

# Global best practices on vehicle fuel efficiency standards

Zifei Yang

March 15<sup>th</sup>, 2021

# Overview

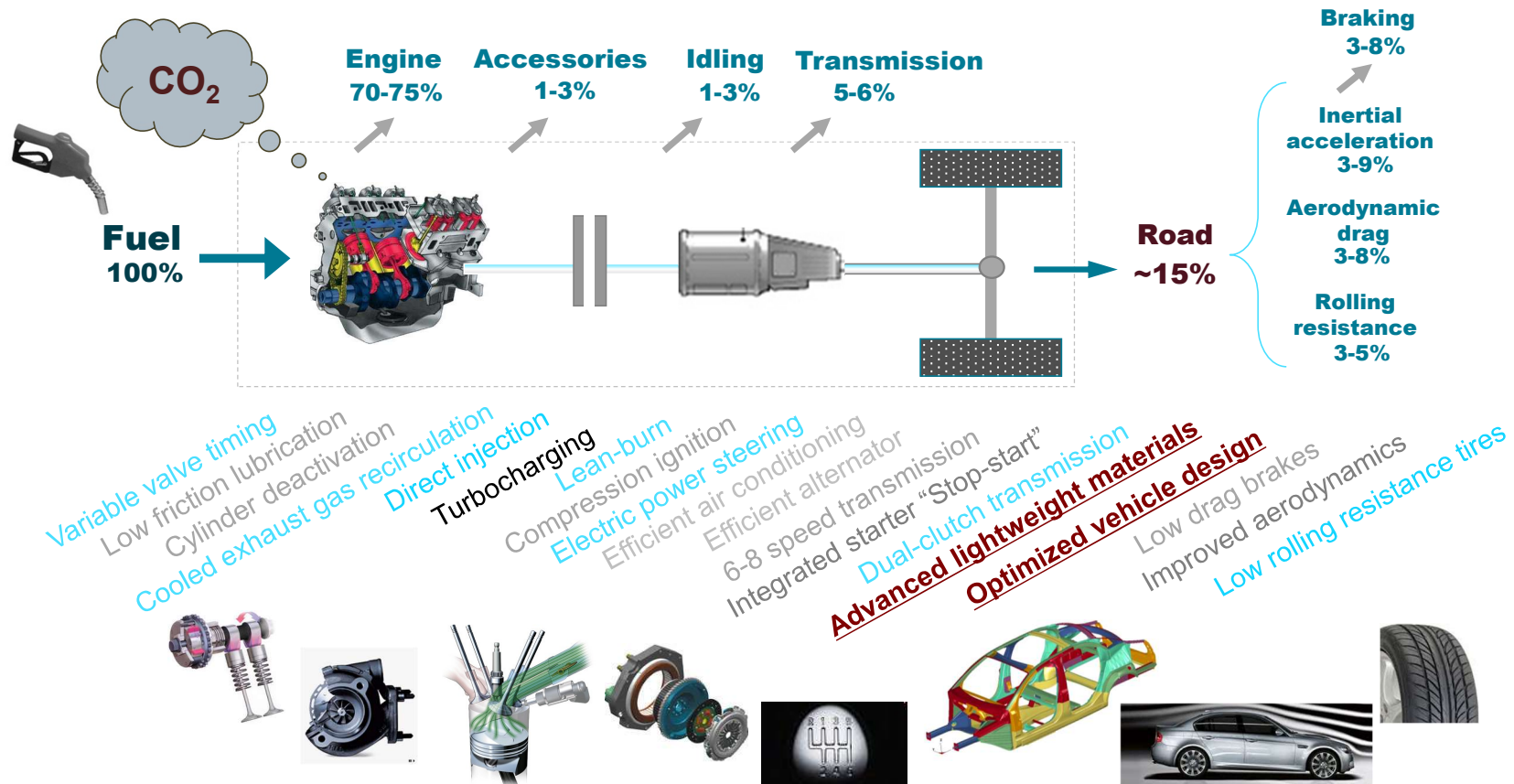
---

- Why improve fuel economy?
- Vehicle fuel economy and CO<sub>2</sub> standards international experience and best practices
- Complementary FE policies
- Outlook for Vietnam

# Why improve fuel economy

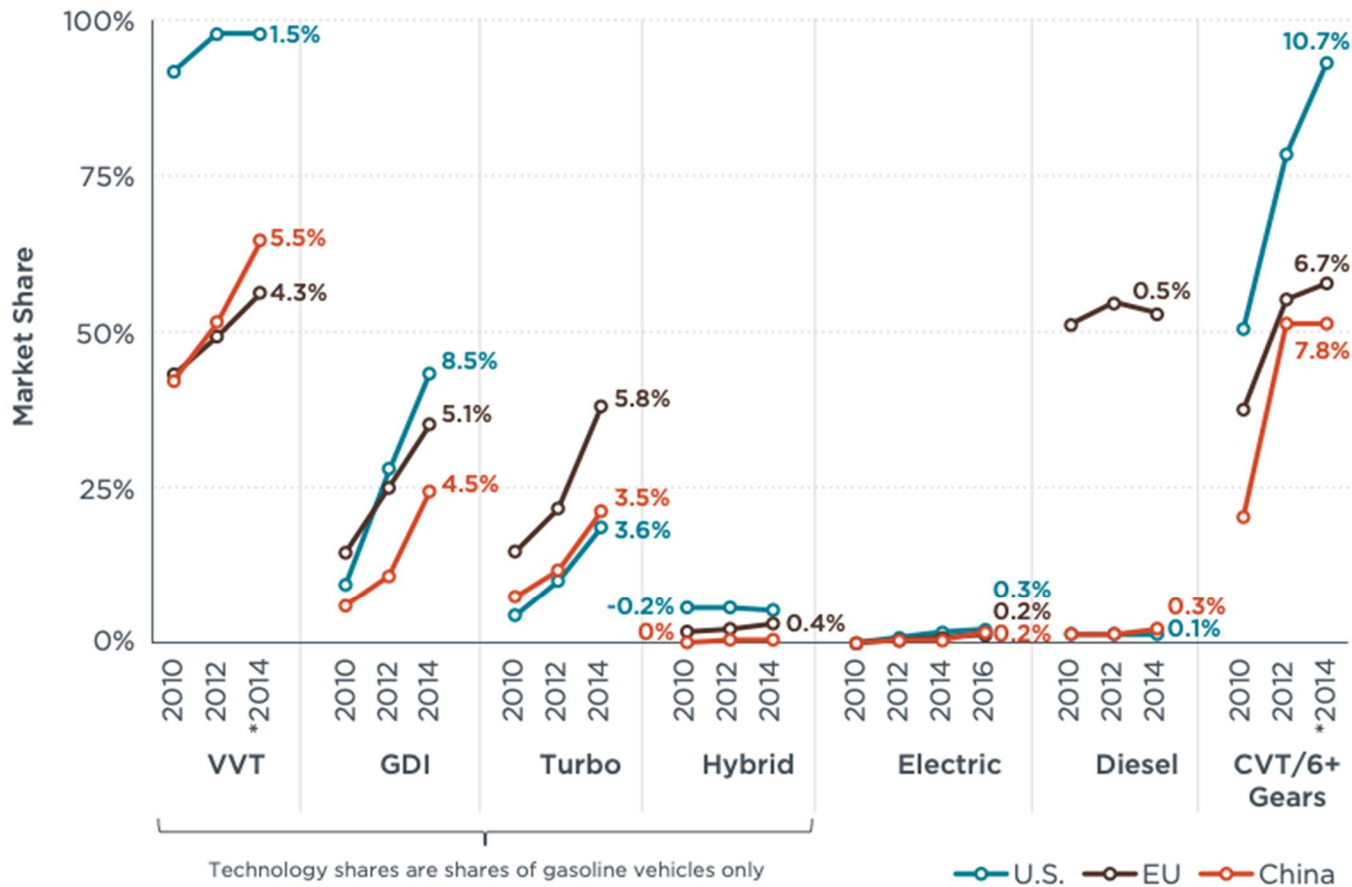
# There are many different technical options how to reduce CO<sub>2</sub> emissions

The average 2015 car, at 15-20% efficiency, has many efficiency losses – and many efficiency opportunities



Sources: Lutsey, 2012; Kromer and Heywood, 2007; U.S. EPA (<http://www.fueleconomy.gov/feg/atv.shtml>)

# FE/CO<sub>2</sub> standards brings new technologies: GDI, turbocharging, advanced transmissions, electrification



# Standards are needed to improve fuel efficiency

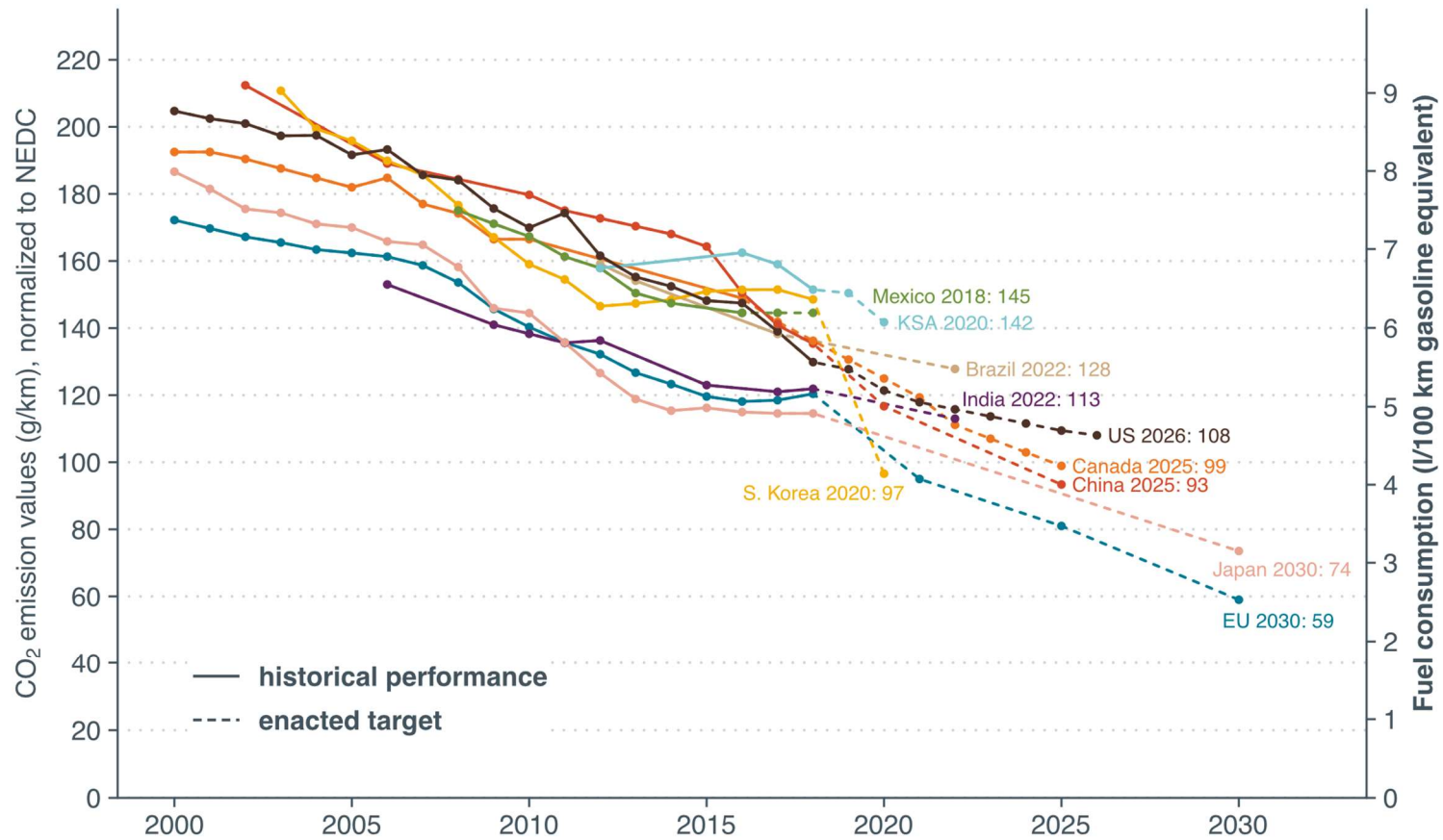
---

- Most customers value only 1 to 3 years of fuel savings
  - Cost of technology is known and paid at vehicle purchase
  - Fuel savings are highly uncertain and occur many years into the future
- Standards are needed to fill the “gap” between value of fuel savings to society and individual customers

International trend and  
experience

# 10 countries have adopted vehicle FE standards, 80% of passenger car markets

Higher fuel efficiency = lower fuel consumption = less CO<sub>2</sub> emissions



# This is a continuous momentum

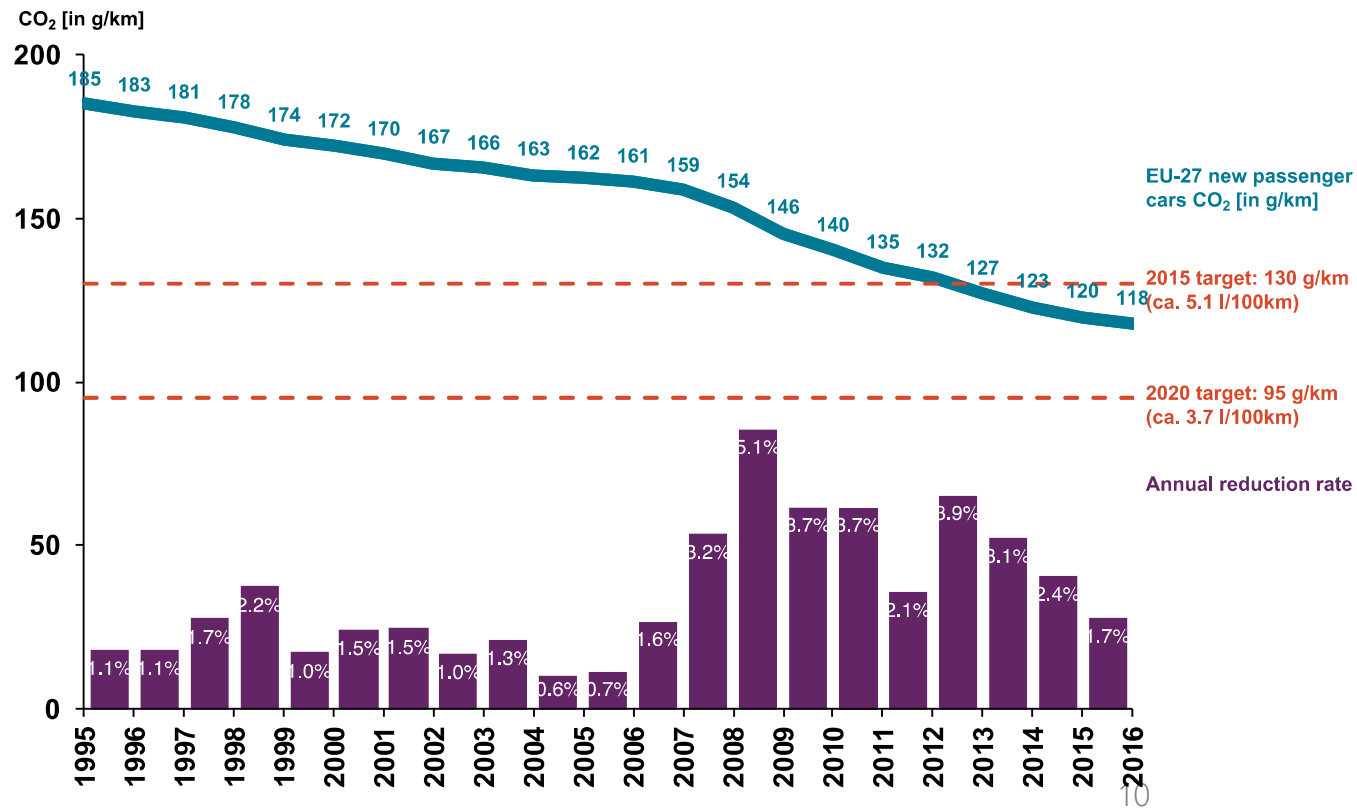
---

- Existing countries are aiming for more stringent and longer-term targets
  - EU is working on revised 2030 targets and maybe 2035
- New countries introduce the standards
  - New Zealand has set CO<sub>2</sub> targets for 2025
- ASEAN countries have plans
  - Indonesia is planning to issue FE standards by 2022

ASEAN promotes the adoption of FE standards for light-duty vehicles in all markets; aims to reduce average fuel consumption by 26% between 2015 and 2025.

# The impact of mandatory standards in the EU

**CO<sub>2</sub> performance standards in the European Union**  
New passenger cars 1995-2016



**Data sources:** 1995-1999 ACEA data for EU-15; 2000-2013 EU CO<sub>2</sub> monitoring data (2000-2003 EU-15, 2004-2006 EU-25, 2007-2013 EU-27). Note that changes in the number of member states (from 15 to 27) have only minor effects on the overall emission level (about 0.5 g CO<sub>2</sub>/km) as passenger car sales numbers in the new member states are relatively low.

# Key points to consider when designing CO<sub>2</sub> emission standards

## 1. Regulated metric

- Fuel consumption/economy, CO<sub>2</sub>/GHG emissions, or co-management
- At tailpipe, or special consideration for EV to consider upstream emission (e.g. India) or energy efficiency (e.g. Japan)

## 2. Form of target curve + underlying attribute

- ALL current standards are continuous curve (some with FE floor and/or cap)
- Some are based on weight, some are based on footprint

## 3. Level of ambition

## 4. Flexible mechanism

- Corporate average, off-cycle credit, credit banking and trading, super credit

Country or Region	Target Year	Regulated metric	Unadjusted Fleet Target/Measure	Form of target curve	Test Cycle
Brazil	2022	Energy consumption	1.70 MJ/km	Weight-based corporate average	U.S. combined
Canada	2025	GHG	55.2 mpg <sup>1</sup>	Footprint-based corporate average	U.S. combined
China	2025	Fuel consumption	4 L/100km	Weight-based corporate average	WLTP (targets in NEDC)
EU	2021 2025 2030	CO <sub>2</sub>	95 gCO <sub>2</sub> /km 81 gCO <sub>2</sub> /km 59 gCO <sub>2</sub> /km	Weight-based corporate average	WLTP (targets in NEDC)
India	2022	CO <sub>2</sub>	113 g/km	Weight-based corporate average	NEDC for low-powered vehicle
Japan	2030	Fuel economy	25.4 km/L	Weight-based corporate average	WLTP
Mexico	2018	Fuel economy/GHG	39.3 mpg or 140 g/km	Footprint-based corporate average	U.S. combined
Saudi Arabia	2020	Fuel economy	17 km/L	Footprint-based corporate average	U.S. combined
South Korea	2020 2030 (p <sup>2</sup> )	Fuel economy/GHG	24 km/L or 97 gCO <sub>2</sub> /km 33.1 km/L or 70 gCO <sub>2</sub> /km	Weight-based corporate average	U.S. combined
U.S. <sup>3</sup>	2026	Fuel economy/GHG	47.7 mpg <sup>4</sup> and 173 gCO <sub>2</sub> /mi	Footprint-based corporate average	U.S. combined

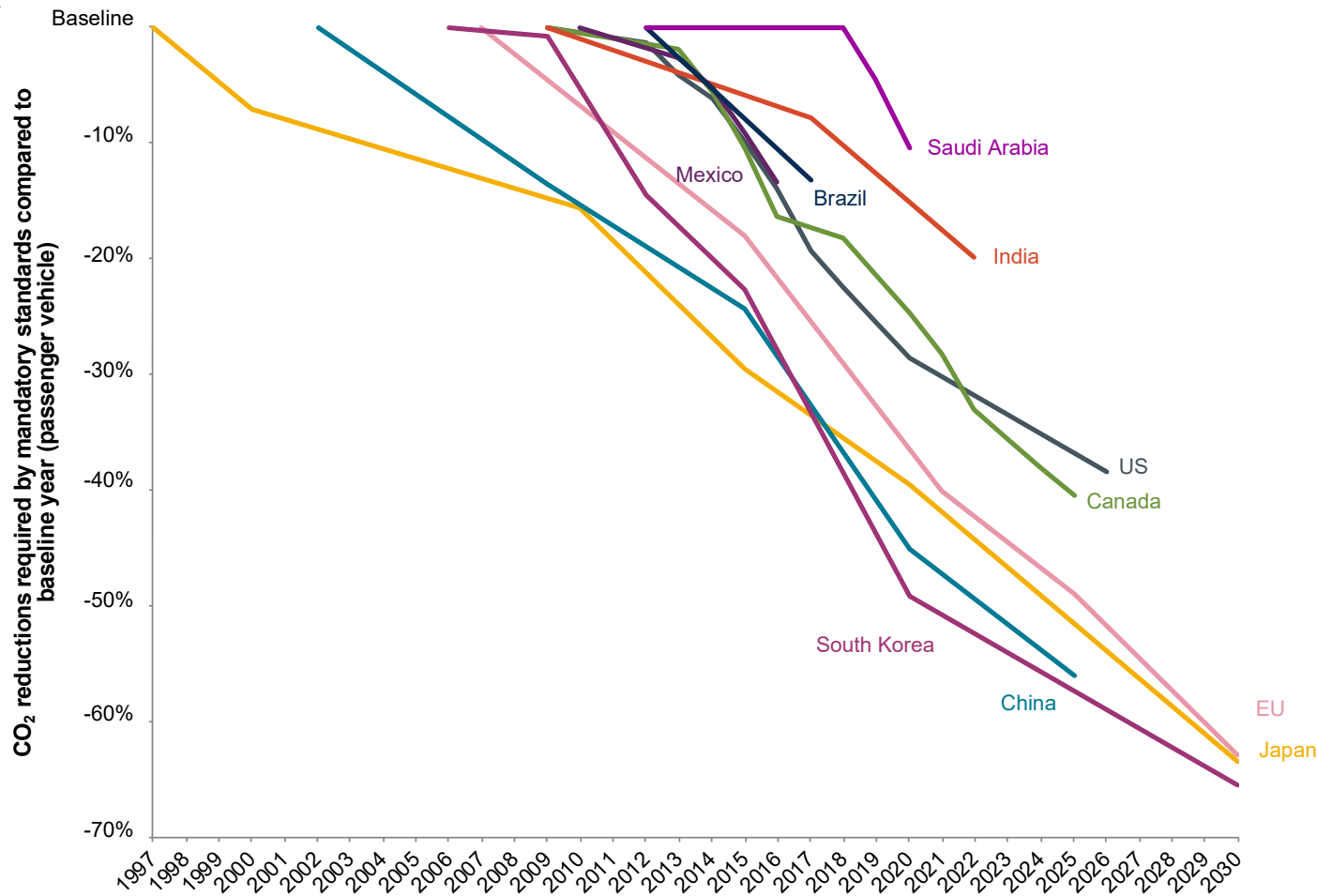
<sup>1</sup> Canada follows the U.S. standards in the proposal, but the final target value would be based on the projected fleet footprints.

<sup>2</sup> Proposal

<sup>3</sup> U.S. 2026 standards are up for revision in 2021.

<sup>4</sup> Assumes manufacturers fully use low-Global Warming Power (GWP) A/C refrigerants credits

# Consistent improvement over time



- Annual reduction requirement increase over time
- Annual reduction rate of 2.5% to 8%

Source (with updates):  
<https://theicct.org/chart-library-passenger-vehicle-fuel-economy>

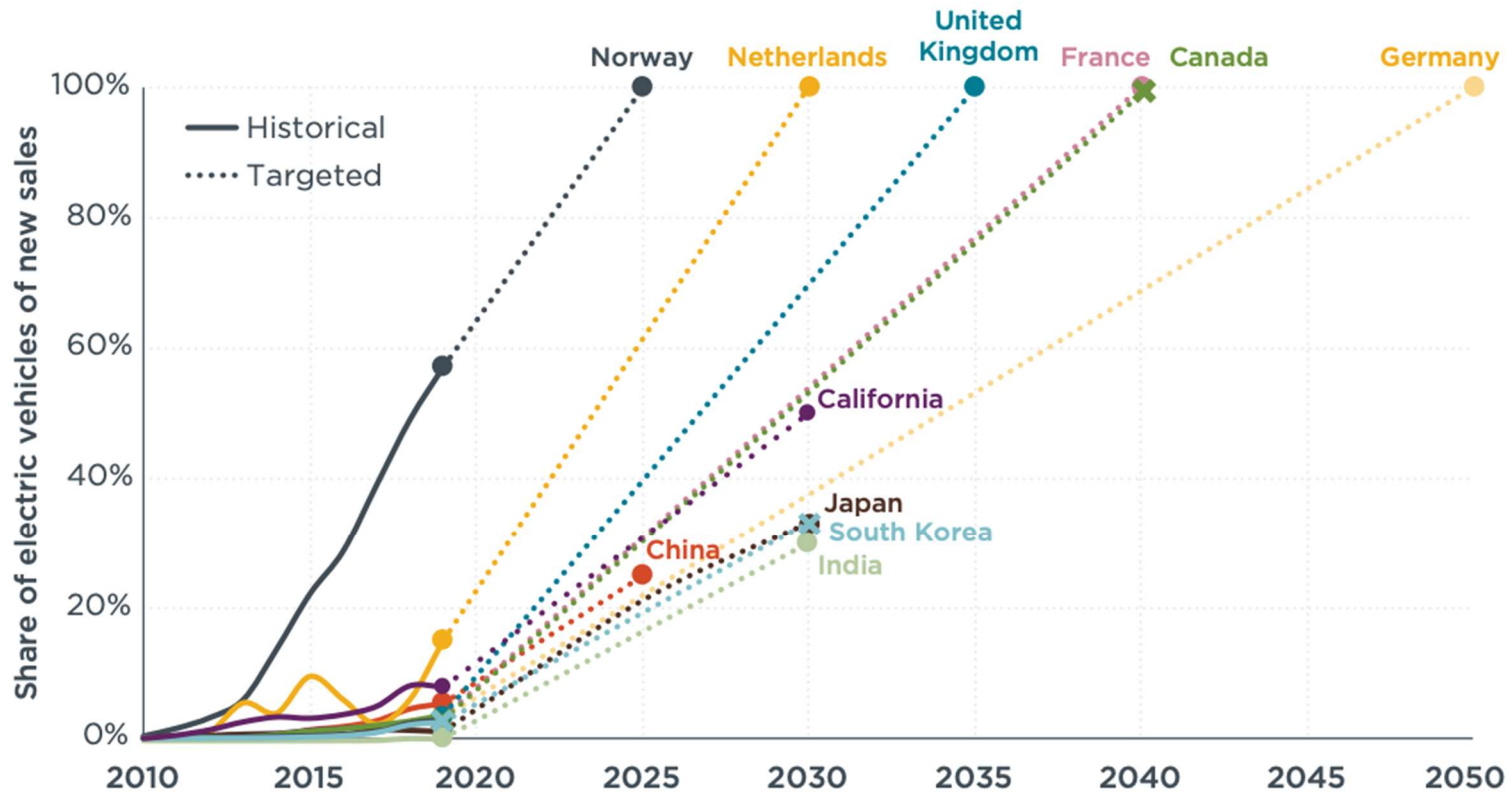
# GHG/FE standard programs are cost-effective

**Table 8.** Cost-effectiveness analyses of light- and heavy-duty fuel economy and CO<sub>2</sub> standards

Rule	Per-Vehicle Cost	Payback Period
US LDV 2017-2025 <sup>1</sup>	\$1,800	3.5 years
US LDV 2012-2016 <sup>2</sup>	\$950	3 years
US HDV Phase 1 2014 - 2017 <sup>3</sup>	\$378-\$6,215	1-2 years
California Advanced Clean Cars Program 2017 - 2025 <sup>4</sup>	\$1,340-\$1,840	3 years
Canada LDV 2017-2025 <sup>5</sup>	\$2,095	2 to 5 years
Canada LDV 2011-2016 <sup>6</sup>	\$1,195	1.5 years
European 95g CO <sub>2</sub> /km Standard 2020 <sup>7</sup>	€1,300	4-5 years
India LDV 2020 <sup>8</sup>	\$400 to \$600	2-3 years

# Many governments have goals for 100% zero-emission vehicles

Motivated to improve air quality, mitigate climate change, and transition their auto industry



# Other fuel economy policies

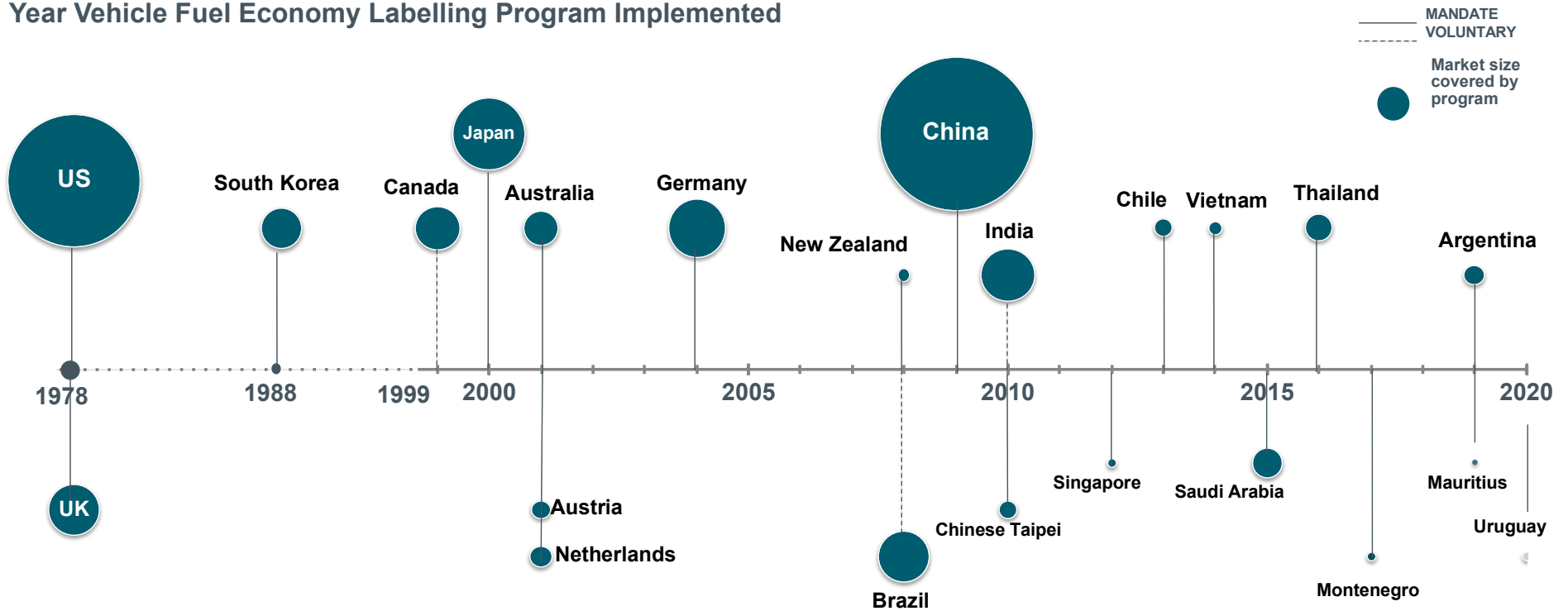


# Fiscal measures to improve vehicle fuel efficiency

Fiscal policy type	Characteristics
Vehicle tax/fee based on CO <sub>2</sub>	Paid at time of purchase or annually
Subsidy for efficient vehicles	One-time
Feebate	A mix of tax and incentives
Fuel taxes/CO <sub>2</sub> taxes	Paid upon refueling; set by fuel type;
Infrastructure support	Road pricing, VMT taxes, charging stations, discounted electricity

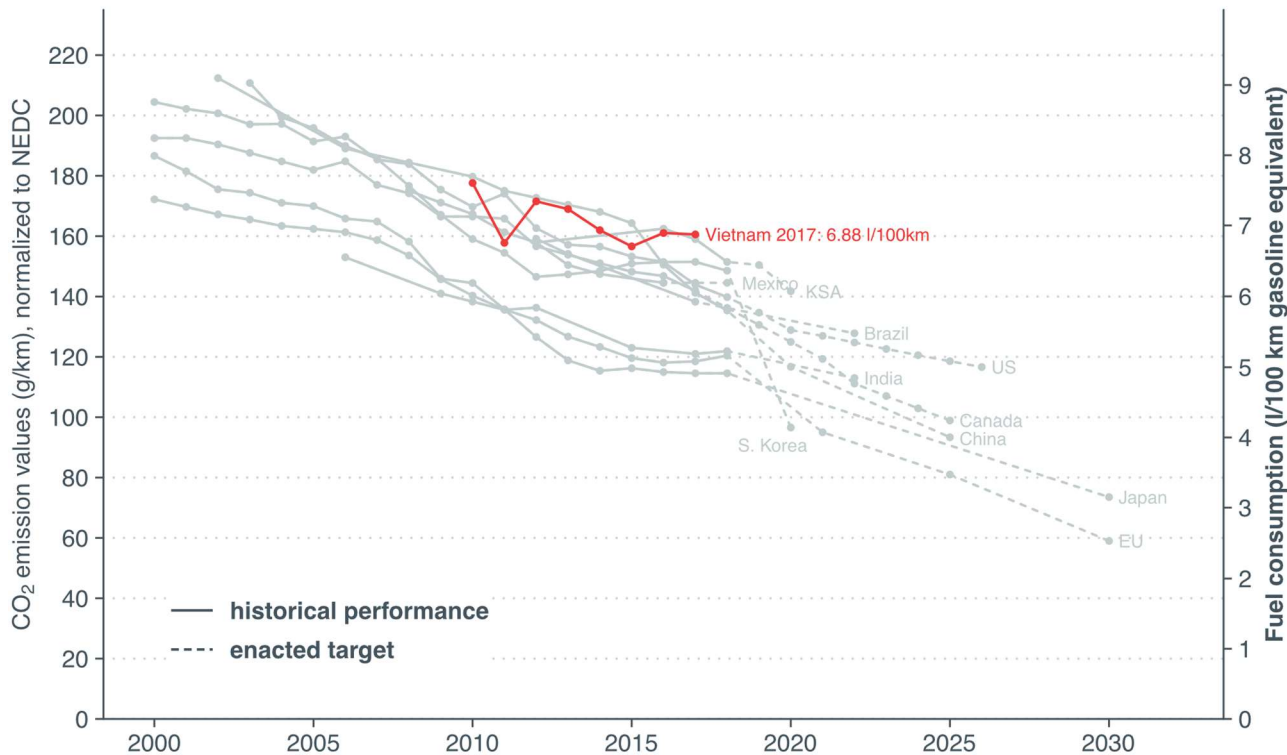
# Implementation of vehicle fuel economy labeling scheme

Year Vehicle Fuel Economy Labelling Program Implemented



# Outlook for Vietnam

# Fuel consumption standards is needed for Vietnam to catch up with the global decarbonization progress



## Slow progress historically

- Annual reduction of 1.4% from 2010 to 2017

## Lighter fleet than other leading markets

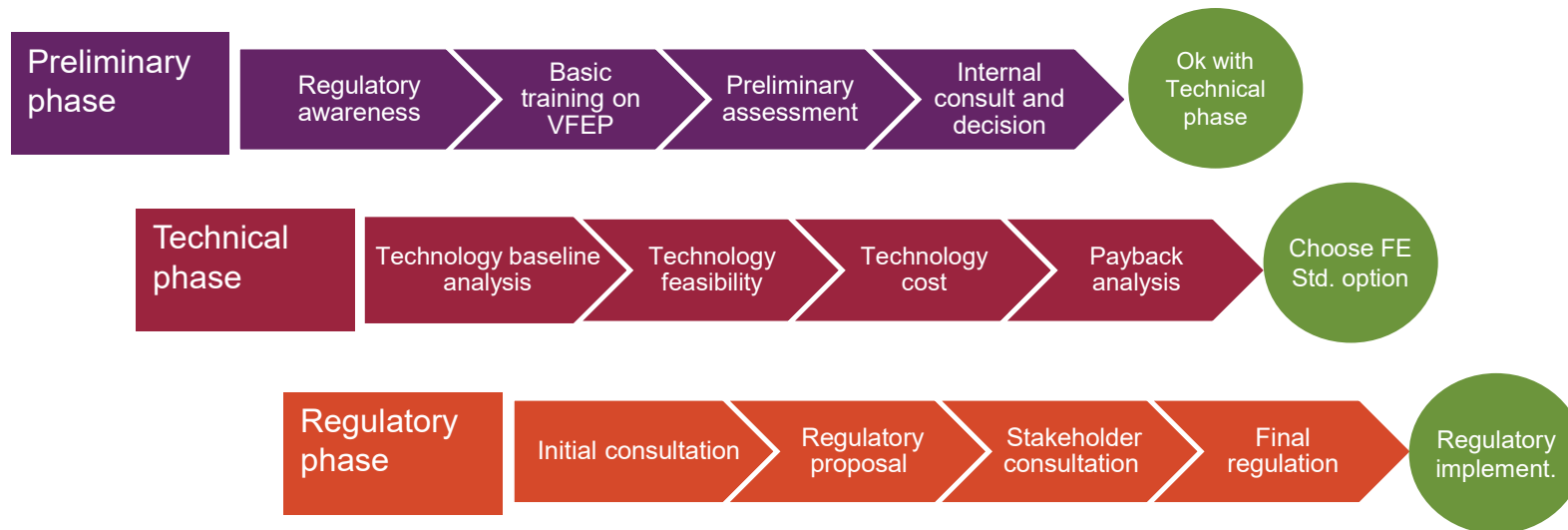
- 73% PC are lighter than 1600kg

## Potential to catch up

- 4 l/100km in 2025 (6.6% annually)
- 3.2 l/100km in 2030 (4.4% annually)

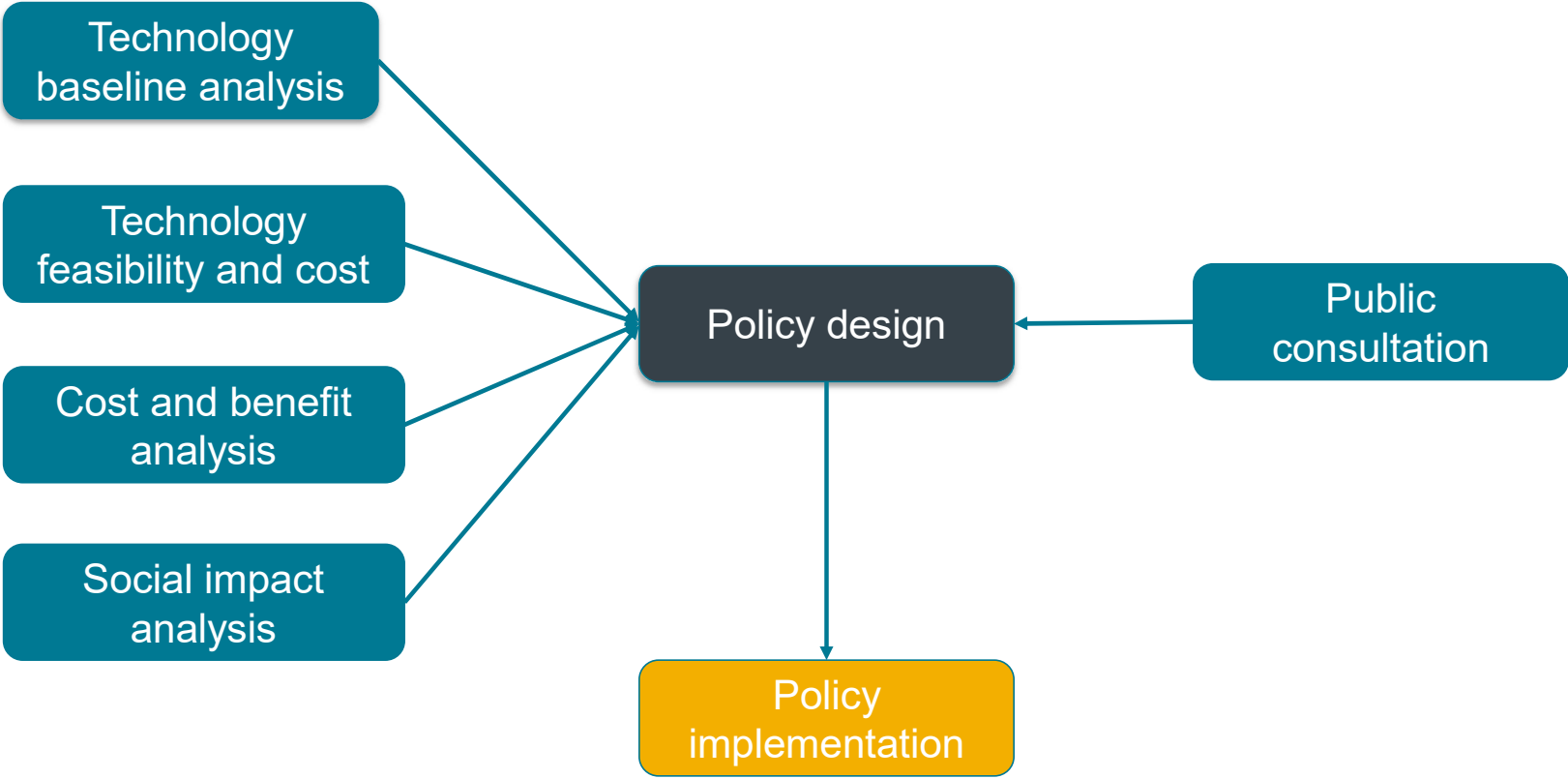
## Electrification will speed up the process

# Steps for developing New Vehicle Fuel Efficiency Standards

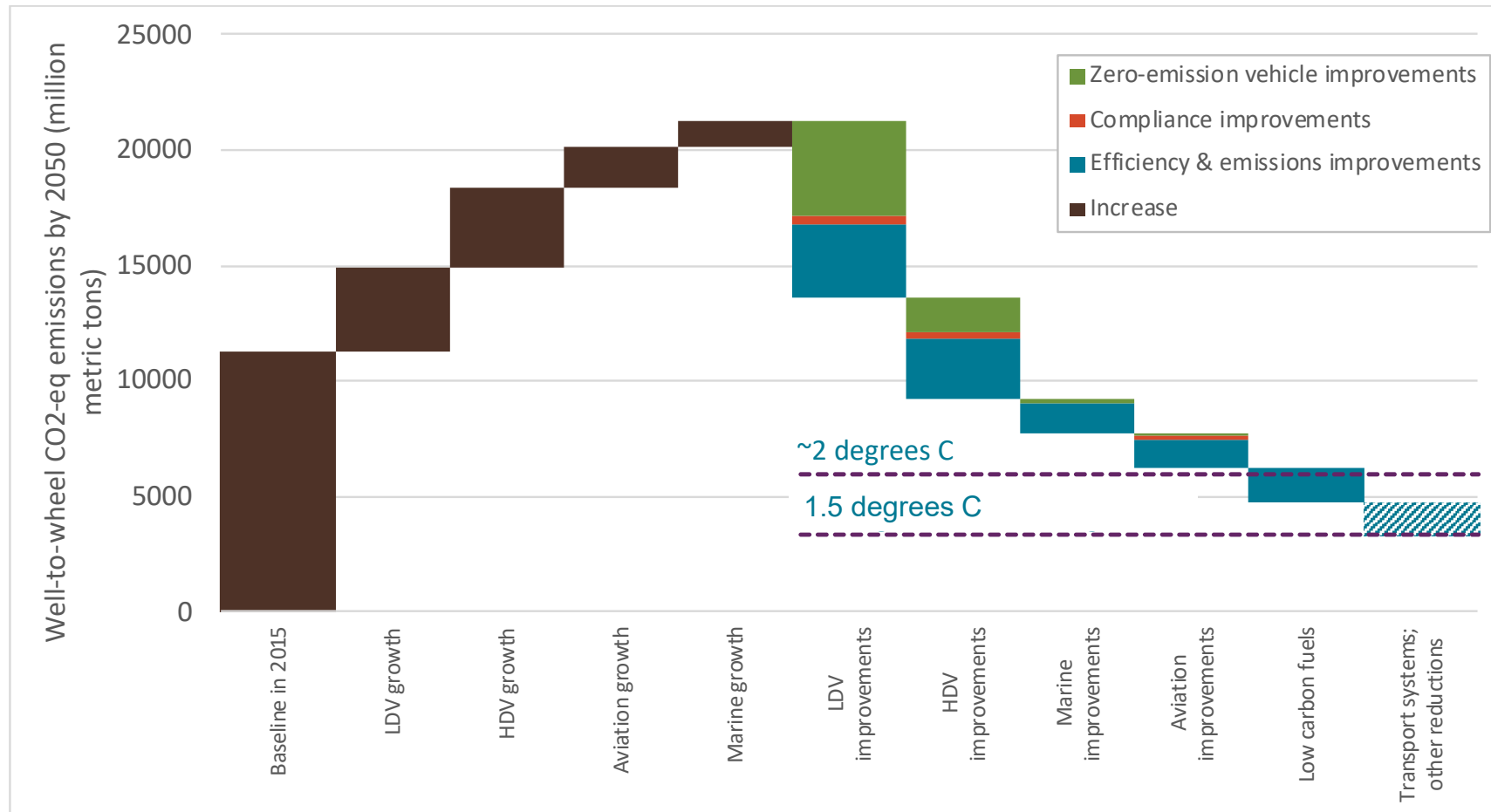


**Fuel efficiency standards are needed for passenger cars, light commercial vehicles, heavy-duty vehicles, and motorcycles**

# What's next



# Emissions reductions dominated by efficiency and electrification in light and heavy-duty vehicles



Source: ICCT Vision 2025

# Bài học quốc tế về tiêu chuẩn cho mức tiêu thụ nhiên liệu xe cơ giới

Zifei Yang

Ngày 15 tháng 3, 2021

# Tổng quan

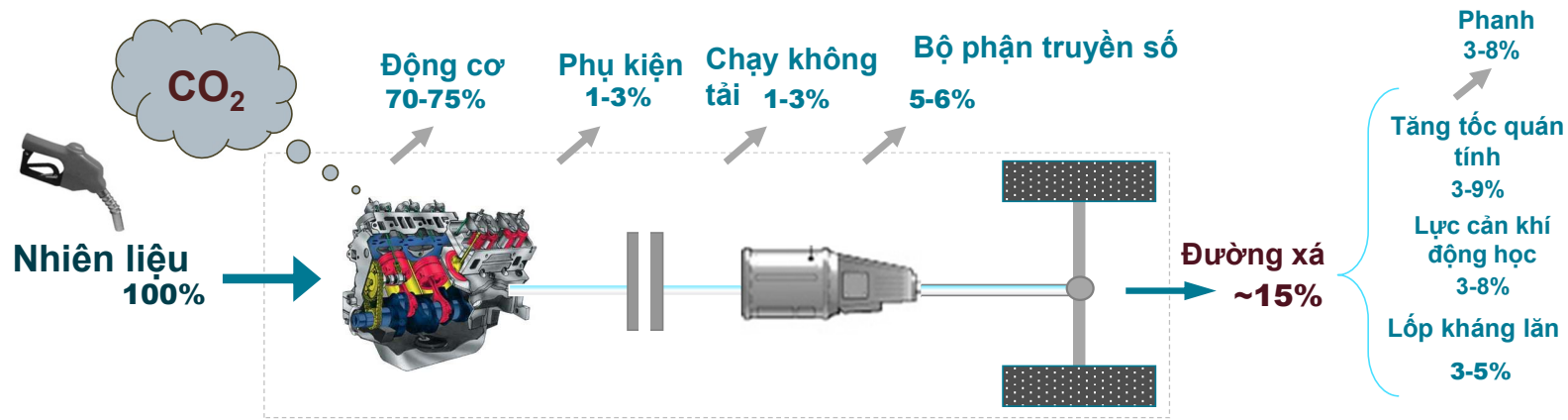
---

- Tại sao cần cải thiện mức tiêu thụ nhiên liệu?
- Kinh nghiệm và bài học quốc tế về Mức tiêu thụ nhiên liệu và Tiêu chuẩn xả thải CO<sub>2</sub>
- Các chính sách bổ sung về mức tiêu thụ nhiên liệu (TTNL)
- Triển vọng đối với Việt Nam

Tại sao cần cải thiện mức  
tiêu thụ nhiên liệu?

# Có nhiều phương án kỹ thuật khác nhau để giảm lượng khí thải CO<sub>2</sub>

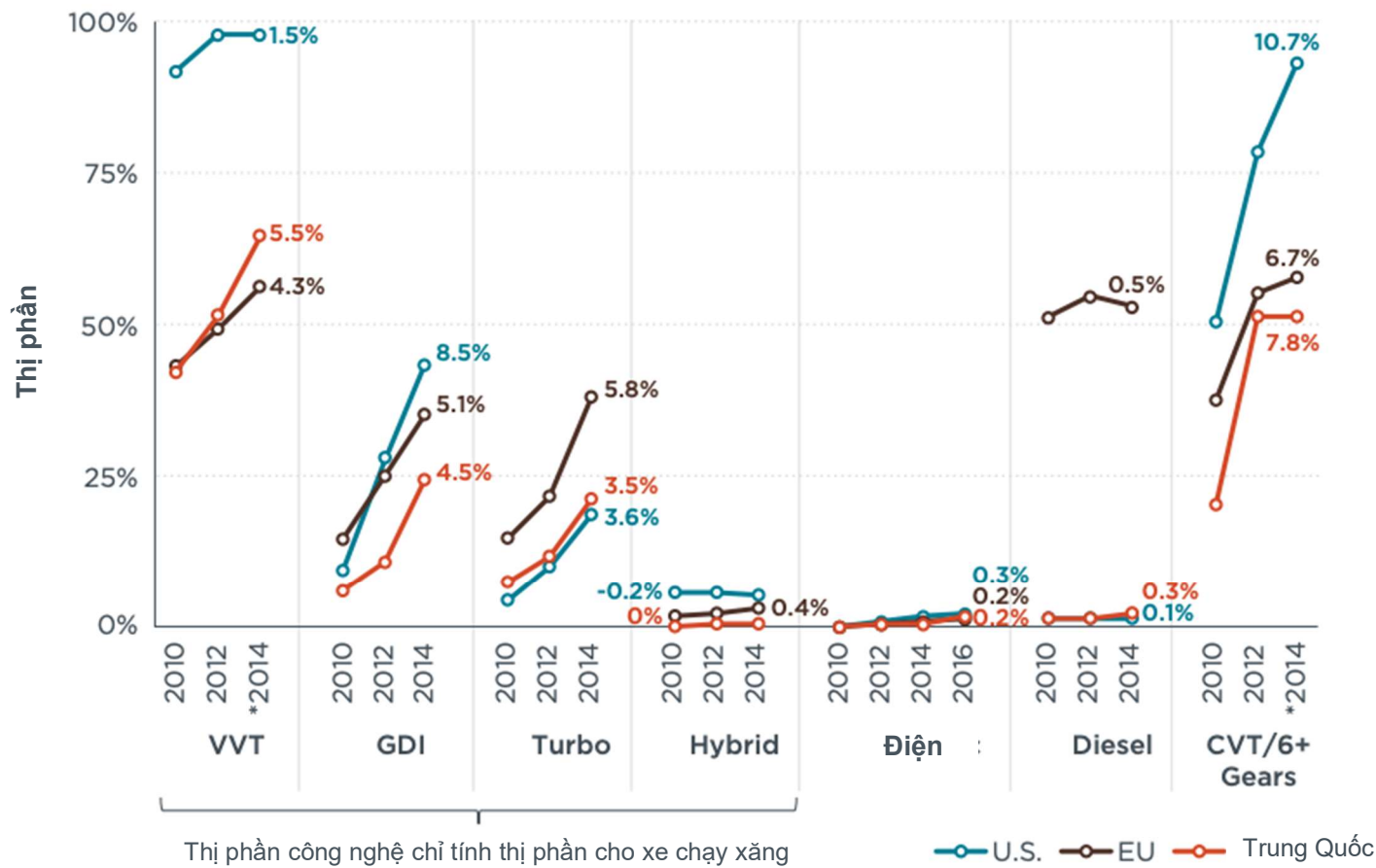
Một chiếc ô tô năm 2015 trung bình đạt 15-20% hiệu suất, có nhiều yếu tố làm giảm hiệu suất - và nhiều cơ hội cải thiện hiệu suất



**Hệ thống van biến thiên**  
 Chất bôi trơn ma sát thấp  
 Ngừng kích hoạt xi lanh  
**Hệ thống tuần hoàn khí thải được làm mát**  
**Phun trực tiếp**  
**Tăng áp**  
**Động cơ đốt nghèo**  
 Đánh lửa nén  
**Trợ lực tay lái điện tử**  
 Điều hòa không khí hiệu quả  
 Máy phát điện hiệu quả  
 Hộp số 6-8 cấp  
**Hộp số ly hợp kép**  
**Vật liệu nhẹ tiên tiến**  
**Thiết kế xe tối ưu**  
 Phan cản thấp  
 Cải thiện khí động học  
**Lốp xe có lực kháng lăn thấp**

Nguồn: Lutsey, 2012; Kromer and Heywood, 2007; U.S. EPA (<http://www.fueleconomy.gov/feg/atv.shtml>)

# Tiêu chuẩn về TTNL/CO<sub>2</sub> mở đường cho những công nghệ mới: GDI, tăng áp, hộp số tiên tiến, điện khí hóa



# Cần có các tiêu chuẩn để cải thiện mức TTNL

---

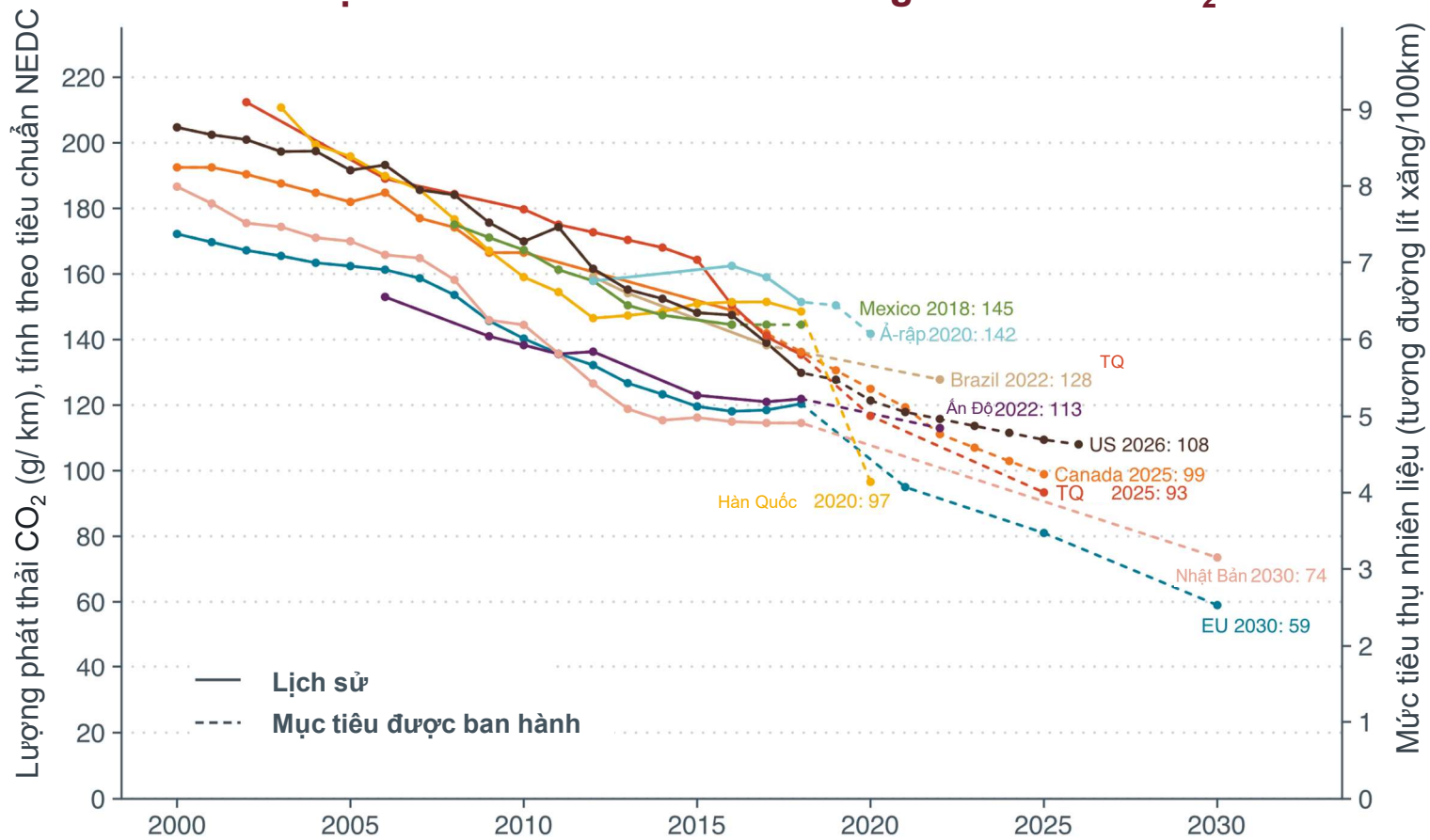
- Phần lớn khách hàng chỉ thấy được giá trị từ 1 – 3 năm cho việc tiết kiệm nhiên liệu
  - Chi phí cho công nghệ được xác định và chi trả ngay khi mua xe
  - Việc tiết kiệm nhiên liệu là không chắc chắn và xảy ra trong nhiều năm sau.
- Cần có các tiêu chuẩn để lấp đầy “khoảng trống” trong việc xác định giá trị của việc tiết kiệm nhiên liệu cho xã hội và các khách hàng cá nhân.

## Xu hướng và kinh nghiệm quốc tế



# 10 quốc gia đã áp dụng tiêu chuẩn về mức TTNL đối với xe cơ giới, chiếm 80% thị trường xe ô tô con

Cải thiện mức TTNL = Giảm TTNL = giảm khí thải CO<sub>2</sub>



# Đây là một đà phát triển liên tục

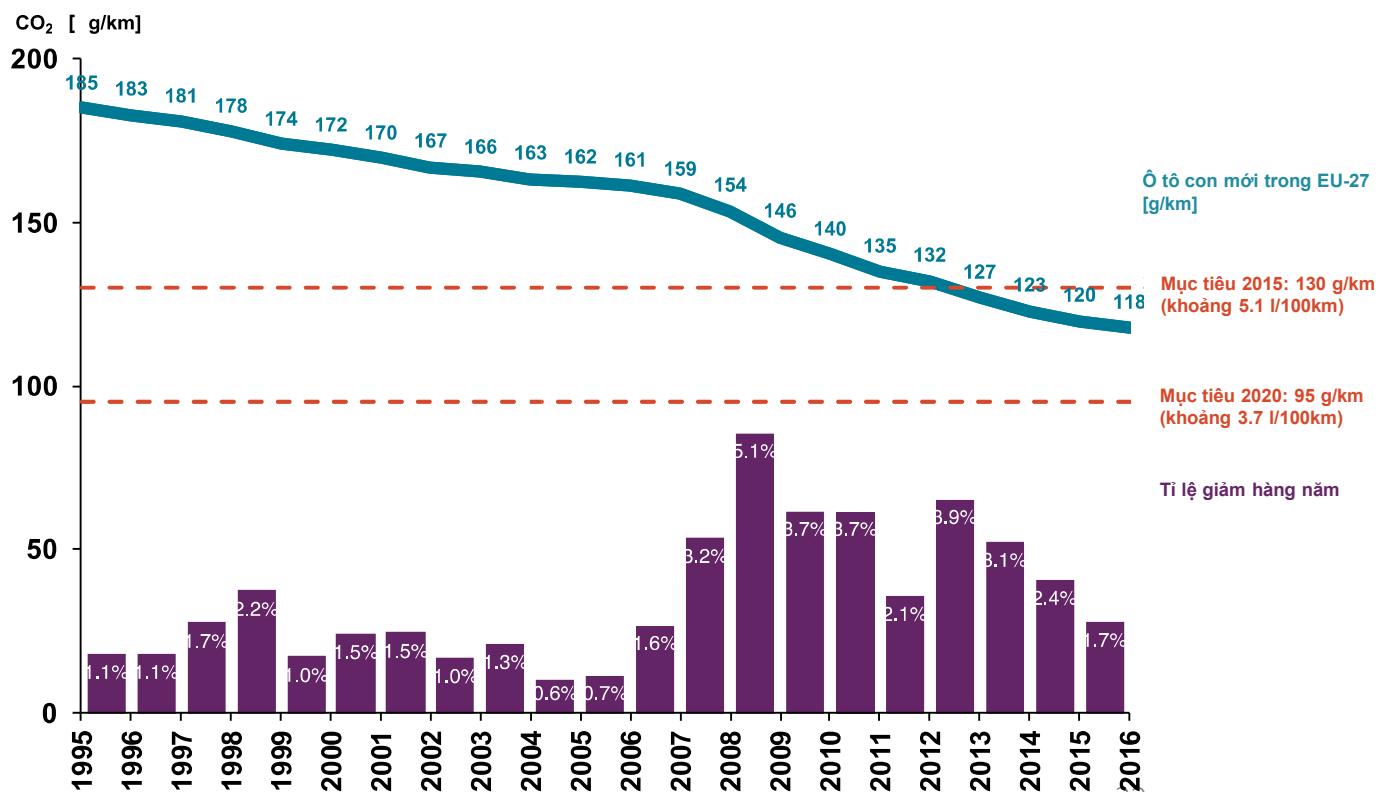
- Các quốc gia hiện đang hướng tới các mục tiêu nghiêm ngặt và dài hạn hơn
  - EU đang thực hiện các mục tiêu sửa đổi cho năm 2030 và có thể là năm 2035
- Nhiều quốc gia mới đưa ra các tiêu chuẩn
  - New Zealand đã đặt mục tiêu CO<sub>2</sub> cho năm 2025
- Các nước ASEAN đã có kế hoạch triển khai
  - Indonesia đang có kế hoạch ban hành tiêu chuẩn về mức TTNL vào năm 2022

ASEAN thúc đẩy việc áp dụng tiêu chuẩn về mức TTNL cho xe hạng nhẹ tại tất cả các thị trường; nhằm giảm mức tiêu thụ nhiên liệu trung bình khoảng 26% trong giai đoạn 2015-2025.

# Tác động của các tiêu chuẩn bắt buộc ở EU

## Tiêu chuẩn hiệu suất CO<sub>2</sub> tại liên minh Châu Âu

Xe ô tô con mới 1995-2016



**Nguồn dữ liệu:** dữ liệu ACEA 1995-1999 cho EU-15; dữ liệu giám sát CO<sub>2</sub> EU 2000-2013 (2000-2003 EU-15, 2004-2006 EU-25, 2007-2013 EU-27). Lưu ý các thay đổi về số nước thành viên (từ 15 lên 27) chỉ ảnh hưởng nhỏ đến lượng phát thải chung (khoảng 0,5 g CO<sub>2</sub>/km) vì doanh số ô tô con ở các nước thành viên mới tương đối thấp.

# Những điểm chính cần lưu ý khi xây dựng các tiêu chuẩn phát thải CO<sub>2</sub>

## 1. Các chỉ số được quy định

- Lượng tiêu thụ/tiết kiệm nhiên liệu, phát thải CO<sub>2</sub>/KNK hoặc đồng quản lý
- Đo tại ống xả, hoặc trong trường hợp đặc biệt đối với phương tiện giao thông điện (EV) cần xem xét phát thải tại nguồn (ví dụ: Ấn Độ) hoặc mức TTNL (ví dụ: Nhật Bản)

## 2. Dạng đường cong mục tiêu + thuộc tính cơ bản

- TẤT CẢ các tiêu chuẩn hiện tại là đường cong liên tục (một số có mức TTNL sàn và/hoặc trần)
- Một số được dựa trên trọng lượng, một số được dựa trên kích thước của xe (footprint)

## 3. Mức tham vọng

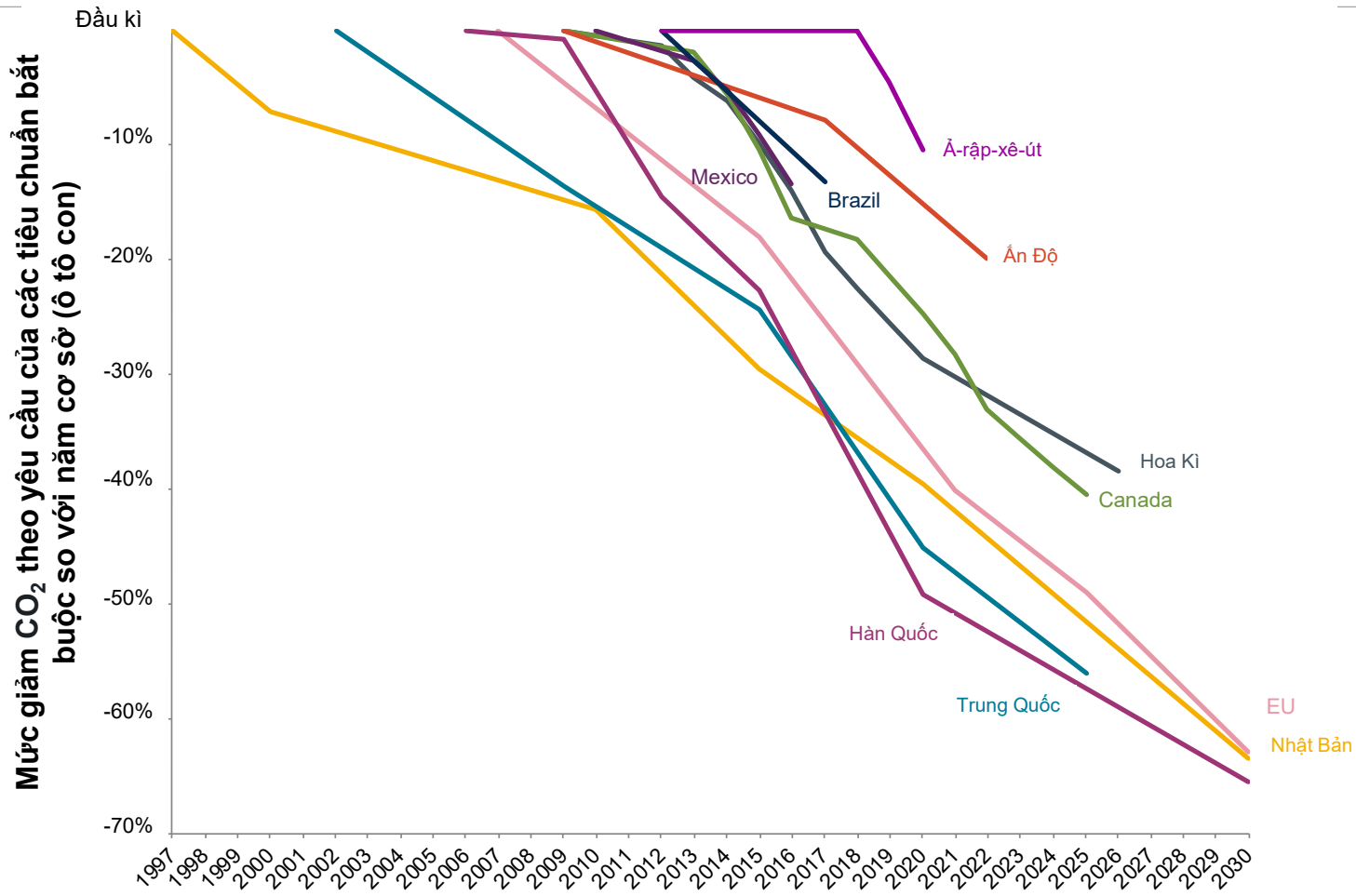
## 4. Cơ chế linh hoạt

- chỉ số mức TTNL trung bình, tín dụng ngoài chu kỳ, tín dụng ngân hàng và thương mại, siêu tín dụng

Quốc gia/ khu vực	Năm mục tiêu	Chỉ số quy định	Mục tiêu/ Thước đo cho đội xe chưa được điều chỉnh	Dạng đường cong mục tiêu	Chu kỳ kiểm tra
Brazil	2022	Tiêu thụ năng lượng	1,70 MJ/km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	U.S. kết hợp
Canada	2025	KNK	55,2 mpg <sup>1</sup>	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên kích thước	U.S. kết hợp
Trung Quốc	2025	Tiêu thụ nhiên liệu	4 L/100km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	WLTP (mục tiêu trong NEDC)
EU	2021 2025 2030	CO <sub>2</sub>	95 gCO <sub>2</sub> /km 81 gCO <sub>2</sub> /km 59 gCO <sub>2</sub> /km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	WLTP (mục tiêu trong NEDC)
Ấn Độ	2022	CO <sub>2</sub>	113 g/km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	NEDC cho xe cơ giới năng lượng thấp
Nhật Bản	2030	Tiết kiệm nhiên liệu	25,4 km/L	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	WLTP
Mexico	2018	Tiết kiệm nhiên liệu/KNK	39,33 mpg hoặc 140 g/km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên kích thước	U.S. kết hợp
Ả Rập Xê Út	2020	Tiết kiệm nhiên liệu	17 km/L	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên kích thước	U.S. kết hợp
Hàn Quốc	2020 2030 (p <sup>2</sup> )	Tiết kiệm nhiên liệu/KNK	24 km/L hoặc 97 gCO <sub>2</sub> /km 33,1 km/L hoặc 70 gCO <sub>2</sub> /km	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên trọng lượng	U.S. kết hợp
Hoa Kỳ <sup>3</sup>	2026	Tiết kiệm nhiên liệu/KNK	47,7 mpg <sup>4</sup> và 173 gCO <sub>2</sub> /dặm	Mức tiêu thụ trung bình dựa trên kích thước	U.S. kết hợp

1 Canada tuân theo các tiêu chuẩn của Hoa Kỳ trong đề xuất, nhưng giá trị mục tiêu cuối cùng sẽ dựa lượng khí thải dự kiến của đội xe.  
 2 Đề xuất  
 3 Các tiêu chuẩn năm 2026 của Hoa Kỳ sẽ được sửa đổi vào năm 2021  
 4 Giả sử các nhà sản xuất sử dụng toàn bộ tín dụng cho chất làm lạnh điều hòa có chỉ số làm nóng lên toàn cầu (GWP) thấp

# Cải thiện liên tục theo thời gian



- Yêu cầu giảm hàng năm tăng theo thời gian
- Tỷ lệ giảm hàng năm từ 2,5% đến 8%

Nguồn (cập nhật):  
<https://theicct.org/chart-library-passenger-vehicle-fuel-economy>

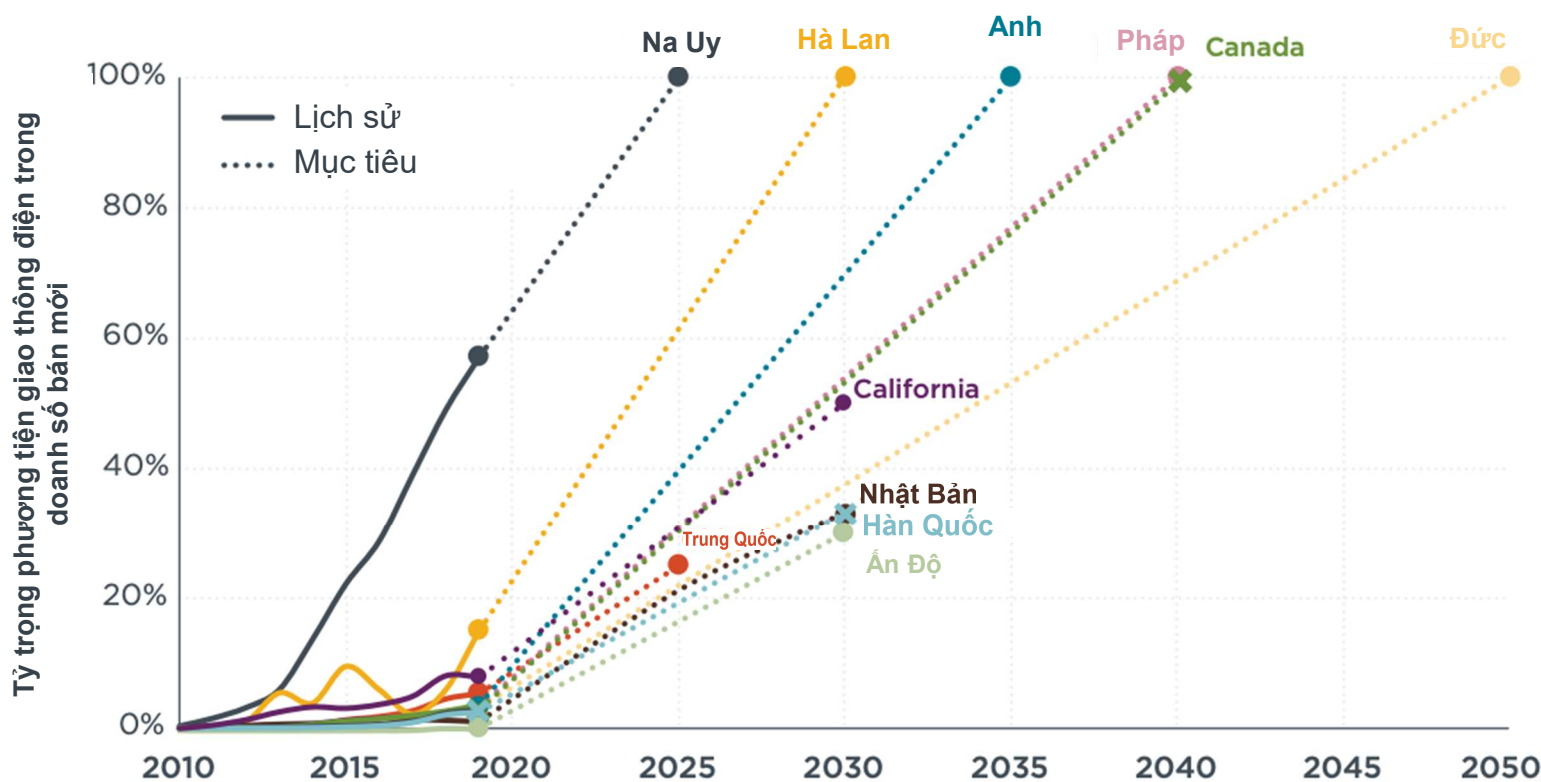
# Các chương trình về tiêu chuẩn KNK/mức TTNL mang hiệu quả chi phí

**Bảng 8:** Phân tích hiệu quả - chi phí áp dụng mức TTNL và tiêu chuẩn CO<sub>2</sub> đối với xe hạng nặng và nhẹ

Quy định	Chi phí mỗi phương tiện	Thời gian hoàn vốn
US LDV 2017-2025 <sup>1</sup>	\$1.800	3,5 năm
US LDV 2012-2016 <sup>2</sup>	\$950	3 năm
US HDV Giai đoạn 1 2014-2017 <sup>3</sup>	\$378-\$6.125	1-2 năm
Chương trình ô tô sạch tiên tiến California 2017-2025 <sup>4</sup>	\$1.340-\$1.840	3 năm
Canada LDV 2017-2025 <sup>5</sup>	\$2.095	2-5 năm
Canada LDV 2011-2016 <sup>6</sup>	\$1.195	1.5 năm
Chuẩn 95g CO <sub>2</sub> /km của Châu Âu 2020 <sup>7</sup>	€ 1.300	4-5 năm
LDV 2020 <sup>8</sup> Ấn Độ	\$400-\$600	2-3 năm

# Nhiều chính phủ đặt mục tiêu 100% phương tiện cơ giới không phát thải

Động lực để cải thiện chất lượng không khí, giảm thiểu biến đổi khí hậu và chuyển đổi ngành công nghiệp ô tô



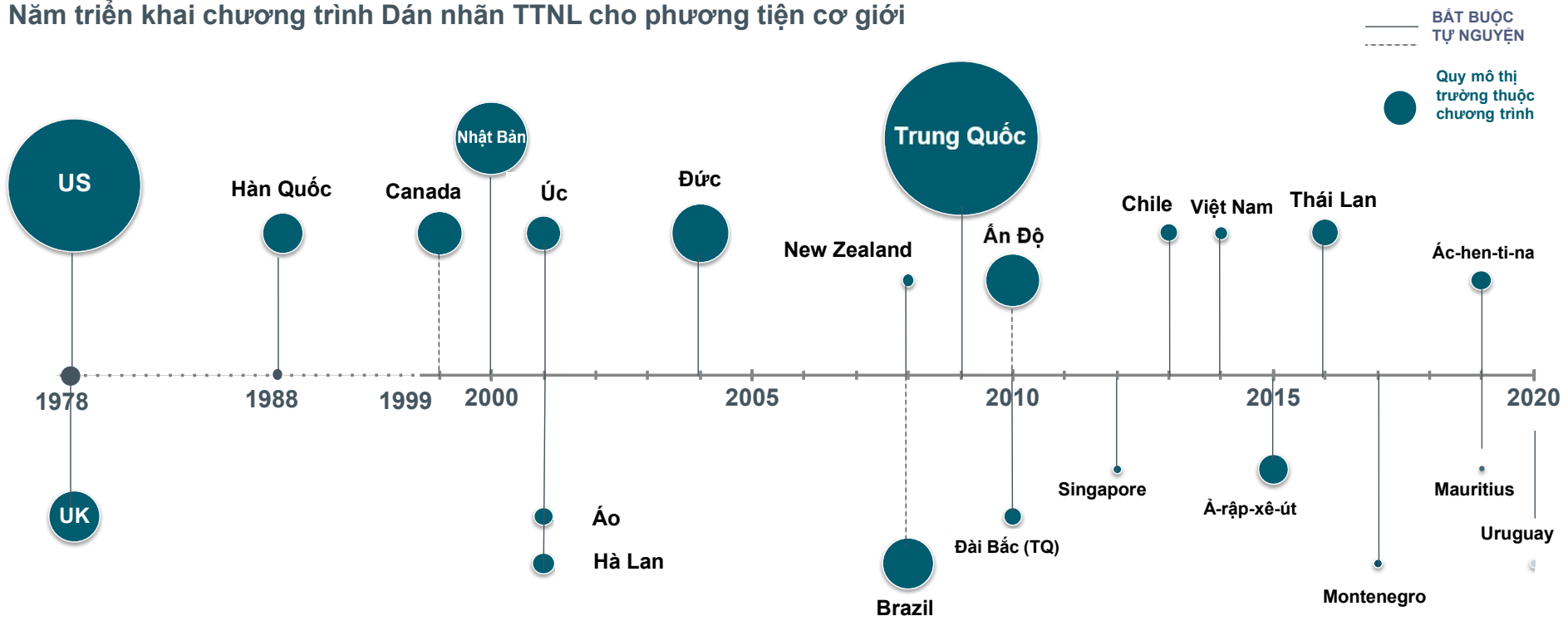
# Các chính sách khác về mức TTNL

# Các biện pháp tài chính để cải thiện mức TTNL

Loại chính sách tài chính	Đặc điểm
Thuế/phí phương tiện dựa trên phát thải CO <sub>2</sub>	Trả khi mua xe hoặc hàng năm
Trợ giá cho các phương tiện hiệu quả	Một lần
Chương trình giảm phí (feebate)	Kết hợp giữa thuế và ưu đãi
Thuế nhiên liệu/Thuế CO <sub>2</sub>	Thanh toán khi đổ nhiên liệu; áp theo loại nhiên liệu;
Hỗ trợ cơ sở hạ tầng	Phí đường bộ, Thuế VMT, trạm sạc, giảm giá điện

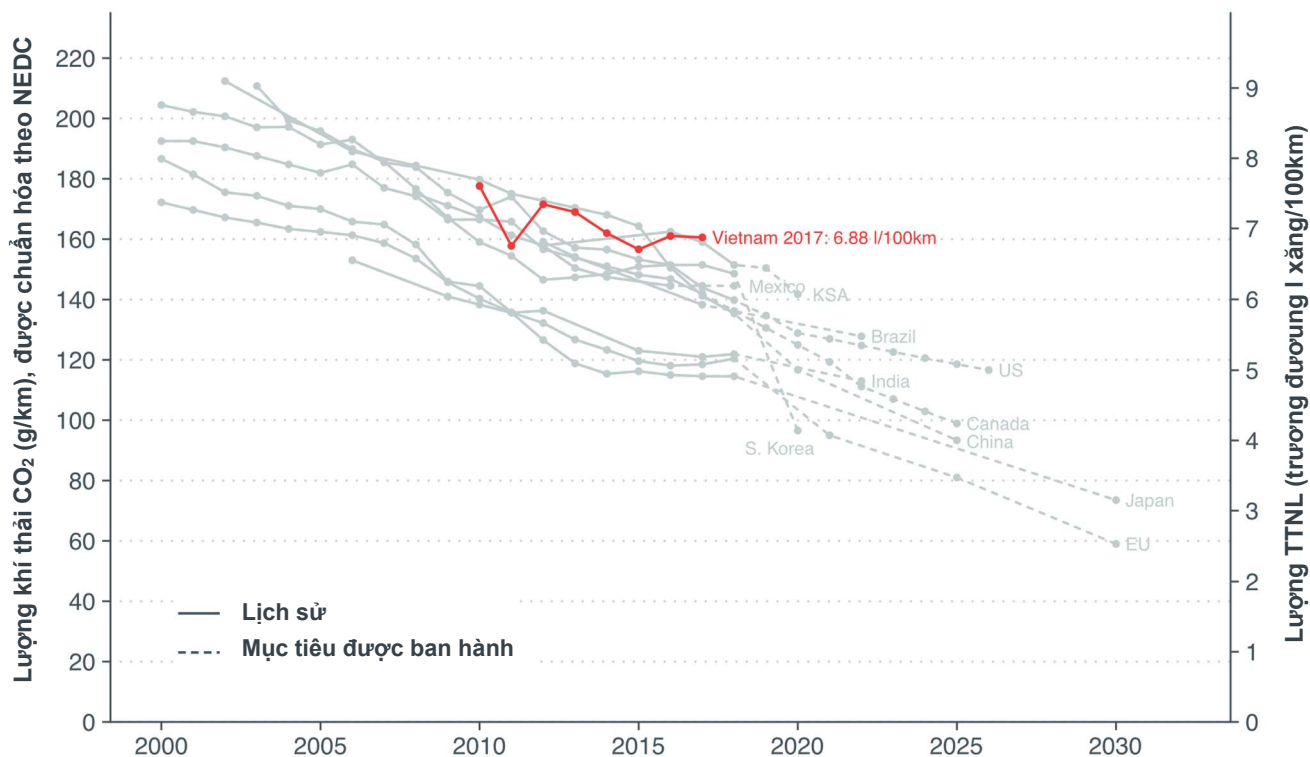
# Thực hiện dán nhãn mức TTNL cho phương tiện cơ giới

Năm triển khai chương trình Dán nhãn TTNL cho phương tiện cơ giới



Triển vọng đối với Việt Nam

# Cần có tiêu chuẩn TTNL để Việt Nam bắt kịp tiến độ giảm thiểu các-bon toàn cầu



## Tiến độ chậm trong lịch sử

- Giảm 1,4% hàng năm từ năm 2010 đến năm 2017

## Đội xe ít hơn các thị trường hàng đầu khác

- 73% xe ô tô con có trọng lượng < 1600kg

## Tiềm năng bắt kịp

- 4 l/100km năm 2025 (6.6% hàng năm)
- 3.2 l/100km năm 2030 (4.4% hàng năm)

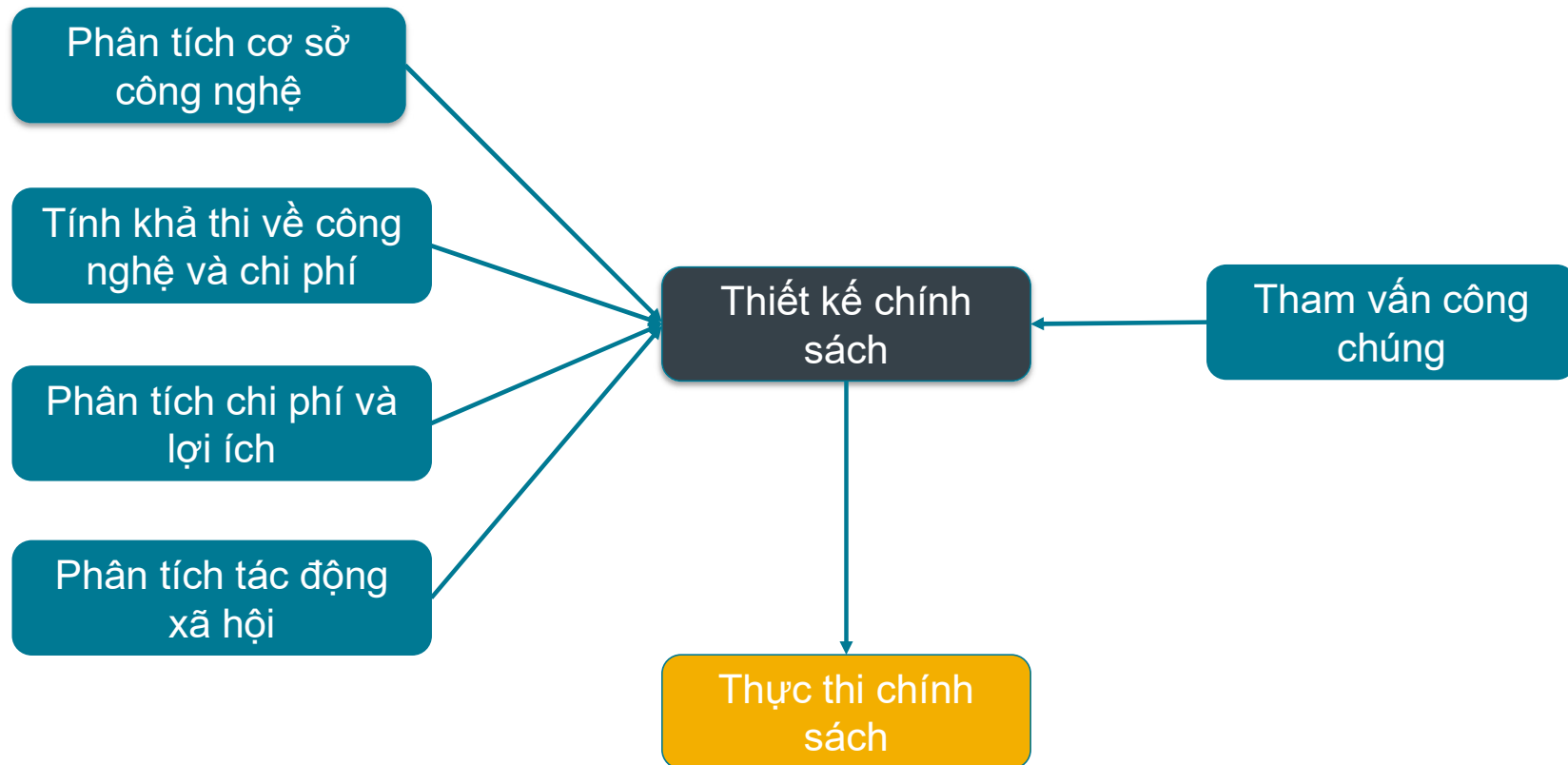
## Điện khí hóa sẽ đẩy nhanh quá trình

# Các bước phát triển tiêu chuẩn TTNL mới cho phương tiện cơ giới

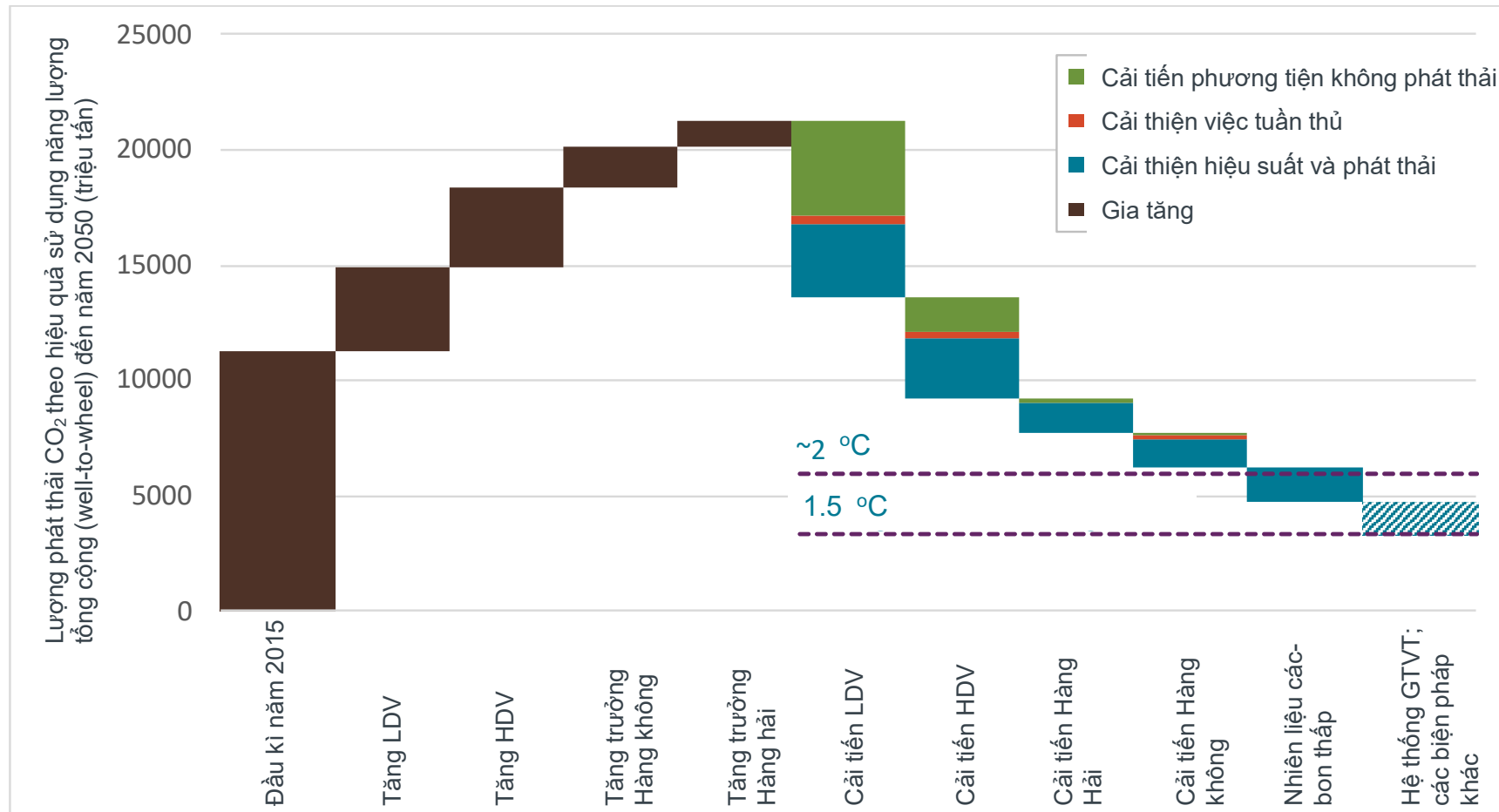


**Các tiêu chuẩn về mức TTNL là cần thiết đối với xe ô tô con, xe thương mại hạng nhẹ, xe hạng nặng và xe mô tô**

# Các bước tiếp theo



# Mức giảm phát thải do hiệu suất và điện khí hóa đối với các loại xe hạng nhẹ và hạng nặng



Nguồn: ICCT Vision 2025