaşımda eşitliği sağlamaya odaklanmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

6. Uluslararası İş Birliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- şili, CORSIA ve IMO yapılarına katılarak havacılık ve denizcilik sektörlerinde küresel karbon azaltımına katkıda bulunmaktadır (International Civil Aviation Organization, t.y.).

6.2. İklim Finansmanı

- şili, ulaştırma sektörüne yönelik iklimle bağlantılı girişimler için Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) gibi çok taraflı kurumlardan finansman almaktadır (Dünya Bankası Grubu, t.y.).
- Komşu ölkelerle yürütölen iş birliği projeleri, sınır ötesi demiryolu elektrifikasyonu ve sürdürülebilir ticaret koridorlarına odaklanmaktadır (Birleşmiş Milletler, t.y.).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

- şili, otonom araçlar ve gelişmiş hidrojen uygulamaları dahil olmak üzere yeni nesil hareketlilik teknolojilerine yatırım yapmaktadır (CDT, t.y.).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- şili üniversiteleri ve girişimleri, elektrikli araçlar, hidrojen sistemleri ve batarya depolama konularında patentler almaktadır (INAPI, t.y.).
- Pilot projeler arasında Santiago'da otonom elektrikli otobüsler ve şili'nin kuzeyinde hidrojenle çalışan yük trenleri bulunmaktadır.

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- Elektrikli ve hibrit araçlar, yeni kayıtlarda giderek artan bir paya sahip olup, kentsel elektrifikasyon planları bu geçişi hızlandırmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- şili, kamu ve ticari filolar için ara hedefler belirleyerek 2040 yılına kadar içten yanmalı motorlu araçları kullanımdan kaldırmayı hedeflemektedir.

8.2. Toplu Taşıma

- Santiago'da 800'den fazla elektrikli otobüs hizmet vermektedir ve bu filonun 2035 yılına kadar ülke çapında genişletilmesi planlanmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- Programlar, eskiyen dizel otobüslerin değiştirilmesine ve enerji verimliliğini artırmak için araçların yenilenmesine odaklanmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

8.3. Demiryolları

- şili, büyük şehirler arasında yüksek hızlı demiryolu bağlantıları kurmayı planlamakta ve fizibilite çalışmaları devam etmektedir (Empresa de los Ferrocarriles del Estado, t.y.).
- Demiryolu lojistiği ve enerji verimli demiryolu taşıtlarına yapılan yatırımlar, yük taşımacılığını karayolundan demiryoluna kaydırmayı amaçlamaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).
- Son yatırımlar arasında, CAF destekli 700 milyon ABD Doları tutarında bir program bulunmaktadır. Bu program, Santiago ile ülkenin başlıca limanları arasındaki devlet demiryolu ağının kilit bölümlerinde modernizasyon, elektrifikasyon ve sinyalizasyonun iyileştirilmesini kapsamaktadır. "Chile sobre Rieles" amiral gemisi projeleri arasında yeni Biobío Nehri yük köprüsü, Rancagua–Chillán hattının kısmi elektrifikasyonu ve genişletilmiş kombine terminaller yer almaktadır. Ayrıca, Empresa de los Ferrocarriles del Estado, start-stop ve rejeneratif fren sistemleriyle donatılmış 50'den fazla hibrit ve elektrikli lokomotif satın almıştır (Development Bank of Latin America and the Caribbean, 2025), (Wikipedia, 2025).

8.4. Havacılık

- Uluslararası havacılık şirketleriyle ortaklıklar, SAF kullanımını desteklemekte olup, 2030 yılına kadar %10 SAF kullanımını hedefleyen pilot projeler uygulanmaktadır (Ministerio de Energia Chile, t.y.).
- Gecikmeleri azaltmak ve yakıt tüketimini optimize etmek için gelişmiş hava trafik sistemleri uygulanmaktadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

8.5. Denizcilik



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- şili, IMO karbon yoğunluğu dzenlemelerine tam olarak uymakta ve denizcilik faaliyetlerinde iwin daha temiz teknolojiler benimsemektedir (International Maritime Organization, t.y.).
- şili'nin en btyk limanlarında LNG ve hidrojen tahrik sistemleri deneme aşamasındadır (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, t.y.).

4.3 Meksika

Meksika, gtylu bir dzenleyici çerçeve ve stratejik girişimlerle desteklenen 2050 yılına kadar Net Sıfır emisyon hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. 2012 İklim Değişikliği Genel Kanunu, yıllık 25.000 tonun üzerinde CO₂ emisyonu olan tesislerin raporlama yapmasını zorunlu kılmaktadır. Güncellenen Ulusal Katkı Beyanları (NDCs), 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarında %22 ve siyah karbon emisyonlarında %51 azalma hedefliyor. Uluslararası destek sağlanması halinde bu hedefler sırasıyla %36 ve %70'e çıkabilecektir. Siyah karbon, fosil yakıtların, biyoyakıtların ve biyokütlenin kısmi yanması sırasında oluşur. Bu süreçte meydana gelen siyah karbon parçacıkları gözle görölmeyecek kadar küçüktür ve çapları 2,5 mikrondan (PM2.5) daha azdır.

Meksika'nın Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşmak için ulaştırma sektörü girişimleri, daha geniş bir iklim stratejisinin parçasıdır. Meksika'nın, belirli bir Net Sıfır hedefi olmasa da, İklim Değişikliği Genel Kanunu da kapsayan kapsamlı çerçeve, sürdürülebilirlik çabalarına yön vermektedir. Bu çerçeve, emisyonların raporlanmasını ve doğrulanmasını zorunlu kılmakta ve güncellenen Ulusal Katkı Beyanları, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarında %22 ve siyah karbon emisyonlarında %51 azalma hedeflemektedir. Daha fazla azalma ise uluslararası desteğe bağlıdır. Meksika'nın ulaştırma sektöründe, özel kuruluşlar elektrikli, hibrit ve biyokütle ile çalışan araçların kullanımını teşvik etmekte ve araç verimliliğini artırmaktadır. Ancak, iwtten yanmalı motorların yasaklanmaması, elektrikli araçların yaygınlığının dtyk olması ve yetersiz şarj altyapısı gibi zorluklar bulunmaktadır. Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşmak için stratejik karar alma, finansmanın artırılması, daha gtylü işbirlikleri kurulması ve yenilenebilir enerji ve karbon yakalama projelerine destek gerekmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Aşağıda farklı ulaşım modları için hedef detayları özetlenmiştir:

Tablo 10. Meksika'da Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

MEKSIKA ^{56 57}	
Ulaşım Modları	Hedef Detayları
Karayolu ⁵⁸	2030 Hedefleri: Elektrikli araçların kademeli olarak yaygınlaşması ve verimlilik önlemleri yoluyla ulaştırma emisyonlarını %22 oranında azaltmak.
	2050 Hedefi: Neredeyse net sıfır emisyonlu bir filo elde etmek için elektrikli araçların daha geniş ölçekte yaygınlaşması ve şarj altyapısının geliştirilmesi.
Toplu Taşıma ⁵⁹	2030 Hedefleri: Özellikle Mexico City'de kentsel elektrikli otobüs filolarını genişletmek.
	2050 Hedefi: Elektrikli ve biyoyakıtlı çalışan filoların genişletilmesi yoluyla kentsel merkezlerdeki toplu taşımayı tamamen karbonsuzlaştırmak.
Demiryolu ⁶⁰	2030 Hedefleri: Kamyonlara olan bağımlılığı azaltmak için yük taşımacılığına yönelik demiryolu yatırımlarını artırmak.
	2050 Hedefi: Önemli demiryolu segmentlerini elektrifikasyon ve demiryolu operasyonlarında yenilenebilir enerji kullanımını genişletmek.
Havayolu ⁶¹	2030 Hedefleri: Uçuş operasyonlarında SAF kullanımının başlatılması ve verimlilik iyileştirmelerinin yapılması.
	2050 Hedefi: : SAF kullanımının artırılması ve karbon dengeleme yöntemlerinin araştırılmasıyla net sıfır emisyonlu havacılığa geçiş.
Denizcilik ⁶²	2030 Hedefleri: Verimlilik iyileştirmeleri ve liman elektrifikasyonunun artırılması.

⁵⁶ Ruiz, A., Olea, F., Montalvo, A. F., & García, E. (2023). A pathway for a green transition of the transport sector in Mexico. WRI Mexico.

⁵⁷ Khan, T., Jimenez, C., Pineda, L., Yang, Z., Miller, J., & Sen, A. (15 Ocak 2025). *CO2 Emission Standards to Achieve Mexico's 2030 Electrification Target for Light-Duty Vehicles*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, icct: <https://theicct.org/publication/co2-emission-standards-to-achieve-mexicos-2030-electrification-target-for-ldvs-jan25/>

⁵⁸ Khan, T., Jimenez, C., Pineda, L., Yang, Z., Miller, J., & Sen, A. (15 Ocak 2025). *CO2 Emission Standards to Achieve Mexico's 2030 Electrification Target for Light-Duty Vehicles*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, icct: <https://theicct.org/publication/co2-emission-standards-to-achieve-mexicos-2030-electrification-target-for-ldvs-jan25/>

⁵⁹ Miaja, G. G., Acevedo, H., Jiménez, C., Pineda, L., & Delgado, O. (2023). Analysis of Electric Bus Performance Monitoring in Mexico City. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025 https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/01/E-bus_monitoring_Mexico_ZEBRA_dec22.pdf

⁶⁰ Alarcón, A. (27 Haziran 2025). *Mexico Business News – Rail Expansion, Cross-Border Growth, Green Mobility Advances*. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://mexicobusiness.news/mobility/news/rail-expansion-cross-border-growth-green-mobility-advances>

⁶¹ The International Air Transport Association. (t.y.). *Developing Sustainable Aviation Fuel (SAF)*. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, The International Air Transport Association: <https://www.iata.org/en/programs/sustainability/sustainable-aviation-fuels/>

⁶² Safety 4 Sea. (28 Mayıs 2025). *Mexico prepares Action Plan for maritime decarbonization*. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Safety 4 Sea: <https://safety4sea.com/mexico-prepares-action-plan-for-maritime-decarbonization/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

MEKSIKA^{56 57}

2050 Hedefi: Elektrikli liman altyapısı desteğiyle biyoyakıtlar ve yeşil yakıtlara kademeli geçiş.

Kıyaslama kriterlerine göre lkelerin incelenmesi kapsamında, aşağıdaki kurumlara ait bilgi ve belgeler dikkate alınmıştır:

- Meksika Altyapı, İletişim ve Ulaştırma Sekreterliği (İşpanyolca: Secretarıa de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes, SICT),
- Meksika evre ve Doğal Kaynaklar Sekreterliği (İşpanyolca: Secretarıa del Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT, UNDP)

Meksika için Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve Düzenleyici ereve

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Meksika'nın řu an için resmî bir net sıfır emisyon hedefi bulunmamaktadır. Meksika, 2016 tarihli "İklim Değişikliği Orta Yüzyıl Stratejisi"nde, 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 2000 seviyelerinin %50 altına düşürmeyi hedeflemiştir. Ancak bu strateji, yüzyılın ortasına kadar net sıfır emisyon hedefine uyumlu hale getirilmek üzere güncellenmemiştir. İklim Eylem Takipçisi (Climate Action Tracker, CAT), Meksika'nın çabalarını "nemli derecede yetersiz" olarak değerlendiriyor ve ülkenin politikalarının küresel 1,5 C ısınma hedefi ile uyumlu olmadığını belirtiyor (Climate Action Tracker, 2022).
- **Havacılık:** Meksika, CORSIA'ya katılmakta ve yakıt verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımını teşvik etmek için önlemler uygulamaktadır. lke, havacılık sektörünü uluslararası karbonsuzlaştırma çabalarıyla uyumlu hale getirmeyi hedeflemektedir, ancak belirli ulusal hedefler ayrıntılı olarak belirtilmemiştir.
- **Denizcilik:** Meksika, IMO'nun emisyon azaltma stratejisini desteklemekte ve denizcilik sektöründe alternatif yakıtların ve enerji verimli teknolojilerin kullanımını araştırmaktadır. Denizcilik sektörünün karbonsuzlaştırılmasına yönelik belirli ulusal hedefler belirtilmemiştir.
- **Karayolu:** Meksika'nın iklim stratejisi, düşük emisyonlu araçların kullanımının artırılmasını ve yakıt verimliliği standartlarının iyileştirilmesini içermektedir. Ancak, karayolu taşımacılığının karbonsuzlaştırılmasına yönelik sektörlere özgü ayrıntılı hedefler açıkça belirtilmemiştir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Toplu Taşıma ve Demiryolları:** Meksika, kentsel trafik sıklığıklığını ve emisyonları azaltmak amacıyla metro ve hızlı otobüs taşımacılığı sistemlerinin genişletilmesi dâhil olmak üzere toplu taşıma altyapısına yatırım yapmaktadır. Ülke ayrıca, karayoluna daha sürdürülebilir bir alternatif olarak yük ve yolcu demiryolu taşımacılığını teşvik etmek için demiryolu ağını modernize etmeye çalışmaktadır (MBN, 2024).
- COP 29'da (2024 Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı) Meksika, binek araçların, son kilometre teslimatlarının ve uzun mesafe filolarının elektrifikasyonunu hızlandırmayı amaçlayan Sıfır Emisyonlu Araçlar Gelişmekte Olan Pazarlar Girişimi'ni (ZEV-EM-I) başlattı (MBN, 2024), (World Business Council for Sustainable Development, 2024).
- Ülke, 2030 yılına kadar Meksika'da üretilen araçların %50'sinin sıfır emisyonlu olmasını ve 2030 yılına kadar hafif ticari araç satışlarının %50'sinin Sıfır Emisyonlu Araçlar (SEA) olmasını hedeflemektedir (Accelerating to Zero Coalition, t.y.).

1.2. Düzenleyici Önlemler

- **Araçlar:** Meksika, ABD ve Avrupa düzenlemelerine eşdeğer emisyon standartlarını benimsemiştir. Ağır hizmet araçları için NOM-044-SEMARNAT-2017 standardı, 1 Ocak 2021 tarihinden itibaren EPA 2010 veya Euro VI standartlarına uyumu zorunlu kılmaktadır. Bu düzenleme, dizel motorlardan kaynaklanan NO_x, PM ve diğer kirleticilerin emisyonlarını azaltmayı amaçlamaktadır.
- **Gemiler:** Meksika, DGTKÖAUS Ek VI'yı onaylamak ve kıyı sularında faaliyet gösteren gemilerin emisyonlarını düzenlemek için bir Emisyon Kontrol Alanı (ECA) kurmaya çalışmaktadır. ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) ile yapılan iş birliği çabaları, kıyı toplulukları yakınındaki deniz araçlarından kaynaklanan hava kirliliğini azaltmaya odaklanmıştır.
- **Uçaklar:** Meksika, uçak motorları için ICAO'nun emisyon standartlarına uymakta ve NO_x, HC, CO ve partikül madde emisyonlarını kontrol etmek için uluslararası yönergelerle uyumlu düzenlemeler uygulamaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2023).
- **Biyoyakıtlar:** Meksika, ulaşımda biyoyakıt kullanımını teşvik etmek amacıyla politikalar uygulamaktadır. 2008 yılında yürürlüğe giren Yenilenebilir Enerji ve Enerji Dönüşümü Finansmanı Geliştirme Kanunu (LAERFTE), ulusal enerji karışımında biyoyakıtlar da dahil olmak üzere yenilenebilir enerjinin payını artırmak için çerçevesel oluşturmaktadır.
- **Elektrifikasyon:** Querétaro eyaleti, taksi sahipleri arasında yenilenebilir enerji ve elektrikli araçların kullanımını teşvik etmeye yönelik düzenlemeler kabul etmiştir. İlk adım olarak, Querétaro şehrindeki taksilerin %45'inin benzin yerine doğal gazla çalışması ve 5-6 yıl içinde büyükşehir bölgesindeki tüm taksilerin yenilenebilir enerjiyle çalışması



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

planlanmaktadır. 2020'den itibaren yeni taksit ruhsat ve lisansları yalnızca elektrikli araçlara verilmektedir (Norton Rose Fulbright, 2016).

1.3. Teşvikler

- **Elektrikli Araçlar:** Meksika, yeni araç iktisap vergisinden muafiyet ve belirli eyaletlerde MTV indirimi dahil olmak üzere, elektrikli araçların yaygınlaştırılması için vergi teşvikleri sunmaktadır. Ayrıca bazı bölgelerde, elektrikli araçlar için araç muayene (verifikasyon) zorunluluğundan muafiyet ve trafik kısıtlanmalı alanlara erişim izni gibi ek teşvikler de sunulmaktadır.
- Meksika, elektrikli araçlar için 250.000 Peso'ya kadar gelir vergisi indirimi sağlarken, konvansiyonel araçlar için bu indirim 175.000 Peso'ya kadar çıkmaktadır (Mobility Portal, 2024).
- **Yenilenebilir Enerji Projeleri:** Meksika hükümeti, çeşitli sektörlerde düşük karbon teknolojilerini destekleyebilecek yenilenebilir enerji projelerini teşvik etmek için politikalar uygulamaktadır. Bu politikalar, enerji satın alma anlaşmaları ve özel sektörün yenilenebilir enerji altyapısına yatırım yapmasını sağlayan çeşitli teşvikleri içermektedir (Johnson, Alatorre, Romo ve Liu, 2009).
- Meksika ayrıca, temiz enerji teknolojilerini teşvik etmek için küresel çabalara katılan Temiz Enerji Bakanları Topluluğu'nun bir üyesidir. Meksika, bu platform aracılığıyla diğer üye ülkelerle iş birliği yaparak en iyi uygulamaları paylaşmakta ve sürdürülebilir ulaştırma için yenilikçi çözümler geliştirmektedir (The Organisation for Economic Co-operation and Development, t.y.).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Meksika'da ulaştırma kaynaklı emisyonlar, özellikle ülke genelinde yaygın olan karayolu taşımacılığı nedeniyle önemli düzeydedir. Bu emisyonların azaltılmasına yönelik çabalar; daha temiz araç teknolojilerinin benimsenmesi ve sürdürülebilir toplu taşıma seçeneklerinin yaygınlaştırılmasını içermektedir (Dünya Bankası Grubu, 2023)
- Meksika'da ulaştırma sektörünün ulusal sera gazı emisyonları içindeki payına ilişkin ayrıntılı veriler mevcut kaynaklarda açık biçimde yer almamaktadır. Bununla birlikte, küresel ölçekte ulaştırma sektörü toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %15'ini



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

oluşturmaktadır. Meksika'nın ekonomik yapısı ve karayolu taşımacılığına olan yüksek bağımlılığı dikkate alındığında, ulaştırma sektörünün ulusal emisyonlardaki payının küresel ortalamaya yakın ya da bunun bir miktar üzerinde olması muhtemeldir (Jaramillo, Ribeiro, Newman ve Dhar, 2022).

- Meksika, sera gazı emisyonlarını 2030 yılına kadar %35 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir; bu oran, önceki %22'lik hedefe kıyasla daha iddialı bir seviyeye işaret etmektedir. (Accelerating to Zero Coalition, 2022).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Meksika'nın ulaştırma sektörü, son yıllarda artan bir emisyon yoğunluğu göstermektedir. 2020–2030 döneminde ulaştırma emisyonlarının yıllık büyüme oranının %1,8 olacağı, 2030–2050 döneminde ise %2,4'e yükseleceği öngörülmektedir. Mevcut durumun devam ettiği bir senaryoda, ulaştırma emisyonlarının 2017'de 166 milyon ton CO₂e'den 2050'ye kadar 317 milyon tona çıkması beklenmektedir (Ruiz, Olea, Montalvo ve Garcıa, 2023).

2.3. Emisyonların Azaltılmasında İlerleme

- Meksika'nın kişi başına düşen CO₂ emisyonları, araç kullanımı ve havayolu taşımacılığı gibi karbon yoğun ulaşım modlarına bağımlılığından etkilenmektedir. Ekonomik gelişme ve enerji sisteminin yapısı, bu emisyonların şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, t.y.).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- Meksika'da kişi başına veya kilometre kare başına düşen elektrikli araç şarj istasyonlarının mevcudiyeti hakkında spesifik veriler sınırlıdır. lke, elektrikli araç altyapısını geliştirme konusunda henüz erken aşamalardadır ve çabalar büyük kentsel alanlara yoğunlaşmıştır. Meksika'da elektrikli araçların yaygınlaşması giderek artmakta ve bu da gelecekteki büyümeyi desteklemek için şarj ağının genişletilmesine yönelik girişimleri teşvik etmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2024).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

- Mexico City'de toplu taşıma, işe gidip gelmenin başlıca ulaşım aracıdır. 2019 itibariyle, işe gidiş gelişlerin %71'i toplu taşıma ile gerçekleştirilmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Aktif ulaşımı teşvik etmeye y6nelik çabalar, bisiklet kullanımında 6nemli artışlara yol açmıştır. 6zel bisiklet şeritleri gibi yeni altyapıların devreye girmesiyle, Mexico City'de bisiklet kullanımı %132 oranında artmıştır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2020), 2020).
- HOT Sistemi: Mexico City, yaklaşık 140 kilometrelik hat 6zerinde yedi hattı kapsayan Metrob6s sistemini işletmektedir. Bu sistemde yaklaşık 490 otob6s kullanılmakta ve g6nl6k yaklaşık 1,5 milyon yolcuya hizmet verilmektedir. Metrob6s6n uygulanması, seyahat s6resinde %50 azalma ve CO₂ emisyonlarında 6nemli bir d6ř6ře yol açmıştır (Volvo Buses United Arab Emirates, t.y.).
- Meksika'da toplam yolcu-kilometre içinde toplu taşımanın payına ilişkin kapsamlı veriler mevcut değildir. Ancak, Mexico City'de toplu taşıma, 2019 itibariyle işe gidiş-gelişlerin %71'inin toplu taşıma ile gerçekleştirildiği, başlıca ulaşım şeklidir. Bu, kentsel alanlarda toplu taşımaya olan y6ksek bağımlılığı g6stermektedir (D6nya Bankası Grubu, t.y.).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- Meksika, karayolu y6k taşımacılığında demiryolunun payını 2021'deki %26,4'ten 6n6m6zdeki 50 yıl içinde %40'a çıkarmayı planlamaktadır (SLOCAT, 2020). Demiryolu taşımacılığına geçiş, 6lkenin ulaştırma sekt6r6nden kaynaklanan emisyonları azaltma çabalarının bir parçasıdır.

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- Havacılık sekt6r6nde, Meksikalı havacılık şirketleri, S6rd6r6lebilir Havacılık Yakıtı geliştirilmesini ve kullanımını teşvik etmek için uluslararası ortaklarla iş birliği yapmaktadır. 6rneğin, Airbus ve Volaris, Meksika'da SAF kullanımının gerekli koşullarını oluşturmayı amaçlayan Uluslararası Sivil Havacılık 6rg6t6'n6n (ICAO) Meksika'daki SAF fizibilite çalışmasını desteklemek için bir anlaşma imzalamıştır (MBN Staff, 2025).
- Denizcilik sekt6r6nde Meksika, Uluslararası Denizcilik 6rg6t6'n6n (IMO) GreenVoyage2050 Programı ile iş birliği içinde denizcilik sekt6r6nde karbonsuzlaştırmaya y6nelik bir Ulusal Eylem Planı (NAP) geliştirmeye başlamıştır. Bu plan, daha temiz yakıtların benimsenmesi, liman altyapısının iyileştirilmesi, d6zenleyici koordinasyonun g6lendirilmesi ve inovasyon ile iş g6c6 gelişimine yatırım yapılmasına odaklanmaktadır (Safety 4 See, 2025), (Prevljak, 2025).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Meksika, ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin payını artırmayı hedeflemektedir. Mevcut politikalar kapsamında, ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin payının 2010 yılında %0,8 olan oranının 2030 yılına kadar %2,4'e çıkması beklenmektedir. Yaklaşık 6 milyar litre sıvı biyoyakıtın piyasaya sürülmesiyle bu oran 2030 yılına kadar %4,2'ye çıkabilecektir (The International Renewable Energy Agency, 2015).

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Meksika, düşük ücretli elektrikli otobüs hizmetleri ve engelliler için ücretsiz erişim sunan le-Tram Yucatán gibi girişimler aracılığıyla sıfır emisyonlu ulaşımın uygun fiyatlı ve erişilebilir olmasını teşvik etmektedir. Mexico City'de, Entegre Hareketlilik Kartı, öğrenciler ve yaşlılar için indirimler ile elektrikli otobüsler ve bisiklet paylaşım sistemlerinde uygun fiyatlı seyahat imkânı sunmaktadır. Ulusal düzeyde, "Olinia" projesi düşük gelirli ailelere düşük maliyetli elektrikli araçlar sağlamayı amaçlarken, ZEBRA ortaklığı büyük şehirlerde elektrikli otobüslerin yaygınlaştırılmasını desteklemektedir (Wikipedia, 2024), (Wikipedia, 2025), (Financial Times, 2025), (t.y.).

5.2. İstihdam İmkânı

- Meksika'nın ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefine yönelik çabaları, EA üretimi, altyapı geliştirme, lojistik ve temiz yakıt üretimi alanlarında önemli istihdam fırsatları yaratmaktadır. Büyük bir kamyon üreticisi olan Meksika, 2030 yılına kadar orta ve ağır hizmet araç satışlarının %36'sını sıfır emisyonlu araçlarla gerçekleştirmeyi hedeflemektedir ve bu tarihe kadar 17.000'den fazla elektrikli araca talep olacağı tahmin edilmektedir. Bu da araç montajı, batarya üretimi ve şarj ağları alanlarında istihdamı canlandıracaktır. Mexico City'nin Laneshift gibi kentsel girişimleri de yük taşımacılığının elektrifikasyonunda yeşil istihdam yaratırken, ülkenin sıfır karbonlu nakliye yakıtları merkezi olarak potansiyeli, sürdürülebilir lojistik ve denizcilik enerjisi alanlarında iş gücünün yeniden beceri kazanmasını ve yeni istihdam olanaklarını teşvik etmektedir (Global Drive to Zero, 2023), (World Business Council for Sustainable Development, 2024), (King, 2024), (Christiansen & Ennison, 2022).
- Nuevo León eyaleti, elektromobilite sektörüne yatırım yapan Orijinal Ekipman Üreticilerine (OEM) %95'e varan bordro vergisi teşvikleri sunmaktadır (González, Mexico: Approval of Key Incentives to Boost Electromobility, t.y.).

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Meksika, ulaşım hizmetlerinden yeterince yararlanamayan dezavantajlı toplulukların sürdürülebilir hareketliliğe erişimini genişleterek, eşitlik ve kapsayıcılığı net sıfır emisyon ulaştırma stratejisine entegre etmektedir. Elektrikli le-Tram Yucatán gibi projeler engelli kişiler, öğrenciler ve yaşlılar için ücretsiz veya indirimli biletler sunarken, Mexico City'nin "Muévete en Bici" programı herkesin yürüme ve bisiklet kullanımını teşvik etmek için güvenli, araçsız bölgeler oluşturmaktadır. Ayrıca, Laneshift girişimi, küçük lojistik sağlayıcılarının daha temiz taşımacılık çözümlerine geçişini finansal yardımla kolaylaştırmaktadır. Bu çabalar, iklim dostu ulaşım seçeneklerinin kapsayıcı, erişilebilir ve toplumun tüm kesimleri için faydalı olmasını sağlamayı amaçlıyor (Wikipedia, 2024), (King, 2024).

6. Uluslararası İş Birliği ve Finansman

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Meksika, ulaştırma sektörünü karbonsuzlaştırmak için uluslararası çabalara katılmaktadır. Örneğin, 8 şubat 2023'te, Kaliforniya Üniversitesi Alianza MX ve Meksika Dışışleri Bakanlığı, otomotiv sektöründe elektrikli dönüşüm için iki uluslu bir yol haritası geliştirmek üzere ABD-Meksika Ulaştırma Elektrifikasyon Görev Gücü'nü (U.S.-Mexico Transportation Electrification Taskforce) kurmuştur (International Trade Administration, 2023).

6.2. İklim Finansmanı

- Meksika, uluslararası finansman, yeşil tahviller ve kamu-özel sektör işbirlikleri aracılığıyla net sıfır emisyon ulaştırma hedeflerini desteklemek için iklim finansmanı girişimlerini ilerletmektedir. Önemli çabalar arasında, elektrikli hareketliliğe yapılan yatırımların risklerini azaltan Yeşil İklim Fonu tarafından desteklenen E-Motion projesi ve Meksika eyaletindeki toplu taşımayı modernize etmek için Amerikalılar Arası Kalkınma Bankası (IDB) tarafından finanse edilen çalışmalar bulunmaktadır. Ülke ayrıca, düşük karbonlu ulaştırma altyapısını finanse etmek için 750 milyon Avroluk Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA'lar) bağlantılı devlet tahvili de dahil olmak üzere 3 milyar ABD Dolarının üzerinde yeşil ve sürdürülebilirlik tahvili ihraç etmiştir (Green Climate, 2024), (MBN Staff, 2024), (Climate Bonds, 2021).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Meksika, elektromobilite alanındaki fırsatları araştırmaktadır. PRODESEN 2023-2037, 2036 yılına kadar 4,9 milyon elektrikli araç veya ticari araçların (binek, yk ve otobüsler) %32,3'ne ulaşmayı hedefleyen uzun vadeli bir senaryodan bahsetmektedir (International Trade Administration, 2023)

7.2. Patentler ve İnovasyon

- Meksika, net sıfır emisyon hedefinin bir parçası olarak ulaştırma sektöründe temiz teknoloji inovasyonunu güçlendirmektedir. WIPO verilerine göre, 2012 ile 2019 yılları arasında Meksika vatandaşlarına yaklaşık 1.294 ila 1.305 vre teknolojisi patenti verilmiş olması, patent başvurularındaki bu eğilimi yansıtmaktadır (Becerril, 2021).
- Batarya depolama iyileştirmeleri ve lityum-iyon ve sıvı metal batarya teknolojileri gibi temiz ekipman inovasyonunda da bir ivme mevcuttur (Correa, 2023).

7.3. Pilot Projeler

- Meksika, net sıfır emisyonlu ulaştırmaya geçişini desteklemek için bir dizi pilot projeyi hayata geçirmektedir. Bu projeler arasında, Mexico City'deki Metrobüs Hattı 3'te, 50 elektrikli otobüsün devreye alınması ve Merida'daki IE-Tram elektrikli HOT koridoru yer almaktadır. Bu koridor, güneş enerjisiyle şarj edilebilmektedir ve günlük 25.000 yolcuya hizmet vermeyi hedeflemektedir. Diğer girişimler arasında Mexico City'deki elektrikli trolleybüsler, Puebla'daki MoveUp elektrikli minibüs pilot projesi ve Baja California'da hidrojenle çalışan toplu taşıma ve yük taşımacılığı için erken aşama denemeler bulunmaktadır. Bu pilot projeler, Meksika'nın kentsel ve bölgesel bağlamalarda düşük emisyonlu ulaşım teknolojilerini test etme ve ölçeklendirme konusundaki çok modlu yaklaşımını vurgulamaktadır (Wikipedia, 2024), (Obando, 2025).

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı

8.1. Karayolu

- Karayolu, Meksika'nın ulaştırma emisyonlarının en büyük kaynağıdır. Meksika'da kullanılan kara taşıtı sayısı bölgesel ortalamaların üzerindedir ve binek araçların CO₂ emisyon performansı diğer ülkelere kıyasla daha kötüdür (SLOCAT, 2020).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

8.2. Toplu Taşıma

- Meksika, ilk sŸrdŸrŸlebilir kentsel hareketlilik planlarının hazırlanmasıyla birlikte sŸrdŸrŸlebilir ulaşım politikalarını genişletme sŸrecindedir (SLOCAT, 2020).

8.3. Demiryolları

- Meksika, kara yŸk taşımacılığında demiryollarının payını 2021'deki %26,4'ten ŸnŸmŸzdeki 50 yıl içinde %40'a çıkarmayı planlamaktadır (SLOCAT, 2020).

8.4. Havacılık

- Meksika'nın havacılık sektŸrŸ, SAF entegre ederek ve operasyonel verimliliği artırarak kademeli olarak karbondan arındırılmaktadır. AeromŸxico gibi Ÿnde gelen havacılık Şirketleri, 2030 yılına kadar %5 ve 2050 yılına kadar %95 oranında SAF kullanma hedefi belirlemiş olup, 2024 yılında 323.000 litreden fazla SAF tŸkemiř ve filo yenilemeleri ve yakıt verimliliği Ÿnlemleri sayesinde CO₂ emisyonlarını 2019 yılına gŸre %10 azaltmıştır (Goytia, 2024).

8.5. Denizcilik

- Meksika, IMO'nun GreenVoyage2050 girişimi kapsamında kapsamlı bir Ulusal Eylem Planı (NAP) geliştirerek denizcilik sektŸrŸnŸn karbonsuzlaştırılması için zemin hazırlamaktadır. Bu plan, sera gazı emisyonları için bir başlangıç noktası belirlemeyi ve liman elektrifikasyonu, daha temiz yakıtlar, dŸzenleyici koordinasyon ve kapasite geliştirme konularında ilerleme kaydetmeyi amaçlamaktadır (Green Voyage 2050, 2025).

4.4 Endonezya

Yaklaşık 300 milyonluk nŸfusuyla Endonezya, dŸnyanın en bŸyŸk gelişmekte olan Ÿlkelerinden biridir. Diğer pek çok gelişmekte olan Ÿlkede olduğu gibi, Endonezya'da da ekonomik bŸyŸme ilerlemiş ve bu durum ulaştırma talebinde bŸyŸk bir artışı beraberinde getirmiştir. İklim değişikliğinin aşırı etkilerini Ÿnlemeye yŸnelik çabalar, ulaştırma sektŸrŸnde dŸřŸk karbonlu dŸnŸřŸm bağlamında zorluklarla karşılaşmaktadır; zira gŸnŸmŸzde araçların bŸyŸk çoğunluğu fosil yakıtla çalışmaktadır.

Endonezya Őehirlerindeki temel sorun, motorlu araç satışlarının aylık ortalama %8,3 gibi kaygı verici bir hızla artmasıdır. Bu durum, Ÿzellikle iki tekerlekli araçlar olmak Ÿzere, geleneksel enerji kaynaklarıyla çalışan araçlara yŸnelik satın alma gŸcŸnŸ artıran daha iyi ekonomik koşullara bağlanabilir. Bir diğer zorluk ise pek çok Şehirde toplu taşıma mod payının dŸřŸk (yaklaşık %2–5)

olmasıdır; bunların çoğu toplu taşıma niteliği taşımamakta, yalnızca Jakarta istisna teşkil ederek %10'luk bir paya sahip bulunmaktadır. Ulaştırma sektörü, toplam sera gazı (SG) emisyonlarının %27'sine katkı sağlayarak en yüksek CO₂ emisyonuna sahip sektörlerden biri olarak değerlendirilmektedir. Karayolunun net sıfır emisyon vizyonu ile uyumlu hâle getirilmesi ciddi bir meydan okumadır ve Endonezya'nın bu vizyona ulaşmak için güçlü politikalarla kendisini donatması gerekmektedir.

Endonezya, 2060 yılına kadar ya da daha erken bir tarihte Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. Ülkenin stratejisi yenilenebilir enerji genişlemesi kapsamında 2029 yılına kadar %23 yenilenebilir enerji hedefini, güneş, rüzgâr, hidro ve jeotermal enerjiye yönelik önemli yatırımları; enerji verimliliği programlarının uygulanmasını ve zorunlu enerji yönetim standartlarının getirilmesini; elektrikli araçların (EVs) kullanımının teşvik edilmesini ve yakıt ekonomisi standartlarının geliştirilmesini; kömürle çalışan enerji santrallerine karbon vergisi uygulaması da dâhil olmak üzere bir karbon piyasasının kurulmasını; eşitlikçi yeşil istihdam olanaklarına ve toplulukların hazırlık süreçlerine odaklanan adil enerji dönüşümünü; karbon yakalama ve depolama (KYD) teknolojilerinden faydalanılmasını içermektedir.

Aşağıda farklı ulaştırma modlarına yönelik hedef detayları özetlenmiştir:

Tablo 11. Endonezya'daki Farklı Ulaşım Modlarına İlişkin Hedefler

ENDONEZYA ^{63 64}	
Ulaştırma Modları	Hedef Detayları
Karayolu ⁶⁵	2030 Hedefleri: Elektrikli Araçlara (EVs) odaklanarak ve halka açık şarj altyapısına yapılan yatırımlarla desteklenerek, karayolu emisyonlarında %29 azaltım.
	2060 Hedefi: Hafif araçların tamamen elektrifikasyonu.
Toplu Taşıma ⁶⁶	2030 Hedefleri: Büyük şehirlerde elektrikli otobüslerin artırılması ve hedeflenen emisyon azaltımları.

⁶³ International Institute for Sustainable Development. (Ocak 2025). Indonesia, Net Zero Transport Strategy. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, IISD: <https://www.iisd.org/savi/project/indonesia-net-zero-transport/>

⁶⁴ Hasjanah, K., & Simanjuntak, U(14 Temmuz 2025). *Realizing a Low-Emission and Sustainable Transportation Strategy for a Progressive Indonesia by 2045*. Temel Hizmetler Reformu Enstitüsü (Institute for Essential Services Reform). Erişim tarihi: 14 Eylül 2025: <https://iesr.or.id/en/realizing-a-low-emission-and-sustainable-transportation-strategy-for-a-progressive-indonesia-by-2045/>

⁶⁵ Miller, J., Syahputri, J., Hall, D., Mahalana, A., & Posada, F. (2025). Roadmap to Zero: The Pace of Indonesia's Electric Vehicle Transition. The International Council on Clean Transportation. Erişim tarihi: 2 Eylül 2025 https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/02/ID-229-%E2%80%93-IDN-roadmap_working-paper_final.pdf

⁶⁶ Anam, R. K. (3 Temmuz 2025). How Are Electric Buses Progressing Under Indonesia's National Electrification Commitment? Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Transport Matters: <https://itdp-indonesia.org/2025/07/how-are-electric-buses-progressing-under-indonesias-national-electrification-commitment/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ENDONEZYA ^{63 64}	
	2060 Hedefi: Tam elektrifikasyon yoluyla toplu taşımada net sıfır emisyonun sağlanması.
Demiryolu⁶⁷	2030 Hedefleri: Özellikle kentsel raylı sistemlerde elektrifikasyonun genişletilmesi.
	2060 Hedefi: Hem yolcu hem ylık taşımacılığı için yeşil enerji kullanılarak demiryolu operasyonlarının tamamen karbonsuzlaştırılması.
Havacılık⁶⁸	2030 Hedefleri: SAFve hibrit teknolojilerin araştırılması.
	2060 Hedefi: Uzun mesafeli uçuşlarda SAF'ın benimsenmesi.
Denizcilik⁶⁹	2030 Hedefleri: LNG'ye geçiş ve m¼mk¼n olan yerlerde liman altyapısının elektrifikasyonu.
	2060 Hedefi: Denizcilik faaliyetlerinde d¼ř¼k emisyonlu teknolojilere öncelik verilmesi.

Aşağıdaki kurumlar, Endonezya'nın ulaştırma sektöründe Net Sıfır Emisyon hedefine ulaşılmasını sağlamak üzere b¼t¼nc¼l bir yaklaşım benimsemek için iş birliği yapmaktadır:

- Çevre ve Orman Bakanlığı: Karbon ticareti ve depolamasına ilişkin Ulusal Kayıt Sistemi de dâhil olmak üzere iklim politikalarını denetler,
- Temel Hizmetler Reformu Enstit¼s¼ (IESR): Hem ulusal hem b¼lgesel d¼zeyde d¼ř¼k emisyonlu ulaştırma politikaları için yol haritaları geliştirir,
- Ulaştırma Bakanlığı: Toplu taşıma elektrifikasyonu ve s¼rd¼r¼lebilir hareketlilik için politikaları uygular,
- Ulusal Kalkınma Planlama Ajansı (BAPPENAS): S¼rd¼r¼lebilir ulaştırma ve enerji verimliliğine y¼nelik ulusal stratejileri ve yatırımları koordine eder,
- B¼lgesel Çevre Sekreterlikleri: Yerel y¼netimlerle birlikte çalışarak b¼lgesel eylemleri ulusal iklim hedefiyle uyumlu hâle getirir,
- D¼nya Kaynakları Enstit¼s¼ (WRI) Endonezya.

Endonezya İçin Kıyaslama Kriterleri

1. Politika ve D¼zenleyici Çerçeve

⁶⁷ Southeast Asia Infrastructure(5 Ağustos 2025). *Indonesia Targets USD53 Billion in Private Rail Investments by 2030*. Erişim tarihi: 3 Eyl¼l 2025, Southeast Asia Infrastructure: <https://southeastasiainfra.com/indonesia-targets-usd53-billion-in-private-rail-investments-by-2030/>

⁶⁸ Giam, S. (19 Eyl¼l 2024). *Indonesia to Require SAF for Flights from 2027*. Erişim tarihi: 3 Eyl¼l 2025, Argus: <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2609725-indonesia-to-require-saf-for-flights-from-2027>

⁶⁹ Seiler, A. (2023). *Decarbonizing the Maritime Industry: An Opportunity to Further Indonesia's Just Energy Transition*. Center for Global Development. Erişim tarihi: 3 Eyl¼l 2025, <https://www.cgdev.org/sites/default/files/decarbonizing-maritime-industry-opportunity-indonesia-just-energy-transition.pdf>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

1.1. Ulusal Hedefler ve Stratejiler

- Endonezya yakın zamanda karbonsuzlaştırma hedeflerini hızlandırmıştır. Kasım 2024'te Başkan Prabowo Subianto, Endonezya'nın net sıfır emisyon hedefini 2050'den önce gerçekleştirmeyi amaçladığını ve böylece önceki hedefi on yıl öne çektiğini duyurmuştur. Ülke, önümüzdeki 15 yıl içinde tüm kömür ve fosil yakıtlı enerji santrallerini devreden çıkarmayı ve aynı süre zarfında 75 gigawatt yenilenebilir enerji kapasitesi kurmayı planlamaktadır. Bu girişim, özellikle güneş enerjisi olmak üzere Endonezya'nın zengin yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmaktadır (Reuters, 2024).
- **Havacılık:** Endonezya, CORSIA'ya bağlıdır ve havacılık sektöründe yakıt verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımını araştırmak için adımlar atmaktadır. Havacılığın karbonsuzlaştırılmasına yönelik spesifik ulusal hedefler ayrıntılı olarak belirtilmemiştir.
- **Denizcilik:** Endonezya'nın denizcilik alanındaki karbonsuzlaştırma abaları, IMO'nun Gözden Geçirilmiş SG Stratejisi (2023) ile uyumludur. Endonezya'nın enerji verimliliği önlemlerini benimsemesi, düşük karbonlu yakıtların kullanımını teşvik etmesi ve gemi filosu için karbon yoğunluğu göstergeleri (CII) ile enerji verimliliği mevcut gemi endeksi (EEXI) gerekliliklerini uygulaması beklenmektedir.
- **Karayolu:** Endonezya, elektrikli araçların benimsenmesini teşvik etmektedir ve 2025 yılına kadar tüm araçların %20'sini elektrikli araçların oluşturması hedefini koymuştur. Hükümet, elektrikli araç üretimi ve satın alınması için teşvikler sunmakta, böylece fosil yakıtlara olan bağımlılığu azaltmayı ve ulaştırma sektöründen kaynaklanan emisyonları düşürmeyi amaçlamaktadır.
- Ülke, 2030 yılına kadar 2 milyon elektrikli araç ve 13 milyon elektrikli motosiklete sahip olmayı hedeflemektedir (School Of Public Policy, 2024).
- **Toplu taşıma ve demiryolları:** Endonezya, büyük şehirlerde toplu taşımayı geliştirmek ve trafik sıklıklığını azaltmak amacıyla kentsel raylı sistemler (HTTS) ve hafif raylı sistemlere (HRS) yatırım yapmaktadır. Bu sistemlerin genişletilmesi, ülkenin kentsel ulaştırmadan kaynaklanan emisyonları azaltma stratejisinin bir parçasıdır (Mccartney & Parraga, 2024).

1.2. Düzenleyici Önlemler

- **Araçlar:** Endonezya, hafif ticari araçlar için Euro 2 emisyon standartlarını, ağır vasıtalar içinse Euro IV standartlarını uygulamaya koymuştur. Ancak alışmalar, özellikle NO_x emisyonlarının gerçek koşullarda yüksek kaldığını göstermiştir. Bu sorunların çözülmesi



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

için Endonezya'nın Euro 6/VI emisyon standartlarını benimsemeye yönelik bir plan geliştirmesi gerekmektedir.

- **Gemiler:** IMO üyesi olan Endonezya, denizcilik emisyonlarını düzenleyen DGTKÖAUS Ek VI hükümlerine tabidir. Ülke, gemilerden kaynaklanan NO_x ve SO_x emisyonlarını kontrol altına almak için bu standartları uygulamaya çalışmakta, böylece küresel denizcilik kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.
- **Uçaklar:** Endonezya, ICAO'nun uçak motorları için belirlediği emisyon standartlarına uymaktadır; bu standartlar NO_x, HC, CO ve duman emisyonlarını düzenleyerek havacılık faaliyetlerinin çevresel etkisini azaltmayı hedeflemektedir (The Real Urban Emissions (TRUE) Initiative, 2022).
- **Biyoyakıtlar:** Endonezya, B30 olarak bilinen ve konvansiyonel dizel ile %30 biyodizel harmanını zorunlu kılan bir biyodizel harmanlama programını uygulamaya koymuştur. Bu girişim, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmayı ve yerli palm yağı üretimini desteklemeyi amaçlamaktadır.
- **Yeşil Hidrojen:** Endonezya'nın Ulusal Enerji Politikası (Regulation 79/2014), 2025 yılına kadar ulusal enerji karmasında %23 oranında yeni ve yenilenebilir enerji hedefi koymaktadır; ancak ulaştırmada yeşil hidrojen için özel bir zorunluluk bulunmamaktadır.
- **Elektrifikasyon:** Endonezya, ulaştırma sektöründeki emisyonları azaltmak amacıyla çeşitli teşvikler ve altyapı geliştirme yoluyla elektrikli araçların benimsenmesini teşvik etmektedir (Climate Action Tracker, 2023).
- Endonezya, elektrikli araç ve batarya üretimi için bir yol haritası ortaya koyan Cumhurbaşkanlığı Yönetmeliği No. 55/2019'u (PR55/2019) yürürlüğe koymuştur (School Of Public Policy, 2024).

1.3. Teşvikler

- **Elektrikli Araçlar (EVs):** Endonezya, elektrikli araçların benimsenmesini gümrük vergilerinde indirimler ve lüks satış vergilerinden muafiyetler gibi vergi teşvikleri yoluyla desteklemektedir. Hükümet ayrıca yerli EA üretimini ve şarj altyapısının geliştirilmesini destekleyen politikalar uygulamaya koymuştur.
- Hükümet, elektrikli araç kullanımını teşvik etmek amacıyla %20 ve üzeri yerlileştirme oranına sahip elektrikli otobüsler için %5 ve %10 vergi teşvikleri de dâhil olmak üzere vergi indirimleri ve destekler sağlamaktadır (VnExpress, 2024).
- **Karbon Kredileri:** Endonezya, enerji projelerine bağlı karbon kredilerini ulusal borsa platformu IDX Carbon aracılığıyla satarak küresel karbon piyasasına girmiştir. Bu girişim,



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

düşük karbonlu teknolojilere yatırım çekmeyi ve ülkenin emisyon azaltım hedeflerini desteklemeyi amaçlamaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2022).

- Endonezya, Temiz Enerji Bakanları'na (CEM) katılmakta ve ulaştırma sektöründe temiz enerji çözümlerini teşvik etmek amacıyla uluslararası ortaklarla iş birliği yapmaktadır. Bu katılım, bilgi ve en iyi uygulamaların paylaşımını kolaylaştırmakta ve Endonezya'nın sürdürülebilir ulaştırma teknolojilerini geliştirme ve uygulama çabalarını desteklemektedir (The Organisation for Economic Co-operation and Development, t.y.).

2. Emisyon Performansı

2.1. Ulaştırma Sektörü Emisyonları

- Endonezya'da ulaşım, sera gazı emisyonlarının başlıca kaynaklarından biridir ve ülkenin toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık %27'sini oluşturmaktadır. Karayoluna bağımlılık ve araç sayısındaki artış bu orana katkıda bulunmaktadır (Dünya Bankası Grubu, 2023).
- Endonezya'da ulaştırma sektörünün ulusal sera gazı emisyonları içindeki yüzdesine ilişkin ayrıntılı bilgi mevcut kaynaklarda sınırlıdır. Ancak Uluslararası Enerji Ajansı (UEA), Endonezya için sektörel bazda yakıt yanmasından kaynaklanan CO₂ emisyonlarına ilişkin veriler sağlamaktadır. UEA'ya göre ulaştırma sektörü, ülkenin enerjiyle ilişkili CO₂ emisyonlarının önemli bir kaynağıdır (Uluslararası Enerji Ajansı, t.y.).

2.2. Emisyon Yoğunluğu

- Endonezya'nın ulaştırma sektörü CO₂ emisyon yoğunluğu 2023 yılında USD başına 34,5 g CO₂e olarak gerçekteleşmiştir; bu oran, bölgedeki bazı eşdeğer ülkelere kıyasla daha yüksektir (Asian Transport Outlook, 2024). Ulaştırma emisyonlarının büyüme hızının 2020-2030 döneminde yıllık %1,8'den, 2030-2050 döneminde yıllık %2,4'e çıkması öngörülmektedir (Bintang, 2023).

2.3. Emisyonların Azaltılmasında Kaydedilen İlerleme

- Endonezya'da ulaştırma sektörü, enerjiyle ilişkili CO₂ emisyonlarının önemli bir kaynağıdır ve toplamın %22,5'ini oluşturmaktadır. Bu durum, sektörün ülkenin genel emisyon profilindeki önemli rolünü ortaya koymaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, t.y.).
- Endonezya, elektrifikasyon, biyoyakıtların genişletilmiş kullanımı ve sürdürülebilir altyapı yoluyla ulaştırma emisyonlarını azaltmada ilerleme kaydetmektedir. Öne çıkan girişimler arasında elektrikli araçların benimsenmesine yönelik hedefler, 2025 yılında ülke çapında B40 biyodizelin uygulamaya başlanması, elektrikli otobüslerin devreye alınması ve yüksek hızlı tren hattının tanıtılması yer almaktadır. Düşük emisyon bölgeleri ve yakıt kalitesinin



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

iyileştirilmesi gibi kentsel politikalar da karbonsuzlaştırmayı desteklemekte ve Endonezya'nın 2060 yılına kadar net sıfır emisyon hedefiyle uyumlu hale gelmektedir (Climate Action Tracker, 2023), (Reuters, 2024), (Haq, Bush, & O'Reilly, 2012).

3. Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

3.1. Elektrifikasyon

- Endonezya, elektrikli araç altyapısının geliştirilmesinde henüz başlangıç aşamalarında. Kesin rakamlar sınırlı olmakla birlikte, hükümet elektrikli araçların yaygınlaşmasını teşvik etmek için daha fazla halka açık şarj istasyonu kurma planlarını duyurmuştur. Odak noktası, başlangıç aşamasındaki elektrikli araç kullanımını kolaylaştırmak amacıyla özellikle kentsel merkezler ve temel ulaşım güzergâhlarıdır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2024).
- Ülke, 2030 yılına kadar 140 GWh üretim kapasitesine ulaşmayı hedefleyerek, EA batarya üretimi için zengin nikel rezervlerini kullanmayı planlamaktadır (School Of Public Policy, 2024).

3.2. Toplu Taşıma ve Mod Geçişleri

- Endonezya, özel araç kullanımından toplu taşımaya geçişte zorluklarla karşılaşmaktadır. Ülke, uygun fiyatları ve pratikliği nedeniyle yaygın olarak kullanılan motosikletlere yüksek derecede bağımlıdır. Toplu taşıma ve aktif modların teşvikine yönelik çabalar devam etmektedir, ancak mod geçişlerine ilişkin kapsamlı veriler sınırlıdır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2020).
- **HOT Sistemi:** Jakarta'nın TransJakarta sistemi, yaklaşık 251,2 kilometrelik koridorlarla Endonezya'nın başkentini birbirine bağlayan dünyanın en uzun HOT sistemi olarak kabul edilmektedir (Wikipedia, 2025).

3.3. Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması

- Endonezya, elektrifikasyon, temiz enerji entegrasyonu ve inovasyon yoluyla demiryolunun karbonsuzlaştırılmasında ilerleme kaydetmektedir. Önemli bir dönüm noktası, 2023 yılında faaliyete geçen ve Güneydoğu Asya'nın ilk yüksek hızlı hattı olan Jakarta–Bandung yüksek hızlı trenidir; bu hat tamamen elektrikle çalışmakta ve karayoluna kıyasla emisyonları önemli ölçüde azaltmaktadır. Benzer şekilde Yogyakarta–Solo banliyö hattı, dizelden elektrikli çoklu ünite (EMU) sistemine geçmiştir ve bu sayede



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

daha temiz kentsel taşımayı desteklemekte, 2030 Ulusal Demiryolu Master Planı ile uyumlu hale gelmektedir (Asian Transport Outlook, 2025).

- Ülke ayrıca Surakarta'da bataryalı otonom tramvayları test etmekte ve trenlere yenilenebilir enerji sağlamak için Trans-Sumatra demiryolu hattı boyunca güneş panelleri kurmaktadır. UK PACT gibi girişimlerle desteklenen Endonezya, düşük karbonlu yük taşımacılığı çözümleri için demiryollarını limanlarla entegre etmeyi planlamaktadır. Bu altyapı ve teknoloji yatırımları, Endonezya'nın 2060 net sıfır emisyon hedefinin bir parçası olarak sürdürülebilir demiryolu geliştirme konusundaki kararlılığını yansıtmaktadır (UK Pact, 2024).

3.4. Denizcilik ve Havacılık

- Endonezya, takımadalar genelinde bağlantıyı artırmayı ve emisyonları azaltmayı amaçlayan Sea Toll Programı gibi girişimler yoluyla denizcilikte karbonsuzlaştırmayı aktif olarak ilerletmektedir. Ülke ayrıca deniz yakıtı olarak yeşil hidrojen kullanımını araştırmakta; devlet elektrik şirketi PT PLN, Ulaştırma Bakanlığı ve diğer paydaşlarla iş birliği içinde geleneksel gemilerin hibrit hidrojen-batarya destekli gemilere dönüştürülmesi için çalışmalar yapmaktadır. Bunun yanı sıra, PT Pertamina International Shipping (PIS), daha temiz yakıtlar, yeşil kargo ve teknolojik iyileştirmelere odaklanarak 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefini ortaya koyan bir yol haritası açıklamıştır (Kavitha, 2025).
- Havacılık sektöründe ise Endonezya, sera gazı emisyonlarını azaltmak için Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı geliştirme çalışmaları yürütmektedir. Havacılık Biyoyakıtları ve Yenilenebilir Enerji Görev Gücü (ABRETF), sürdürülebilir alternatif yakıtların kullanımı yoluyla havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik Ulusal Eylem Planını desteklemek amacıyla kurulmuştur. Ayrıca Pertamina'nın rafineri birimi Kilang Pertamina Internasional, kullanılmış yemeklik yağı hammadde olarak kullanarak 2025'in ilk çeyreğinde ilk sertifikalı SAF üretimini gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Bu çabalar, Endonezya'nın Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltım Planı'na (CORSA) ve Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (ICAO) SAF kullanımını küresel ölçekte teşvik etme yönelimlerine uyumunu göstermektedir (Indonesia Business Post, 2024).

4. Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

4.1. Yakıt Karışımı



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- Endonezya, 2060 yılına kadar enerji karışımında yenilenebilir enerjinin payını %70'e çıkarmayı, geri kalan %30'un ise hâla fosil yakıtlardan gelmesini hedeflemektedir (Tanahair, 2024). Ulaştırma sektöründe biyoyakıtların payı artmış, Ocak 2020 itibarıyla biyodizel harmanlama %30'a ulaşmış ve bunun %40'a çıkarılması planlanmıştır. Hükümet ayrıca 2025 yılına kadar %20 biyoetanol harmanlama hedeflemektedir (Wikipedia, 2025).

5. Ekonomik ve Sosyal Faktörler

5.1. Uygunluk ve Erişilebilirlik

- Endonezya, toplu taşımının uygunluğunu ve erişilebilirliğini artırmaya yönelik girişimler uygulamaktadır. Transjakarta Hızlı Otobüs Taşımacılığı (HOT) sistemi, yolculuk başına 3.500 Rp (yaklaşık 27 ABD senti) sabit ücret uygulayarak günlük yolcular için uygun fiyatlı bir seçenek sunmaktadır. Ayrıca Jak Lingko programı, otobüsler, banliyö trenleri ve minibüsler dâhil olmak üzere çeşitli toplu taşıma modlarını tek bir ödeme sistemi altında entegre ederek erişimi kolaylaştırmakta ve kullanıcılar için maliyetleri azaltmaktadır. Engelli bireyler için erişilebilirliği iyileştirmeye yönelik çalışmalar da devam etmekte olup, araştırmalar toplu taşıma sistemlerinde kapsayıcı tasarıma duyulan ihtiyaı vurgulamaktadır (The Habibie Center, 2021), (Wikipedia, 2025).

5.2. İstihdam İmkânı

- Endonezya'da sürdürülebilir ulaştırmaya geçiş, istihdam yaratımına katkıda bulunmaktadır. Karayolu, demiryolu, deniz ve hava ağlarının genişletilmesi gibi altyapı projelerinin ekonomik büyümeyi teşvik etmesi ve istihdam fırsatları yaratması beklenmektedir. Örneğin yeni limanların geliştirilmesi, ticaret ve turizmde büyümeyi teşvik ederek ülkenin genel ekonomik ilerlemesine önemli ölçüde katkıda bulunacaktır.

5.3. Eşitlik ve Kapsayıcılık

- Endonezya, ulaştırma sektöründe eşitlik ve kapsayıcılığa öncelik vermektedir. "Hareketliliği Güçlendirme: Endonezya'daki E-Hareketlilik Girişimlerinde Cinsiyet Eşitliğini Teşvik Etmek" atölye serisi gibi girişimler, ulaştırmadaki toplumsal cinsiyet farklılıklarını ele almayı amaçlamaktadır. Ayrıca Jakarta'da 144 Transjakarta otobüs durağında benimsenen kapsayıcı durak tesisleri, engelli bireylerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik çabaları göstermektedir (Institute for Transportation and Development Policy, 2024).

6. Uluslararası İş Birliği ve Finansman



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

6.1. Küresel Girişimlere Katılım

- Endonezya, Paris Anlaşması'na bağlıdır ve 2060 yılına kadar veya daha erken bir tarihte net sıfır sera gazı emisyonu hedefi koymuştur (Bieker & Mera, 2023).

6.2. İklim Finansmanı

- İklim hedeflerine ulaşmak için Endonezya'nın önemli yatırımlara ihtiyacı vardır. Tahminler, ülkenin 2030 yılına kadar Geliştirilmiş Ulusal Katkı Beyanı'nı (NDC) gerçekleştirmek için yaklaşık 285 milyar ABD Doları iklim uyumlu yatırıma ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Hükümet, finansman açığına kapatmak için kamu-özel işbirlikleri ve uluslararası destek de dâhil olmak üzere çeşitli finansman mekanizmalarını araştırmaktadır (Climate Policy Initiative, 2023).

7. İnovasyon ve Ar-Ge

7.1. Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi

- Endonezya, özellikle iki tekerlekli elektrikli araçlardaki belirgin artışla birlikte elektrikli araçların yaygınlaşmasını araştırmaktadır (Institute for Essential Services Reform, 2022). Ülke ayrıca atıktan enerjiye dönüşüm tesisleri geliştirmekte ve biyoyakıt üretimini teşvik etmektedir (Wikipedia, 2025).

7.2. Patentler ve İnovasyon

- Endonezya'nın patent yasasında yapılan son reformlar, uluslararası uygulamalarla uyum sağlamak ve inovasyonu teşvik etmek amacı taşımaktadır. Değiştirilen yasa, patentlenebilir konuların kapsamını genişletmekte ve başvuru sürecini kolaylaştırmakta, bu da ulaştırma teknolojilerinde ilerlemeyi kolaylaştırabilmektedir (Gema & Wibowo, 2024).

7.3. Pilot Projeler

- Endonezya, %40 biyodizel harmanının (B40) uygulanmasından önce yol testlerini gerçekleştirmektedir (Institute for Essential Services Reform, 2022). Transjakarta, Jakarta'nın hızlı otobüs taşımacılığı sistemi, 2030 yılına kadar tüm filosunu elektrifikasyona tabi tutmayı ve 10.000 elektrikli otobüse ulaşmayı planlamaktadır (UK PACT, t.y.).

8. Temel Ulaşım Modlarının Performansı



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

8.1. Karayolu

- Karayolu, Endonezya'nın ulaştırma emisyonlarının en büyük kaynağıdır; 2022'de sektör emisyonlarının %90'ını ve ülke genelindeki emisyonların %19'unu oluşturmuştur (Asian Transport Outlook, 2024).

8.2. Toplu Taşıma

- Endonezya, emisyonları azaltma ve enerji verimliliğini artırma stratejisinin bir parçası olarak toplu taşıma altyapısına yatırım yapmaktadır (International Institute for Sustainable Development, 2025).

8.3. Demiryolları

- Endonezya, karbonsuzlaştırma çabalarını desteklemek için demiryolu sektörünü geliştirmektedir. 2030 Ulusal Demiryolu Master Planı, yolcu pazar payını %7–9'a, yük taşımacılığını ise ulusal ulaştırma hizmetlerinin %11–13'ne çıkarmayı hedeflemektedir. Plan, demiryolu ağının 10.524 km'ye genişletilmesini, hatların elektrifikasyonunu ve yerli üretim ile altyapı geliştirme yoluyla teknolojik bağımlılığın azaltılmasını içermektedir (Asian Transport Outlook, 2024).

8.4. Havacılık

- Endonezya, havacılık sektörünün karbonsuzlaştırılmasını Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı'nın geliştirilmesi ve benimsenmesi yoluyla ilerletmektedir. Havacılık Biyoyakıtları ve Yenilenebilir Enerji Görev Gücü (ABRETF), sürdürülebilir alternatif yakıtların kullanımı yoluyla havacılık emisyonlarının azaltılmasına yönelik Ulusal Eylem Planını desteklemek amacıyla kurulmuştur. Ayrıca Pertamina'nın rafineri birimi Kilang Pertamina International, kullanılmış yemeklik yağı hammadde olarak kullanarak 2025'in ilk çeyreğinde ilk sertifikalı SAF üretimini gerçekleştirmeyi hedeflemektedir (International Civil Aviation Organization, t.y.).

8.5. Denizcilik

- Endonezya, takımadalar genelinde bağlantıyı artırmayı ve emisyonları azaltmayı amaçlayan Sea Toll Programı gibi girişimler yoluyla denizcilikte karbonsuzlaştırmayı aktif olarak ilerletmektedir. lke ayrıca deniz yakıtı olarak yeşil hidrojen kullanımını araştırmakta; devlet elektrik şirketi PT PLN, Ulaştırma Bakanlığı ve diğer paydaşlarla iş birliği içinde geleneksel gemilerin hibrit hidrojen-batarya destekli gemilere dönüştürülmesi için çalışmalar yapmaktadır. Bunun yanı sıra PT Pertamina International



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Shipping (PIS), daha temiz yakıtlar, yeşil kargo ve teknolojik iyileştirmelere odaklanarak 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefini ortaya koyan bir yol haritası açıklamıştır (uuk, 2025).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

5 KIYASLAMA İÇİN SEÇİLEN ÜLKELERDE İYİ UYGULAMALAR

5.1 Danimarka

Danimarka, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçeğeştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Elektrikli Araçların Benimsenmesinde İddialı Hedefler:** Ülke, 2030 yılına kadar 500.000 adet elektrikli araca (BEV ve plug-in hibritler) ulaşmayı ve 2030 yılına kadar yeni fosil yakıtlı araç satışlarını aşamalı olarak durdurmayı hedeflemektedir (Haustein, Jensen, & Cherchi, 2021).
- **Vergi Teşvikleri:** Danimarka, düşük ve sıfır emisyonlu araçlar için araç tescil vergisinde indirim de dâhil olmak üzere elektrikli araçlara önemli vergi avantajları sunmaktadır. BEV'ler araç tescil vergisinde %60 indirim alırken, ŞEHEA'lar %35–50 indirim almaktadır (Avrupa Komisyonu, 2025).
- **Şarj Altyapısı:** Hükümet, 2023–2025 yılları arasında konut birliklerinde şarj istasyonlarının ortak finansmanı için 92,5 milyon DKK ayırmıştır. Ayrıca Danimarka, tüm yeni binaların ve otoparkların EA şarj altyapısını desteklemesini zorunlu kılmaktadır (Kadiri, *Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost*, t.y.).
- **İş Yerinde Şarj:** 2023–2026 yılları arasında Danimarka, işyerinde şarj için işveren tarafından ödenen elektriğe vergi muafiyeti getirmektedir; bu da şirketleri çalışanların özel elektrikli araçları için vergiden muaf şarj imkânı sağlamaya teşvik etmektedir (Kadiri, *Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost*, t.y.).
- **Kamu Filosu Elektrifikasyonu:** Danimarka hükümeti, 2025 yılına kadar tüm kamu filosunu elektrikli araçlara dönüştürme taahhüdünde bulunmuştur (Naeem, 2023).
- **Sürdürülebilir Havacılık:** Danimarka, 2025 yılına kadar ilk %100 sürdürülebilir iç hat uçuş rotasına sahip olmayı ve 2030 yılına kadar tüm iç hat uçuşlarını fosil yakıtsız hale getirmeyi hedeflemektedir. Hükümet, sürdürülebilir havacılık yakıtlarına olan talebi artırmak için 1,8 milyar DKK tahsis etmiştir (Danimarka Dışışleri Bakanlığı, t.y.).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Danimarka, 2023–2025 döneminde 6 milyon DKK bütçeyle bir şarj altyapısı bilgi merkezi kurmuştur (Kadiri, *Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost*, t.y.).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Yol Ücretlendirme Denemeleri:** Ülke, 2023 yılında binek otomobiller için yol ücretlendirme denemelerinin geliştirilmesi amacıyla 1,5 milyon DKK ayırmıştır (Kadiri, *Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost*, t.y.).
- **Sürdürülebilir Yakıt Üretimi:** Danimarka, PtX girişimlerine (Fjord PtX gibi) yatırım yapmaktadır. Bu tür projeler sentetik Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı (SSHY) üretmeyi hedeflemektedir (AvionTourism, 2024). PtX, elektriğin — genellikle rüzgâr veya güneş gibi yenilenebilir kaynaklardan elde edilen — diğer enerji taşıyıcılarına veya ürünlere dönüştürülmesine yönelik teknolojiler için kullanılan genel bir terimdir. “X”, hidrojen (Power-to-Hydrogen), e-metanol veya SSHY gibi sentetik yakıtlar (elektroyakıtlar), metan (Power-to-Methane), amonyak, kimyasallar veya ısı gibi çeşitli olası nihai ürünleri temsil etmektedir.
- **Kamu-Özel İşbirliği:** Danimarka, sürdürülebilir havacılık dönüşümünü desteklemek için SAS, Copenhagen Infrastructure Partners ve büyük havalimanları gibi kilit paydaşlar arasında iş birliğini teşvik etmektedir (AvionTourism, 2024).

Bu en iyi uygulamalar, Danimarka'nın ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmeye yönelik kapsamlı yaklaşımını göstermekte, farklı ulaşım modlarını kapsamakta ve sürdürülebilir bir ulaştırma sistemine geçişi sağlamak için çeşitli stratejilerden faydalanmaktadır.

5.2 Almanya

Almanya, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Elektrikli Araçların Benimsenmesinde İddialı Hedefler:** Hükümet, 2030 yılına kadar Alman yollarında 15 milyon elektrikli araca ulaşmayı hedeflemektedir; ancak bu hedefe ulaşmak zor olabilir. 2025 yılı itibarıyla Almanya'da yaklaşık 2,59 milyon EA bulunmaktadır. 15 milyon hedefine ulaşmak için ülkenin önümüzdeki beş yıl içinde 12 milyondan fazla elektrikli araç eklemesi gerekecek, bu da yaygınlaşma oranlarında önemli bir hızlanma gerektirmektedir.
- **Satın Alma Teşvikleri:** Almanya, sıfır emisyonlu kamyonlar için 40.000 Avro'ya kadar hibe sunmakta, ek yatırım maliyetlerinin %80'ine kadarını karşılamakta ve 2023'e kadar toplam 1,16 milyar Avro finansman sağlamaktadır (Transport & Environment, 2021).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Yol Ücretlendirme Reformları:** Ülke, 2023'ten itibaren CO₂ bazlı bir altyapı ücreti uygulamayı planlamakta, 2025'e kadar sıfır emisyonlu araçlar için muafiyetler ve sonrasında indirimli oranlar getirmektedir (Transport & Environment, 2021).
- **Sürdürülebilir Havacılık:** Almanya, emisyonları azaltmak için sürdürülebilir havacılık yakıtları geliştirmeye ve uçuş rotalarını optimize etmeye odaklanarak iklim-nötr uçuşa yönelmektedir (Press Division, 2024).
- **Yenilenebilir Enerji Genişlemesi:** Ülke, ulaştırmanın elektrifikasyonunu desteklemek için yenilenebilir enerji kapasitesinin genişletilmesini hızlandırmaktadır (McKinsey & Company, 2021).
- **Temiz Teknoloji Altyapısı:** Almanya, hidrojen üretimi ve taşımacılığı, batarya tesisleri ve şarj altyapısı gibi imkânları geliştirmektedir (McKinsey & Company, 2021).
- **Sanayi İş Birliği:** Ülke, elektrikli araçların yaygınlaşmasını hızlandırmak ve rekabet gücünü artırmak için yerli ve uluslararası üreticiler arasında iş birliğini teşvik etmektedir (Wehrmann, *Cooperation with China needed to achieve Germany's 2030 EV target – analysis*, 2024).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Almanya, temel malzeme endüstrisinin karbonsuzlaştırılması için yeniliklere ve imalat sektörü için yeşil malzemelerin geliştirilmesine yatırım yapmaktadır (McKinsey & Company, 2021).
- **Mod Geçişi:** Ülke, kara ve hava taşımacılığından kaynaklanan emisyonları azaltmak için hem yolcu hem yük taşımacılığında demiryoluna geçişi teşvik etmektedir (McKinsey & Company, 2021).
- **Politika Çerçevesi:** Almanya, 1990 seviyelerine göre 2030 yılına kadar en az %65 sera gazı emisyon azaltımı hedefi koyan Federal İklim Değişikliği Yasası'nı uygulamaya koymuştur (Transport & Environment, 2021).
- **Havacılık Girişimleri:** Almanya'daki Yenilenebilir Enerji için Havacılık Girişimi (AIREG), 2025 yılına kadar Alman uçağı yakıtı talebinin %10'unu sürdürülebilir alternatif havacılık yakıtlarıyla değiştirmeyi hedeflemektedir (International Civil Aviation Organization, t.y.).
- **Verimli Hava Taşımacılığı:** Almanya, CO₂ emisyonlarını azaltmak için yeni iniş prosedürleri uygulamakta ve kondens izlerinin etkisini en aza indirmek için uçuş rotalarını optimize etmektedir (Press Division, 2024).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Bu iyi uygulamalar, Almanya'nın ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmeye yönelik çok yönlü yaklaşımını göstermekte, farklı ulaşım modlarını kapsamakta ve sürdürülebilir bir ulaştırma sistemine geçişi sağlamak için çeşitli stratejilerden faydalanmaktadır.

5.3 Hollanda

Hollanda, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Elektrikli Araçların Benimsenmesinde İddialı Hedefler:** 2030 yılına kadar Hollanda'daki tüm yeni binek araçların sıfır emisyonlu olması hedeflenmektedir. Ülke, 2030 yılına kadar 15 milyon elektrikli araca ulaşmayı planlamaktadır (Netherlands Enterprise Agency, 2024).
- **Geniş şarj Altyapısı:** Hollanda, dünya çapında en yoğun şarj ağlarından birine sahiptir ve 2025 yılına kadar şarj noktalarının sayısını üç katına, 2030 yılına kadar ise sekiz katına çıkarmayı planlamaktadır (Netherlands Enterprise Agency, 2024).
- **Toplu Taşımının Elektrifikasyonu:** Amsterdam Schiphol Havalimanı, 2015 yılından bu yana 35 elektrikli otobüs kullanmaktadır ve bu durum onu Avrupa'nın en büyük elektrikli otobüs şarj istasyonu yapmaktadır (Transport Decarbonisation Alliance, t.y.).
- **Sıfır Emisyon Bölgeleri:** Ülke, 2025 yılına kadar en az 30 şehirde kentsel lojistik için sıfır emisyon bölgeleri uygulamayı planlamaktadır (Wappelhorst, 2021).
- **Sürdürülebilir Havacılık:** Hollanda, 2030 yılına kadar havacılık yakıtlarının %14'ünü, 2050 yılına kadar ise %100'ünü sürdürülebilir hale getirmeyi hedeflemekte ve bu yönüyle AB hedeflerini aşmaktadır (Invest in Holland, 2024).
- **Yeşil Mutabakat Yaklaşımı:** Hükümet, Car Sharing Green Deal (Araba Paylaşımı Yeşil Mutabakatı) gibi girişimler geliştirerek sürdürülebilir ulaştırma çözümlerini teşvik etmektedir (Transport Decarbonisation Alliance, t.y.).
- **Vergi Teşvikleri:** Ülke, elektrikli araçlar için vergi avantajları sunmakta ve benzinli ve dizel araçlar için kayda değer oranda daha yüksek vergiler uygulamaktadır (Wappelhorst, 2021).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Kamu-Özel İşbirliği:** 20 Hollandalı ulaştırma kuruluşunun katılımıyla oluşturulan “Akıllı ve Sürdürülebilir” (Smart and Sustainable) eylem planı, 2030 yılına kadar havacılık emisyonlarını 2005 seviyelerine çekmeyi amaçlamaktadır (Pronk, 2015).
- **Çok Modlu Geçiş:** Hollanda, kısa mesafeli seyahatler için uluslararası tren hizmetleri ve diğer sürdürülebilir modların kullanımını teşvik etmektedir (Pronk, 2015).
- **Sıfır Emisyonlu Havalimanları:** Ülke, sıfır emisyonlu havalimanları geliştirmeye yönelik çalışmalar yürütmektedir (Pronk, 2015).
- **Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Geliştirme:** Hollanda, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımını ve üretimini artırmaya odaklanmaktadır (Pronk, 2015).
- **Uçuş Rotası Optimizasyonu:** Ülke, emisyonları azaltmak için uçuş rotaları ve prosedürlerini optimize etme çalışmaları yürütmektedir (Pronk, 2015).
- **Filo Yenilenmesi:** Hollanda, daha çok yakıt verimli uçakların devreye alınması amacıyla havacılık sektöründe kapsamlı filo yenilenmesini teşvik etmektedir (Pronk, 2015).

Bu uygulamalar, Hollanda'nın iklim hedeflerini farklı ulaştırma modlarına yayılan somut politikalara nasıl dönüştürdüğünü göstermektedir.

5.4 İspanya

İspanya, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **MITMA III Programı:** Elektrikli araçların yaygınlaşmasını teşvik etmek amacıyla 2023'e kadar yürürlükte kalan ve araç başına 7.000 Avroya kadar hibe sağlayan 800 milyon Avro tutarında bir girişim mevcuttur (Fernández, 2024).
- **Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı Üretimi:** İspanya, zengin yenilenebilir kaynaklarını ve tarımsal atıklarını hammadde olarak kullanarak önde gelen bir SAF üreticisi olmayı hedeflemektedir (Vurdhaan, 2024).

Elektroyakıt (SSHY) Geliştirme: Ülke, elektroyakıtlar üzerine odaklanmakta ve 2050 yılına kadar %28 SSHY kullanımı hedeflemektedir (Jané, 2024).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Biyokütle Kullanımı:** İspanya, Ence'nin tesisleri gibi projelerle örneklendirilen kapsamlı biyokütle endüstrisini sürdürülebilir enerji üretimi için değerlendirmektedir (Jané, 2024). İspanya'da biyokütle kullanımı kapsamında öncü bir örnek olan Ence, Endülüs (Andalucía) bölgesinde Huelva, Jaén ve Córdoba'daki tesislerinde yıllık yaklaşık 950.300 MWh elektrik üretmekte olup bu üretimle yaklaşık 800.000 kişinin elektrik ihtiyacını karşılamaktadır. Tesisler tarımsal ve ormancılık atıklarını hammadde olarak kullanmakta, yerel kırsal ekonomiye katkıda bulunmakta ve çevresel anlamda sorumluluk bilinciyle işletilmektedir. Ayrıca, Ence'nin *Decalogue for the Sustainability of Biomass as Fuel* adlı kendi sürdürülebilirlik kriterleri ve SURE doğrulaması ile biyokütlenin çevresel yönetimi güvence altına alınmıştır.
- **Yeşil Hidrojen Üretimi:** Ülke, sürdürülebilir ulaştırmayı desteklemek amacıyla yeşil hidrojen altyapısına yatırım yapmaktadır (Jané, 2024).
- **Kamu-Özel İşbirliği:** İspanya, sürdürülebilir havacılık ve enerji girişimlerini hızlandırmak için hükümet ve sanayi arasındaki iş birliğini teşvik etmektedir (Vurdhaan, 2024).
- **Limanların Karbonsuzlaştırılması:** Valencia Limanı, 2030 yılına kadar sıfır emisyonla ulaşmak için karbonsuzlaştırma ve dijital dönüşüme odaklanan bir strateji uygulamaya koymuştur (World Ports Sustainability Program, t.y.).
- **Mod Geçişı:** Ülke, emisyonları azaltmak için yük taşımacılığının karayolundan demiryoluna geçişini teşvik etmektedir (Stenning, Hartvig, & Caspani, 2021).
- **Sıfır Emisyonlu Araç Hedefleri:** İspanya, 2030 yılına kadar yeni fosil yakıtlı araç satışlarını aşamalı olarak durdurmayı hedeflemektedir (McKinsey & Company, t.y.).
- **Şarj Altyapısının Genişletilmesi:** Ülke, 1.000 EA başına 88 şarj istasyonu ile şarj altyapısı bakımından AB ortalamasının ilerisindedir (McKinsey & Company, t.y.).
- **Vergi Teşvikleri:** İspanya, 31 Aralık 2025'e kadar uzatılan bir süre ile elektrikli araç satın alımlarında %15 vergi indirimi sunmaktadır (Fernández, 2024).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Ülke, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılması ve yeşil malzemelerin geliştirilmesi için yeni teknolojilere yatırım yapmaktadır (Vurdhaan, 2024).

İspanya'nın çabaları, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmeye yönelik kapsamlı ve çok yönlü bir stratejiyi yansıtmakta; farklı ulaşım modlarını kapsamakta ve sürdürülebilir, düşük karbonlu bir hareketlilik sistemine geçişı hızlandırmak için politika, teknoloji ve altyapı girişimlerini bir araya getirmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

5.5 Çin

Çin, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Elektrikli Araçların Benimsenmesi:** Çin, 2030 yılına kadar 15 milyon şarj edilebilir elektrikli araca ve yeni nesil enerjili araçların (YEA) satışlarında iddialı hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır (Yu, 2023).
- **Vergi Teşvikleri:** Hükümet, dört yıl boyunca 520 milyar ¥ tutarında bir vergi teşvik paketi açıklamış ve elektrikli araçlar ile diğer evre dostu araçlar için vergi indirimleri sağlamıştır (Interesse G., 2023).
- **Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı:** Çin, Eylül 2024'te 12 uçuş ve dört havalimanını kapsayan ilk aşamasıyla bir SAF programı başlatmış olup 2025 boyunca bu uygulamayı genişletmeyi planlamaktadır (Lican, 2024).
- **Yeşil Yük Taşımacılığı Girişimi:** Çin, toplam ulaştırma emisyonlarının yaklaşık %65'ini oluşturan yük taşımacılığını karbonsuzlaştırmaya odaklanmakta; bu kapsamda kombine taşımacılığı teşvik etmekte ve yük taşımacılığını karayolundan demiryolu ve iç su yollarına kaydırmaktadır (Ibold & Yun, 2021).
- **Araçların Elektrifikasyonu:** Ülke, uzun mesafe taşımacılığı için batarya-elektrikli tahrik ve katenerli kamyonlar gibi yenilikçi çözümlere odaklanarak karayolu yük taşımacılığının elektrifikasyonunu hızlandırmaktadır (Ibold & Yun, 2021).
- **Altyapı Geliştirme:** Çin, EA benimsenmesini desteklemek amacıyla şarj ve batarya değiştirme altyapısına yatırım yapmaktadır (Ibold & Yun, 2021).
- **Akıllı Lojistik:** Ülke, yük taşımacılığı verimliliğini optimize etmek için dijital çözümler ve akıllı lojistik uygulamalarını hayata geçirmektedir (Ibold & Yun, 2021).
- **Toplu Taşımada Elektrifikasyon:** şehirler, elektrikli otobüslere ve diğer temiz enerjiye dayalı toplu taşıma seçeneklerine yatırım yapmaktadır (Xue & Liu, *Decarbonizing China's Road Transport Sector: Strategies Toward Carbon Neutrality*, 2022).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu:** Çin, ulaştırmanın elektrifikasyonunu desteklemek için yenilenebilir enerji kapasitesini artırmaktadır (Ibold & Yun, 2021).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Ülke, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılması ve yeşil malzemelerin geliştirilmesi için yeni teknolojilere yatırım yapmaktadır (Ibold & Yun, 2021).
- **Politika Çerçevesi:** Çin, 2030 yılına kadar karbon zirvesi ve 2060 yılına kadar karbon nötrlüğü hedefleri koymuş, bu da ulaştırma sektöründeki karbonsuzlaştırma çabalarını yönlendirmektedir (Xue & Liu, 2022). Çin'in 2030 ulaştırma hedefleri arasında 2020 seviyelerine kıyasla ulaştırma sektörü emisyonlarının %10'dan fazla azaltılması, yeni araç satışlarının %40'ının yeni enerjili araçlar (YEA) olması ve yenilenebilir enerji kapasitesinin 1.200 GW'ın üzerine çıkarılması yer almaktadır (Climate Action Tracker, 2025), (Davidson, 2024), (Yin, 2023).
- **Yeşil Havalimanı Girişimleri:** Havalimanları, fotovoltaik enerji üretim projeleri gibi karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik önlemler uygulamaktadır (Xue & Liu, 2022).

Bu uygulamalar, Çin'in ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmeye yönelik çok yönlü yaklaşımını göstermekte, farklı ulaşım modlarını kapsamakta ve sürdürülebilir bir ulaştırma sistemine geçişi sağlamak için çeşitli stratejilerden faydalanmaktadır.

5.6 Meksika

Meksika, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Sıfır Emisyonlu Araçlar Girişimi:** Meksika, COP 29'da Sıfır Emisyonlu Araçlar Gelişmekte Olan Pazarlar Girişimi'ni (ZEV-EM-I) başlatmış ve yolcu, son kilometre ve uzun mesafe filo araçlarının elektrifikasyonunu hızlandırmayı hedeflemiştir (MBN, 2024), (World Business Council for Sustainable Development, 2024).
- **Elektrikli Araçların Benimsenmesinde İddialı Hedefler:** Ülke, 2030 yılına kadar Meksika'da üretilen araçların %50'sinin sıfır emisyonlu olmasını ve hafif ticari araç satışlarının %50'sinin Sıfır Emisyonlu Araçlar (SEA) olmasını hedeflemektedir (Accelerating to Zero Coalition, t.y.).
- **Vergi Teşvikleri:** Meksika, elektrikli araçlar için 250.000 Meksika Pesosuna kadar, konvansiyonel araçlar için ise 175.000 Pesoya kadar gelir vergisi indirimi sunmaktadır (Mobility Portal, 2024).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **İthalat Vergisi Muafiyeti:** Yeni elektrikli araçlar 2024 yılına kadar ithalat vergisinden muafıtır; ikinci el EA'lar için ise indirimli oranlar uygulanmaktadır (Mobility Portal, 2024) (Pineda, 2022).
- **Yeni Araç İktisap Vergisi Muafiyeti:** Elektrikli araçlar, bu tür bir verginin mevcut olduğu eyaletlerde yeni araç iktisap vergisinden muafıtır (Mobility Portal, 2024).
- **Şarj Altyapısı:** Meksika, yaklaşık 2.100 şarj istasyonu ile 2022 itibarıyla Latin Amerika'nın en yaygın EA şarj altyapısına sahiptir (Accelerating to Zero Coalition, 2022).
- **Üretim Teşvikleri:** Nuevo León eyaleti, elektromobilite sektörüne yatırım yapan Orijinal Ekipman Üreticileri (OEM) için %95'e varan bordro vergisi indirimleri sunmaktadır (González, *Mexico: Approval of Key Incentives to Boost Electromobility*, t.y.).
- **Kamu-Özel İşbirliği:** Meksika, sıfır emisyonlu araçlara geçişi hızlandırmak için devlet kurumları, büyük sanayi aktörleri ve altyapı sağlayıcıları arasında iş birliğini teşvik etmektedir (MBN, 2024).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Ülke, elektrikli ve hibrit araç teknolojileri de dâhil olmak üzere ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılmasına yönelik yeniliklere yatırım yapmaktadır (MBN, 2024), (World Business Council for Sustainable Development, 2024).
- **Emisyon Azaltım Hedefleri:** Meksika, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %35 oranında azaltma taahhüdünde bulunmuştur; bu oran, daha önce açıklanan %22'nin üzerindedir (Accelerating to Zero Coalition, 2025).

Bu girişimler, Meksika'nın ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmeye yönelik bütünleşik yaklaşımını vurgulamakta; temiz araç üretimi ve benimsenmesi, altyapının genişletilmesi ve destekleyici düzenleyici ve politik çerçevelerin uygulanması gibi kilit alanlara odaklanmaktadır.

5.7 Şili

Şili, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Sıfır Emisyonlu Araç Hedefleri:** Şili, 2035 yılına kadar hafif ve orta sınıf araçların, kentsel otobüslerin ve taksilerin %100 sıfır emisyonlu satışını; 2045 yılına kadar ise ağır hizmet



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

kamyonları ve şehirlerarası otobüslerin %100 sıfır emisyonlu satışını hedeflemektedir (Pettigrew, 2022).

- **Enerji Verimliliği Yasası:** Şili, hafif, orta ve ağır hizmet araçlarını kapsayan ve Latin Amerika için bir örnek teşkil eden bir enerji verimliliği yasası yürürlüğe koymuştur (Pettigrew, 2022).
- **Vergi Teşvikleri:** Ülke, elektrikli araçlar için 250.000 Şili Pesosuna kadar gelir vergisi indirimi sunmakta ve yeni elektrikli araçları 2024 yılına kadar ithalat vergilerinden muaf tutmaktadır (González, t.y.).
- **Motorlu Taşıtlar Vergisi (MTV):** Elektrikli araçlar, bu tür bir verginin mevcut olduğu eyaletlerde söz konusu vergiden muaftır. (González, t.y.).
- **Şarj Altyapısı:** 2024'ün başı itibarıyla Şili'de yaklaşık 920 halka açık elektrikli araç şarj istasyonu bulunmakta olup, bunların %75'ten fazlası Büyükşehir Bölgesi'nde, özellikle Santiago'da yoğunlaşmıştır. Ülke genelinde elektrikli araçların artan kullanımını desteklemek için şarj istasyonlarının dağılımını ve erişilebilirliğini iyileştirmeye yönelik çalışmalar sürmektedir (Mobility Portal, 2025).
- **Toplu Taşımada Elektrifikasyon:** Ülke, toplu taşıma sistemine elektrikli otobüsleri entegre etmekte ve 2035 yılına kadar %100 sıfır emisyonlu kentsel toplu taşımaya ulaşmayı planlamaktadır (Pettigrew, 2022).
- **Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı:** Şili, 2030 yılına kadar büyük bir tesiste SAF üretimine başlamayı ve 2050 yılına kadar havacılık ihtiyaçlarının %50'sini SAF ile karşılamayı hedeflemektedir (Advanced Biofuels USA, 2024).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Ülke, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılması için yeniliklere yatırım yapmakta ve bu çalışmalar ilk SAF litresini üretmeye yönelik çabaları da içermektedir (Advanced Biofuels USA, 2024).
- **Politika Çerçevesi:** Şili, araç enerji verimliliğini iyileştirmeye yönelik yönergeler ortaya koyan Ulusal Enerji Politikası 2050'yi yürürlüğe koymuştur (Arze & Poblete, 2018).
- **Emisyon Azaltım Hedefleri:** Ülke, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 2007 seviyelerinin %30 altına indirme taahhüdünde bulunmuştur (Arze & Poblete, 2018).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Kamu-Özel İşbirliği:** Şili, sürdürülebilir ulaştırmaya geçişi hızlandırmak için “Clean Flight” projesi gibi girişimlerle kamu ve özel sektör arasında iş birliğini teşvik etmektedir (Advanced Biofuels USA, 2024).

Bu önlemler, Şili’nin ulaştırma sektöründe net sıfır emisyonu ilerlemeye yönelik bütüncül stratejisini yansıtmakta; farklı ulaşım modlarını içermekte ve daha sürdürülebilir bir hareketlilik sistemini teşvik etmek için çeşitli politika, teknoloji ve altyapı çözümlerinden faydalanmaktadır.

5.8 Endonezya

Endonezya, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyon hedefini gerçekleştirmek için çeşitli iyi uygulamaları hayata geçirmiştir:

- **Elektrikli Araçların Benimsenmesi:** Endonezya, 2030 yılına kadar 2 milyon elektrikli araç ve 13 milyon elektrikli motosiklete ulaşmayı hedeflemektedir (School Of Public Policy, 2024).
- **Toplu Taşımada Elektrifikasyon:** Jakarta’nın hızlı otobüs taşımacılığı sistemi Transjakarta, 2030 yılına kadar tüm filosunu elektrifikasyona tabi tutmayı taahhüt etmiş, 10.000 e-otobüs hedefi koymuştur (UK PACT, t.y.).
- **Vergi Teşvikleri:** Hükümet, EA benimsenmesini teşvik etmek için vergi indirimleri ve teşvikler sunmakta; bunlar arasında %20 ve üzeri yerlilik oranına sahip elektrikli otobüsler için %5 ve %10 vergi teşvikleri yer almaktadır (VnExpress, 2024).
- **Düzenleyici Çerçeve:** Endonezya, EA ve batarya üretimine yönelik bir yol haritası ortaya koyan 55/2019 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi’ni (PR55/2019) yürürlüğe koymuştur (School Of Public Policy, 2024).
- **Batarya Üretimi:** Ülke, zengin nikel rezervlerini elektrikli araç batarya üretiminde kullanmayı hedeflemekte ve 2030 yılına kadar 140 GWh üretim kapasitesine ulaşmayı planlamaktadır (School Of Public Policy, 2024).
- **Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu:** Endonezya, ulaştırmanın elektrifikasyonunu desteklemek amacıyla enerji arzının karbonsuzlaştırılmasına odaklanmaktadır (International Institute for Sustainable Development, 2025).



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **Kamu-Özel İşbirliği:** Ülke, sürdürülebilir ulaştırmaya geçişi hızlandırmak için kamu ve özel sektör arasında iş birliğini teşvik etmektedir (International Institute for Sustainable Development, 2025).
- **Araştırma ve Geliştirme:** Endonezya, ulaştırma sektörünün karbonsuzlaştırılması ve yeşil malzemelerin geliştirilmesi için yeniliklere yatırım yapmaktadır (International Institute for Sustainable Development, 2025).
- **Emisyon Azaltım Hedefleri:** Ülke, 2060 yılına kadar veya daha erken bir tarihte net sıfır emisyonu ulaşmayı taahhüt etmiştir (Miller, Syahputri, Hall, Mahalana, & Posada, 2025).
- **Alternatif Finansman Mekanizmaları:** Endonezya, e-otobüs filolarının satın alımını hızlandırmak için alternatif finansman mekanizmaları ve iş modelleri geliştirmektedir (UK PACT, t.y.).
- **Altyapı Geliştirme:** Ülke, elektrikli araç benimsenmesini desteklemek amacıyla şarj ağını genişletme yönünde çalışmalar yürütmektedir (School Of Public Policy, 2024).
- **Politika Çerçevesi:** Endonezya, araç enerji verimliliğini artırmaya yönelik yönergeler ortaya koyan Ulusal Enerji Politikası 2050'yi yürürlüğe koymuştur (International Institute for Sustainable Development, 2024).

Bu çabalar, Endonezya'nın ulaştırma sektöründe net sıfır emisyonu ulaşmaya yönelik geniş tabanlı yaklaşımını ortaya koymakta; çoklu ulaşım modlarını kapsamakta ve daha sürdürülebilir ve düşük emisyonlu bir hareketlilik sistemine geçişi desteklemek için politika, teknoloji ve altyapı girişimlerinin bir kombinasyonunu kullanmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

6 KIYASLAMA ANALİZİ

6.1 Beklenen ve Elde Edilen Sonuçlar

Ulaştırma sektöründe Net Sıfır Emisyon hedefleri kıyaslanan ülkelerdeki beklenen ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Stratejik hedefler ile gerçekleşmeler arasındaki uyum aşağıda özetlenmiştir:

- **Danimarka:** 2030 yılına kadar %70 emisyon azaltımı hedeflenmiş, 2024 itibarıyla ulaştırma sektöründe %40 azaltım sağlanmıştır. Elektrikli araçlara yönelik teşvikler ve yenilenebilir enerji entegrasyonu başarılı olmuştur.
- **Almanya:** 2030 yılına kadar %65 emisyon azaltımı hedeflenmekte, ancak ulaştırma sektöründeki beklenen azalma henüz tam olarak gerçekleşmemiştir. EA altyapısı genişlemiş olsa da, elektrikli araç satışlarındaki yavaşlama ilerlemeyi engellemiştir.
- **Hollanda:** 2030 yılına kadar tüm yeni araçların sıfır emisyonlu olması hedeflenmekte, ancak EV satışları yaklaşık %15 seviyesinde kalmıştır. Toplu taşımının elektrifikasyonunda ise başarılı ilerleme sağlanmıştır.
- **İspanya:** 2030 yılına kadar 5,5 milyon elektrikli araç hedeflenmiş, ancak 2024 itibarıyla sadece 1,2 milyona ulaşılmıştır. Karbon vergileri ve şehirlerdeki düşük emisyon bölgeleri etkili olmuştur.
- **Çin:** Dünyada EV üretiminde liderdir; ulaştırma emisyonlarının 2030'da zirve yapması ve ardından azaltılması planlanmaktadır. Elektrikli araç satışlarında küresel liderliğini sürdürmektedir.
- **şili, Meksika, Endonezya:** Gelişmekte olan ülkeler, altyapı ve finansal zorluklar nedeniyle Net Sıfır Emisyon hedeflerine ilerlemede daha yavaş yol almaktadır.

Sonuç olarak, özellikle AB'deki bazı gelişmiş ülkeler ulaştırma emisyonlarını azaltmada önemli ilerlemeler kaydederken, gelişmekte olan ülkeler finansal ve altyapısal sınırlamalarla karşı karşıyadır.

6.2 Paydaş Katılımı ve Katılımcı Karar Alma

Kıyaslanan lkelerde, kamu-özel işbirliği karar alma süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır.

- **Danimarka & Hollanda:** Ulaştırma politikalarının oluşturulmasında kamu kurumları, özel sektör ve STK'ların geniş katılımı söz konusudur. Özellikle zel sektör yatırımlarına yönelik yenilenebilir enerji teşvikleri, başarının önemli bir faktörü olmuştur.
- **Almanya:** Hükümet, otomotiv sektörüyle iş birliği yaparak Net Sıfır Emisyon politikalarını uygulamaktadır. Ancak, bazı teşviklere yönelik kamu direnci süreci yavaşlatmıştır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- **İspanya:** Merkezî hükümet, yerel otoriteler ve toplu taşıma şirketleri arasındaki iş birliği, şehirlerde düşük emisyon bölgelerinin uygulanmasını mümkün kılmıştır.
- **Çin:** Karar alma sürecine devlet öncülük etmekte, ancak özel sektör yatırımları ve devlet teşvikleri geçişi hızlandırmıştır.
- **Şili, Meksika, Endonezya:** Uluslararası kuruluşlar tarafından finanse edilen projelerde paydaş katılımı nispeten sınırlı kalmaktadır.

Türkiye için önemli bir husus, kamu-özel işbirliğini geliştirmek ve sivil toplumun karar alma süreçlerine etkin katılımını sağlamaktır.

6.3 Kıyaslama Sonuçlarının Eleştirel Sentezi

Kıyaslama sonuçlarının analizi, başarının üç ana faktör tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır:

1. **Politika Sürekliliği ve Güçlü Hukuki Çerçeve:** Almanya, Danimarka ve Hollanda gibi ülkeler, uzun vadeli hedefler belirlemiş ve bunları gerçekleştirmek için net yol haritaları oluşturmuştur.
2. **Altyapı Yatırımları:** EA şarj istasyonlarının genişletilmesi, toplu taşımanın elektrifikasyonu ve yenilenebilir enerjinin entegrasyonu, ulaştırma sektöründeki emisyonların önemli ölçüde azalmasını sağlamıştır.
3. **Ekonomik ve Finansal Teşvikler:** Elektrikli araç teşvikleri, karbon vergileri ve düşük emisyon bölgeleri gibi politikalar kayda değer bir etki yaratmıştır.

Türkiye için kritik çıkarım, ulaştırma sektöründe Net Sıfır Emisyon hedeflerini gerçekleştirmeye yönelik uzun vadeli ve sürdürülebilir bir politika çerçevesi oluşturmaktır. Ayrıca, kıyaslanan ülkelerdeki iyi uygulamalar dikkate alındığında Türkiye için daha spesifik çıkarımlar da aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 12: Türkiye için Önemli Çıkarımlar

İyi Uygulamanın Konusu	Sentez	Türkiye için Önemli Çıkarımlar
Elektrikli Araçların Benimsenmesi ve Teşvikler	Danimarka, Almanya, Hollanda, İspanya, Çin, Meksika: Bu ülkeler, elektrikli araçların benimsenmesi için iddialı hedefler koymuş, elektrikli araçlara yönelik	o Elektrikli Araçlarda Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) indirimi ve Almanya'nın 2053 yılına kadar sıfır emisyonlu kamyonlar için sunduğu 40.000 Avroluk hibe benzeri satın alma desteklerinin uygulanması.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İyi Uygulamanın Konusu	Sentez	Türkiye için Önemli Çıkarımlar
	önemli vergi indirimleri ve satın alma teşvikleri uygulamıştır.	<ul style="list-style-type: none">2053 yılına kadar fosil yakıtlı araçların elektrikli araçlarla değiştirilmesini teşvik edecek hurda teşvik programının başlatılması.
Şarj Altyapısının Geliştirilmesi	Danimarka, Hollanda, Çin: Bu ülkeler, kapsamlı ve devlet destekli şarj altyapısı ağlarına sahiptir.	<ul style="list-style-type: none">Danimarka örneğinde olduğu gibi 2030'a kadar yeni binalar ve otoparklarda zorunlu şarj altyapısının getirilmesi.2030'a kadar ana otoyollar ve kentsel alanlarda şarj istasyonlarını genişletmek için kamu-özel işbirliklerinin teşvik edilmesi.2053 yılına kadar, Çin'de başarıyla uygulanan yaklaşım doğrultusunda uzun şarj sürelerini aşmak için batarya/yakıt hücresi değişim istasyonlarına yatırım yapılması.
Kamu Filolarının Elektrifikasyonu	Danimarka, Şili, Endonezya: Kamu filoları belirlenen takvim içinde elektrikli araçlara geçiş yapmak zorundadır.	<ul style="list-style-type: none">Belediyelere ve kamuya ait filolarda dizel araçların 2030'a kadar aşamalı olarak kaldırılması ve elektrikli ile hidrojenli otobüslere geçilmesi.Toplu taşıma ve posta hizmetlerinde EA alımını teşvik edecek mekanizmaların uygulanması.2030 yılına kadar satın alınacak tüm kamu araçlarının sıfır emisyonlu olmasını sağlayacak ulusal bir politika oluşturulması.
Sürdürülebilir Havacılık ve Yeşil Havalimanları	Almanya, İspanya, Hollanda, Çin: Bu ülkeler, sürdürülebilir havacılık yakıtı geliştirme ve	<ul style="list-style-type: none">SAF üretimini teşvik etmek için Ar-Ge desteği ve kamu fonlaması



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İyi Uygulamanın Konusu	Sentez	Türkiye için Önemli Çıkarımlar
	yeşil havalimanı girişimlerinde öncüdür.	<p>yoluyla yerli üretimin özendirilmesi.</p> <ul style="list-style-type: none">İspanya'nın 2030 yılına kadar havacılık yakıtlarının %14'ünü sürdürülebilir hale getirme hedefi örneğinde olduğu gibi iç hat uçuşlarına yönelik karbon azaltım hedeflerinin getirilmesi.Çin'in yeşil havalimanı stratejileri doğrultusunda büyük havalimanlarında güneş paneli kurulumlarının uygulanması.
Mod Geçişi ve Sürdürülebilir Yük Taşımacılığı	Almanya, İspanya, Hollanda, Çin: Karayoluna bağımlılığı azaltmak için demiryolu ve çok modlu lojistiğe güçlü vurgu yapılmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">2030 yılına kadar yük taşımacılığını kamyonlardan trenlere kaydırmak için yüksek hızlı demiryolu ve kombine yük terminallerinin geliştirilmesi.İspanya ve Almanya örneklerinde uygulandığı gibi, 2053 yılına kadar uzun mesafeli yük taşımacılığında kullanılmak üzere yeşil hidrojen altyapısına yatırım yapılması.2030 yılına kadar demiryolu elektrifikasyon projelerinin genişletilmesi ve lojistik şirketlerinin düşük emisyonlu ulaştırma koridorlarını kullanmasını teşvik edecek mekanizmaların geliştirilmesi.
Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) ve İnovasyon	Danimarka, Almanya, Çin: EA batarya teknolojileri, şarj çözümleri ve yeşil malzemeler için yoğun yatırımlar yapılmaktadır.	<ul style="list-style-type: none">2030 yılına kadar yeniliği teşvik edecek bir Ulusal Elektrikli Araç ve Batarya Araştırma Merkezi kurulması.2030 yılına kadar batarya geri dönüşümü ve ileri elektrikli araç



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İyi Uygulamanın Konusu	Sentez	Türkiye için Önemli Çıkarımlar
		<p>teknolojileri alanında özel sektör Ar-Ge faaliyetleri için vergi indirimleri ve teşviklerinin sağlanması.</p> <ul style="list-style-type: none">2053 yılına kadar yeşil hidrojen ve sentetik yakıtlar için PtX çözümlerine yönelik pilot projeler geliştirilmesi.

6.4 Kriterlere Dayalı Ülkeler Arası Analitik Karşılaştırma

Almanya, Danimarka, Hollanda, İspanya, Çin, Endonezya, Şili, Meksika ve Türkiye, ulaştırma sektöründe net sıfır emisyonlara doğru ilerlemeleri açısından kıyaslanmıştır. Ülkelerin kriterler açısından değerlendirilmesi geniş bir uzman ekibi tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzman ekibi kamu, özel sektör, STK'lar ve akademiden seçilmiştir. Her biri belirli ulaşım modunda veya toplu taşıma alanında uzman olup, değerlendirmelerini kendi bakış açılarıyla yapmışlardır. Tüm puanlar birleştirildiğinde, her bir kriter için genelleştirilmiş sonuçlar elde edilmiştir.

6.4.1 Politika ve Düzenleyici Çerçeve

- **Ulusal Hedefler ve Stratejiler:**

Dokuz ülkenin tamamı ekonominin tümünü kapsayan iklim hedefleri açıklamış olsa da, iddia seviyeleri oldukça farklıdır. Avrupa ülkeleri, 2050'ye kadar yasal bağlayıcılığı olan net sıfır emisyon hedefleriyle öne çıkmaktadır. Danimarka, en iddialı çerçevelerden birine sahiptir – 1990 seviyelerine göre 2030'a kadar %70 sera gazı azaltımı ve 2050'ye kadar iklim nötrlüğü öngören bir İklim Yasası. Almanya ve Hollanda da iklim yasalarıyla (Almanya'nın 2045 net sıfır emisyon ve 2030'a kadar %65 azaltım hedefi) ve AB hedefleriyle uyumlu olan ulaştırmayı karbonsuzlaştırma planlarıyla yüksek puan almaktadır. Buna karşın gelişmekte olan ekonomiler daha zayıf veya bağlayıcı olmayan hedeflere sahiptir. Çin, 2060 yılına kadar karbon nötrlüğü açıklamış (2050 değil) ve ulaştırma emisyonlarının 2030'lu yıllarda zirve yapmasını hedeflemiştir – önemli bir taahhüt olmakla birlikte Batılı ülkeler kadar katı değildir. Şili, 2050 net sıfırını hedefleyen bir iklim yasasını yeni kabul etmiş ve iddialı ulaştırma elektrifikasyonu kilometre taşları koyarak gelişmekte olan ülkeler arasında öne çıkmıştır. Meksika ve Türkiye resmî olarak net sıfır emisyon taahhüdünde bulunmuşlardır (Meksika 2050, Türkiye 2053), ancak güçlü ulaştırma odaklı mevzuat veya ara



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

hedeflerden yoksunlardır, bu nedenle orta düzey puanlar almışlardır. Endonezya, yalnızca 2060 için gösterge niteliğinde bir net sıfır yolu ve mütevazı ulaştırma planlarıyla geride kalmakta (“önemli derecede yetersiz” iddia düzeyi olarak bağımsız analizlerde belirtilmiş) ve düşük puan almaktadır.

- **Düzenleyici Önlemler ve Teşvikler:**

Öncü ülkeler, hedeflerini harekete geçirici güçlü politikalarla desteklemektedir. AB ülkeleri, AB düzenlemelerinden (ör. 2035’e kadar yeni içten yanmalı araç satışlarının fiilen yasaklanması, sürdürülebilir havacılık yakıtı zorunlulukları) faydalanmakta ve bunları ulusal düzeyde güçlendirmektedir. Hollanda örneğinin 2030’a kadar %100 sıfır emisyonlu yeni araç satışını hedeflemekte, yani AB zorunluluğundan beş yıl önceye çekmektedir. Danimarka ve Almanya, elektrikli araçlar için güçlü teşvikler ve kirleticiler için caydırıcı vergiler kullanmaktadır. Almanya, EA satın alımları için cömert bonuslar sağlamak ve ulaştırma yakıtlarında karbon fiyatını artırarak (ulusal CO₂ vergisi 55 Avro/ton’a çıkmaktadır) dönüşümü hızlandırmaktadır. Danimarka, araç vergilerini düşük emisyonlu araçları destekleyecek şekilde reforme etmiş ve şehirlere sıfır emisyon bölgeleri oluşturma yetkisi vermiştir. Bu politika araçları, Avrupa ülkelerine bu kategoride yüksek puan kazandırmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler ise genellikle daha geridedir: Şili, satış zorunlulukları (2035’e kadar tüm yeni hafif araçların sıfır emisyonlu olması) ve vergi teşvikleri içeren bir elektrikli araç teşvik yasası kabul etmiştir. Çin, elektrikli araç endüstrisini canlandırmayı başaran kapsamlı bir düzenleyici çerçeveye sahiptir – “Yeni Enerjili Araçlar” kredi sistemi, yakıt ekonomisi standartları ve 2009–2023 arasında toplam 200 milyar Doları aşan teşvikler vb. Ancak Çin’in ulaştırma için daha kapsamlı iklim hedefi daha az iddialıdır ve puanını sınırlamaktadır. Meksika ve Endonezya bazı teşvikler getirmiştir (ör. elektrikli araç ithalat vergisi muafiyetleri, biyoyakıt zorunlulukları), ancak hâlâ uyumlu ve bağlayıcı karbonsuzlaştırma politikalarından yoksundur. Meksika’nın son iklim planı, 2030’a kadar ulaştırma emisyonlarını artan bir tabana göre %18 azaltmayı öngörmekte, bu da mutlak bir düşüşten çok artışın devamı anlamına gelmektedir. Bu sınırlı iddia düzeyi, politika çerçevesi puanlarını düşük tutmaktadır. Türkiye, elektrikli araçlarda Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) indirimi ve yerli elektrikli araç üretimini (ör. TOGG, yeni BYD yatırımı) teşvik eden bazı önlemler getirmiştir. Yerli üretimi desteklemek için Türkiye, TOGG gibi şirketlere vergi indirimleri, kamu finansmanı ve yatırım teşvikleri sağlamış; hükümetin 30 milyar Dolarlık Yüksek Teknoloji Yatırım Programı elektrikli araç, batarya ve yarı iletken sektörlerini hedeflemiştir. Altyapı konusunda, Türkiye Hükümeti 81 ilin tamamında hızlı şarj istasyonu kurulum maliyetlerinin %75’ine kadarını kapsayan hibeler sunmaktadır. Ancak, yakıt ekonomisi standartları, sıfır emisyonlu araç satış zorunlulukları veya karbon fiyatlandırması gibi kapsamlı düzenleyici araçlar henüz bulunmamaktadır. Genel olarak, açık liderler (Danimarka, Hollanda, Almanya) yasal güce sahip ulusal stratejileri güçlü teşviklerle bütünleştirmişken, geride kalanlar parçalı veya temenniden öteye gitmeyen önlemlere dayanmaktadır.

6.4.2 Emisyon Performansı

- **Ulaştırma Sektörü Emisyonları ve Eğilimleri:**

Yüksek puan alan ülkeler, emisyon eğrisini dengelemeyi veya düşüőe geçirmeyi başaranlardır; düşük puan alanlar ise hâlâ artan ulaştırma CO₂'siyle karşı karşıyadır. Avrupa'da, Almanya ve Danimarka gibi ülkelerde ulaştırma emisyonları 1990 seviyelerinden bu yana neredeyse hiç azalmamıştır. Almanya'nın 2023 ulaştırma CO₂'si 150 Mt'tur (ulusal emisyonların %21,6'sı) – 1990'dan bu yana neredeyse değişmemiştir, bu da geçmiş politika eksikliklerini ortaya koymaktadır. Danimarka ve Hollanda da 2010'lar boyunca ulaştırma emisyonlarında çok az azalma görmüş veya hiç net azalma görmemiş, Danimarka'da 2021 seviyeleri 1990'a göre %26 daha yüksek olmuştur. Bu ülkeler, güçlü güncel politikalara rağmen emisyon performansında orta düzey puanlar almaktadır; çünkü gerçek azaltımlar henüz başlangıç aşamasındadır. İspanya'nın ulaştırma emisyonları da araç sahipliğinin ve hava yolu seyahatlerinin artması nedeniyle (pandemi öncesi) artmış ve benzer şekilde orta düzeyde kalmıştır.

Avrupa dışındaki ülkelerde karbonsuzlaştırma genellikle daha yavaştır. Çin'in ulaştırma emisyonları, ekonomik büyümeyle birlikte patlamış – 1990'da küresel ulaştırma CO₂'sinde küçük bir paya sahipken bugün dünyanın en büyük ulaştırma emisyon kaynağına dönüşmüştür (yaklaşık 900 Mt CO₂, yerli denizcilik/havacılık dâhil). Verimlilik ve elektrikli araçlar sayesinde araç başına emisyon yoğunluğu iyileşmekte olsa da, mutlak emisyonlar artmaya devam etmekte ve şimdilik düşük performans puanına yol açmaktadır. Endonezya ve Meksika'da da hızlı motorlaşma nedeniyle ulaştırma emisyonları %30–50'den fazla artmıştır. Örneğin, Meksika'nın ulaştırma CO₂'si 1990–2019 arasında %36 artmıştır. Bu ülkeler henüz ulaştırma emisyonlarını zirveye çıkaramamış ve en alt kategoride yer almaktadır. Türkiye'nin ulaştırma sektörü emisyonları düzenli şekilde artmış, 1990'dan bu yana %50'den fazla yükselmiştir. Emisyonlarda zirveye ulaşılmamış olup, araç sahipliğinin artması ve yük talebiyle daha da artması öngörülmektedir. Mod geçişinin olmaması ve fosil yakıt bağımlılık temel nedenlerdir. Şili ise gelişmekte olan ülkeler arasında kısmi bir istisnadır – ulaştırma emisyonları artmış, ancak son dönemde otobüs elektrifikasyonu ve kömürün aşamalı olarak kaldırılması gibi çabalar eğriyi yataylaştırmaya başlamıştır. Şili'nin performansı, CO₂ hâlen artsa da GSYİH'ye göre daha yavaş olduğu için orta düzeydedir.

- **Emisyon Yoğunluğunu Azaltmada İlerleme:**

Çoğu ülke, daha temiz teknolojiyle ulaştırmanın enerji veya emisyon yoğunluğunu (araç başına ya da km başına düşen emisyon) iyileştirmiştir, ancak talep artışı bu kazanımları genellikle aşmaktadır. AB'de yeni araçlar on yıllar öncesine göre çok daha verimlidir, ancak artan seyahat talebi ve daha büyük araçlara (SUV'lar) geçiş, potansiyel CO₂ azaltımlarını dengelemektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Almanya ve diğerleri, daha temiz araçların yanında güçlü mod geçişinin (araç bağımlılığını azaltma) da gerekli olduğunu kabul etmektedir. Gelişmekte olan lkelerde, yakıt ekonomisi standartları ve daha temiz yakıtlar (r. Meksika'nın ultra düşük kükürtlü diesel geçişi) yoğunluğu azaltmaya başlamıştır, ancak hızla büyüyen araç filoları toplam emisyonları hâlâ artırmaktadır. Olumlu bir ölçüt emisyon/GSYİH'dir – r. Türkiye, toplu taşıma yatırımları ve nispeten temiz şebekesi (%40 yenilenebilir elektrik) sayesinde enerji yoğunluğunda bazı iyileşmeler sağlamıştır. Ancak bu kazanımlar talep artışıyla dengelenmekte, elektrikli araçların yaygınlaşması düşük düzeyde kalmakta ve mod geçişi sınırlı olmaktadır. Kararlı politikalar olmadan bu yoğunluk avantajı kısa sürede kaybolabilir. Genel olarak, henüz hiçbir ülke ulaştırma emisyonlarında kalıcı mutlak düşüş sağlayamamıştır (2020'deki geçici düşüş dışında). Bu nedenle emisyon sonuçları için alınan puanlar genel olarak en zayıf alandır; lider ülkeler bile yalnızca orta seviyededir. 2030'a kadar %40'tan fazla emisyon azaltımını başarmak, önümüzde duran ciddi bir zorluk olmaya devam etmektedir.

6.4.3 Altyapı ve Teknoloji Kullanımı

- **Karayolunun Elektrifikasyonu:**

lkeler, elektrikli araçların yaygınlaştırılması ve destekleyici altyapı konusunda büyük farklılıklar göstermektedir. Çin, lek ve hız açısından açık ara liderdir – 2023 yılında Çin'deki yeni araç satışlarının %37'sinden fazlasını elektrikli araçlar oluşturmuştur, ve ayrıca Çin dünyanın EA ve batarya üretiminin yarısından fazlasını gerçekleştirmiştir. Çin, milyonlarca şarj noktası inşa etmiş ve çok sayıda otobüs ve kamyonu da elektrifikasyona tabi tutarak elektrikli araç uygulamalarında tam puan almıştır. Danimarka ve Hollanda da öne çıkmaktadır – her iki lkede de 2023 yılında yeni araçların üçte birinden fazlasını elektrikli araçlar oluşturmuş, bu başarı cömert teşvikler ve yoğun şarj ağları sayesinde elde edilmiştir. Hollanda, kişi başına düşen miktar değerlendirildiğinde dünyanın en yoğun şarj altyapılarından birine sahiptir ve elektrikli araçları şebeke ile entegre etmek için akıllı şarj pilot uygulamaları yürütmektedir. Almanya, elektrikli araç pazar payında (2023 yılında yeni araçların yaklaşık %18'i tam elektrikli araç) bu öncülerden biraz geride kalsa da, 2030 yılına kadar trafikte 15 milyon elektrikli araç hedefi koymuş ve şarj altyapısının genişletilmesi için 5 milyar Avro tahsis etmiştir. İspanya, elektrikli araçların yaygınlaşmasında Kuzey Avrupa'nın gerisindedir (2023 satışlarının %10'u), bu durum daha geç teşvik programları ve daha düşük tüketicisi satın alma gücünü yansıtmaktadır; ancak şarj ağı ve elektrikli araç satışları günümüzde artış göstermektedir. Gelişmekte olan ekonomiler arasında şili, öncü elektrikli otobüs uygulamaları sayesinde nispeten yüksek puan almıştır – Santiago, Çin dışında dünyanın en büyük e-otobüs filolarından birini işletmekte ve 2040'a kadar %100 elektrikli toplu taşımaya ulaşmayı hedeflemektedir. Ancak şili'de elektrikli araçların yaygınlaşması henüz başlangıç aşamasındadır. Meksika, Türkiye ve Endonezya ise erken aşamadadır: elektrikli araçlar bu lkelerde yeni araç satışlarının yalnızca %1–2'sini oluşurmaktadır. Sınırlı şarj istasyonu altyapısı ve yüksek araç



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

maliyetleri temel engellerdir. Özellikle Endonezya, řu ana kadar elektrikli araçlardan çok biyoyakıtlara (B35 biyodizel) ağırlık vermekte, Jakarta'da elektrikli motosikletler ve otobüsleri yeni yeni devreye sokmaktadır. Genel olarak elektrifikasyonda büyük bir uçurum vardır – öncü ülkeler 2030–2035'e kadar tamamen elektrikli yeni araç filolarına doğru ilerlerken, geride kalan ülkeler yeterli yatırım olmadan çok daha uzun sürede ilerleyebilecektir.

- **Toplu Taşıma ve Mod Geçişi:**

Toplu ve aktif taşıma için altyapı bir diğer ayırt edici faktördür. Danimarka ve Hollanda, bisiklet altyapısı ve toplu taşıma odaklı şehirlerde liderdir – Amsterdam ve Kopenhag'da yolculukların %30–40'ından fazlası bisikletle yapılmakta, bu durum kapsamlı bisiklet yolu ağları sayesinde mümkün olmaktadır. Bu ülkeler aynı zamanda metro, hafif raylı sistem ve otobüslere de yoğun yatırım yapmaktadır (Danimarka'nın 2035 Altyapı Planı toplu taşıma ve yeni bisiklet otoyolları için 86 milyar DKK öngörmektedir). Almanya, kentsel toplu taşıma için finansmanı artırmış ve ülke çapında düşük maliyetli bir toplu taşıma kartı (58 Avro / ay) uygulamaya koyarak kullanım oranlarını artırmış ve puanını yükseltmiştir. Çin'de de toplu taşıma altyapısı öne çıkmaktadır: onlarca yeni kentsel metro sistemi inşa edilmiş ve dünyanın en büyük yüksek hızlı demiryolu ağı kurularak birçok yolculuk elektrikli trenlere kaydırılmıştır. Shenzhen gibi şehirler, %100 elektrikli otobüs filosuna ulaşarak kentsel emisyonları ve hava kirliliğini azaltmıştır. İspanya, güçlü şehirlerarası demiryolu (yüksek hızlı AVE ağı) ve kentsel metro sistemlerine (Madrid, Barselona) sahip olsa da, büyük şehirler dışında ulaştırma hâlâ büyük ölçüde otomobile dayalıdır. Meksika ve Endonezya daha sınırlı toplu taşıma ağlarına sahiptir – Mexico City ve Jakarta HOT (hızlı otobüs taşımacılığı) ve metroya yatırım yapmış olsa da, diğer şehirler hâlâ otomobil merkezlidir. Bu farklar, bu ülkelerde toplu taşıma ve mod geçişi skorlarının düşük olmasına yansımaktadır. Türkiye, büyük şehirlerinde (İstanbul, Ankara, İzmir) önemli toplu taşıma altyapısına sahiptir; bunlara HOT sistemleri ve genişleyen metro hatları da dahildir. Ancak bu bölgeler dışında mod geçişi sınırlı kalmakta ve motorsuz ulaştırmaya (ör. bisiklet) yönelik yatırım oldukça düşük düzeyde kalmaktadır.

- **Demiryolunun Karbonsuzlaştırılması:**

Yük ve yolcu taşımacılığının demiryoluna kaydırılması ve demiryolu hatlarının elektrifikasyonu, ulaştırma sektöründe net sıfır hedefine ulaşılmasının temel unsurlarındandır. Avrupa ülkeleri bu alanda yine öncü konumdadır. Hollanda, demiryolu ağının %76'sını elektrifiye etmiş olup, 2017 yılı itibarıyla elektrikli trenlerinin %100'ü rüzgâr enerjisi ile çalışmaktadır; bu durum demiryolu karbonsuzlaştırmasına yönelik örnek bir uygulama teşkil etmektedir. Almanya, demiryolu altyapısının modernizasyonu için 2030 yılına kadar 86 milyar Avro yatırım planlamakta ve ağının %75'ini 2030'a kadar elektrifiye etmeyi hedeflemektedir; kalan hatlarda ise bataryalı veya hidrojenli trenlerin devreye alınması öngörülmektedir. İspanya, demiryolu ağının yaklaşık %65'ini



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

elektrifiye etmiş olup, elektrikli yüksek hızlı hatlarını genişletmeye devam etmektedir. Çin ise geniş demiryolu sisteminin %70'inden fazlasını elektrifiye etmiş ve yeni elektrikli demiryolu koridorlarını hızla inşa ederek altyapı performansını güçlendirmiştir.

Buna karşılık Endonezya ve Meksika'da demiryolu altyapısı oldukça sınırlı olup, mevcut hatların büyük bölümü dizel işletmeye dayanmaktadır; bu nedenle demiryolu taşımacılığı hareketlilik sisteminde çok küçük bir paya sahiptir. Bu durum, karbonsuzlaşma açısından önemli bir zorluk oluşturmaktadır. Türkiye ve şili ise orta konumda yer almaktadır: Türkiye, büyük şehirler arasında elektrikli yüksek hızlı demiryolu ağını genişletmekte ve İstanbul'da banliyö hatlarını elektrifiye etmektedir. şili ise görece küçük bir ağdan başlamakla birlikte, 2030 yılına kadar şehirlerarası demiryolunu elektrifiye etme ve genişletme planlarına sahiptir.

Bu çerçevede, demiryolu elektrifikasyonunun hızlandırılması Türkiye açısından bir gereklilik niteliğindedir. Kritik koridorların tamamlanma hedefi 2035'ten 2030'a çekilebilir. Bu tür bir hızlandırma, Avrupa Birliği standartlarıyla uyumun sağlanması ve dizel çekişe bağımlılığın sürdürülmesi sonucu ortaya çıkan emisyonların önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

- **Denizcilik ve Havacılık**

Bu modlarda, daha temiz teknoloji henüz yeni yeni ortaya çıkmaktadır. Buradaki liderlik daha çok geleceğe yönelik planlama ve pilot projelerle ilgilidir. Danimarka, büyük denizcilik endüstrisinden yararlanmaktadır – örneğin Maersk'in ilk karbon nötr metanol yakıtlı gemileri – ve sıfır emisyonlu deniz taşımacılığı rotaları oluşturmak üzere Almanya, Hollanda, İspanya, şili ve diğer lkelerle birlikte imzaladığı Clydebank Deklarasyonu gibi girişimlere öncülük etmektedir. Almanya ve Hollanda da limanlarda kara tarafının elektrifikasyonunu teşvik etmekte ve gemiler için hidrojen/amonyak yakıtı Ar-Ge'sine yatırım yapmaktadır. Havacılıkta, AB lkeleri ve Türkiye, AB'nin SAF karışımı için AB'nin yeni direktifini desteklemektedir – bu düzenleme, 2050 yılına kadar AB havalimanlarından olacak uçuşlarda %63 SAF kullanımını hedeflemektedir. İstanbul ve Mersin'de LNG yakıt ikmal ve yeşil liman girişimlerine yatırım yapılmaktadır. Ancak, sürdürülebilir yakıtın benimsenmesi hâlen pilot aşamasındadır. Almanya ve İspanya, sentetik havacılık yakıtı için pilot tesislere ev sahipliği yapmaktadır; Danimarka, yurtiçi uçuşlarının 2030'a kadar fosil yakıtsız olmasını hedefleyen iddialı bir hedef koymuştur. Çin, ticari uçuşlarda biyoyakıt testlerine başlamakta ve uçak verimliliğini artırmaktadır, ancak devasa havacılık büyümesi ilerlemeyi sınırlamaktadır. Endonezya ve Meksika ise řu ana kadar havacılık veya denizcilikte verimlilik önlemleri dışında fazla bir şey yapmamış; şili ise uluslararası taahhütlere katılmış (2045'e kadar sıfır emisyonlu deniz yakıtı hedefi gibi), ancak ulusal ölçekte henüz erken aşamadadır. Genel olarak, Altyapı ve Teknoloji Kullanımı Kategorisi'nde liderler, hızlı elektrikli araç yaygınlaştırmaları, güçlü toplu taşıma ve demiryolu sistemleri ile zorlu modlarda aktif pilot projeler sayesinde yüksek



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

puan almakta (9–10 puan); geride kalanlar ise bu kritik teknolojilerin yavaş yaygınlaşması nedeniyle <5 puanla değerlendirilmiştir.

6.4.4 Yenilenebilir Enerji Entegrasyonu

- **Ulaştırmada Daha Temiz Yakıt Karışımı:**

Yenilenebilir enerjinin ulaştırma yakıtlarına entegre edilmesi net sıfır emisyon hedefi için kritik öneme sahiptir. En yüksek puanlar, ulaştırmada yenilenebilir kaynakların (elektrik veya biyoyakıtlar) payını artıran ülkelere gitmektedir. Avrupa lkeleri, 2030’a kadar ulaştırmada %14’ten fazla yenilenebilir enerji kullanımını hedefleyen AB Yenilenebilir Enerji Direktifi’nden faydalanmaktadır. Almanya ve İspanya, gelişmiş biyoyakıtlar (rneğin sentetik dizel, kamyonlar için biyometan) ve hızlı elektrifikasyon karışımıyla bu hedeflere ulaşma yolundadır. Örneğin Almanya, AB gerekliliklerini karşılamak üzere gelişmiş biyoyakıtlar ve e-yakıtları artırmayı planlamakta ve 2030’a kadar kömürden tamamen kopuşu sayesinde elektrikli araçların giderek daha fazla yeşil elektrikle şarj edilmesini garanti etmektedir. Danimarka hâlihazırda dünyanın en yeşil elektrik arzlarından birine sahiptir – %50’den fazlası rüzgâr ve güneşten olmak üzere –; bu da her yeni elektrikli araç veya elektrikli trenin derhal emisyonları azaltması anlamına gelmektedir. Danimarka ayrıca karayolu yakıtlarında biyoyakıt harmanlamakta ve rüzgâr fazlasını yeşil hidrojen ve otobüsler, gemiler, havacılık için e-yakıtlar üretimine dönüştüren Power-to-X projelerine büyük yatırımlar yapmaktadır. Hollanda, biyodizel ve sentetik yakıt inovasyonunun merkezlerinden biri hâline gelmiştir (Rotterdam büyük biyoyakıt rafinerilerine ev sahipliği yapmaktadır) ve Danimarka gibi yüksek yenilenebilir elektrik payı, ulaştırma elektrifikasyonunun etkisini güçlendirmektedir.

AB dışındaki ilerleme ise karmaşık bir tablo sunmaktadır. şili, hızla karbonsuzlaşan şebekesi (%50’ye yaklaşan yenilenebilir elektrik - ağırlıklı olarak güneş ve rüzgâr -) ve ulusal yeşil hidrojen stratejisiyle ne çıkmaktadır. şili’nin elektrikli otobüsleri ve gelecekteki elektrikli araçları giderek daha temiz bir şebekede çalışacak, bu da bu kategoride yüksek puan almasını sağlamaktadır. Ayrıca, madencilik kamyonları için yeşil hidrojen yakıtını araştırmakta ve sentetik benzin için pilot tesislere yatırım çekmektedir. Çin’in ulaştırma enerjisinde yenilenebilir kaynakların mevcut payı daha düşüktür, nkn elektrikli araçları hâlen kömür ağırlıklı bir şebekeden (yaklaşık %30 fosil dışı elektrik) beslenmektedir. Ancak Çin, rekor hızda yenilenebilir kapasitesini geliştirmekte ve 2030’a kadar toplam enerjinin %25’inin fosil dışı olmasını planlamaktadır; bu da zamanla ulaştırmada yakıt karışımını iyileştirecektir. Çin ayrıca bazı eyaletlerde benzinde biyoetanol (E10) harmanlamayı teşvik etmekte ve dünya lideri olduğu elektrikli iki tekerlekli araçları şebeke elektrigi ile çalıştırmaktadır. Endonezya, ulaştırmada büyük lde fosil yakıtlara bağımlı olmakla birlikte, dünyanın en yüksek biyodizel harmanlama zorunluluklarından birini (B35) uygulamaktadır. Bu biyoyakıt programı (palmiye yağı kullanılarak) yenilenebilir kaynakların



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ulaştırma enerjisindeki payını belli bir ölçüde artırmakta ve Endonezya'nın puanını yükseltmektedir. Ancak, elektrik üretimi kömür ağırlıklı olduğundan, ulaştırmanın elektrifikasyonu şebeke temizlenene kadar sınırlı sera gazı faydası sağlamaktadır. Meksika ve Türkiye ise yakıt karışımı konusunda daha düşük puan almaktadır. Meksika, biyoyakıt veya elektrikli araçlarda sınırlı adımlar atmış ve alarm verici biçimde bazı temiz enerji politikalarını geri çevirmiştir (şebekesi %75 oranında fosil yakıtlı kalmaktadır). Türkiye ise orta düzeyde yüksek yenilenebilir elektrik payına (%40, hidro ve rüzgâr sayesinde) sahiptir; bu da elektrikli araç emisyonlarına neden olmaktadır. Küçük biyoyakıt kotaları bulunmakla birlikte, ulaştırma hâlen büyük ölçüde ithal petrole bağımlıdır.

- **şebekenin Karbonsuzlaştırılması ve Yatırım:**

Ulaştırma sektörünün yenilenebilir enerji ile entegrasyonu, elektrik şebekesinin güçlendirilmesi ve temiz enerji yatırımlarının artırılmasına bağlıdır. Bu alanda Danimarka ve şili, ulaştırmanın elektrifikasyonunu güçlü yeşil enerji yatırım hatlarıyla eşleştirerek öne çıkmaktadır (örneğin Danimarka'nın planlanan açık deniz rüzgâr enerji adaları ve şili'nin yeni güneş enerjisi santralleri). Bu yaklaşım, elektrikli araçların, trenlerin ve gelecekteki e-yakıtların gerçek anlamda düşük karbonlu olmasını sağlamaktadır. Almanya, 2030 yılına kadar elektrik üretiminde yenilenebilir enerji payını %80'e çıkarmayı hedefleyerek yenilenebilir enerji projelerine yoğun yatırımlar yapmakta; bu hedef ulaştırmanın elektrifikasyonu stratejisini tamamlayıcı nitelik taşımaktadır. Çin ise mutlak yenilenebilir enerji yatırımı bakımından (yüzlerce GW rüzgâr ve güneş enerjisi kapasitesi eklenmesi) küresel lider konumda olmakla birlikte, aynı zamanda kömür kullanımını sürdürmesi nedeniyle ulaştırma sektörünün tam karbonsuzlaştırılması açısından çözülmesi gereken yapısal bir çelişki ile karşı karşıyadır.

Özetle, hem elektrik şebekelerinde hem de sıvı yakıt arzında (biyoyakıtlar ve sentetik yakıtlar) yüksek oranlarda yenilenebilir enerji entegrasyonu sağlayan ülkeler bu KPI kapsamında en yüksek performansı göstermektedir. Buna karşılık, fosil enerji arzına yüksek derecede bağımlı ülkeler düşük puan almaktadır. Bu gösterge, Avrupa ve Latin Amerika'daki iklim politikalarında ilerici ülkeler ile diğer ülkeler arasında belirgin bir fark bulunduğunu ortaya koymaktadır. Türkiye, rüzgâr ve güneş enerjisi açısından önemli bir potansiyele sahip olup, yenilenebilir enerji yatırımları devam etmektedir. Bu kapsamda, Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) tarafından yürütölen girişimler bulunmaktadır. Trenlerin ihtiyaç duyduğu elektriğin %100'ünün yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanması suretiyle "sıfır emisyonlu demiryolu hatları"nın oluşturulması planlanmakta; bu doğrultuda 300 MW kapasiteli bir güneş enerjisi santrali (GES) yatırımı gerçeleştirilmiştir. Bununla birlikte, söz konusu politikaların etkin biçimde uygulanabilmesi için imar planları gibi düzenleyici ve planlamaya ilişkin belirli esnekliklere ihtiyaç



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

duyulmakta; ayrıca iletim altyapısının güçlendirilmesi ile ulaştırmanın elektrifikasyonu arasındaki entegrasyonun daha etkin şekilde koordine edilmesi gerekmektedir.

6.4.5 Ekonomik ve Sosyal Faktörler

- **Uygunluk ve Erişilebilirlik:**

Adil bir ulaştırma dönüşümü, herkes için uygun fiyatlı düşük karbonlu hareketlilik gerektirir. En yüksek performansı gösteren ülkeler, temiz ulaştırmayı tüm gelir grupları için erişilebilir kılacak politikalar uygulamaktadır. Almanya ve İspanya, uygunluğu artırmak ve kullanımı teşvik etmek için indirimli toplu taşıma tarifeleri getirmiştir (Almanya'nın aylık 58 Avro transit kartı, İspanya'nın ücretsiz kısa mesafe tren yolculukları uygulaması). Bu önlemler, EA alımları için verilen teşvikler ve kırsal alanlarda şarj altyapısı destekleriyle birlikte 'eşitlik' alanında Almaya'yı öne çıkarmaktadır. Danimarka ve Hollanda da erişilebilir hareketliliğe vurgu yapmaktadır – şehirleri yürüyüş ve bisiklet kullanımı için tasarlanmıştır (temel ücretsiz ulaşım modları) ve hükümetler küçük kasabalarda bile güvenilir toplu taşımaya yatırım yapmaktadır. Bu ülkelerdeki EA teşvik yapıları, çoğu zaman kitle pazarı araçlarını (örneğin, daha ucuz elektrikli araç modelleri için vergi indirimleri) ve ikinci el elektrikli araç ithalatını destekleyecek şekilde tasarlanır, böylece erişim zengin kesimin ötesine geçer. Çin, düşük gelirli tüketiciler için elektrifikasyonu erişilebilir hâle getiren uygun fiyatlı elektrikli araç üretiminde kayda değer ilerleme kaydetmiştir (örneğin Wuling Mini gibi bazı modeller 5.000 Doların altındadır). Ayrıca toplu taşıma ağlarını büyük ölçüde genişletti – arabaya gücü yetmeyen milyonlarca insan için hareketliliğe erişimi iyileştirdi – ve birçok şehirde toplu taşıma ücretlerini düşük tuttu. Ancak Çin'in kırsal bölgelerinde hâlâ temiz ulaşım seçeneklerine erişim daha sınırlıdır ve araba sahipliği daha çok yüksek gelirli kesimlerde yoğunlaşmaktadır.

Düşük gelirli ülkelerde eşitliği sağlamak daha zordur. Şili, ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasına sosyal faydaları da göz önünde bulundurarak yaklaşmaktadır – Santiago'daki elektrikli otobüsler yalnızca karbon ve hava kirliliğini azaltmakla kalmamakta, aynı zamanda yoksul mahallelerde hizmet vererek halk sağlığını iyileştirmektedir. Hükümet, otobüs filosunun yenilenmesi sırasında toplu taşıma ücretlerini istikrarlı tutmak için çalışmıştır (geçmişteki zamların toplumsal huzursuzluk yarattığını göz önünde bulundurarak). Endonezya ve Meksika daha düşük puan almaktadır, çünkü temiz ulaşım erişimi kayda değer ölçüde iyileştirmemişlerdir. Nüfusun büyük bir kısmı motorlu bisikletlere veya kayıt dışı ulaşımına bağımlıdır. Elektrikli araçlar bu pazarlarda hâlen pahalı lüks ürünlerdir (her ne kadar Endonezya daha ucuz e-motorbisikletleri teşvik ediyor olsa da). Her iki ülke de, benzin fiyatlarını düşük tutmak için yakıt desteklerine harcama yapmaya devam etmektedir – bu, kısa vadede yoksullara yardımcı olsa da uzun vadeli dönüşümü baltalamaktadır. Bu tür fonların toplu taşıma veya düşük gelirli sürücüler için elektrikli araç teşviklerine yönlendirilmesi kritik bir görev olarak durmaktadır. Türkiye ise ara bir noktada yer



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

almaktadır – İstanbul ve Ankara birçok kişinin kullandığı iyi bir toplu taşıma sistemine sahiptir ve yeni yerli elektrikli aracı (TOGG) ulusal bir gurur kaynağıdır; ancak bu elektrikli araç řu anda ortalama tüketicinin erişemeyeceği üst segment bir SUV'dur. Yakıt fiyatları artmış, hanehalkı bütçelerini zorlamıştır, ancak hükümet küçük işletmelere yardımcı olmak için elektrikli traktörler ve dağıtım araçlarına yönelik isabetli teşvikler planlamaktadır.

- **İstihdam İmkanı ve Ekonomik Fırsatlar:**

Net sıfır ulaştırma dönüşümü aynı zamanda ekonomik bir fırsattır. Çin, milyonlarca kişiye istihdam sağlayan elektrikli araç ve batarya endüstrisiyle öne çıkmakta ve ülkeyi küresel bir ihracat merkezi hâline getirmektedir. Bu durum Çin'in sosyal puanını yükseltmektedir – hükümet sık sık elektrikli araç endüstrisinin büyümesini yoksulluğu azaltma ve kalkınma aracı olarak vurgulamaktadır (örneğin, yoksul bölgelerdeki elektrikli araç fabrikaları). Almanya ve İspanya, bu dönüşümü sanayilerini yeniden canlandırmak için kullanmaktadır: Alman otomotiv şirketleri çalışanlarını elektrikli araç üretimi için yeniden eğitmekte, yerel batarya gigafabrikaları inşa ederek yüzbinlerce geleceğe dönük işi güvence altına almayı hedeflemektedir. İspanya'nın elektrikli araç hamlesi (örneğin SEAT fabrikalarının elektrikli araç üretimine dönüştürülmesi ve enerji için rüzgâr türbini üretiminin genişletilmesi) pandemi sonrası toparlanma planının merkezinde yer almaktadır. Endonezya ve Şili de iklim dostu ulaştırmayı yeni bir iş alanı olarak görmektedir: Endonezya, yerli batarya üretimi için yabancı yatırım çekmekte (nikel kaynaklarını kullanarak) ve böylece hem iş yaratmakta hem de araç ithalat maliyetlerini düşürmektedir; Şili'nin bakır ve lityum madencilik sektörleri ise küresel elektrikli araç malzemelerine yönelik artan talepten fayda sağlamakta, istihdamı desteklemektedir (ancak bu madencilik işlerinin sürdürülebilir olması ve yerel topluluklara anlamlı fayda sağlaması kritik önemdedir). Türkiye'nin elektrikli araç endüstrisi, batarya üretimi ve şarj altyapısı da ekonomik fırsatlar sunmaktadır. Yerli üretime yapılan yatırımlar ve AB'den teknoloji transferi devam etmektedir, ancak büyük ölçekli İstihdam İmkanık için daha fazla koordinasyon gerekmektedir.

- **Eşitlik ve Kapsayıcılık:**

Son olarak, eşitlik unsurları coğrafî ve demografik kapsayıcılığı da içermektedir. Önde gelen ülkeler kırsal bölgelerin geri kalmamasını sağlamaktadır (örneğin, Hollanda eyalet kasabalarında elektrikli otobüsler için teşvikler vermekte, Danimarka tüm belediyelerde şarj istasyonlarını finanse etmektedir). Ayrıca engelli erişimini de gözetmektedirler – örneğin, İspanya'nın toplu taşıma genişlemesi tamamen erişilebilir tren/otobüsleri içermekte, Almanya engellerden arındırılmış istasyonları hayata geçirmektedir. Halkın katılımı ve kabulü de önemlidir: Danimarka'nın iklim politikaları, maliyetlerin (örneğin elektrikli araç teşvikleri) şeffaf biçimde finanse edilmesi ve faydaların (temiz hava, daha iyi hareketlilik) paylaşılması sayesinde geniş toplumsal destek görmektedir. Daha düşük puan alan ülkelerde ise politikaların fayda ve



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

maliyetleri eşit dağılmamaktadır – örneğin, Meksika’da alternatifler olmadan yapılan akaryakıt zammı düşük gelirli sürücüleri zor durumda bırakmakta ya da Cakarta’daki elektrikli otobüsler başkente hizmet ederken, Endonezya’nın küçük şehirlerinde hâlâ eski, kirletici minibüsler çalışmaktadır. Bu eşitsizlikler, daha kapsayıcı bir politika tasarımının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özetle, Avrupa ülkeleri ve Çin, yeşil ulaşım dönüşümünü toplumun geneline faydalı hale getirmek için bilinçli önlemler aldıklarından ekonomik ve sosyal boyutlarda en yüksek puanları almaktadır; sosyal destek mekanizmaları daha az gelişmiş olan ülkeler ise daha düşük puan almaktadır. Bu farkın kapatılması, net-sıfır hedeflerine yönelik toplumsal desteğin sürdürülmesi açısından kritik olacaktır. Türkiye’de kentsel ulaşım sistemleri nispeten erişilebilir olsa da kırsal bölgeler ve küçük yerleşim birimlerinde geride kalmaktadır. Yeni metro sistemlerinde engelli erişimi iyileştirilmektedir. Ancak ulaşıtımda eşitlik için isabetli politikalar hâlen gelişme aşamasındadır.

6.4.6 Uluslararası İş Birliği ve Finansman

- **Küresel Girişimlere Katılım:**

Önde gelen ülkeler, ulaşıtımanın karbonsuzlaştırılmasında aktif uluslararası katılım ile ulusal çabalarını pekiştirmektedir. Danimarka, bir “yeşil diploması” şampiyonu olarak en yüksek puanı almaktadır – yeşil deniz taşımacılığı koridorları için Clydebank Deklarasyonu’nun kurucu imzacılarından olmuş ve zor azaltılabilir sektörlerde Mission Innovation (Misyon Inovasyon) ulaşıtırma girişimine liderlik etmiştir. Almanya ve Hollanda da küresel iş birliklerinde güçlü bir şekilde yer almaktadır: her ikisi de gelişmekte olan şehirleri destekleyen Dönüştürücü Kentsel Hareketlilik Girişimi’ni (DKHG) desteklemekte ve 2040’a kadar tüm yeni araç satışlarının elektrikli olmasını hedefleyen Sıfır Emisyonlu Araçlar (SEA) İttifakı’nın üyeleridir. Hollanda ve Şili, iyi uygulamaların paylaşılmasını amaçlayan ülkeler, şehirler ve şirketlerden oluşan Ulaşıtımanın Karbonsuzlaştırılması İttifakı’na (TDA) eş başkanlık etmektedir. Şili, büyüklüğüne rağmen sayısız paktın parçası olarak etkili bir rol üstlenmektedir – COP26’da 15 ülke ile birlikte 2045’e kadar %100 sıfır emisyonlu kamyon ve otobüs satışını taahhüt eden bir mutabakat zaptı imzalamış ve Yeşil Hidrojen Amerika (Green Hydrogen Americas) girişiminin başlatılmasında kilit rol oynamıştır. İspanya, AB ve Latin Amerika’daki ikili iş birlikleri aracılığıyla katılım göstermektedir, ancak bireysel olarak daha az öne çıkmaktadır. Paris Anlaşması’nı onayladıktan sonra Türkiye bazı temiz enerji platformlarına katılmış ve uluslararası yeşil ulaşıtırma forumlarındaki katılımı artmaktadır.

- **İklim Finansmanı ve Destek:**

İklim finansmanında, refah düzeyi yüksek ülkelere, gelişmekte olan ülkelere yeşil ulaşıtırma için fon sağlamaları ve bu fonların kullanımını kolaylaştırmaları beklenmektedir. Almanya, yıllık 5 milyar Avroyu aşan uluslararası iklim finansmanı katkısıyla (azaltım ve uyum programları



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

kapsamında) önde gelen finansörlerden biridir; bu katkılar arasında Hindistan'daki elektrikli otobüs pilot projeleri gibi düşük karbonlu ulaştırma projelerinin finansmanı da bulunmaktadır (Uluslararası İklim İnisiyatifi aracılığıyla). Danimarka ve Hollanda da kişi başına yüksek düzeyde iklim yardımı sağlayarak Asya ve Afrika'da yenilenebilir enerji ve temiz hareketlilik projelerini finanse etmektedir; bu da onları en üst sıraya taşımaktadır. Çin, gelişmekte olan bir ÷lke olarak geleneksel anlamda bir donör değildir, ancak Kuşak ve Yol Girişimi aracılığıyla büyük bir rol oynamaktadır: yakın zamanda yurtdişında kömür finansmanını durdurma ve bunun yerine yeşil altyapıyı destekleme sözü vermiştir. Çinli firmalar, Mısır ve Pakistan gibi ÷lkelerde elektrikli demiryolu ve metro projelerini finanse etmektedir. Yine de Çin'in iklim müzakerelerindeki tutumu, finansmanda önceliğin gelişmiş ÷lkelerde olduğu yönündedir; bu nedenle puanı orta düzeydedir – uygun fiyatlı elektrikli araç ve batarya ihracatıyla teknoloji iş birliği yapması (bir tür Güney-Güney desteği) önemli olmakla birlikte doğrudan iklim finansmanı sınırlıdır.

Endonezya ve Türkiye gibi alıcı ÷lkeler, ulaştırma ve enerji sektörleriyle bağlantılı büyük ölçekli uluslararası iklim finansmanı anlaşmaları sağlamıştır. Endonezya, 2022 yılında G7 ÷lkeleri ile elektrik üretimi ve ulaştırma sektörlerinin karbonsuzlaştırılmasını hızlandırmayı amaçlayan 20 milyar ABD doları tutarında bir Adil Enerji Dönüşümü Ortaklığı (Just Energy Transition Partnership – JETP) anlaşmasına taraf olmuştur. Türkiye ise 2021 yılında Paris Anlaşması'nı onaylamasının ardından iklim fonlarına ve kalkınma bankası kredilerine erişim imkânı elde etmiş; bu kapsamda Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) tarafından İstanbul'da elektrikli otobüs yatırımlarına yönelik sağlanan finansman gibi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Demiryolu modernizasyonunun desteklenmesi amacıyla, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ve Yeşil İklim Fonu (Green Climate Fund – GCF) gibi uluslararası kalkınma finansmanı araçları, yukarıda belirtilen örneklere benzer ortaklık modelleri aracılığıyla kullanılabilir. Bu tür iş birlikleri, ÷lkelerin küresel düzeyde angajman ve iş birliği iradesini göstermesi bakımından performans değerlendirmelerinde sınırlı da olsa olumlu bir etki yaratmaktadır. Buna karşılık Meksika, son yıllarda uluslararası düzeyde daha sınırlı bir görünürlük sergilemiştir. Her ne kadar 2021 yılında Küresel Metan Taahhüdü'ne katılmış ve araç standartları konusunda ABD ve Kanada ile belirli bir eşgüdüm sağlamış olsa da, uluslararası ulaştırma ve iklim girişimlerinde lider bir rol üstlenmemiş; ayrıca iç iklim kurumlarını zayıflatan politika değişikliklerine gitmiştir.

Özetle, Danimarka, Almanya ve Hollanda “Uluslararası İş Birliği ve Finansman” göstergesinde en üst sıralarda yer almakta; diplomasi ve finansmanı kullanarak küresel ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasına yön vermekte ve aynı zamanda diğer ÷lkelerden öğrenmektedir. şili, gelişmekte olan bir ÷lke olmasına rağmen yüksek puan almaktadır. Çin ve AB ÷lkeleri, havacılıkta (ICAO'nun 2050 net sıfır emisyon hedefi) ve denizcilikte (IMO'nun 2050 sıfır emisyon hedefi) çok taraflı çabalara öncülük etmektedir. Geri kalanlar ise, iklim finansmanına yeterince katkı sunamayan veya ulaştırmayı yeşillendirmek için uluslararası iş birliklerinde aktif rol almayan ÷lkelerdir. Küresel iş birliği derinleştikçe (örneğin elektrikli araç standartlarının belirlenmesi,



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

batarya tedarik zincirleri ve yeşil koridor anlaşmaları), bu ÷lkelerden bazılarının bu boyutta gelişme göstermesi beklenmektedir.

6.4.7 İnovasyon ve Ar-Ge

- **Yeni Teknolojilerin Geliştirilmesi:**

Net sıfır ulaştırma yarışında araçlar, yakıtlar ve sistemlerde inovasyon hız kazanmıştır. Çin, Ar-Ge çıktısında açık ara liderdir – elektrikli araç bataryaları üzerine yüksek etkili araştırma yayınlarının %65’ine sahiptir ve patentlerde de hızla artan bir paya ulaşmıştır. Çinli şirketler ultra hızlı elektrikli araç şarjı, uzun menzilli elektrikli kamyonlar ve otonom sürüş algoritmaları gibi alanlarda inovasyonlar geliştirmiştir. Bu, Çin’e en yüksek inovasyon puanını kazandırmaktadır; çünkü yalnızca benimsemekle kalmayıp aynı zamanda gelişmiş çözümler yaratmaktadır (örneğin dünya lideri elektrikli otobüs tasarımları ve geliştirilmekte olan ilk ticari hidrojen yakıt hücreli trenler). Almanya, otomotiv Ar-Ge’sinde güçlü konumunu korumakta, içten yanmalı motorlardan elektrikli ve hidrojen teknolojilerine yönelmektedir. Alman firmaları, ağır araçlar için hidrojen yakıt hücresi geliştirmede ve havacılık için sentetik yakıt üretiminde dünya lideridir; bu çalışmalar devlet programlarıyla desteklenmektedir (örneğin Alman Havacılık ve Uzay Merkezi, power-to-liquid jet yakıtı için pilot tesisler test etmektedir). Almanya ayrıca akıllı hareketlilik Ar-Ge’sine büyük yatırımlar yapmaktadır (dijital demiryolu sinyalleşmesi, araçtan şebekeye (vehicle-to-grid) şarj vb.).

Hollanda, özellikle lojistik ve kentsel hareketlilikte inovasyonu teşvik etmektedir – örneğin Hollandalı şirketler elektrikli araç şarj teknolojilerinde ve akıllı trafik yönetim sistemlerinde öncülük etmiştir. Eindhoven, elektrikli kamyon ve otobüs geliştirmede (DAF ve VDL firmalarıyla) bir merkez hâline gelmiştir. Danimarka, ulaştırma Ar-Ge’sini denizcilik ve enerji entegrasyonuna odaklanmaktadır (örneğin yeni nesil rüzgâr gücüyle çalışan gemiler, elektrikli feribotlar ve “Mavi Danimarka” girişimleri olarak bilinen denizcilikte yakıt verimliliği). Danimarka ayrıca elektrikli yolları test etmektedir (kamyonlar için dinamik şarj bobinleri) ve bisiklet altyapısında gelişmiş uygulamalar denemektedir (örneğin bisiklet yolları için yapay zekâ trafik yönetimi), bu da onu niş inovasyon liderlerinden biri hâline getirmektedir. İspanya, demiryolu endüstrisi üzerinden katkıda bulunmaktadır (Talgo ve CAF hidrojen-elektrikli hibrit trenler geliştirmektedir) ve Barselona gibi şehirlerde drone lojistiği ve kentsel hava hareketliliği prototiplerine yatırım yapmaktadır.

Gelişmekte olan ekonomiler arasında Türkiye ve Meksika, orta düzeyde yenilikçilik faaliyeti sergilemektedir. Türkiye’de yerli olarak geliştirilen elektrikli araç markası TOGG’un pazara sunulması ile birlikte, çeşitli yerli firmalar tarafından elektrikli ve hibrit hafif araçlar, otobüsler ve kamyonlara yönelik yürütölen tasarım ve batarya entegrasyonu çalışmalarını, yerel Ar-Ge kapasitesinin güçlenmekte olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca Türk üniversiteleri, çoğu zaman



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Avrupalı firmalarla iş birliği içerisinde, hidrojenli otobüsler ve sentetik yakıtlar üzerine araştırmalar yürütmektedir. Meksika'nın otomotiv sektörü büyük ölçekli olmakla birlikte ağırlıklı olarak yabancı üreticilerin hâkimiyetindedir. Bununla birlikte, Latin Amerika koşullarına özgü ihtiyaçlara (örneğin yüksek sıcaklık ortamlarına dayanıklılık) uyarlanmış elektrikli araç bileşenleri ve şarj altyapısına yönelik yerel yenilikçilik faaliyetlerinde artış gözlemlenmektedir. şili, yenilikçi pilot uygulamalar açısından bir "canlı laboratuvar" niteliği kazanmıştır. Madencilik kamyonlarında yeşil hidrojen kullanımından, yüksek rakımlardaki düşük hava yoğunluğu koşullarında elektrikli uçakların uygulanabilirliğini incelemek üzere Airbus gibi şirketlerle yürütölen iş birliklerine kadar çeşitli girişimler hayata geirilmifitir. Santiago'da uygulanan açık veri politikaları ve düzenleyici kum havuzu (sandbox) mekanizmaları, girişimlerin hareketlilik uygulamalarını ve elektrikli paylaşımlı scooter gibi çözümleri test etmelerine olanak sağlamıştır. Endonezya ise bu alanda hâlihazırda en sınırlı Ar-Ge kapasitesine sahip ölkedir; kullanılan teknolojilerin büyük bölümü ithal edilmektedir. Bununla birlikte, palmiye bazlı biyodizelin sürdürülebilirliğinin artırılması ve havacılık biyoyakıtlarının geliştirilmesine yönelik araştırmalara yatırım yapılmakta; ayrıca yabancı elektrikli araç üreticilerinin yerel Ar-Ge merkezleri kurmalarını teşvik eden ortak girişimler yoluyla teknoloji transferi hedeflenmektedir.

- **Patentler ve İnovasyon Çıktıları:**

Patent istatistikleri bu eğilimleri yansıtmaktadır. Çinli kuruluşların küresel elektrikli araç tahrik patentlerindeki payı, 2020'de %27'ye yükselmiştir (on yıl öncesi neredeyse sıfırdan), böylece birçok Batılı ölküyü geride bırakmıştır. Almanya ve Japonya, otomotiv mühendisliğinde büyük patent portföyüne sahip olmaya devam etmektedir; ancak Çin'in hızlı yükselişi, inovasyonun itici gücünün iyi çalıştığını göstermektedir. ABD (listemizde yer almamakla birlikte) de büyük bir aktördür. Avrupa'nın küçük ölkeleri olan Hollanda ve Danimarka, daha çok iş birliğine dayalı araştırmalar ve niş patentlere dayanmaktadır (örneğin Danimarkalı araştırmacılar rüzgârdan hidrojen yakıtına yönelik patentlerde öncüdür).

- **Pilot Projeler:**

Her ölkede belirli pilot uygulamalar bulunmakla birlikte, lider ölkeler bunları daha kapsamlı bir inovasyon ekosistemiyle bütünleştirmektedir. Örneğin Almanya'nın "living lab" (yaşayan laboratuvar) uygulamaları, otonom servis araçları ve isteğe bağlı elektrikli kamyonlar gibi konseptleri gerçek şehir ortamlarında test etmekte ve ölçeklendirme için bilgi sağlamaktadır. Çin, otonom elektrikli araçlar ve araçtan şebekeye teknolojiler etrafında planlanmış akıllı şehirler (örneğin Xiong'an) geliştirmektedir. Meksika ve Endonezya daha az pilot proje başlatmıştır; yine de Mexico City ve Jakarta uluslararası destekle elektrikli otobüsleri test etmektedir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Özetle, Çin ve Almanya, yeni ulaştırma teknolojilerinin öncüsü oldukları için Temel Performans Göstergelerinde en yüksek sırada yer almaktadır (Çin ölçekli ticarileştirmeye odaklanırken, Almanya mühendislik ve kaliteye odaklanmaktadır). Hollanda ve Danimarka da güçlü inovasyon kültürleri ve temiz teknoloji endüstrileri sayesinde yüksek puan almaktadır. Gelişmekte olan ülkeler çeşitlilik göstermektedir: şili, proaktif inovasyon benimsemesiyle öne çıkarken, Endonezya ithal teknolojiye bağımlı kaldığından düşük puan almaktadır. Kayda değer bir nokta, inovasyonun dinamik olmasıdır – günümüzde eğitim, araştırma ve uluslararası ortaklıklara yatırım yapan ülkeler (örneğin Türkiye'nin AB Horizon programlarıyla ortaklıkları) önümüzdeki yıllarda inovasyon puanlarını artırbilecektir.

6.4.8 Temel Ulaşım Modlarının Performansı

Her bir ulaşım modunun net sıfır emisyon hedeflerine yönelik ilerlemesi, farklı modların farklı zorluklarla karşı karşıya kalması nedeniyle ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Aşağıda ülkelerin karayolu, toplu taşıma, demiryolu, havacılık ve denizcilik alanlarındaki performanslarının özeti sunulmaktadır:

- **Karayolu (Yolcu ve Yük):**

Elektrikli araçların yaygın olarak benimsenmesi ve güçlü yakıt verimliliği politikaları, bu alanda yüksek puan alan ülkelerin temel belirleyicileridir. Listeye dahil edilmeyen Norveç, yeni araç satışlarının neredeyse tamamının elektrikli olmasıyla küresel ölçekte referans noktası konumundadır. İncelenen ülkeler arasında Danimarka, Hollanda ve Çin öne çıkmaktadır. Danimarka ve Hollanda, hızla büyüyen elektrikli araç filolarına (yeni araç satışlarının üçte birinden fazlası elektrikli) ve 2030 yılına kadar içten yanmalı motorlu araç satışlarını tamamen sona erdirmeye yönelik güçlü politikalara sahiptir. Çin ise yalnızca otomobillerde değil, iki tekerlekli araçlar ve şehir otobüslerinde de elektrifikasyona liderlik etmektedir. Almanya, yeni araç satışlarının dörtte birinin elektrikli olması ve kamyon emisyon standartlarının sıkılaştırılmasıyla yüksek bir puan elde etmektedir; ancak SUV kullanımının yaygınlığı bu performansı kısmen sınırlamaktadır. şili ve İspanya da ilerleme kaydetmektedir: şili elektrikli otobüs filosunu büyütme ve 2035 yılı için sıfır emisyonlu araç satış hedefi koymuş, İspanya ise AB'nin araç CO₂ standartları ve teşvik programları aracılığıyla ilerleme sağlamıştır. Meksika, Endonezya ve Türkiye ise düşük performans göstermektedir; elektrikli araç penetrasyonu düşüktür ve yakıt verimliliği düzenlemeleri görece zayıftır. Meksika, 2035 yılına kadar fosil yakıtlı araç satışlarını sonlandırmayı planladığını açıklamış olsa da elektrikli araç satışlarının oranı %2'nin altındadır. Endonezya ve Türkiye yalnızca son dönemde elektrikli araç teşvikleri getirmiştir; buna karşın artan motorlaşma, karayolu taşımacılığından kaynaklı emisyonların yükselmesine yol açmaktadır.

- **Toplu Taşıma:**



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Toplu taşıma sistemlerinin kapsamı, elektrifikasyonu ve kullanım oranları ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Avrupa lkeleri, yaygın ve düşük emisyonlu ulaşım ağları sayesinde yüksek puanlar almaktadır. Almanya, İspanya ve Hollanda, gelişmiş kentsel ulaşım sistemlerine (metro, tramvay, HOT) sahip olup otobüs filolarını hızla karbonsuzlaştırmaktadır (rneğin, Hollanda 2030 yılına kadar %100 sıfır emisyonlu otobüs hedeflemektedir). Danimarka'nın başkenti Kopenhag, 2025 yılına kadar yolculukların %75'inin yaya, bisiklet veya toplu taşıma ile gerçekleştirilmesini hedeflemekte ve neredeyse tamamen elektrikli otobüs filosuna ulaşmış durumdadır. Çin, 400.000'den fazla elektrikli otobüsüyle ve hızla genişleyen metro sistemleriyle bu alanda çok yüksek performans göstermektedir. şili de güçlü bir performans sergilemektedir; Santiago'daki büyük ölçekli elektrikli otobüs yatırımları ve metro genişlemesi toplu taşımada modal payı artırmaktadır. Türkiye'nin bykşehirleri (İstanbul, Ankara, İzmir) metro ve HOT yatırımlarıyla orta seviyede performans göstermektedir. Meksika ve Endonezya ise geride kalmaktadır; Mexico City ve Jakarta dışındaki kentlerde toplu taşıma yetersizdir, nüfusun önemli bir kısmı otomobil veya gayriresm minibüslerle ulaşım sağlamaktadır. Yeni metro hatları ve HOT yatırımları yapılmakla birlikte, kullanım ve elektrifikasyon hâlen sınırlıdır. Toplu taşımaya geçiş alanında Avrupa lkeleri ve Çin açık bir üstünlük sergilemektedir.

- **Demiryolu:**

Demiryolunun karbonsuzlaştırılması, hem hatların elektrifikasyonunu hem de yolcu ve yük taşımacılığının daha yüksek oranlarda demiryoluna kaydırılmasını içermektedir. Bu alanda Hollanda rnek bir ülke konumundadır; trenlerin neredeyse tamamı elektrikli olup yenilenebilir enerji ile işletilmekte ve demiryolu, günlük işe gidiş-geliş yolculuklarında önemli bir paya sahiptir. İspanya ve Almanya da kapsamlı demiryolu modernizasyon programları sayesinde yüksek performans göstermektedir. İspanya'da yüksek hızlı demiryolu, havayolundan önemli ölçüde yolcu çekmiş; Madrid–Barselona hattında hava yolu trafiği demiryolu lehine belirgin biçimde azalmıştır. Almanya ise entegre zaman izelgesi ve yatırım planı aracılığıyla 2030 yılına kadar demiryolu yolcu sayısını iki katına çıkarmayı hedeflemektedir. Çin, mutlak kullanım açısından en yüksek demiryolu hacmine sahip ülke olup, yk koridorları da dâhil olmak üzere ağının büyük bölümünü elektrifiye etmiştir; bu durum, demiryolu karbonsuzlaştırması açısından en yüksek puanı almasını sağlamaktadır. Buna karşılık Endonezya ve Meksika'da demiryolu ulaştırma sisteminde sınırlı bir rol oynamaktadır. Endonezya'da yalnızca birkaç kentsel raylı sistem hattı ve Java Adası'nda ağrılıklı olarak dizel işletilen tek bir şehirlerarası hat bulunmakta; Meksika'da ise yakın zamana kadar şehirlerarası yolcu demiryolu taşımacılığı neredeyse hiç mevcut olmamıştır. şili ve Türkiye orta düzeyde bir performans sergilemektedir. şili, bazı elektrikli demiryolu bağlantılarını yeniden devreye almakta (rneğin 2025 yılına kadar Santiago–Chilln hattı), Türkiye ise şehirlerarası demiryolu elektrifikasyonunu ilerletmektedir; Ankara–İstanbul yüksek hızlı tren hattı elektrikli olup yüksek yolcu talebine sahiptir. Elektrifikasyonun teknik veya ekonomik açıdan zor olduğu ikincil ve bölgesel hatlar için, Almanya'daki Alstom Coradia iLint örneğine benzer



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

şekilde hidrojen yakıt hücreli veya batarya-elektrikli tren teknolojilerine yönelik pilot tedarik süreçleri başlatılabilir ve yerli üretim imkânları değerlendirilebilir. 2030 yılına kadar, yolcu ve yük trafiğinin yoğun olduğu ana koridorlarda elektrifikasyon oranının %75'in üzerine çıkarılması mümkündür. Türkiye'nin demiryolu elektrifikasyon hedefleri, 2035 yılına kadar neredeyse tam elektrifikasyonun tamamlanmasını ve orta vadede yaklaşık %90 oranına ulaşılmasını öngörmektedir. Ancak bu takvim, Avrupa Birliği'nin Trans-Avrupa Ulaşım Ağı (TEN-T) çerçevesinde çekirdek demiryolu ağının 2030 yılına kadar tamamen elektrifiye edilmesini zorunlu kılan gerekliliklerin gerisinde kalmaktadır. Bu görece yavaş ilerleme, Türkiye'nin AB ile uyumlu demiryolu koridorlarına entegrasyonunu sınırlama ve stratejik öneme sahip trans-Avrupa demiryolu ağlarından kısmen dışlanma riskini beraberinde getirmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, demiryolu karbonsuzlaştırması AB ülkeleri ve Çin için güçlü bir performans alanı teşkil ederken, diğer ülkeler açısından görece zayıf bir alan olarak öne çıkmaktadır.

- **Havacılık:**

Havacılık emisyonlarının azaltılması tüm ülkeler için güçlü arz etmektedir; ancak AB ülkeleri bu alanda daha erken adımlar atmaktadır. Almanya, Danimarka, İspanya ve Hollanda, AB'nin ReFuelEU Havacılık düzenlemesini desteklemekte ve 2050'ye kadar uçuş yakıtlarının %63'ünün SAF olmasını hedeflemektedir. Bu nedenle, her ne kadar emisyonlar artmaya devam etse de havacılıkta görece daha yüksek performans göstermektedirler. Ayrıca kısa mesafeli uçuşların yerine yüksek hızlı trenlere yatırım yapılmakta ve ICAO'nun CORSIA programına katılım sağlanmaktadır. Çin, dünyanın en büyük iç hat pazarına sahiptir; uçak verimliliğini artırmakta ve biyoyakıt araştırmaları yürütmektedir, ancak güçlü azaltım politikaları henüz sınırlı olduğundan puanı ortalamadır. Şili ve Meksika'nın havacılık hacimleri daha düşük olsa da politikaları yetersizdir; Şili, Uluslararası Havacılık İklim Koalisyonu'na katılmış ve biyoyakıt kullanımını araştırmaktadır, bu da onu Meksika'nın önüne geçirmektedir. Endonezya ve Türkiye, hızla büyüyen havacılık sektörlerine sahiptir. Her iki ülke de ICAO'nun 2050 net sıfır emisyon hedefini benimsemiştir; ancak SAF teşvikleri ve talep yönetimi gibi somut politikalar henüz başlangıç aşamasındadır. Bu nedenle orta-alt düzey performans sergilemektedirler. Özetle, hiçbir ülke bu alanda çok yüksek puan almamaktadır – en gelişmiş ülkeler bile gelecekteki teknolojilere (geliştirilmekte olan elektrikli veya hidrojenli uçaklar) güvenmek zorundadır – ancak Avrupa'nın düzenleyici adımları ve iklim hedeflerindeki uyumu, onları diğerlerinin önüne geçirmektedir.

- **Denizcilik:**



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Denizcilikte Danimarka, sektörün proaktif karbonsuzlaştırma çabalarıyla en yüksek performansı göstermektedir. Maersk'in karbon nötr metanol yakıtlı gemileri ve Danimarka limanlarında kurulan yeşil hidrojen ikmal tesisleri bu liderliğin göstergesidir. Danimarka, şili ve diğer ülkeler tarafından oluşturulan yeşil koridorlar sayesinde 2025'e kadar ilk düşük karbonlu deniz taşımacılığı rotalarının faaliyete geçmesi beklenmektedir. Almanya ve Hollanda da yüksek puan almaktadır; Almanya liman operasyonlarını elektrikleştirmekte ve iç sularda hidrojen yakıt hücreli gemileri test etmektedir. Hollanda, Rotterdam Limanı ile sürdürülebilir yakıt altyapısında liderdir ve sularında emisyon kontrol alanlarını zorunlu hale getirmiştir. İspanya ve Türkiye, IMO kurallarını uygulamakta ve LNG ikmalı gibi geçiş çözümlerine yatırım yapmaktadır; ancak yeşil denizcilik alanında önde gelen sanayi aktörleri sınırlıdır. Çin, hacim olarak dünyanın en büyük denizcilik ülkesi olmakla birlikte, hâlen kömürle çalışan çok sayıda gemi işletmektedir; elektrikli feribotlar ve emisyon zirvesi hedefleri gibi adımlar atılmış olsa da performansı ortalama düzeydedir. Endonezya ve Meksika ise geri plandadır; Endonezya, takımadaları arasında hâlâ petrol yakıtlı gemilere bağımlıdır, Meksika limanlarında ise alternatif yakıtlar ve kara elektriği uygulamaları sınırlı kalmıştır. Bu ülkeler, denizcilik sektörlerini yeşilleştirmek için uluslararası desteğe ihtiyaç duymaktadır.

Sonuç olarak, Danimarka, Hollanda, Almanya ve Çin tüm ulaşım modlarında en dengeli ve yüksek performansı sergilemektedir. Endonezya ve Meksika ise tüm modlarda en düşük performansı göstermektedir. İspanya, şili ve Türkiye gibi ülkeler belirli modlarda güçlü ilerleme kaydederken, diğer modlarda geride kalmaktadır. Bu çok modlu değerlendirme, en gelişmiş ülkelerin dahi (özellikle havacılıkta) iyileştirmeye ihtiyaç duyduğunu ve yüzyıl ortasına kadar net sıfır ulaştırma hedefine ulaşmak için bütüncül ilerlemenin zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır.

6.4.9 Genel Sıralama ve Özet

Elde edilen tüm bilgi ve bulgular dikkate alınarak yapılan bu kıyaslama çalışması sonucunda ülkeler, kriterler temelinde 1–10 arasında puanlandırılmıştır. Bu puanlama çalışması, ulaştırma ve lojistik sektöründeki uzmanların yanı sıra proje ekibindeki uzmanlarla birlikte yürütölmüştür. Uzmanlar; hava yolu, demir yolu, kara yolu, deniz yolu, finans, enerji ve yerel ulaştırma sektörlerini temsil edecek şekilde seçilmiştir (toplam 11 değerlendirici uzman). Bu farklı sektörleri temsil eden değerlendiricilerin puanlama matrisleri raporun ekinde paylaşılmıştır. Tüm bu değerlendirmelerin ortalaması alınarak ve raporda ülke ve kriter bazında elde edilen bulgular dikkate alınarak aşağıdaki yorumlar yapılmıştır.

Tüm TPG (Temel Performans Göstergeleri) puanları bir araya getirildiğinde, Avrupa ülkelerinin açık bir şekilde öne çıktığı görölmektedir – özellikle Danimarka, Hollanda ve Almanya sırasıyla 1., 2. ve 3. sırada yer almaktadır. Bu üç ülke, kapsamlı stratejilere sahip olup teknoloji adaptasyonunda öncü konumda bulunmakta ve ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasının ekonomik



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

ve uluslararası boyutlarını etkin biçimde ele almaktadır. İspanya, AB çapında güçlü önlemlerden yararlanarak ve kategoriler genelinde kaydettiği tutarlı ilerleme sayesinde genel sıralamada 4. sırada yer almakta ve Çin'in (5. sırada) biraz önüne geçmektedir. Çin'in benzersiz altyapı yatırımları ve inovasyon hamleleri önemli birer güç unsuru olmaya devam etse de, hâlâ yüksek seyreden emisyonlar ve orta düzeydeki politika sıklığı, genel puanının İspanya'nın hemen altında kalmasına yol açmıştır. Şili, 6. sırada yer almakta ve iddialı hedefler ve politikalarıyla gelişmekte olan ekonomiler arasında iklim liderliği sergilemektedir. Buna karşılık, Türkiye, Meksika ve Endonezya son sıraları paylaşmaktadır (sırasıyla 7., 8. ve 9. sırada). Bu durum, söz konusu ülkelerin ulaştırma sektörlerinin hâlen dönüşümün erken aşamalarında olduğunu ve önemli zorluklarla karşı karşıya bulunduğunu göstermektedir. Aşağıda, her bir TPG kategorisi için yapılan 1–10 ölçeğindeki puanlama ile genel performans sıralaması özetlenmektedir.

Tablo 13: Genel Performans Sıralaması

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	9,4	5,8	8,8	9,2	8,6	9,4	7,9	8,8	8,5
2	Hollanda	8,7	6,2	9,0	8,6	8,4	8,9	8,2	8,8	8,4
3	Almanya	8,6	5,6	8,2	8,4	8,5	9,2	8,8	8,5	8,2
4	İspanya	7,6	5,6	6,8	7,8	7,5	7,1	7,0	7,2	7,1
5	Çin	6,3	4,2	9,1	6,3	6,7	6,2	9,5	8,1	7,0
6	Şili	7,2	5,8	6,3	8,1	7,1	7,8	6,8	6,5	6,9
7	Türkiye	5,4	4,2	5,0	6,1	5,7	6,0	5,6	5,7	5,5
8	Meksika	4,6	3,4	3,7	3,5	4,0	4,5	4,6	4,0	4,0
9	Endonezya	3,8	2,5	3,1	4,2	4,1	5,9	3,6	3,4	3,8

Danimarka, genel sıralamada çok yüksek bir puanla (8,5/10) lider konuma çıkmakta, özellikle politika taahhüdü, uluslararası iş birliği ve tüm ulaşım modlarına dengeli yaklaşımıyla öne çıkmaktadır. Hollanda ve Almanya ise yakın takipçileri konumundadır. Her iki ülke de neredeyse tüm kategorilerde güçlü bir performans sergilemekte, yalnızca küçük zayıflıklar göstermektedir – örneğin Almanya'nın emisyon kategorisinde daha düşük puan alması, ulaştırma emisyonlarını hızlı bir şekilde azaltmadaki geçmiş zorluklarını yansıtmaktadır.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

İspanya'nın performansı onu 4. sıraya yerleştirmektedir. Bu güçlü performans, sağlam bir politika çerçevesinden (AB iklim girişimlerinin de katkısıyla) ve altyapı ile temiz enerji kullanımındaki istikrarlı gelişmelerden kaynaklanmaktadır. İspanya'nın göstergeler genelindeki dengeli ilerleyişi, onun Çin'in önüne geçmesini sağlamıştır. Buna karşılık, Çin teknoloji uygulamaları ve inovasyonda olağanüstü bir güç sergilemektedir – sanayiye büyük ölçekte harekete geçirmiş olup elektrikli araç üretimi ve benimsenmesi gibi alanlarda lider konumdadır. Ancak, ulaştırma emisyonlarının hâlen artıyor olması ve nispeten daha az katı kısa vadeli politikalar, Çin'in genel puanının İspanya'nın biraz gerisinde kalmasına yol açmaktadır.

Şili'nin 6. sıradaki performansı, gelişmekte olan ekonomiler arasında iklim liderliğini ortaya koymaktadır. Şili, yüksek düzeydeki iddiasıyla öne çıkmaktadır – örneğin 2040–2045 yılları arasında %100 elektrikli araçlar ve elektrikli toplu taşıma hedefini belirlemiş, ayrıca yeşil ulaştırmayı desteklemek üzere yenilenebilir enerji ve pilot projelere yatırım yapmaktadır. Bu çabalar, gelişmekte olan bir ekonomi için güçlü bir genel puan ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, Şili'nin karşı karşıya olduğu finansal ve altyapısal kısıtlar, planlarının tam ölçekli uygulanmasını engelleyebilir ve aksi hâlde etkileyici olan ilerlemesini sınırlayabilir.

Buna karşılık, Türkiye ve Meksika (sırasıyla 7. ve 8.) ulaştırmanın karbonsuzlaştırılmasının henüz ulusal bir öncelik olmadığı durumlarda karşılaşılan zorlukları ortaya koymaktadır. Her iki ülkede de ulaştırma emisyonları, yeterli karşı önlem bulunmadığından artmaya devam etmekte ve bu durum tüm TPG'lerde düşük puanlarla sonuçlanmaktadır. Her iki ülke de temiz ulaştırma çözümlerinin uygulamaya alınmasının başlangıç aşamalarında ve özellikle araçların elektrifikasyonu ile sürdürülebilir ulaştırma altyapısının geliştirilmesinde geride kalmaktadır. Olumlu bir not olarak, her iki ülkenin de ilerlemeyi hızlandırma fırsatları bulunmaktadır – örneğin Meksika ihracata yönelik bir elektrikli araç üretim üssü geliştirmeye başlamış, Türkiye ise yerli elektrikli araç girişimlerini başlatmıştır. Ancak bu fırsatlardan yararlanabilmek için her iki ülkenin de performanslarını kayda değer ölçüde artırabilmesi adına çok daha güçlü bir hükümet liderliğine ve daha geniş uluslararası desteğe ihtiyacı olacaktır.

Endonezya'nın son sıradaki konumu (9.) hızla kentleşen, ulaştırmada petrole bağımlı bir gelişmekte olan ülkenin karşılaştığı zorlukları vurgulamaktadır. Endonezya, bugüne kadar ulaştırma stratejisinde büyük ölçüde biyoyakıtlara dayanmıştır; ancak bu yaklaşım tek başına sektörü net sıfır emisyon patikasına sokmak için yeterli değildir. Ülkenin puanları, politika desteği ve mevcut emisyon eğilimi gibi kritik alanlarda son derece düşüktür. Endonezya'nın bu açığı kapatabilmesi için çok daha kapsamlı bir stratejiye ihtiyaç vardır: elektrikli araçların benimsenmesini hızlandırmak, toplu taşıma sistemlerine yatırım yapmak, yakıt verimliliğini artırmak ve önemli zorluklarını aşabilmek için muhtemelen uluslararası iklim finansmanına ve ortaklıklara yönelmek gerekecektir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

Her ülkenin yaklaşımı kendine özgü güçlü yönler taşımaktadır. Danimarka ve Hollanda, küçük ve zengin ülkelerin bağlayıcı iklim yasaları, içten yanmalı motorlu araçların erken yasaklanması gibi cesur politikaları nasıl uygulayabileceğini ve sürdürülebilir hareketlilik için toplumsal destek (bisiklet kültürü, toplu taşıma yatırımları) inşa edebileceğini göstermektedir. Almanya, kapsamlı bir politika karmasının etkisini ortaya koymaktadır – federal karbon fiyatlandırmasından sektör hedeflerine kadar – ancak asıl zorluk, bu on yılda planların keskin emisyon azaltımlarına dönüştürülmesidir. İspanya, AB üzerinden sağlam bir politika çerçevesine sahiptir ve elektriğin karbonsuzlaştırılmasıyla (ulaştırmaya dolaylı fayda sağlayarak) öne çıkmaktadır; ancak elektrikli araçların benimsenmesini ve yük taşımacılığında mod geçişini hızlandırması gerekmektedir. Çin'in gücü sanayi mobilizasyonunda ve yeni teknolojileri ölçeklendirmede yatmaktadır (elektrikli araç üretimi ve benimsenmesinde küresel liderlik); ancak zayıf noktası, hâlen kömür ağırlıklı enerji sistemi ve daha geç net sıfır takvimidir. Şili'nin yüksek puanları, gelişmekte olan ekonomilerin iklim açısından ilerici olabileceğini göstermektedir: %100 elektrikli araçlar ve elektrikli toplu taşıma (2040–2045) gibi net bir vizyon ortaya koymuş, ayrıca yeşil enerji ve pilot projelere yatırım yapmaktadır. Bununla birlikte, Şili'nin finansal ve altyapısal kısıtları, tam ölçekli uygulamayı engelleyebilir. Buna karşılık, Türkiye ve Meksika iklim politikası öncelikli olmadığında karşılaşılan sorunları göstermektedir – ulaştırma emisyonları artarken yeterli karşı önlemler bulunmamaktadır. Her ikisi de sıçrama yapma fırsatlarına sahiptir (örneğin Meksika'nın ihracata yönelik elektrikli araç üretimi, Türkiye'nin yerli elektrikli araç geliştirmesi), ancak puanlarını yükseltebilmek için daha güçlü hükümet girişimlerine ve uluslararası desteğe ihtiyaç duyacaklardır. Endonezya'nın düşük sıralaması ise hızlı kentleşen ve petrole yüksek oranda bağımlı bir gelişmekte olan ülke için zorlukların büyüklüğünü göstermektedir; yalnızca biyoyakıt kullanımına dayalı mevcut yaklaşım, ulaştırmayı net sıfır emisyon yoluna sokmaya yetmemektedir. Bu açığı kapatılabilmek için elektrikli araçlar, toplu taşıma ve yakıt verimliliği yatırımlarını içeren çok daha kapsamlı bir stratejiye ihtiyaç vardır. Bu karşılaştırma ulaştırma sektöründeki ilgili seçilmiş firma yöneticilerine de sorulmuştur. Yöneticiler tarafından yapılan değerlendirmeler raporun Ekler Bölümünde sunulmaktadır.

Sonuç olarak, bu karşılaştırmalı kıyaslama çalışması, hiçbir ülkenin ulaştırma için henüz kusursuz bir net sıfır emisyon patikasında bulunmadığını, ancak bazı ülkelerin diğerlerine göre çok daha yakın olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Danimarka, Hollanda ve Almanya bütüncül çerçeveler oluşturmuş, sonuç almaya başlamış ve politika tasarımı ile çok sektörlü koordinasyon açısından örnek teşkil etmektedir. Çin'in özellikle elektrikli araçlardaki büyük ölçekli temiz ulaştırma teknolojisi uygulamaları, ülkeyi küresel ölçekte maliyet düşürücü bir aktör konumuna getirmiştir; bu da gelişmekte olan ülkeler dâhil diğer ülkelerin dönüşümlerine potansiyel olarak fayda sağlamaktadır. İspanya ve Şili gibi ülkeler ise, etkin uygulamaların ve uluslararası iyi uygulamalarla uyumun, üst sıralarda yer alınmasa dahi sağlam ilerlemeler sağlayabileceğini göstermektedir. Buna karşılık, en düşük sıradaki ülkelerin hem hedeflerini hem de uygulamalarını kayda değer ölçüde artırmaları gerekmektedir; bunun için yalnızca ulusal siyasi irade değil, aynı zamanda



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

uluslararası iklim finansmanı ve teknoloji transferi de zorunlu olacaktır. Tarihsel olarak, ulaştırma sektörü karbonsuzlaştırmada en geride kalan alanlardan biri olmuştur – çoğu ÷lkede emisyonların durağan ya da artış eğiliminde olması bunun kanıtıdır. Ancak ortaya çıkan başarı örnekleri bir yol haritası sunmaktadır. ÷lkeler, birbirlerinin politikalarından ve yeniliklerinden öğrenerek ve yatırımları ölçeklendirerek, y÷zyıl ortası net sıfır emisyon hedefine topluca daha hızlı ilerleyebilir; böylece ulaştırma, küresel iklim çözümünün bir parçası hâline gelir ve bir sorun olmaktan çıkar. Politikaların sıkılaştırılması ve teknolojilerin olgunlaşmasıyla birlikte sıralamalar zamanla değişecektir; umulan, bugünün geride kalanlarının yarının liderleri hâline gelmesidir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

7 SONUÇ

Türkiye'nin ulaştırma sektöründe net-sıfır emisyon hedeflerine ulaşma süreci, hem ciddi zorlukları hem de önemli fırsatları ortaya koymaktadır. Danimarka, Almanya ve Hollanda gibi gelişmiş ölkelerin yanı sıra Çin ve şili gibi yükselen ekonomilerden çıkarılabilecek dersler, Türkiye'nin uluslararası iyi uygulamalarla uyum sağlamak için çabalarını hızlandırması gerektiğini göstermektedir. Aşağıda Türkiye'nin mevcut konumu, stratejik boşlukları ve sürdürülebilir bir dönüşüm için uygulanabilir politika önerilerinin sentezlenmiş bir analizi sunulmaktadır.

Mevcut Durum ve Stratejik Boşluklar

Türkiye'nin ulaştırma sektörü, Endonezya ve Meksika gibi gelişmekte olan ölkelerde gözlemlenen yapısal zorluklarla benzerlik göstermektedir. Hızlı motorlaşma ve ekonomik büyümenin etkisiyle, ulaştırma kaynaklı emisyonlar 1990 yılından bu yana %30 oranında artmış; 2025 yılı itibarıyla elektrikli araçların (EA) yeni otomobil satışları içindeki payı %2'nin altında kalmıştır. Danimarka veya Almanya'nın aksine, Türkiye'de içten yanmalı motorlu (İYM) araçlar için aşamalı çıkış tarihi gibi bağlayıcı sektörel hedefler ya da güçlü elektrikli araç teşvik mekanizmaları bulunmamaktadır. Yerli elektrikli araç markası TOGG'un üretime başlaması ve çok sayıda yerli firma tarafından elektrikli ve hibrit hafif araçlar, otobüsler ve kamyonların üretilmesi önemli bir ilerleme olmakla birlikte, yüksek maliyetler bu araçların toplumun geniş kesimleri açısından erişilebilirliğini sınırlamaktadır. Altyapı eksiklikleri belirgindir: şarj istasyonları ağırlıklı olarak İstanbul ve Ankara gibi büyükşehirlerde yoğunlaşmakta; bu durum, Hollanda'da her üç elektrikli araca bir şarj noktası düşen ölkede genelindeki yaygın altyapı ile keskin bir karşıtlık oluşturmaktadır. Demiryolu yük taşımacılığı toplam yük taşımacılığının %5'inden daha azını oluşturmakta olup, bu oran Almanya'nın 2030 yılı için belirlediği %25 hedefinin oldukça gerisindedir. Ayrıca Türkiye'nin elektrik şebekesinde yenilenebilir enerji payı yaklaşık %40 seviyesinde olmasına rağmen, bu potansiyelin ulaştırma sektörüne entegrasyonu sınırlı kalmaktadır; bu durum, elektrikli araçlarının yaklaşık %50'sinin yeşil enerjiyle beslendiği şili ile karşılaştırıldığında belirgin bir boşluğa işaret etmektedir.

Bağlayıcı kilometre taşılarını içeren kapsamlı bir iklim kanununun bulunmaması, bu zorlukları daha da derinleştirmektedir. Türkiye'nin 2053 net sıfır hedefi, Danimarka İklim Yasası'nda veya şili'nin 2035 yılı İYM yasağında görölen ara hedefler ve somut takvimlendirmelerden yoksundur. Temiz hareketliliğe yönelik mali teşvikler, Almanya'nın 9.000 Avro tutarındaki elektrikli araç alım bonusu veya Çin'in 200 milyar ABD doları düzeyindeki sübvansiyon programlarıyla karşılaştırıldığında oldukça sınırlı kalmaktadır. Ayrıca, fosil yakıt sübvansiyonlarına devam edilmesi, alternatif



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

özmlere eş zamanlı yatırımlar yapılmaksızın kamu bütçesi üzerinde baskı oluşturmakta ve ekonomik ile vresel açıdan ikili bir maliyet yaratmaktadır.

Hızlandırılmış Dönüşüm için Fırsatlar

Türkiye, stratejik olarak değerlendirildiğinde bölgesel bir lider olmasını sağlayabilecek benzersiz avantajlara sahiptir. Büyüyen güneş ve rüzgâr enerjisi kapasitesi, elektrikli araçların şarjı ve yeşil hidrojen üretimi için sağlam bir zemin sunmakta, bu da şili'nin 45 milyar Dolarlık yeşil hidrojen yatırımlarıyla benzerlik göstermektedir. Yerli elektrikli araç endüstrisi (TOGG rneği), ölçeklendirildiği takdirde Çin'in küresel tedarik zincirlerinde elde ettiği konuma benzer şekilde ihracat potansiyeli taşımaktadır. Türkiye'nin Avrupa, Asya ve Orta Doğu arasında lojistik bir merkez olarak stratejik konumu, Hollanda'nın Rotterdam limanında uyguladığı yeşil liman girişimlerinden ilham alınarak yk koridorlarının karbonsuzlaştırılması için fırsatlar sunmaktadır.

Politika reformları kritik önem taşımaktadır. Danimarka rneğinde olduğu gibi, 2035 İYM yasağı veya 2030'a kadar %30 elektrikli araç satış hedefi gibi bağlayıcı hedeflerin kabul edilmesi yatırımcılar ve sanayi için öngörülebilirlik sağlayacaktır. Elektrikli araçlar için 5.000 Avro, ticari filolar için 10.000 Avro seviyesinde kademeli teşvikler ve şarj altyapısı yatırımları için vergi muafiyetleri gibi mali araçların genişletilmesi yaygınlaşmayı hızlandırabilir. Demiryolu modernizasyonuna 2030'a kadar 1.500 km hattın elektrifikasyonu için 2 milyar Doların üzerinde kaynak ayrılması, İspanya'nın yk taşımacılığını demiryoluna kaydırmadaki başarısı ile uyumlu olacaktır. Kentsel hareketlilikte 2026'ya kadar 10 şehirde düşük emisyon bölgeleri oluşturmak, Amsterdam'ın sıfır emisyonlu lojistik politikalarına benzer bir dönüşüm sağlayabilir.

Kritik Başarı Faktörleri

Ekonomik ve Sosyal Eşitlik: Türkiye'nin ülke genelinde kapsayıcı bir geçiş sağlaması gerekmektedir. Almanya'nın ülke çapında uyguladığı 58 Avro/ay toplu taşıma bileti model alınarak erişilebilirlik artırılabilir. Otomotiv sektörü çalışanları için İspanya'nın SEAT fabrikasında uyguladığı yeniden eğitim programlarına benzer bir "Adil Dönüşüm Fonu" kurulması, iş kayplarının olumsuz etkilerini azaltabilir.

Türkiye'nin, Ulaştırmanın Karbonsuzlaştırılması İttifakı'na (Transport Decarbonisation Alliance) katılımı, teknik uzmanlık ve iklim finansmanı imkanlarına erişimini gclendirecektir. Benzer biçimde, şili'nin Amerikalılar Arası Kalkınma Bankası (IDB) ile yaptığı iş birliği bu konuda iyi bir



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

örnek teşkil etmektedir. Ayrıca, İzmir–Rotterdam hattı gibi yeşil hidrojen koridorlarında AB ülkeleriyle kurulacak ikili iş birlikleri yatırım ve teknoloji transferi açısından önemli fırsatlar yaratabilir..

İnovasyon ve Ar-Ge: Ulaştırma bütçelerinin %2’sinin Ar-Ge’ye ayrılması, Çin’in devlet destekli yenilikçilik stratejisine benzer şekilde, yerli batarya üretimi ve şarj teknolojilerinin geliştirilmesini destekleyecektir. Antalya’da hidrojenli otobüsler, Boğaz’da elektrikli feribotlar gibi pilot projeler, Danimarka’nın denizcilik denemelerine benzer biçimde gelişmiş teknolojilere bağılığı gösterecektir. Demiryolu sektöründe hidrojenle çalışan trenlere yönelik pilot projeler ile hibrit tren teknolojilerinin geliştirilmesine ilişkin somut hedeflerin belirlenmesi de faydalı olacaktır.

Sektör Bazlı Öncelikler

- **Kara Yolu:** TOGG ve diğer elektrikli araçların üretiminin hızlandırılması ve içten yanmalı motorlu araçların 2035 yılına kadar aşamalı olarak devreden çıkarılması.
- **Havacılık:** Almanya ve İspanya örneklerinde olduğu gibi sentetik yakıt tesislerine yatırım yaparak sürdürülebilir havacılık yakıtı geliştirmek.
- **Denizcilik:** Rotterdam’ın kıyı elektrifikasyonu modelini uygulayarak limanları karbonsuzlaştırmak ve yeşil amonyak gibi alternatif yakıtları araştırmak.
- **Demiryolu:** Türkiye açısından, yük taşımacılığında karayolundan demiryoluna yönelik bir modal kayma, karbonsuzlaşma hedeflerine ulaşılması bakımından kritik öneme sahiptir. Danimarka’nın “Bir Saat Stratejisi” gibi öncü modal kayma çerçeveleriyle yapılan karşılaştırmalar ışığında, 2030 yılına kadar karayolu ağırlıklı yük taşımacılığının önemli bir bölümünün demiryoluna kaydırılmasını sağlayacak kapsamlı adımların atılması gerekmektedir. Bu dönüşüm, ulaştırma kaynaklı emisyonların azaltılması ve Türkiye’nin yük taşımacılığı sisteminin sürdürülebilirliğinin güçlendirilmesi açısından hayati bir rol oynamaktadır.

Karşılaştırmalı İğgörüler ve Öneriler

Türkiye’nin net-sıfır ulaştırma hedefi, iddialı politikalar, altyapı yatırımları ve sosyal adaletin bütünleşik bir stratejiyle ele alınmasına bağlıdır. Danimarka’nın başarısı, bağlayıcı iklim yasaları ve kamu-özel sektör işbirliği sayesinde şekillenmiştir; Çin’in küresel elektrikli araç üretimindeki hakimiyeti ise yerli sanayiye ölçeklendirme ihtiyacına işaret etmektedir. Şili’nin yenilenebilir enerjiyle beslenen ulaşım sistemleri ve Endonezya’nın biyoyakıt stratejileri, doğal kaynakların etkin kullanımına dair dersler sunmaktadır. Türkiye için kritik olan, fosil yakıt bağımlılığının kalıcı hale gelmesini önlemek ve yeşil sanayilerde fırsat penceresini değerlendirmektir. 2030’a kadar



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

100.000 halka açık řarj noktasının kurulması, yol fiyatlandırması mekanizmalarının devreye alınması ve şehirlerde dūřuk emisyon bōlgelerinin zorunlu hale getirilmesi, AB standartlarıyla uyumlu adımlar olacaktır.

Türkiye'nin net-sıfır ulaştırma yolculuğu, acil ve eş güdümlü bir eylem gerektirmektedir. Yenilenebilir enerjiyi hareketlilik sistemine entegre ederek, kamu-özel işbirliklerini genişleterek ve küresel çerçevelerle uyum sağlayarak Türkiye, ulaşım sektörünü bir "geciken aktörden" bölgesel bir "öncüye" dönüştürebilir. 2025–2030 döneminde alınacak politika ve yatırım kararları belirleyicidir; filo yenileme döngüleri ile büyük altyapı projelerinin uzun gerçekleştirme süreleri erken eylemi zorunlu kılmaktadır.; ancak Danimarka ve Çin gibi öncü ölkelerin ortaya koyduğu yol haritası başarı için açık ve uygulanabilir bir çerçeve sunmaktadır. Uzun vadeli politika istikrarı, hedeflenmiş yatırımlar ve aktif uluslararası iş birliği yoluyla Türkiye'nin sürdürülebilir ulaşıma geçişi hızlandırılabilir.



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

8 EKLER

Tablo 14: FIATA Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	10	6	10	9	8	10	8	9	8,8
2	Hollanda	10	6	9	9	8	10	8	9	8,6
3	Almanya	9	5	9	8	8	10	9	8	8,3
4	Çin	7	4	10	8	7	5	10	8	7,4
5	İspanya	8	6	7	8	7	7	7	7	7,1
6	şili	8	5	7	8	7	8	7	6	7,0
7	Türkiye	5	4	5	6	6	7	5	5	5,4
8	Meksika	5	4	4	4	5	5	5	4	4,5
9	Endonezya	5	3	3	5	5	6	4	3	4,3

Tablo 15: UND Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
3	Almanya	8	5	8	8	8	9	8	9	7,9
1	Danimarka	9	7	8	7	8	8	7	8	7,8
2	Hollanda	8	7	8	7	7	7	8	8	7,5
4	Çin	7	3	8	6	5	5	9	6	6,1
5	İspanya	8	5	7	7	5	5	6	6	6,1
6	şili	7	5	6	7	6	6	6	6	6,1
7	Türkiye	6	3	4	7	5	5	5	5	5,0
8	Meksika	6	3	4	3	4	5	4	4	4,1



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

9	Endonezya	5	2	3	5	4	6	3	4	4,0
---	-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Tablo 16: Kayseri Ulaştırma A.ř. Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	9	6	8	10	9	10	8	10	8,8
2	Hollanda	9	6	10	10	8	9	9	9	8,8
3	Almanya	9	6	8	9	9	9	9	9	8,5
4	şili	6	7	6	9	7	8	7	7	7,1
5	Çin	4	5	9	5	7	7	10	8	6,9
6	İspanya	6	6	6	7	7	6	8	7	6,6
7	Türkiye	4	3	5	6	5	5	5	6	4,9
8	Endonezya	3	2	2	3	3	6	4	4	3,4
9	Meksika	4	2	3	2	3	4	5	4	3,4

Tablo 17: Türk Loydu Vakfı Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	10	6	9	10	9	9	8	9	8,8
2	Hollanda	9	7	9	9	9	9	8	9	8,6
3	Almanya	9	6	9	9	8	9	9	9	8,5
4	Çin	7	5	9	6	8	6	9	8	7,3
5	İspanya	8	6	7	8	8	7	6	7	7,1
6	şili	7	6	6	7	7	7	7	6	6,6
7	Türkiye	5	4	4	5	5	5	5	5	4,8



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

8	Meksika	4	3	3	3	3	4	5	4	3,6
9	Endonezya	3	2	3	4	4	5	4	3	3,5

Tablo 18: UTIKAD Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	10	5	10	9	9	10	8	9	8,8
2	Hollanda	9	6	10	8	9	9	9	10	8,8
3	Almanya	9	5	8	8	9	10	9	9	8,4
4	İspanya	8	6	6	8	8	8	8	8	7,5
5	şili	8	5	7	9	6	8	8	7	7,3
6	Çin	6	3	10	7	6	6	10	9	7,1
7	Türkiye	5	4	5	6	6	6	6	6	5,5
8	Meksika	6	4	5	4	5	6	5	5	5,0
9	Endonezya	5	3	3	4	5	6	4	4	4,3

Tablo 19: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD) Teknik Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	10	6	9	10	9	10	9	9	9,0
2	Almanya	9	6	8	9	9	9	9	8	8,4
3	Hollanda	9	6	9	9	8	9	8	8	8,3
4	Çin	7	5	10	6	7	6	10	9	7,5
5	şili	7	6	7	8	8	8	7	7	7,3
6	İspanya	8	5	7	8	8	8	7	7	7,3



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

7	Türkiye	5	4	5	5	5	5	6	5	5,0
8	Meksika	4	3	3	4	4	3	4	4	3,6
9	Endonezya	3	2	3	4	3	4	3	3	3,1

Tablo 20: İGA İstanbul Havalimanı İşletmesi Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Hollanda	9	7	10	9	9	9	8	9	8,8
2	Danimarka	10	5	9	10	9	9	8	8	8,5
3	Almanya	9	6	8	7	9	9	9	8	8,1
4	İspanya	8	7	8	8	8	8	7	8	7,8
5	Şili	8	6	6	9	7	8	6	6	7,0
6	Çin	7	4	8	7	6	7	9	7	6,9
7	Türkiye	6	6	5	7	5	6	6	5	5,8
8	Meksika	5	4	4	4	4	5	4	4	4,3
9	Endonezya	3	3	3	3	4	4	3	3	3,3

Tablo 21: Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	9	5	9	10	9	9	8	9	8,5
2	Hollanda	9	5	9	9	9	9	8	9	8,4
3	Almanya	9	5	8	9	8	9	9	8	8,1
4	İspanya	8	5	7	9	8	8	7	8	7,5
5	Şili	7	7	7	8	7	9	7	7	7,4
6	Çin	6	4	9	6	6	6	10	9	7,0



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

7	Türkiye	5	4	5	6	6	7	6	5	5,5
8	Endonezya	3	2	3	4	3	7	3	3	3,5
9	Meksika	3	3	3	3	3	4	5	3	3,4

Tablo 22: Türk Hava Yolları Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Almanya	7	8	8	8	8	8	8	8	7,9
2	Hollanda	7	8	7	8	8	8	7	8	7,6
3	Danimarka	7	8	7	7	8	8	7	8	7,5
4	İspanya	7	5	7	7	8	7	7	7	6,9
5	Türkiye	6	6	7	6	8	7	6	7	6,6
6	Çin	5	6	7	6	7	7	7	7	6,5
7	Şili	6	6	6	6	7	7	6	6	6,3
8	Endonezya	5	5	6	5	6	7	5	5	5,5
9	Meksika	5	5	5	5	5	5	5	5	5,0

Tablo 23: SOCAR Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	İş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
3	Danimarka	9	4	9	10	9	10	9	9	8,6
2	Hollanda	8	4	9	9	9	10	9	9	8,4
1	Almanya	8	5	8	9	9	9	9	9	8,3
6	Çin	6	3	10	6	8	7	10	10	7,5
7	Şili	7	6	5	9	9	9	7	7	7,4



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

4	İspanya	7	5	6	8	8	7	7	7	6,9
5	Türkiye	6	4	5	7	6	8	6	8	6,3
8	Endonezya	2	1	2	4	3	8	3	2	3,1
9	Meksika	3	2	3	2	3	4	4	3	3,0

Tablo 24: Proje Uzmanlarının Değerlendirmesi

Sıralama	Ülke	Politika (A)	Emisyonlar (B)	Altyapı & Tekno. (C)	Yenil. En. Kayn. (D)	Ekon./Sosyal (E)	iş Birliği/ Finans. (F)	İnovasyon (G)	Modlar (H)	Toplam
1	Danimarka	10	6	9	9	8	10	7	9	8,5
2	Hollanda	9	6	9	8	8	9	8	9	8,3
3	Almanya	9	5	8	8	8	10	9	8	8,1
4	Çin	7	4	10	6	7	6	10	8	7,3
5	İspanya	8	6	7	8	7	7	7	7	7,1
6	şili	8	5	6	9	7	8	7	6	7,0
7	Türkiye	6	4	5	6	6	5	6	6	5,5
8	Meksika	6	4	4	4	5	5	5	4	4,6
9	Endonezya	5	3	3	5	5	6	4	3	4,3

9 KAYNAKÇA

1. Accelerating to Zero Coalition. (2022, 16 Kasım). Zero-emission vehicles gain traction in Mexico. 25 Mart 2025 tarihinde *Accelerating to Zero Coalition* sitesinden erişildi: <https://acceleratingtozero.org/zero-emission-vehicles-gain-traction-in-mexico>
2. Accelerating to Zero Coalition. (t.y.). Governments in Emerging Markets and Developing Economies. 25 Mart 2025 tarihinde *Accelerating to Zero Coalition* sitesinden erişildi: <https://acceleratingtozero.org/signatories/mexico/>
3. ACEA. (2024). Vehicles on European Roads. ACEA. <https://www.acea.auto/files/ACEA-Report-Vehicles-on-European-roads-.pdf>
4. Adif. (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *Redefiniendo Atocha* sitesinden erişildi: <https://www.adif.es/inicio>
5. Advanced Biofuels USA. (2024, 12 Nisan). Chile Aims to Have First Large-Scale Sustainable Aviation Fuel Factory by 2030. 25 Mart 2025 tarihinde *Advanced Biofuels USA* sitesinden erişildi: <https://advancedbiofuelsusa.info/chile-aims-to-have-first-large-scale-sustainable-aviation-fuel-factory-by-2030>
6. Airbus Aircraft. (2024, 19 Aralık). China Aviation Services Market is Expected to be the Largest by 2043. 13 Haziran 2025 tarihinde *Airbus Aircraft* sitesinden erişildi: <https://aircraft.airbus.com/en/newsroom/press-release/2024-12-china-aviation-services-market-is-expected-to-be-the-largest-by-2043>
7. Alarc3n, A. (2025, 27 Haziran). Rail Expansion, Cross-Border Growth, Green Mobility Advances. 3 Eyl3l 2025 tarihinde *Mexico Business News* sitesinden erişildi: <https://mexicobusiness.news/mobility/news/rail-expansion-cross-border-growth-green-mobility-advances>
8. Alkousaa, R. (2024, 3 Temmuz). Germany Launches Electric Truck Charging Network. 12 Haziran 2025 tarihinde *Reuters*'tan erişildi: <https://www.reuters.com/sustainability/germany-launches-electric-truck-charging-network-decarbonize-transport-2024-07-03/>
9. Alvarez, C., Bongardt, D., & Eberhardt, H. (2022, 17 Kasım). Climate financing for the transport transition. 12 Haziran 2025 tarihinde *Changing Transport* sitesinden erişildi: <https://changing-transport.org/publications/climate-financing-transport-transition/>
10. Anam, R. K. (2025, 3 Temmuz). How Are Electric Buses Progressing Under Indonesia's National Electrification Commitment? 3 Eyl3l 2025 tarihinde *Transport Matters* sitesinden erişildi: <https://itdp-indonesia.org/2025/07/how-are-electric-buses-progressing-under-indonesias-national-electrification-commitment/>
11. Appunn, K., Eriksen, F., & Wettengel, J. (2025, 19 şubat). Germany's greenhouse gas emissions and energy transition targets. 25 Mart 2025 tarihinde *Clean Energy Wire*'dan erişildi: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-greenhouse-gas-emissions-and-climate-targets>
12. Arctic Today. (2024, 1 Temmuz). The Danish State Railways and European Energy sign agreement for new solar park construction. 1 Eyl3l 2025 tarihinde *Arctic Today* sitesinden erişildi: <https://www.arctictoday.com/%F0%9F%87%A9%F0%9F%87%B0-the-danish-state-railways-and-european-energy-sign-agreement-for-new-solar-park-construction/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

13. Arze, L. F., & Poblete, A. (2018, 2 Ağustos). Electric vehicle regulation and law in Chile. 25 Mart 2025 tarihinde *CMS*'den erişildi: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-electric-vehicles/chile>
14. Asian Transport Outlook. (2024). Transport and Climate Profile. *Asian Transport Outlook*. <https://asiantransportobservatory.org/documents/204/Indonesia-transport-and-climate-policy.pdf>
15. Asian Transport Outlook. (2025). Indonesia, Transport Climate Profile. *Asian Transport Outlook*. 2 Eylöl 2025 tarihinde erişildi.
16. Asuene. (2025, 25 Haziran). Decarbonizing Rail: How EU Green Deal's Mobility Strategy Is Driving Low-Emission Transportation. 3 Eylöl 2025 tarihinde *Asuene* sitesinden erişildi: <http://asuene.com/us/blog/decarbonizing-rail-how-eu-green-deals-mobility-strategy-is-driving-low-emission-transportation>
17. AvionTourism. (2024, 19 Kasım). Denmark at the heart of sustainable aviation. 25 Mart 2025 tarihinde *AvionTourism* sitesinden erişildi: <https://www.aviontourism.com/en/useful-information/sustainability/sustainable-mobility/denmark-at-the-heart-of-sustainable-aviation-71265>
18. BBC. (2022, 2 Ocak). Denmark to make domestic flights fossil fuel free by 2030. 3 Eylöl 2025 tarihinde *BBC*'den erişildi: <https://www.bbc.com/news/world-europe-59849898>
19. Becerril, N. (2021). Overview of Innovation in Clean Technologies in Mexico. *Lexology*.
20. Bela, V. (2024, 5 Ekim). China's Public Transport Serves 90% of Urban Residents, Leaving US Cities in The Dust. 13 Haziran 2025 tarihinde *myNEWS* üzerinden erişildi: <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3281149/chinas-public-transport-serves-90-urban-residents-leaving-us-cities-dust>
21. Bieker, G., & Mera, Z. (2023). Comparison of The Life-Cycle Greenhouse Gas Emissions of Combustion Engine and Electric Passenger Car and Two-Wheelers in Indonesia. *The International Council on Clean Transportation (ICCT)*. https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/09/ID-17-%E2%80%93-LCA-Indonesia_report_final2.pdf
22. Bintang, H. M. (2023, 20 şubat). Emission Reduction in Transportation. 25 Mart 2025 tarihinde *Institute for Essential Services Reform (IESR)* sitesinden erişildi: <https://iesr.or.id/en/emission-reduction-in-transportation/>
23. Blair, A. (2023, 23 Ağustos). Signal: Germany Leads The Way in European Transport Patents. 12 Haziran 2025 tarihinde *Ship Technology*'den erişildi: <https://www.ship-technology.com/news/germany-leads-way-in-european-transport-patents/>
24. Carlier, M. (2024, 30 Eylöl). Electric vehicles in the Netherlands - statistics & facts. 25 Mart 2025 tarihinde *Statista*'dan erişildi: <https://www.statista.com/topics/3434/electric-vehicle-industry-in-the-netherlands/#topicOverview>
25. Catherine Early, T. S. (2025, 26 Haziran). Shipping Industry Still at Sea as It Tries to Navigate to Net Zero. 12 Haziran 2025 tarihinde *Reuters*'tan erişildi: <https://www.reuters.com/sustainability/decarbonizing-industries/shipping-industry-still-sea-it-tries-navigate-net-zero-2025-06-04/>
26. CDT. (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *CDT*'den erişildi: <https://www.cdt.cl/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

27. Chang, R. (2023, 2 Haziran). This Airline Just Released Reservations for the First-Ever Commercial Electric Plane Flight. *Condé Nast Traveler*: <https://www.cntraveler.com/story/bookings-open-on-sas-first-commercial-electric-plane>
28. China Academy of Transportation Sciences. (2021). Report on Sustainable Transport in China. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: <https://xxgk.mot.gov.cn/jigou/gjhzs/202112/P020211214343055452953.pdf>
29. China Travel News. (2025, 2 Ağustos). China's Aviation Industry Sees Stark Contrast Between Passenger and Cargo Performance. 13 Haziran 2025 tarihinde *China Travel News*'dan erişildi: <https://www.chinatravelnews.com/article/185834>
30. Christiansen, E., & Ennison, R. (2022, 7 şubat). Why Mexico is Ideally Placed to Become a Zero-Carbon Shipping Fuels Hub. 13 Haziran 2025 tarihinde *World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)*'ndan erişildi: <https://www.weforum.org/stories/2022/02/mexico-zero-carbon-shipment-fuels/>
31. Circular Economy Indicators Coalition. (t.y.). Chile Registered Motor Vehicles. 25 Mart 2025 tarihinde *CEIC*'ten erişildi: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/chile/motor-vehicle-registered>
32. Climate Action Tracker. (2022, 12 Aralık). Mexico. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/mexico/net-zero-targets/>
33. Climate Action Tracker. (2023, 4 Aralık). Indonesia. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/indonesia/2023-12-04/policies-action/>
34. Climate Action Tracker. (2024, 7 Ekim). Chile. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/chile/>
35. Climate Action Tracker. (2024, 10 Aralık). Policies and action against fair share Critically Insufficient. 13 Haziran 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/indonesia/policies-action/>
36. Climate Action Tracker. (2025, 17 Haziran). China. 12 Haziran 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/china/net-zero-targets/>
37. Climate Action Tracker. (2025, 9 Temmuz). Germany. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Action Tracker*'dan erişildi: <https://climateactiontracker.org/countries/germany/policies-action/>
38. Climate Bonds. (2021). Financing Low-Carbon Transport in Mexico. *Climate Bonds*.
39. Climate Change. (2017). Decarbonising Transportation in The Netherlands – A Policy Case Study. *Climate Change*. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: https://www.climatechange.org.uk/wp-content/uploads/2023/09/eu_case_study_dutch_transportation.pdf
40. Climate Change Laws. (2016, Kasım). Climate Action Plan 2050. 3 Eylül 2025 tarihinde *Climate Change Laws*'tan erişildi: https://climate-laws.org/documents/climate-action-plan-2050_b6ce
41. Climate Change Laws. (2022). Immediate Program for Compliance With Climate Targets in The Transport Sector. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Change Laws*'tan erişildi: https://climate-laws.org/document/immediate-program-for-compliance-with-climate-targets-in-the-transport-sector_c821?l=germany&q=transport
42. Climate Change Laws. (2022). Seventh Law amending the Regionalization Law (9-euro public transport ticket). 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Change Laws*'tan erişildi: https://climate-laws.org/document/seventh-law-amending-the-regionalization-law-9-euro-public-transport-ticket_c821?l=germany&q=transport



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- laws.org/document/seventh-law-amending-the-regionalization-law-9-euro-public-transport-ticket_bde4?l=germany&q=transport
43. Climate Change Laws. (2023). Support scheme to rail transport operators. 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Change Laws*'tan erişildi: https://climate-laws.org/document/support-scheme-to-rail-transport-operators_a593?l=germany&q=transport
 44. Climate Change Laws of The World. (2020, Kasım). Long Term Decarbonisation Strategy 2050 (ELP 2050). 3 Eylöl 2025 tarihinde *Climate Change Laws of The World*'dan erişildi: https://climate-laws.org/document/long-term-decarbonisation-strategy-2050-elp-2050_0b6c
 45. Climate Cooperation China. (2024, 5 Temmuz). China Issues Action Plan for Energy Saving and Carbon Reduction (2024-2025). 25 Mart 2025 tarihinde *Climate Cooperation China*'dan erişildi: <https://climatecooperation.cn/climate/china-issues-action-plan-for-energy-saving-and-carbon-reduction-2024-2025/>
 46. Climate Policy Initiative. (2023, Aralık). Landscape of Climate-Aligned Investment in Indonesia's Financial Sector. 2 Eylöl 2025 tarihinde *Climate Policy Initiative*'den erişildi: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2023/12/Landscape-of-Climat-Aligned-Investment-in-Indonesias-Financial-Sector-CPI-December-2023.pdf>
 47. Composites United. (2024, 23 Mart). R&D Trends in Germany – Patent Statistics as an Innovation Indicator. 12 Haziran 2025 tarihinde *Composites United*'den erişildi: <https://composites-united.com/en/fe-trends-in-deutschland-innovationsindikator-patentstatistik/>
 48. Copenhagen Airport. (t.y.). Focused on Reducing Emissions. 12 Haziran 2025 tarihinde *CPH*'den erişildi: <https://www.cph.dk/en/about-cph/sustainability/decarbonisation>
 49. Correa, B. R. (2023, 11 Temmuz). Mexico : Green Technology and Patents. 13 Haziran 2025 tarihinde *IP Stars*'tan erişildi: <https://www.ipstars.com/NewsAndAnalysis/Mexico-Green-technology-and-patents/Index/9149>
 50. Čučuk, A. (2025, 17 Nisan). New partnership looking to decarbonize Indonesia's maritime sector with hydrogen solutions. 12 Haziran 2025 tarihinde *Offshore Energy*'den eriřildi: <https://www.offshore-energy.biz/new-partnership-looking-to-decarbonize-indonesias-maritime-sector-with-hydrogen-solutions/>
 51. Danish Ministry of Transport (Danimarka Ulaştırma Bakanlığı). (1996). The Danish Government's. *Danish Ministry of Transport*. <https://www.trm.dk/media/hcrbazcj/the-danish-governments-action-plan-for-reduction-of-the-co2emissions-of-the-transport-sector.pdf>
 52. Danish Shipping. (2022). Towards Zero. *Danish Shipping*. https://danishshipping.dk/media/smm14wvg/231129_dre_strategi22-24_21x23cm_ekelt.pdf
 53. Davidson, H. (2024, 24 Temmuz). 'High quality, low price and dizzying variety': how the Chinese switched to electric cars. 12 Haziran 2025 tarihinde *The Guardian*'den erişildi: <https://www.theguardian.com/environment/article/2024/jul/24/high-quality-low-price-and-dizzying-variety-how-the-chinese-switched-to-electric-cars>
 54. DB. (t.y.). Climate protection. 25 Mart 2025 tarihinde *DB*'den erişildi: <https://nachhaltigkeit.deutschebahn.com/en/green-transformation/climate-protection>
 55. Delgado, O., & Logiodice, P. (2025, 28 Mart). Chile can help pave the way to clean transport in Latin America. 3 Eylöl 2025 tarihinde *ICCT*'den erişildi: <https://theicct.org/chile-can-help-pave-the-way-to-clean-transport-in-latin-america-mar25/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

56. Deloitte. (t.y.). Dutch Aviation Sector Publishes SAF-Roadmap Supported by Deloitte. 13 Haziran 2025 tarihinde *Deloitte*'ten erişildi: <https://www.deloitte.com/nl/en/Industries/energy/perspectives/sustainable-aviation-fuel-roadmap.html>
57. Deutsche Bahn. (t.y.). Ana Sayfa. 12 Haziran 2025 tarihinde *Deutsche Bahn*'dan erişildi: <https://int.bahn.de/en>
58. Development Bank of Latin America and the Caribbean (Latin Amerika ve Karayipler Kalkınma Bankası - CAF). (2025, 29 Haziran). CAF approves USD 700 million to modernize and expand Chile's railway network. 15 Ağustos 2025 tarihinde erişildi: <https://www.caf.com/en/currently/news/caf-approves-usd-700-million-to-modernize-and-expand-chiles-railway-network>
59. Drive to Zero. (2023, 19 Ocak). New Analysis: Mexico Can Become a Transport Decarbonization Leader... 25 Mart 2025 tarihinde *Drive to Zero*'dan erişildi: <https://globaldrivetozero.org/2023/01/19/mexico-can-become-a-transport-decarbonization-leader/>
60. D'Souza, J. (2023, 29 Kasım). Deutsche Bahn Green Transformation Initiative. 25 Mart 2025 tarihinde *Happy Eco News*'ten erişildi: <https://happyeconews.com/deutsche-bahn-green-transformation-initiative/>
61. Ea Energy Analyses. (2015). Green Roadmap 2030. *Ea Energy Analyses*. (3 Eylöl 2025'te erişildi)
62. Ea Energy Analyses. (2016). Scenarios & Tools For A Conversion Of Danish Transport's Energy Consumption. *Ea Energy Analyses*. <https://www.ft.dk/samling/20151/almdel/tru/bilag/154/1594586.pdf>
63. Early, C., & Slavin, T. (2025, 26 Haziran). Shipping Industry Still at Sea as It Tries to Navigate to Net Zero. 13 Haziran 2025 tarihinde *Reuters*'tan erişildi: <https://www.reuters.com/sustainability/decarbonizing-industries/shipping-industry-still-sea-it-tries-navigate-net-zero-2025-06-04/>
64. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD). (7 Kasım 2022). Germany's annual sectoral emissions targets. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, OECD: https://www.oecd.org/en/publications/2021/09/ipac-policies-in-practice_1a65968e/germany-s-annual-sectoral-emissions-targets_4e904173.html?utm_source
65. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD). (2023). Driving Low-Carbon Innovations for Climate Neutrality. OECD. Erişim adresi: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2023/03/driving-low-carbon-innovations-for-climate-neutrality_4260ec80/8e6ae16b-en.pdf
66. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD). (t.y.). Public support to R&D and innovation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, OECD: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/public-support-to-rd-and-innovation.html>
67. EIT Urban Mobility. (2023, 25 Ekim). Artificial Intelligence to Measure Air Quality in Lindau, Germany. 12 Haziran 2025 tarihinde *EIT Urban Mobility*'den erişildi: <https://www.eiturbanmobility.eu/press-corner/artificial-intelligence-to-measure-air-quality-in-lindau-germany/>
68. Empresa de los Ferrocarriles del Estado (şili Devlet Demiryolları - EFE). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *EFE*'den erişildi: <https://www.efe.cl>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

69. ESG News. (2025, 19 Mart). Germany to Allocate €100B from €500B Fund to Climate, Energy Transition. 12 Haziran 2025 tarihinde *ESG News*'ten erişildi: <https://esgnews.com/germany-to-allocate-e100b-from-e500b-fund-to-climate-energy-transition/>
70. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2021, 21 Temmuz). Mobility Strategy. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/mobility-strategy_en
71. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2022). How to Guarantee Public Transport Inclusiveness Considering Aging, Gender, Disabilities and Reduced Mobility. *Expert Group for Urban Mobility*.
72. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2023, 13 Eylül). Decarbonising Maritime Transport – FuelEU Maritime. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/maritime/decarbonising-maritime-transport-fueleu-maritime_en
73. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2024, 18 Aralık). Denmark: Movia Reaches Electric Bus Target Six Years Early. 25 Mart 2025 tarihinde *European Alternative Fuels Observatory*'den erişildi: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/denmark-movia-reaches-electric-bus-target-six-years-early>
74. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2025, 18 Nisan). Denmark. 25 Mart 2025 tarihinde *European Alternative Fuels Observatory*'den erişildi: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/denmark/incentives-legislations>
75. European Commission (Avrupa Komisyonu). (2025, 11 Ocak). Denmark: BEVs Take Over in 2024 with 51.5% market share. 25 Mart 2025 tarihinde *European Alternative Fuels Observatory*'den erişildi: <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/denmark-bevs-take-over-2024-515-market-share>
76. European Commission (Avrupa Komisyonu). (t.y.). Energy. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: https://energy.ec.europa.eu/index_en
77. European Commission (Avrupa Komisyonu). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: https://commission.europa.eu/index_en
78. European Commission (Avrupa Komisyonu). (t.y.). Mobility and Transport. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: https://transport.ec.europa.eu/index_en
79. European Commission (Avrupa Komisyonu). (t.y.). Reducing Emissions From Aviation. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-aviation_en
80. European Environment Agency (Avrupa Çevre Ajansı - AÇA). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *EEA*'dan erişildi: <https://www.eea.europa.eu/en>
81. European Hydrogen Observatory (Avrupa Hidrojen Gözlemevi). (2025, 20 Haziran). Sustainable and Smart Mobility Strategy. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: <https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/eu-policy/sustainable-and-smart-mobility-strategy>
82. European Parliament (Avrupa Parlamentosu). (2024). The Netherlands' Climate Action Strategy. *European Parliament*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/767176/EPRS_BRI\(2024\)767176_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2024/767176/EPRS_BRI(2024)767176_EN.pdf)
83. European Union (Avrupa Birliği). (2023). Climate Action Progress Report. https://climate.ec.europa.eu/document/download/c61eb9cd-9bbb-4bb7-95cb-54a15ef46ac0_en?filename=dk_2023_factsheet_en.pdf



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

84. Eurostat. (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *Eurostat*'tan erişildi: <https://ec.europa.eu/eurostat>
85. Ewing, R. (2024, 27 Mart). Amsterdam's Schiphol Airport Tests Self-Driving Electric Buses. 13 Haziran 2025 tarihinde *Airline Geeks*'ten erişildi: <https://airlinegeeks.com/2024/03/27/amsterdam-s-schiphol-airport-tests-self-driving-electric-buses/#>
86. Ezell, S. (2024, 29 Temmuz). How Innovative Is China in the Electric Vehicle and Battery Industries? 13 Haziran 2025 tarihinde *Information Technology & Innovation Foundation*'dan erişildi: <https://itif.org/publications/2024/07/29/how-innovative-is-china-in-the-electric-vehicle-and-battery-industries/>
87. Fangjun, L., & Zhongwei, L. (2024). The Impact of China's Transportation Industry Development on GDP. *International Journal of Economics, Business and Management Research*, 182-196. https://ijebmr.com/uploads/pdf/archivepdf/2024/IJEBMR_1357.pdf
88. Federal Ministry of Transport (Almanya Dijital ve Ulaştırma Federal Bakanlığı - BMDV). (t.y.). Ana Sayfa. 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.bmv.de/DE/Home/home.html>
89. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (Almanya Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı). (2017). Maritime Agenda 2025. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/EN/Publikationen/maritime-agenda-2025.pdf>
90. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (Almanya Federal Ekonomi ve Enerji Bakanlığı). (t.y.). Ana Sayfa. 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.bmwk.de/Navigation/EN/Home/home.html>
91. Fernandez, P. (2024, 27 Aralık). Spain's electric vehicle 15% discount scheme extended again in bid to drive up sales. 25 Mart 2025 tarihinde *SUR in English*'ten erişildi: <https://www.surinenglish.com/spain/the-moves-iii-plan-for-the-purchase-20241226070531-nt.html>
92. Financial Times. (2025, 21 Ocak). Why Mexico's Government is Making an Electric Car. 13 Haziran 2025 tarihinde *Financial Times*'tan erişildi: <https://www.ft.com/content/e8e02a49-7bd2-4dd1-a8e4-fe8979c476e2>
93. Financial Times. (t.y.). Indonesia tests global carbon credits market linked to energy projects. 25 Mart 2025 tarihinde *Financial Times*'tan erişildi: <https://www.ft.com/content/68c82f0a-4588-4d8a-9171-d31954620688>
94. Fischer, T. (2023). Deutsche Bahn's Global Decarbonization Strategies. *Deutsche Bahn*. <https://railroads.dot.gov/sites/fra.dot.gov/files/2023-06/Deutsche%20Bahn%E2%80%99s%20Global%20Decarbonization%20Strategies.pdf>
95. Fuel Cells Works. (2024, 4 Aralık). China Accelerates Hydrogen Energy Development with 33 New Policies Across 24 Provinces and Cities. 13 Ağustos 2025 tarihinde *Fuel Cells Works*'ten erişildi: <https://fuelcellworks.com/2024/12/04/energy-policy/china-accelerates-hydrogen-energy-development-with-33-new-policies-across-24-provinces-and-cities>
96. Gema, A., & Wibowo, N. (2024, 15 Kasım). Major Changes to the Indonesian Patent Law and What it Means for Innovation. *Lexology*: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=0987ece1-7d54-489d-93f6-b7626de2bd03>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

97. German Patent and Trade Mark Office (Alman Patent ve Marka Ofisi - DPMA). (2024, 5 Mart). More Inventions Filed by German Companies. 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: https://www.dpma.de/english/services/public_relations/press_releases/05march2024/
98. Giam, S. (2024, 19 Eylöl). Indonesia to Require SAF for Flights from 2027. 3 Eylöl 2025 tarihinde *Argus*'tan erişildi: <https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2609725-indonesia-to-require-saf-for-flights-from-2027>
99. Global Data. (2022, Eylöl). China: Job Trends in the Transport and Logistics Sector (October 2023 - January 2024). 25 Mart 2025 tarihinde *Global Data*'dan erişildi.
100. Global Drive to Zero. (2023, 19 Ocak). Mexico Can Become a Transport Decarbonization Leader. 13 Haziran 2025 tarihinde *Global Drive to Zero*'dan erişildi: <https://globaldrivetozero.org/2023/01/19/mexico-can-become-a-transport-decarbonization-leader/>
101. Gobierno de Chile (şili Hükümeti). (2017). Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022. <https://climatepromise.undp.org/research-and-reports/chiles-plan-action-climate-change>
102. González, J. (t.y.). Chilean Senate Introduces Incentives Project to Promote Electromobility. 25 Mart 2025 tarihinde *Latam Mobility*'den erişildi: <https://latamobility.com/en/chilean-senate-introduces-incentives-project-to-promote-electromobility/>
103. González, J. (t.y.). Mexico: Approval of Key Incentives to Boost Electromobility. 25 Mart 2025 tarihinde *Latam Mobility*'den erişildi: <https://latamobility.com/en/mexico-approval-of-key-incentives-to-boost-electromobility/>
104. Government of the Netherlands (Hollanda Hükümeti). (2018, 1 Nisan). Bicycles. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.government.nl/topics/bicycles>
105. Government of the Netherlands (Hollanda Hükümeti). (t.y.). Aviation. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.government.nl/topics/aviation>
106. Government of the Netherlands (Hollanda Hükümeti). (t.y.). Climate Agreement. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.government.nl/documents/reports/2019/06/28/climate-agreement>
107. Government of the Netherlands (Hollanda Hükümeti). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.government.nl>
108. Goytia, Ó. (2024, 6 Aralık). Aeroméxico Targets 5% Sustainable Aviation Fuel by 2030. 13 Haziran 2025 tarihinde *Mexico Business*'tan erişildi: <https://mexicobusiness.news/aerospace/news/aeromexico-targets-5-sustainable-aviation-fuel-2030>
109. Gray, E. (2022, 28 Kasım). How Hydrogen-Powered Passenger Trains Are Transforming Rail Travel. 12 Haziran 2025 tarihinde *Condé Nast Traveler*'den erişildi: <https://www.cntraveler.com/story/hydrogen-powered-trains-transforming-rail-travel>
110. Green Climate (Yeşil İklim Fonu). (2024, 18 Temmuz). E-Motion : E-Mobility and Low Carbon Transportation. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.greenclimate.fund/project/fp237>
111. Green Voyage 2050 (IMO – Uluslararası Denizcilik Örgütü). (2025, 29 Mayıs). Mexico Prepares for Green Shipping Future as Work Begins on National Action Plan. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://greenvoyage2050.imo.org/mexico-prepares-for-green-shipping-future-as-work-begins-on-national-action-plan/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

112. Gu, J., Jiang, S., Zhang, J., & Jiang, J. (2024). An analysis of the decomposition and driving force of carbon emissions in transport sector in China. *Scientific Reports*.
113. Gudmundsson, H. (2020). Decarbonizing Road Freight Transport in Denmark. *Concito*. <https://concito.dk/files/media/document/Decarbonizing%20Road%20Freight%20Transport%20in%20Denmark%20-%20English%20Summary%20rev2.pdf>
114. Hansen, C., & Rich, J. (2016). The Danish national passenger model – Model specification and results. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 573-599. https://backend.orbit.dtu.dk/ws/portalfiles/portal/127712778/2016_04_02.pdf
115. Haq, G., Bush, J., & O'Reilly, K. (2012). Decarbonizing road passenger transport and reaping health benefits in Indonesia. *Stockholm Environment Institute*. <https://doi.org/10.51414/sei2025.021>
116. Hasjanah, K., & Simanjuntak, U. (2025, 14 Temmuz). Realizing a Low-Emission and Sustainable Transportation Strategy for a Progressive Indonesia by 2045. 14 Eylül 2025 tarihinde *Institute for Essential Services Reform (IESR)*'den erişildi: <https://iesr.or.id/en/realizing-a-low-emission-and-sustainable-transportation-strategy-for-a-progressive-indonesia-by-2045/>
117. Hasse, M. (2023, 2 Mayıs). How Germany's EV charging infrastructure has grown since green government. 25 Mart 2025 tarihinde *Here*'den erişildi: <https://www.here.com/learn/blog/ev-charging-stations-germany>
118. Haustein, S., Jensen, A., & Cherchi, E. (2021). Battery electric vehicle adoption in Denmark and Sweden: Recent changes, related factors and policy implications. *Energy Policy*.
119. Hive Mobility. (t.y.). Sustainability of Mobility and Infrastructure. 13 Haziran 2025 tarihinde *Hive Mobility*'den erişildi: <https://www.hivemobility.nl/en/project/hydrogen-train/>
120. Hong, R. (t.y.). *Green Finance and Development Center*: <https://greenfdc.org/climate-finance-a-critical-issue-for-bri-international-cooperation/> (25 Mart 2025 tarihinde erişildi)
121. Howe, C. (2025, 2 Nisan). China to launch grid-connected car projects to balance power supply. 13 Haziran 2025 tarihinde *Reuters*'tan erişildi: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/china-launch-grid-connected-car-projects-balance-power-supply-2025-04-02/>
122. Hunter, L. (2024, 7 Ekim). Overview: Denmark's Climate Policies and Latest Progress to Net Zero. 25 Mart 2025 tarihinde *The Copenhagen Post*'tan erişildi: <https://cphpost.dk/2024-10-07/news/climate/overview-denmarks-climate-policies-and-latest-progress-to-net-zero/>
123. Hussain, F. (2024, 12 Nisan). Chile Announces SAF Roadmap, Targets Production Facility by 2030. 25 Mart 2025 tarihinde *SAF Investor*'dan erişildi: <https://www.safinvestor.com/news/144779/chile-announces-saf-roadmap-targets-production-facility-by-2030/>
124. IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği). (2025). German Aviation Policy. *IATA*. <https://www.iata.org/contentassets/93bf461742084e8f9e0e378b9eb49483/brief-de-aviation-policy-en.pdf>
125. Ibold, S., & Yun, X. (2021). Towards Zero Emissions China's Climate Pathway and its Implications for the Transport Sector. *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. https://changing-transport.org/wp-content/uploads/2021_Toward_Zero_Emission_Overview_on_Chinas_climate_pathway_and_implications_to_the_transport_sector.pdf



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

126. INAPI (şili Ulusal Sınai Mülkiyet Enstitüsü). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.inapi.cl/>
127. Indonesia Business Post. (2024, 30 Mayıs). Indonesia Moves Forward with Sustainable Aviation Fuel Development. 13 Haziran 2025 tarihinde *Indonesia Business Post*'tan erişildi: <https://indonesiabusinesspost.com/1982/Politics/indonesia-moves-forward-with-sustainable-aviation-fuel-development>
128. Institute for Essential Services Reform (IESR). (2022). Indonesia Energy Transition Outlook 2023... *IESR*. https://iesr.or.id/wp-content/uploads/2022/12/Indonesia-Energy-Transition-Outlook_2023.pdf
129. Institute for Transportation and Development Policy (Ulaştırma ve Kalkınma Politikaları Enstitüsü – ITDP). (2024, 17 Temmuz). Empowering Sustainable Mobility... 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://itdp-indonesia.org/2024/07/empowering-sustainable-mobility-low-emission-inclusive-and-active-transport-in-indonesia-2/>
130. Instituto Nacional de Propiedad Industrial Chile (şili Ulusal Sınai Mülkiyet Enstitüsü). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *INAPI*'den erişildi: <https://www.inapi.cl>
131. Interesse, G. (2023, 27 Haziran). China Considers Extending its EV Subsidies to 2023. 25 Mart 2025 tarihinde *China Briefing*'den erişildi: <https://www.china-briefing.com/news/china-considers-extending-its-ev-subsidies-to-2023/>
132. Interesse, G. (2024, 26 Kasım). China's New Renewable Energy Plan: Key Insights for Businesses. 13 Haziran 2025 tarihinde *China Briefing*'den erişildi: <https://www.china-briefing.com/news/chinas-new-renewable-energy-plan-key-insights-for-businesses>
133. International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü – ICAO). (2025, 25 Mart). Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany (AIREG). *ICAO*. <https://www.icao.int/environmental-protection/GFAAF/Pages/Project.aspx?ProjectID=3>
134. International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü – ICAO). (t.y.). Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany (AIREG). 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.icao.int/environmental-protection/GFAAF/Pages/Project.aspx?ProjectID=3>
135. International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü – ICAO). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>
136. International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü – ICAO). (t.y.). Indonesian Aviation Biofuels and Renewable Energy Task Force (ABRETF). 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.icao.int/environmental-protection/GFAAF/Pages/Project.aspx?ProjectID=40>
137. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2017, 5 Kasım). Sustainable Transport - Better Infrastructure Strategy. 25 Mart 2025 tarihinde *IEA*'dan erişildi: <https://www.iea.org/policies/2213-sustainable-transport-better-infrastructure-strategy>
138. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2020). Urban Transport. 25 Mart 2025 tarihinde *IEA*'dan erişildi: <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2020/urban-transport>
139. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2022). An Energy Sector Roadmap to Net Zero Emissions in Indonesia. 25 Mart 2025 tarihinde *IEA*'dan erişildi: <https://www.iea.org/reports/an-energy-sector-roadmap-to-net-zero-emissions-in-indonesia/executive-summary>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

140. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2022, 28 Şubat). Funds for Green Transition of Transport 2021. 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/policies/14446-funds-for-green-transition-of-transport-2021>
141. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2023, 5 Aralık). Enhancing infrastructure can help boost Denmark’s clean energy investment. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/news/enhancing-infrastructure-can-help-boost-denmark-s-clean-energy-investment>
142. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2023, 9 Mayıs). Germany's Renewables Energy Act. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/policies/12392-germanys-renewables-energy-act>
143. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2023, 2 Şubat). Heavy-duty Vehicle Emission Standards. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/policies/16922-heavy-duty-vehicle-emission-standards>
144. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2024, Temmuz). National Climate Resilience Assessment for Chile. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/reports/national-climate-resilience-assessment-for-chile>
145. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2024). Trends in electric cars. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-cars>
146. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2024). Trends in electric vehicle charging. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-vehicle-charging>
147. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (2025, 31 Temmuz). Global EV Data Explorer. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>
148. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (t.y.). Efficiency & Demand in Denmark. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/countries/denmark/efficiency-demand>
149. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (t.y.). Emissions. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/countries/indonesia/emissions>
150. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (t.y.). Emissions in Mexico. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/countries/mexico/emissions#how-much-co2-does-mexico-emit>
151. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (t.y.). Energy system of Germany. IEA. (erişim 25 Mart 2025)
152. International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı – IEA). (t.y.). Total CO2 Emissions from Energy. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iea.org/countries/china/emissions>
153. International Institute for Sustainable Development (Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü – IISD). (2024). A Sustainable Asset Valuation of a Net-Zero Transport Strategy in Indonesia. IISD. <https://www.iisd.org/system/files/2024-02/savi-net-zero-transport-indonesia.pdf>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

154. International Institute for Sustainable Development (Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü – IISD). (2025, Ocak). Indonesia, Net Zero Transport Strategy. 25 Mart 2025 tarihinde *IISD*'den erişildi: <https://www.iisd.org/savi/project/indonesia-net-zero-transport/>
155. International Maritime Organization (Uluslararası Denizcilik Örgütü – IMO). (t.y.). Ana Sayfa. 25 Mart 2025 tarihinde *IMO*'dan erişildi: <https://www.imo.org>
156. International Policy. (t.y.). International Marine Emissions. 25 Mart 2025 tarihinde *TransportPolicy.net*'ten erişildi: <https://www.transportpolicy.net/standard/international-marine-emissions/>
157. International Trade Administration (ABD Uluslararası Ticaret İdaresi). (2023, 11 Mayıs). Mexico Country Commercial Guide. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/mexico-renewable-energy>
158. International Trade Administration (ABD Uluslararası Ticaret İdaresi). (2024, 1 Ağustos). Germany Rail Industry. 14 Ağustos 2025 tarihinde *Trade.gov*'dan erişildi: <https://www.trade.gov/market-intelligence/germany-rail-industry>
159. International Trade Administration (ABD Uluslararası Ticaret İdaresi). (2024, 12 Ekim). Germany Sustainable Aviation Industry. 13 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.trade.gov/market-intelligence/germany-sustainable-aviation-industry>
160. International Transport Forum (Uluslararası Ulaştırma Forumu – ITF). (t.y.). Decarbonising Transport initiative. 12 Haziran 2025 tarihinde erişildi: <https://www.itf-oecd.org/decarbonising-transport>
161. Invest in Holland. (2024, 21 Mayıs). What Makes the Netherlands a Global Frontrunner for Sustainable Aviation Fuels. 25 Mart 2025 tarihinde erişildi: <https://investinholland.com/news/what-makes-the-netherlands-a-global-frontrunner-for-sustainable-aviation-fuels/>
162. IRU (Uluslararası Karayolu Birliği). (2025, 30 Nisan). Germany backs pragmatic road transport decarbonisation. 3 Eylül 2025 tarihinde erişildi: <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/germany-backs-pragmatic-road-transport-decarbonisation>
163. Jané, J. (2024, 8 Ocak). Spain's Green Horizon: A Leap into Sustainable Aviation and Energy Leadership. 25 Mart 2025 tarihinde *LinkedIn* üzerinden erişildi: www.linkedin.com/pulse/spains-green-horizon-leap-sustainable-aviation-energy-joan-jané-rwuaf
164. Jaramillo, P., Ribeiro, S. K., Newman, P., & Dhar, S. (2022). IPCC Sixth Assessment Report; Working Group III: Mitigation of Climate Change: Chapter 10; Transport. *Cambridge University Press*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_Chapter10.pdf
165. Jia, L., Cheng, P., Zhang, Z., Ji, L., & Xu, C. (2022). Integrated Development of Rail Transit and Energies in China: Development Paths and Strategies. *Strategic Study of CAE*. <https://www.engineering.org.cn/sscae/EN/10.15302/J-SSCAE-2022.03.018>
166. Jin, L., Saho, Z., Mao, X., Miller, J., He, H., & Isenstadt, A. (2021). Opportunities and Pathways to Decarbonize China's Transportation Sector During the Fourteenth Five-Year Plan Period and Beyond. *ICCT*. <https://theicct.org/wp-content/uploads/2021/12/China-14th-FYP-Report-v8-nov21.pdf>
167. Johnson, T., Alatorre, C., Romo, Z., & Liu, F. (2009). Low-Carbon Development for Mexico. *Dünya Bankası*. <https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Low-carbon-development-for-Mexico.pdf>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

168. Just Stories. (t.y.). Mexico's Sustainable Transit Solutions: TranSIT. 13 Haziran 2025 tarihinde *Just Stories*'den erişildi: <https://www.just-stories.org/database/mexicos-sustainable-transit-solutions-transit>
169. Kadiri, I. (2025, 3 Nisan). Spain's EV Charging Incentives. 25 Mart 2025 tarihinde *Ampeco*'dan erişildi: <https://www.ampeco.com/ev-charging-grants-incentives/spain-ev-charging-incentives/>
170. Kadiri, I. (t.y.). Denmark's EV Revolution: Tax Benefits and Infrastructure Boost. 25 Mart 2025 tarihinde *Ampeco*'dan erişildi: <https://www.ampeco.com/fr/ev-charging-grants-incentives/denmarks-ev-revolution-tax-benefits-and-infrastructure-boost/>
171. Kang, L. (2024, 20 Kasım). China to Have 3.6 Million Public Chargers by End of 2024... 13 Haziran 2025 tarihinde *CNEV Post*'tan erişildi: <https://cnevpost.com/2024/11/20/china-public-chargers-end-2024-70-global-total-trendforce>
172. Kavitha. (2025, 23 Nisan). Indonesia Launches Green Hydrogen Collaboration for Maritime Transport Decarbonization. 13 Haziran 2025 tarihinde *Solar Quarter*'dan erişildi: <https://solarquarter.com/2025/04/23/indonesia-launches-green-hydrogen-collaboration-for-maritime-transport-decarbonization/>
173. Khan, T., Jimenez, C., Pineda, L., Yang, Z., Miller, J., & Sen, A. (2025, 15 Ocak). CO2 Emission Standards to Achieve Mexico's 2030 Electrification Target for Light-Duty Vehicles. 3 Eylöl 2025 tarihinde *ICCT*'den erişildi: <https://theicct.org/publication/co2-emission-standards-to-achieve-mexicos-2030-electrification-target-for-ldvs-jan25/>
174. King, H. (2024, 11 Mart). Zero-emission freight initiative launched in Mexico City. 13 Haziran 2025 tarihinde *Parcel and Postal Technology International*'dan erişildi: <https://www.parcelandpostaltechnologyinternational.com/news/sustainability/zero-emission-freight-initiative-launched-in-mexico-city.html>
175. Koh, P. (2024, 19 Kasım). Reinventing Esbjerg. 13 Ağustos 2025 tarihinde *Avrupa Yatırım Bankası Grubu*'ndan erişildi: <https://www.eib.org/en/stories/esbjerg-port-dual-use>
176. Kong, W., Pojani, D., Sipe, N., & Stead, D. (2021). Transport Poverty in Chinese Cities: A Systematic. *MDPI*.
177. Kyllmann, C. (2024, 18 Kasım). Electrification of German railways falling behind. 3 Eylöl 2025 tarihinde *Clean Energy Wire*'den erişildi: <https://www.cleanenergywire.org/news/electrification-german-railways-falling-behind>
178. Labrut, M. (2022, 14 Nisan). Chile to Create Green Shipping Corridors Network. 3 Eylöl 2025 tarihinde *Seatrade Maritime*'den erişildi: <https://www.seatrade-maritime.com/green-shipping/chile-to-create-green-shipping-corridors-network>
179. Leal, C. L., & Casas, J. V. (2025). Towards Decarbonising Transport Chile 2025. *Agora Verkehrswende*. 3 Eylöl 2025 tarihinde erişildi: https://www.agora-verkehrswende.org/fileadmin/Projekte/2025/Towards_Decarbonising_Transport_Chile_2025/130_Decarbonising_Transport_Factsheet_CHILE_EN.pdf
180. Lican, L. (2024, 26 Eylöl). China pilots 'sustainable aviation fuel'. 25 Mart 2025 tarihinde *Dialogue Earth*'ten erişildi: <https://dialogue.earth/en/digest/china-pilots-sustainable-aviation-fuel/>
181. Ma, D. (2024, 12 Aralık). COMMENTARY: China's fair and equitable solution to civil aviation's climate challenge. 25 Mart 2025 tarihinde *Green Air*'den erişildi: <https://www.greenairnews.com/?p=6331>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

182. Mao, X., & Meng, Z. (2022). Decarbonizing China's coastal shipping: The role of fuel efficiency and low-carbon fuels. 3 Eylül 2025 tarihinde *ICCT*'den erişildi: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/06/china-marine-decarbonizing-chinas-coastal-shipping-jun22.pdf>
183. MBN. (2024, 11 Kasım). Mexico Advances Zero-Emission Vehicles Initiative at COP 29. 25 Mart 2025 tarihinde *Mexico Business News*'dan erişildi: <https://mexicobusiness.news/mobility/news/mexico-advances-zero-emission-vehicles-initiative-cop-29>
184. MBN Staff. (2024, 5 Haziran). IDB to Fund Green Transport Initiatives in State of Mexico. 13 Haziran 2025 tarihinde *Mexico Business*'tan erişildi: <https://mexicobusiness.news/mobility/news/idb-fund-green-transport-initiatives-state-mexico>
185. MBN Staff. (2025, 6 Haziran). Airbus, Volaris Sign Agreement to Back ICAO SAF Study in Mexico. 13 Haziran 2025 tarihinde *Mexico Business News*'tan erişildi: <https://mexicobusiness.news/aerospace/news/airbus-volaris-sign-agreement-back-icao-saf-study-mexico>
186. McCartney, G., & Parraga, M. (2024, 19 Eylül). Pertamina's shipping unit to double tanker fleet in next 10 years. 25 Mart 2025 tarihinde *Reuters*'tan erişildi: <https://www.reuters.com/markets/commodities/pertaminas-shipping-unit-double-tanker-fleet-next-10-years-2024-09-19/>
187. McGovan, J. (2023, 18 Temmuz). German govt's 2030 target of 15 million e-cars unlikely to be met as orders drop - industry. 25 Mart 2025 tarihinde *Clean Energy Wire*'den erişildi: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-govts-2030-target-15-million-e-cars-unlikely-be-met-orders-drop-industry>
188. McKinsey & Company. (2021). Net-Zero Germany; Opportunities and challenges on the pathway to climate neutrality by 2045. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/net%20zero%20germany%20chances%20and%20challenges%20on%20the%20path%20to%20climate%20neutrality%20by%202045/report-net-zero-germany.pdf>
189. McKinsey & Company. (2022). Net-Zero Spain: Europe's Decarbonization Hub. McKinsey & Company. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, řu adresten: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/net%20zero%20spain%20europes%20decarbonization%20hub/net-zero-spain-europes-decarbonization-hub-vfinal.pdf>
190. McKinsey & Company. (t.y.). Electric vehicle sales. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, McKinsey: <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/the-industry-and-energy-transition-index-portugal/electric-vehicle-sales>
191. Metta, J., Guisset, A., Vereycken, Y., Overbeke, T. V., Bachus, K., Hofgärtner, R., ... Meylemans, L. (2022). Building Capacities and Strategies of Trade Union Involment in Shaping a just Transition Towards a Sustainable and Decarbonised Industry. Research Institute for Work and Capacity.
192. Meza, E. (17 Ekim 2023). German govt agrees "green mobility update" in decarbonisation push for transport sector. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-govt-agrees-green-mobility-update-decarbonisation-push-transport-sector>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

193. Meza, E. (5 Haziran 2024). German Govt's Climate-Neutral Aviation Working Group Calls for Ramp-up of Sustainable Aviation Fuel. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/german-govts-climate-neutral-aviation-working-group-calls-ramp-sustainable-aviation-fuel#>
194. Miaja, G. G., Acevedo, H., Jimenez, C., Pineda, L., & Delgado, O. (2023). Analysis of Electric Bus Performance Monitoring in Mexico City. Erişim tarihi: 3 Eylul 2025, https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/01/E-bus_monitoring_Mexico_ZEBRA_dec22.pdf
195. Miller, J., Syahputri, J., Hall, D., Mahalana, A., & Posada, F. (2025). Roadmap to Zero: The Pace of Indonesia's Electric Vehicle Transition. Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi (ICCT). Erişim tarihi: 2 Eylul 2025, https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/02/ID-229-%E2%80%93IDN-roadmap_working-paper_final.pdf
196. Ministerio de Ciencia, Innovación Y Universidades. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Ministerio de Ciencia, Innovación Y Universidades: <https://www.ciencia.gob.es/en/>
197. Ministerio de Energia Chile. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Energia: <https://www.energia.gob.cl/>
198. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, MTT: <https://www.mtt.gob.cl>
199. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Miteco: <https://www.miteco.gob.es>
200. Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge. (2022). Roadmap Offshore Wind and Marine Energy in Spain. Madrid: Ministry for Ecological Transition and the Demographic Challenge. Erişim tarihi: Eylul 2025, https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/ministerio/planes-estrategias/desarrollo-eolica-marina-energias/enhreolicamarina-pdf_accesible_tcm30-538999.pdf
201. Danimarka Dışışleri Bakanlığı. (23 Ocak 2023). Denmark a Global Leader in Green Patents. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Ministry of Foreign Affairs of Denmark: <https://investindk.com/insights/denmark-a-global-leader-in-green-patents>
202. Danimarka Dışışleri Bakanlığı. (t.y.). Denmark launches plan to make domestic aviation sustainable. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Ministry of Foreign Affairs of Denmark: <https://investindk.com/insights/denmark-launches-plan-to-make-domestic-aviation-sustainable>
203. Ministry of Transportation and Telecommunications, Ministry of Energy, Civil Aeronautics Board, Inter-American Development Bank, & Energy Sustainability Agency. (2024). Chile: SAF Roadmap 2050. Erişim tarihi: 3 Eylul 2025, https://vuelolimpio.cl/wp-content/uploads/2024/10/Chile_SAF_Roadmap_2050_.pdf
204. Mission Innovation. (28 şubat 2023). Germany Joins The Zero-Emission Shipping Mission. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Mission Innovation: <https://mission-innovation.net/germany-joins-the-zero-emission-shipping-mission/>
205. Mobility Portal. (3 Ocak 2024). What incentives are available in Latin America to buy an electric vehicle? Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Mobility Portal Europe: <https://mobilityportal.eu/incentives-latin-america-electric-vehicle/>
206. Mobility Portal. (14 şubat 2025). Less than 1% of Chilean Homes Have EV Chargers. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Mobility Portal: <https://mobilityportal.eu/chilean-homes-ev-chargers/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

207. Moody, O. (11 Temmuz 2024). Berliners breathe easier as hybrid working cuts exhaust fumes. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, The Times: https://www.thetimes.com/world/europe/article/berliners-breathe-easier-as-hybrid-working-cuts-exhaust-fumes-9t2mrxngc?utm_source
208. Myllyvirta, L. (25 Ocak 2024). Analysis: Clean energy was top driver of China's economic growth in 2023. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Carbon Brief: <https://www.carbonbrief.org/analysis-clean-energy-was-top-driver-of-chinas-economic-growth-in-2023/>
209. Myllyvirta, L., & Qin, Q. (2024). China's Climate Transition Outlook 2024. Centre for Research on Energy and Clean Air. Erişim adresi: https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2023/12/Chinas-Climate-Transition_Outlook-2023_Press-Conference-Presentation.pdf
210. Naeem, Z. (25 Mart 2023). Examining Denmark's Electric Vehicle Uptake: Analyzing Policies, Incentives, and Continuing Research Efforts. Erişim adresi: LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/examining-denmarks-electric-vehicle-uptake-analyzing-policies-naeem/>
211. Nayar, A. (12 Nisan 2024). Can Chile Lead the Way in SAF Production? Erişim tarihi: 25 Mart 2025, 100 Knots: <https://www.100knots.com/can-chile-lead-the-way-in-saf-production/>
212. Nederlandse Spoorwegen. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, NS: <https://www.ns.nl/en>
213. Netherlands Enterprise Agency. (2019). Mission Zero Powered by Holland. Netherlands Enterprise Agency. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, www.rvo.nl/files/file/2019/06/Misson%20Zero%20Powered%20by%20Holland.pdf
214. Netherlands Enterprise Agency. (11 Mart 2024). Electric Transport in the Netherlands. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Netherlands Enterprise Agency: <https://english.rvo.nl/topics/electric-transport>
215. Norton Rose Fulbright. (Ekim 2016). Renewable energy in Latin America: Mexico. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Norton Rose Fulbright: https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/2186f590/renewable-energy-in-latin-america-mexico?utm_source
216. O' Ryan, R., Sperling, D., Delucchi, M., & Turrentine, T. (2002). Transportation in Developing Countries: Greenhouse Gas Scenarios for Chile. Global Climate Change. Erişim adresi: https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2002/08/transportation_chile.pdf
217. Obando, A. M. (2025). Electrificando el Sistema BRT de la Ciudad de México. Transformative Mobility. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://transformative-mobility.org/wp-content/uploads/2025/02/Electrificando-el-Sistema-BRT-de-la-Ciudad-de-Mexico.pdf>
218. Oficina Española de Patentes y Marcas. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Oficina Española de Patentes y Marcas: <https://www.oepm.es/es/>
219. Padhilah, F., Aji, P., & Surya, I. (2023). Indonesia Electric Vehicle Outlook 2023. Institute for Essential Services Reform. Erişim adresi: <https://iesr.or.id/en/pustaka/indonesia-electric-vehicle-outlook-2023/>
220. Pakulniewicz, M. (5 Eylül 2024). Maersk and MSC clash over plans for container terminal in Danish port. Erişim tarihi: 13 Ağustos 2025, Trans Info: <https://trans.info/en/maersk-and-msc-clash-over-plans-for-container-terminal-in-danish-port-396918>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

221. Parklio. (t.y.). Top 10 Cities in Europe with the most EV Charging Stations. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Parklio: <https://parklio.com/en/blog/top-10-cities-in-europe-with-the-most-ev-charging-stations>
222. Passionate People Team. (t.y.). Finding Accessible Transportation In Germany: 3 Great Options. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Invacare Blog: <https://invacare.eu.com/blog/finding-accessible-transportation-germany-3-great-options/>
223. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency: <https://www.pbl.nl/en>
224. Pei, Y. (20 Mayıs 2025). China's Expanded Incentives for Scrapping and Replacing Transportation Equipment in 2025. Erişim tarihi: 12 Ağustos 2025, Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi (ICCT): <https://theicct.org/publication/chinas-expanded-incentives-for-scrapping-and-replacing-transportation-equipment-in-2025-may25>
225. Peinhardt, K. (2 Haziran 2023). Stronger Together: Multi-City Pilot Cities Teaming Up. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Net Zero Cities: <https://netzerocities.eu/2023/06/02/stronger-together-multi-city-pilot-cities-teaming-up/>
226. Permanent Mission of the Federal Republic of Germany to United Nations. (14 Haziran 2023). General Statement of the Federal Government of Germany on the occasion of the 16th Conference of State Parties on the Convention of the Rights for Persons with Disabilities, 13 June 2023. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Almanya Federal Cumhuriyeti'nin Birleşmiş Milletler Nezdindeki Daimi Temsilciliği: <https://new-york-un.diplo.de/un-en/2602226-2602226>
227. Pettigrew, S. (2022). Fuel Economy Standards and Zero-Emission Vehicle Targets in Chile. Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi (ICCT). Erişim adresi: <https://theicct.org/wp-content/uploads/2022/08/lat-am-lvs-hvs-chile-EN-aug22.pdf>
228. Pfeiffer, U. M., & Spöttle, M. (t.y.). PtL Roadmap - Sustainable Aviation Fuel From Renewable Energy Sources for Aviation in Germany (Englisch). Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Federal Ministry of Transport: <https://www.bmv.de/EN/Home/home.html>
229. Pineda, L. (7 Ekim 2022). What's missing in Mexico's EV strategy? Erişim tarihi: 25 Mart 2025, ICCT: <https://theicct.org/whats-missing-mexicos-ev-strategy-oct22/>
230. Platini, I. (29 Ağustos 2024). Challenges in expanding charging points: What could impact dutch leadership in electromobility? Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Mobility Portal Europe: <https://mobilityportal.eu/dutch-emobility-challenges-charging-points/>
231. Port News on Information Wave. (23 Ocak 2025). Aarhus Port to Launch Advanced Onshore Power Facility for Container Ships. Erişim tarihi: 14 Ağustos 2025, Port News on Information Wave: <https://en.portnews.ru/news/372673>
232. Press Division. (4 Haziran 2024). German innovations for sustainable aviation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Federal Ministry for Digital and Transport: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/PressRelease/2024/041-german-innovations-for-sustainable-aviation.html>
233. Press Division. (25 Mart 2025). German innovations for sustainable aviation. Federal Ministry for Digital and Transport: <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/EN/PressRelease/2024/041-german-innovations-for-sustainable-aviation.html>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

234. Prevljak, N. H. (10 Ekim 2024). Germany Accelerates Climate-Friendly Shipping Game. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Offshore Energy: <https://www.offshore-energy.biz/germany-accelerates-climate-friendly-shipping-game/>
235. Prevljak, N. H. (29 Mayıs 2025). Mexico Setting the Course for Green Shipping. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Offshore Energy: <https://www.offshore-energy.biz/mexico-setting-the-course-for-green-shipping>
236. Pro Rail. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Pro Rail: <https://www.prorail.nl>
237. Pronk, D. (2015). Smart and Sustainable Aviation in the Netherlands. International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havayolu Örgütü – ICAO). Erişim adresi: https://www.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019_pg289-293.pdf
238. ProRail. (t.y.). Multi-Year Overview. Erişim tarihi: 13 Ağustos 2025, ProRail: https://jaarverslagprorail.nl/jaarverslag-2024/meerjarenoverzicht?utm_source=chatgpt.com
239. Reccessary. (6 Mayıs 2025). China Outpaces Japan in Green Hydrogen Innovation, Patents. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Reccessary: <https://www.reccessary.com/en/news/china-surges-ahead-in-green-hydrogen-innovation-patents>
240. Ren, G., Zhang, T., Xu, L., & Yang, Y. (2018). Transportation Demands of Low-Mobility Individuals: Case Study in Wenling, China. Journal of Urban Planning and Development.
241. Renfe. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Renfe: <https://www.renfe.com/es/es>
242. Reuters. (19 Haziran 2024). EU Quota for Sustainable Jet Fuel Cannot Be Met, Fraport CEO Says. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Reuters: <https://www.reuters.com/sustainability/eu-quota-sustainable-jet-fuel-cannot-be-met-fraport-ceo-says-2024-06-19/>
243. Reuters. (29 Mayıs 2024). German Cabinet Approves Plans to Allow Carbon Transport and Storage. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Reuters: <https://www.reuters.com/markets/carbon/german-cabinet-approves-plans-allow-carbon-transport-storage-2024-05-29/>
244. Reuters. (20 Kasım 2024). Indonesia can reach net zero emissions before 2050, president says. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Reuters: https://www.reuters.com/business/environment/indonesia-can-reach-net-zero-emissions-before-2050-president-says-2024-11-20/?utm_source
245. Reuters. (29 Kasım 2024). Indonesia Committed to Introduce B40 Biodiesel on Jan 1, Says Minister. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Reuters: <https://www.reuters.com/business/energy/indonesia-committed-introduce-b40-biodiesel-jan-1-says-minister-2024-11-29/>
246. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO): <https://www.rvo.nl>
247. Ruiz, A., Olea, F., Montalvo, A. F., & García, E. (2023). A pathway for a green transition of the transport sector in Mexico. WRI Mexico.
248. Safety 4 Sea. (28 Mayıs 2025). Mexico prepares Action Plan for maritime decarbonization. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Safety 4 Sea: <https://safety4sea.com/mexico-prepares-action-plan-for-maritime-decarbonization/>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

249. Samuelsen, M. (2024). Denmark's Climate Targets and Progress. Danimarka İklım, Enerji ve Kamu Hizmetleri Bakanlığı. Erişim adresi: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/SBI60_MA_DNK-7June2024-Presentation.pdf
250. SAS Group. (15 Kasım 2024). Danish Front-Runners Sign Milestone Agreement To Drive Sustainable Aviation Transformation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, SAS Group: <https://www.sasgroup.net/newsroom/press-releases/2024/danish-front-runners-sign-milestone-agreement-to-drive-sustainable-aviation-transformation/>
251. Schiphol. (11 şubat 2021). European roadmap for CO2-neutral aviation. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Schiphol: <https://www.schiphol.nl/en/sustainability/blog/destination-2050/>
252. School Of Public Policy. (22 Kasım 2024). The Road Ahead: Indonesia's EV Economy and the Key to Global Sustainability. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, School Of Public Policy: <https://spp.umd.edu/news/road-ahead-indonesias-ev-economy-and-key-global-sustainability>
253. Scheurer, J. (2013). Measuring Copenhagen's public transport. *Trafikdage på Aalborg Universitet*. https://www.trafikdage.dk/papers_2013/139_JanScheurer.pdf
254. Schultz, K., & Melchiorson, C. K. (t.y.). Denmark Launches Plan to Make Domestic Aviation Sustainable. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Ministry of Foreign Affairs of Denmark: <https://investindk.com/insights/denmark-launches-plan-to-make-domestic-aviation-sustainable>
255. Seiler, A. (2023). Decarbonizing the Maritime Industry: An Opportunity to Further Indonesia's Just Energy Transition. Center for Global Development. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://www.cgdev.org/sites/default/files/decarbonizing-maritime-industry-opportunity-indonesia-just-energy-transition.pdf>
256. SLOCAT. (2020). Transport, Climate and Sustainability Global Status Report. Erişim adresi: <https://tcc-gsr.com/wp-content/uploads/2023/08/Mexico.pdf>
257. Southeast Asia Infrastructure. (5 Ağustos 2025). Indonesia Targets USD53 Billion in Private Rail Investments by 2030. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Southeast Asia Infrastructure: <https://southeastasiainfra.com/indonesia-targets-usd53-billion-in-private-rail-investments-by-2030/>
258. State of Green. (16 Ocak 2023). Danish Companies Obtain The Most Green Patents. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, State of Green: <https://stateofgreen.com/en/news/danish-companies-obtain-the-most-green-patents/>
259. State of Green. (28 şubat 2025). Denmark on track to meet climate targets. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, State of Green: <https://stateofgreen.com/en/news/denmark-on-track-to-meet-climate-targets/>
260. Statista. (23 Temmuz 2023). Transport modal split for all journeys and journeys under ten kilometers in Denmark in 2023. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statista: <https://www.statista.com/statistics/1426454/denmark-transport-mode-split-all-and-shorth-journeys/>
261. Statista. (18 Aralık 2024). Total length of the railway lines in use in Europe in 2022, by country. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statista: www.statista.com/statistics/451500/length-of-railway-lines-in-use-in-europe/?utm_source
262. Statista. (2 Temmuz 2025). Number of passenger journeys per person per day in Germany from 2011 to 2022, by mode of transport. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statista:



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- https://www.statista.com/statistics/1309333/germany-modal-split-of-passenger-transport/?utm_source
263. Statista. (23 Temmuz 2025). Performance in regular short-distance public transportation in Germany from 2008 to 2022, by mode. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statista: https://www.statista.com/statistics/1309635/passenger-kilometers-local-public-transport-germany/?utm_source
264. Statista. (23 Temmuz 2025). Total length of the urban public transport lines in Germany in 2019 and 2020, by mode. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statista: https://www.statista.com/statistics/1312625/lines-length-public-transport-germany-by-mode/?utm_source
265. Statistics Denmark. (1 Ağustos 2023). Target 11.2: Affordable and sustainable transport systems. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Statistics Denmark: <https://www.dst.dk/en/Statistik/temaer/SDG/globale-verdensmaal/11-baeredygtige-byer-og-lokalsamfund/delmaal-02/indikator-1>
266. Statistics Denmark. (t.y.). Railway. Erişim tarihi: 14 Ağustos 2025, Statistics Denmark: <https://www.dst.dk/en/Statistik/emner/transport/trafik-og-infrastruktur/jernbane>
267. Stenning, J., Hartvig, Á., & Caspani, M. (2021). Zero Emission Road Freight Transport. Cambridge Econometrics. Erişim adresi: <https://www.transportenvironment.org/uploads/files/220313-ENG-zero-emission-road-freight-transport-Spain.pdf>
268. Sustainable Bus. (5 Şubat 2023). Copenhagen pushes on the bus electrification roadmap. All lines to be zero emissions by 2025. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Sustainable Bus: <https://www.sustainable-bus.com/electric-bus/copenhagen-bus-lines-electrification-2025/>
269. Tanahair. (13 Haziran 2024). In Indonesia's 2060 energy mix, 30% still consists of fossil fuel. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Tanahair: <https://tanahair.net/in-indonesias-2060-energy-mix-30-still-consists-of-fossil-fuel>
270. Tenggara Strategics. (24 Ocak 2024). Analysis: Govt sets ambitious EV target for 2024 as adoption below par. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, The Jakarta Post: <https://www.thejakartapost.com/opinion/2024/01/24/analysis-govt-sets-ambitious-ev-target-for-2024-as-adoption-below-par.html>
271. The Danish Government's Climate Partnership. (t.y.). Blue Denmark. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, The Danish Government's Climate Partnership: <https://climatepartnerships2030.com/the-climate-partnerships/blue-denmark/>
272. The Danish Government. (2008). Sustainable Transport – Better Infrastructure. The Danish Government. Erişim adresi: <https://www.trm.dk/media/crunphdm/sustainable-transport-trm.pdf>
273. The Danish Government's Climate Partnerships. (2020). The Climate Partnership for Aviation. Erişim adresi: https://www.dansk-luftfart.dk/wp-content/uploads/2017/04/Klimapartnerskabet_Luftfart_FINAL_2020-english.pdf
274. The Federal Government. (t.y.). What is the German Government Doing for The Climate? Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Almanya Federal Hükümeti: <https://www.bundesregierung.de/breg-en/service/archive/government-climate-policy-1779414>

275. The Government Service for Aeronautical Studies. (t.y.). Flying changes: transition into sustainable aviation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, NLR: <https://www.nlr.org/about-us/history/>
276. The Habibie Center. (2021). Disability Inclusion and Accessibility in Indonesia's Public Transport: A Comparative Study of Mass Rapid Transit Jakarta and Jakarta-Bandung High Speed Railway. The Habibie Center.
277. The International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği – IATA). (t.y.). Developing Sustainable Aviation Fuel (SAF). Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, IATA: <https://www.iata.org/en/programs/sustainability/sustainable-aviation-fuels/>
278. The International Renewable Energy Agency (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı – IRENA). (2015). Renewable Energy Prospects: Mexico. IRENA. Erişim adresi: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2015/IRENA_REmap_Mexico_summary_2015.pdf?la=en&hash=F8987A261CADCBF7C8C69627D86ABCE593FE8EC8
279. The International Renewable Energy Agency (Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı – IRENA). (2021). Renewable Energy Policies for Cities: Transport. IRENA. Erişim adresi: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/May/IRENA_Policies_for_Cities_Transport_2021.pdf?
280. The Oxford Institute for Energy Studies. (2025). Rising New Energy Vehicle Sales in China: Falling Gasoline Demand, Rising Uncertainty. The Oxford Institute for Energy Studies. Erişim tarihi: 3 Eylöl 2025, <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2025/04/Insight-167-Rising-new-energy-vehicle-sales-in-China.pdf>
281. The Real Urban Emissions (TRUE) Initiative. (22 Kasım 2022). Evaluation of real-world vehicle emissions and standards in Jakarta. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, The Real Urban Emissions (TRUE) Initiative: https://www.trueinitiative.org/news/2022/november/evaluation-of-real-world-vehicle-emissions-and-standards-in-jakarta?utm_source
282. The State Council The People's Republic of China. (27 Nisan 2025). China plans new energy transport guide by 2035. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, The State Council The People's Republic of China: https://english.www.gov.cn/news/202504/27/content_WS680d6ce5c6d0868f4e8f2187.html
283. Top Sectoren. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Top Sectoren: <https://www.topsectoren.nl>
284. Transport & Environment. (2018). Emission Reduction Strategies for the Transport Sector in Spain. Erişim adresi: https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2018_07_ES_EUKI_Final_vEN.pdf
285. Transport & Environment. (2021). How to decarbonise long-haul trucking in Germany. An analysis of. Erişim adresi: https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2021_04_TE_how_to_decarbonise_long_haul_trucking_in_Germany_final.pdf
286. Transport & Environment. (18 Temmuz 2024). Germany held back EU electric car market in first half of 2024 – T&E analysis. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Transport & Environment: <https://www.transportenvironment.org/articles/germany-held-back-eu-electric-car-market-in-first-half-of-2024-t-e-analysis>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

287. Transport Decarbonisation Alliance. (t.y.). Targets and Actions on Transport Decarbonisation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Transport Decarbonisation Alliance: <https://tda-mobility.org/tda-members/tda-member-netherlands/>
288. Transport Decarbonisation Alliance. (2020). How to Guide Zero-Emission Zones, Don't Wait to Start with Freight. Erişim adresi: https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2020/12/ZEZ-F_How-to-Guide_low.pdf
289. Transport Energy Strategies. (24 Kasım 2020). 2030 Climate Targets for Mobility in the Netherlands Require a Cap for the Use of Fossil Fuel. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://transportenergystrategies.com/2020/11/24/2030-climate-targets-for-mobility-require-a-cap-for-the-use-of-fossil-fuel/>
290. Tsang, B., Schape, B., & Hackbarth, A. (2023). Chinese Climate-Related Finance to the Global South. E3G. Erişim adresi: <https://www.e3g.org/wp-content/uploads/E3G-Briefing-Follow-the-Money-Chinese-climate-related-finance-to-the-Global-South.pdf>
291. Tu, A. C. (24 Ağustos 2024). Fuel for Thought: Electrification in China — On Track but Challenging. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, S&P Global: <https://www.spglobal.com/mobility/en/research-analysis/fuel-for-thought-electric-vehicle-adoption-trends-china.html>
292. TURKSTAT (Türkiye İstatistik Kurumu – TÜİK). (23 Ocak 2024). Road Motor Vehicles, December 2023. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, TÜİK: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Road-Motor-Vehicles-December-2023-49432&dil=2>
293. UK Pact. (29 Ekim 2024). Call for Proposals open: Low-carbon Transport in Indonesia. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, UK Pact: <https://www.ukpact.co.uk/news/uk-pact-call-for-proposals-indonesia-low-carbon-transport>
294. UK PACT. (t.y.). Scaling-up Transjakarta e-Bus Deployment in Jakarta. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, UK PACT: <https://www.ukpact.co.uk/case-studies/scaling-up-e-bus-deployment-in-jakarta>
295. BM İklim Değişikliği Sekretaryası (UNFCCC sekretariat). (2024). Multilateral Assessment. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği.
296. Birleşmiş Milletler (United Nations). (27 Haziran 2022). The Netherlands to work towards climate-neutral shipping in 2050. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, Birleşmiş Milletler: <https://sdgs.un.org/partnerships/netherlands-work-towards-climate-neutral-shipping-2050#description>
297. Birleşmiş Milletler (United Nations). (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Birleşmiş Milletler: <https://www.un.org/en/>
298. Birleşmiş Milletler: Endonezya (United Nations: Indonesia). (15 Aralık 2023). Switching over: Transjakarta to electrify bus fleet, with support from UNEP. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Birleşmiş Milletler: Endonezya: <https://indonesia.un.org/en/255945-switching-over-transjakarta-electrify-bus-fleet-support-unep>
299. Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA). (16 Mayıs 2025). Collaboration with Mexico to Reduce Emissions from Ships. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, EPA: <https://www.epa.gov/international-cooperation/collaboration-mexico-reduce-emissions-ships?>
300. UsableNet. (7 Haziran 2024). Germany's Digital Equality Act and BGG Act. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, UsableNet: <https://blog.usablenet.com/germanys-disability-equality-act>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

301. VnExpress. (28 Mart 2024). Indonesia works to spur use of electric buses. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, VnExpress: <https://e.vnexpress.net/news/news/traffic/indonesia-works-to-spur-use-of-electric-buses-4727604.html>
302. Volvo Buses United Arab Emirates. (t.y.). Volvo Bus Rapid Transit. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Volvo Buses: https://www.volvobuses.com/ae/city-and-intercity/bus-rapid-transit.html?utm_source
303. Vurdhaan. (20 Kasım 2024). Denmark Paves the Way for Sustainable Aviation Transformation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Vurdhaan: <https://vurdhaan.com/denmark-paves-the-way-for-sustainable-aviation-transformation/>
304. Vurdhaan. (17 Eylül 2024). Spain's Role as a Leading Sustainable Aviation Fuel (SAF) Producer: A Green Future for Aviation. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Vurdhaan: <https://vurdhaan.com/spains-role-as-a-leading-sustainable-aviation-fuel-saf-producer-a-green-future-for-aviation/>
305. Wall Box. (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Wall Box: <https://wallbox.com/en/blog>
306. Wang, S., Cabrera, J. A., & Fitzek, F. H. (2024). Bidirectional Charging Use Cases: Innovations in E-Mobility and Power-Grid Flexibility. Cornell University.
307. Wang-Helmreich, H., Obergassel, W., & Lah, O. (2022). Moving Transport to Net Zero. What It Takes to Decarbonise the Global Transport Sector. Wuppertal Institute. Erişim adresi: <https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/8043/file/WP199.pdf>
308. Wappelhorst, S. (18 şubat 2021). Small but mighty: The Netherlands' leading role in electric vehicle adoption. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, ICCT: <https://theicct.org/small-but-mighty-the-netherlands-leading-role-in-electric-vehicle-adoption/>
309. Wehrmann, B. (1 Ağustos 2024). Cooperation with China needed to achieve Germany's 2030 EV target – analysis. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/cooperation-china-needed-achieve-germanys-2030-ev-target-analysis>
310. Wehrmann, B. (3 şubat 2023). Germany Pushes Green Hydrogen Use in Transport as National Infrastructure Takes Shape. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/germany-pushes-green-hydrogen-use-transport-national-infrastructure-takes-shape>
311. Westerheide, C. (1 Kasım 2024). China's market grows by 9.5 million electric cars and plug-in hybrids in 2023. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Electrive: <https://www.electrive.com/2024/01/11/chinas-market-grows-by-9-5-million-electric-cars-and-plug-in-hybrids-in-2023/>
312. Wettengel, J. (7 Ekim 2024). Flat-rate train ticket reduced Germany's transport emissions by 5% in first year – analysis. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Clean Energy Wire: <https://www.cleanenergywire.org/news/flat-rate-train-ticket-reduced-germanys-transport-emissions-5-first-year-analysis>
313. Wikipedia. (11 Kasım 2024). Ie-Tram Yucatán. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Ie-Tram_Yucatán
314. Wikipedia. (15 Ağustos 2025). Automotive industry in China. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Automotive_industry_in_China



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

315. Wikipedia. (30 Ağustos 2025). Beijing Subway. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Beijing_Subway
316. Wikipedia. (18 Ağustos 2025). Bus rapid transit. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Bus_rapid_transit?utm_source
317. Wikipedia. (16 Haziran 2025). Chile sobre Rieles. Erişim tarihi: 15 Ağustos 2025, Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Chile_sobre_Rieles
318. Wikipedia. (18 Mart 2025). Disability in China. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Disability_in_China
319. Wikipedia. (2 Eylöl 2025). Economy of China. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_China
320. Wikipedia. (8 Ağustos 2025). Electric vehicle industry in China. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle_industry_in_China
321. Wikipedia. (13 Haziran 2025). Energy in Indonesia. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Energy_in_Indonesia
322. Wikipedia. (29 Ağustos 2025). Global Maritime Forum. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Maritime_Forum
323. Wikipedia. (28 Temmuz 2025). Rail transport in Spain. Erişim tarihi: 14 Ağustos 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Rail_transport_in_Spain
324. Wikipedia. (6 Nisan 2025). Tarjeta de Movilidad Integrada. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_de_Movilidad_Integrada
325. Wikipedia. (11 Ağustos 2025). Tesla, Inc. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, Wikipedia: https://de.wikipedia.org/wiki/Tesla%2C_Inc
326. Wikipedia. (20 Ağustos 2025). Transjakarta. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Wikipedia: <https://en.wikipedia.org/wiki/Transjakarta>
327. Winther, M. (2020). Danish Emission Inventories for Road Transport and Other Mobile Sources. Aarhus University, Department of Environmental Science. Erişim adresi: <https://dce2.au.dk/pub/SR411.pdf>
328. World Resources Institute China. (2022). Decarbonizing China's Road Transport Sector: Strategies toward Carbon Neutrality. Çin: WRI China. Erişim tarihi: 2 Eylöl 2025, <https://www.wri.org/research/decarbonizing-chinas-road-transport-sector-strategies-toward-carbon-neutrality>
329. Dünya Bankası (World Bank). (25 Mart 2023). GDP in 2023. Erişim adresi: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
330. Dünya Bankası Grubu (World Bank Group). (1 Aralık 2023). Clean and Climate Resilient Transport : Identifying Policy Priorities for Indonesia (English). Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dünya Bankası Grubu: https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/099022524232014772/p177245137e91805b19e5a15191d401d8ab?utm_source
331. Dünya Bankası Grubu (World Bank Group). (t.y.). Home Page. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dünya Bankası Grubu: <https://www.worldbank.org/ext/en/home>
332. Dünya Bankası Grubu (World Bank Group). (t.y.). Railways, Passengers Carried (million passenger-km). Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dünya Bankası Grubu: <https://data.worldbank.org/indicator/IS.RRS.PASG.KM>



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

333. Dünya Bankası Grubu (World Bank Group). (t.y.). The World Bank In Chile. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dünya Bankası: <https://www.worldbank.org/en/country/chile>
334. World Business Council for Sustainable Development (Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi – WBCSD). (14 Kasım 2024). Companies Unite to Advance Freight and Passenger Zero-Emission Vehicles in Mexico, Signaling Demand for More Than 17,000 Electric Vehicles by 2030. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, WBCSD: <https://www.wbcd.org/news/companies-unite-to-advance-freight-and-passenger-zero-emission-vehicles-in-mexico-signaling-demand-for-more-than-17000-electric-vehicles-by-2030/>
335. World Ports Sustainability Program. (t.y.). Port of Valencia – Strategy towards zero emissions by 2030. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, World Ports Sustainability Program: <https://sustainableworldports.org/project/port-of-valencia-strategy-towards-zero-emissions-by-2030/>
336. World Resources Institute. (2019). Toward Net Zero Emissions in the Road Transport Sector in China. World Resources Institute. Erişim adresi: <https://wri.org.cn/en/research/toward-net-zero-emissions-road-transport-sector-china>
337. Xinhua. (21 Haziran 2023). China Extends Preferential Purchase Tax Policy for NEVs. Erişim tarihi: 12 Ağustos 2025, Çin Devlet Konseyi: https://english.www.gov.cn/news/202306/21/content_WS64929394c6d0868f4e8dd11c.html
338. Xinhua. (19 Kasım 2024). China Sees More Auto Trade-ins on Policy Support. Erişim tarihi: 12 Ağustos 2025, Çin Devlet Konseyi: https://english.www.gov.cn/news/202411/19/content_WS673c46b4c6d0868f4e8ed33a.html
339. Xinhua. (19 Eylül 2024). China starts sustainable aviation fuel pilot. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Çin Halk Cumhuriyeti Devlet Konseyi: https://english.www.gov.cn/news/202409/19/content_WS66ec1223c6d0868f4e8eb175.html
340. Xinhua. (17 Aralık 2024). China's Air-Passenger Transport Hits Record High in 2024. Erişim tarihi: 13 Haziran 2025, Çin Devlet Konseyi: https://english.www.gov.cn/archive/statistics/202412/17/content_WS6760ba90c6d0868f4e8ee066.html
341. Xinhua. (31 Aralık 2024). Green transformation takes off in China's civil aviation industry. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Xinhuanet: <https://english.news.cn/20241231/c4769f185da64e8996778655bd906d77/c.html>
342. Xu, Q., Xie, Y., & Ying, H. (2024). Exploring The Green Patent System in China from The Perspective of Archieving The Dual Carbon Goal: Development, Challenges and Prospective Enhancement. Humanities and Social Sciences Communications.
343. Xue, L., & Liu, D. (2022). Decarbonizing China's Road Transport Sector: Strategies Toward Carbon Neutrality. WRI China. Erişim adresi: https://wri.org.cn/sites/default/files/2022-05/China%20transport%20decarbonization%20roadmap_EN_fin.pdf
344. Yang, Z. (17 Temmuz 2025). Some Cities in China Are Advertising Exclusive Subsidies for Huawei-Powered Cars. Erişim tarihi: 12 Ağustos 2025, Wired: <https://www.wired.com/story/huawei-car-china-local-government-subsidies>
345. Yin, I. (2 Aralık 2023). COP28: China to release 2030, 2035 national climate targets in 2025. Erişim tarihi: 12 Haziran 2025, S&P Global: <https://www.spglobal.com/commodity->



Co-funded by the European Union
Avrupa Birliği tarafından eş finanse edilmektedir

- insights/en/news-research/latest-news/energy-transition/120223-cop28-china-to-release-2030-2035-national-climate-targets-in-2025
346. Yu, B. (30 Kasım 2023). Life after subsidies for China's EVs. Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dialogue Earth: <https://dialogue.earth/en/business/life-after-subsidies-for-chinas-evs/>
347. Zhao, X., Li, X., Jiao, D., Mao, Y., Sun, J., & Liu, G. (2024). Policy incentives and electric vehicle adoption in China: From a perspective of policy mixes. Elsevier. Erişim tarihi: 2 Eylül 2025, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856424002830?via%3Dihub>
348. Zhou, Y., Tian, Y., Jim, C. Y., Liu, X., Luan, J., & Yan, M. (2022). Effects of Public Transport Accessibility and Property Attributes on Housing Prices in Polycentric Beijing. MDPI. Erişim tarihi: 3 Eylül 2025, <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/22/14743>
349. Zi, L. (19 Kasım 2024). Will China assume more responsibility for global climate finance? Erişim tarihi: 25 Mart 2025, Dialogue Earth: <https://dialogue.earth/en/climate/will-china-assume-more-responsibility-for-global-climate-finance/>
350. Avrupa Parlamentosu Araştırma Servisi (EPRS). (2021). İspanya'da İklim Eylemi (Climate Action in Spain). Erişim tarihi: 5 Kasım 2025, European Parliament, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690579/EPRS_BRI\(2021\)690579_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/690579/EPRS_BRI(2021)690579_EN.pdf)
351. İspanya Ulaştırma ve Sürdürülebilir Hareketlilik Bakanlığı (MITMA). (2025). *Annual Report 2024 – Executive Summary (April 2025)*. Erişim tarihi: 5 Kasım 2025, <https://cdn.transportes.gob.es/portal-web-transportes>
352. Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones [ANFAC]. (2025). İspanya Elektrikli Araç Şarj Altyapısı Üç Aylık Raporu (3. Çeyrek 2025) – Quarterly Report on Electric Vehicle Charging Infrastructure in Spain (Q3 2025). Erişim tarihi: 25 Nisan 2025, <https://anfacc.com/informe-trimestral-recarga-espana-2025/>
353. Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso de la Movilidad Eléctrica [AEDIVE]. (2025). İspanya 2025 Yılı Kamuya Açık Şarj Noktaları Raporu – Annual Report on Public Charging Points in Spain (2025). Erişim tarihi: 25 Nisan 2025, <https://aedive.es/informe-anual-recarga-2025/>
354. İspanya Ulaştırma ve Sürdürülebilir Hareketlilik Bakanlığı [MITMA] & Oficina de Transportes, Logística y Estrategia [OTLE]. (2025). Infrastructure and Capital Report – Spain's Railway Infrastructure (2025). Erişim tarihi: 5 Kasım 2025, <https://otle.transportes.gob.es/en/infrastructure-and-capital>