

Global and Thai Electric Vehicle (EV) Outlook

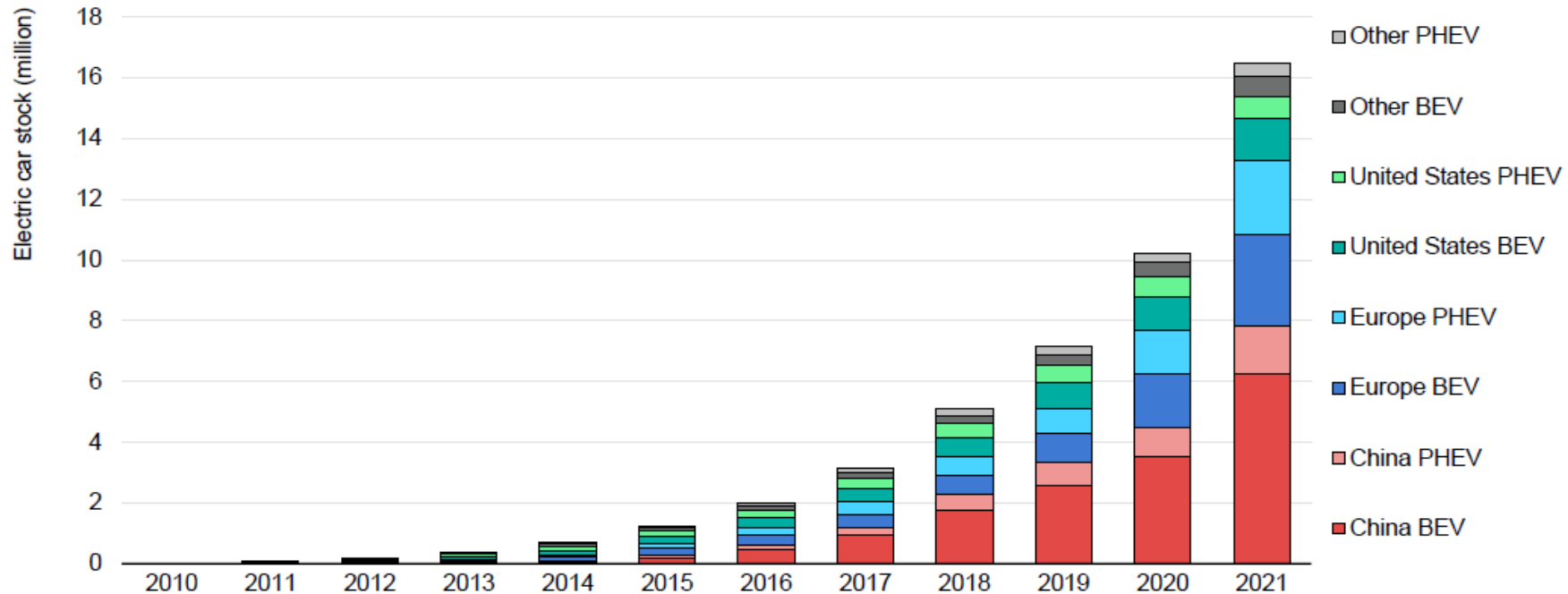
Agenda

- Recent Trends in EV and Landscape
- Global and Thai EV Outlook
- Global and Thai EV Policy
- Implications for Thai EV and Automotive Sector

**Business Research
September 2022**

Electric car sales more than doubled in China and continued to increase in Europe and picked up in the United States in 2021. Over 16.5 million electric cars were on the road in 2021, a tripling in just three years.

Global electric car stock, 2010-2021

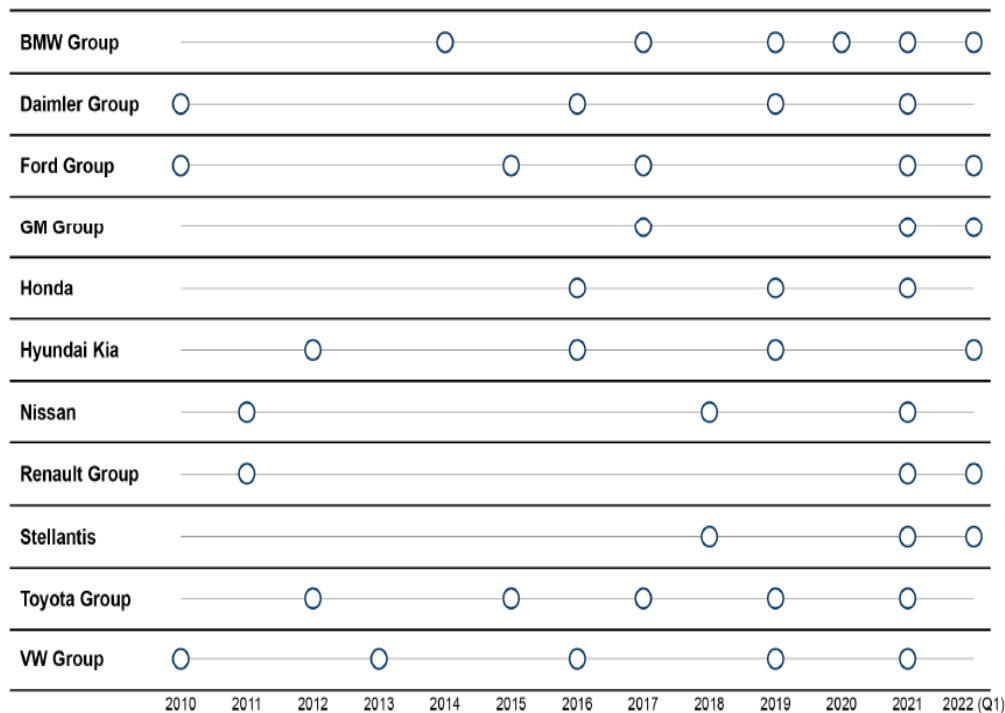


Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. Electric car stock in this figure refers to passenger light-duty vehicles.

"Other" includes Australia, Brazil, Canada, Chile, India, Japan, Korea, Malaysia, Mexico, New Zealand, South Africa and Thailand. Europe in this figure includes the EU27, Norway, Iceland, Switzerland and United Kingdom.

Major automakers accelerate electrification plans and aim for a fully electric future by developing new product lines as well as converting existing manufacturing capacity.

EV sales target announcements, 2010-2022 (Q1)



Notes: Dots represent the date of automaker announcements on sales or production targets for EVs.

Toyota, the world's largest car manufacturer, announced the roll-out of 30 BEV models and a goal of reaching 3.5 million annual sales of electric cars by 2030. Lexus aims to achieve 100% BEV sales globally in 2035.

Volkswagen announced that all-electric vehicles would exceed 70% of European and 50% of Chinese and US sales by 2030, and that by 2040, nearly 100% should be zero emissions vehicles.

Ford expects one-third of its sales to be fully electric by 2026 and 50% by 2030, building on the success of its F-150 electric model, and to move to all-electric in Europe by 2030.

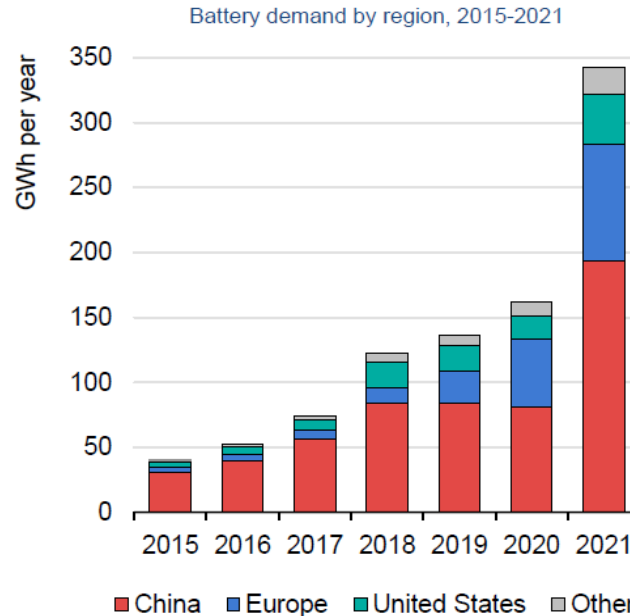
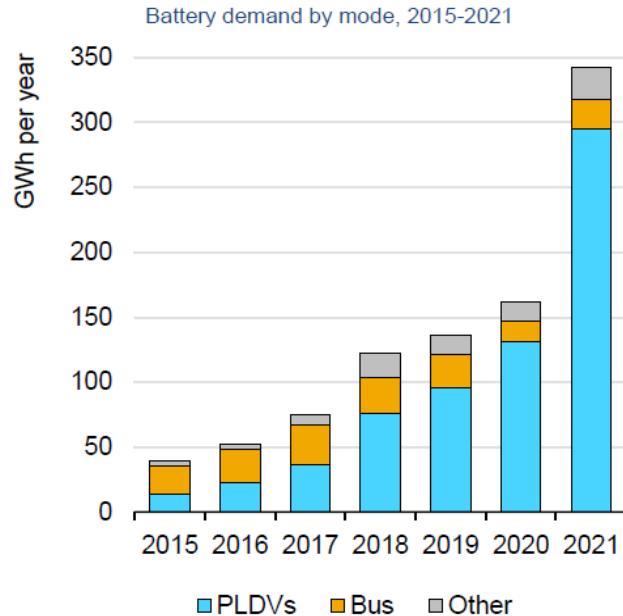
BMW aims for 50% of its vehicles sold to be fully electric by 2030 or earlier.

General Motors aims for 30 EV models and for installed BEV production capacity of 1 million units in North America by 2025 and for carbon neutrality in 2040.

Stellantis targets 100% of sales in Europe and 50% of sales in the United States to be BEVs by 2030.

Hyundai targets sales of 1.9 million BEVs annually by 2030 to secure a 7% global market share, and to end sales of ICE vehicles in Europe in 2035.

Global battery demand doubled in 2021, driven by electric car sales in China. China experienced unprecedented growth and accounted for the largest share of automotive battery demand, with almost 200 GWh of battery demand in 2021, up 140% from 2020. Growth was also impressive in the United States where demand more than doubled in 2021, albeit from a lower base. Europe's demand growth was slightly lower than last year, yet it still increased more than 70%.



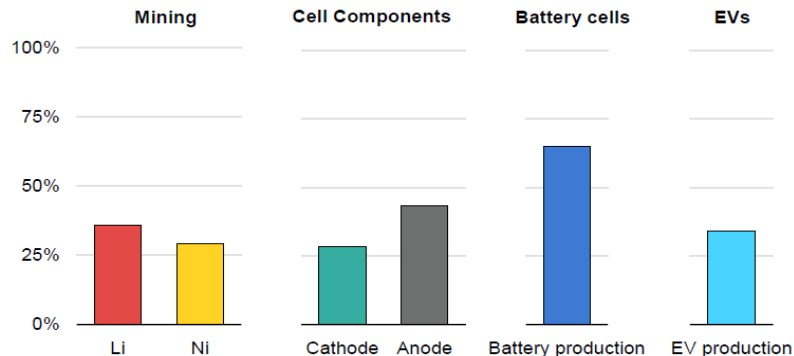
- **Automotive lithium-ion (Li-ion) battery demand** was 340 gigawatt-hours (GWh) in 2021, more than twice the level of 2020.

- **This increase is driven by the increase in electric passenger cars (registrations increased by 120%).** The average battery capacity of battery electric vehicles (BEVs) was 55 kilowatt-hours (kWh) in 2021, down from 56 kWh in 2020, whereas the average capacity increased for plug-in hybrid electric vehicles to 14 kWh in 2021, up from 13 kWh in 2020.

Notes: GWh = gigawatt-hours; PLDVs = passenger light-duty vehicles; other includes medium- and heavy-duty trucks and two/three-wheelers. This analysis does not include conventional hybrid vehicles.

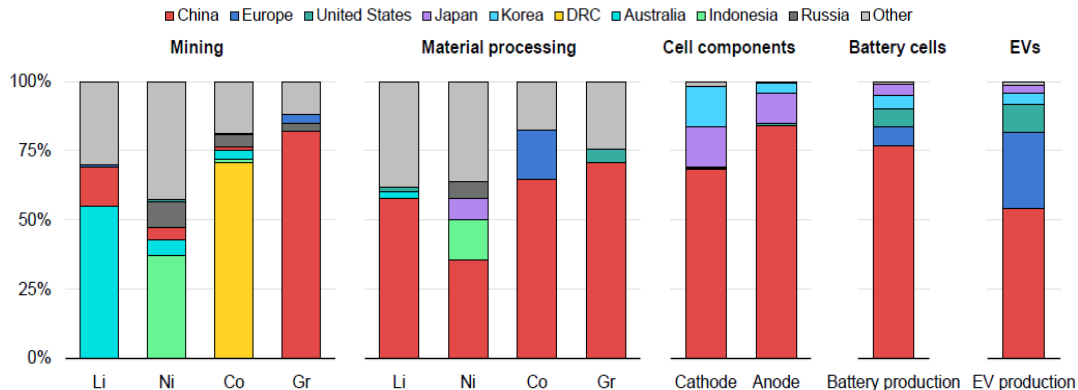
Making batteries for EVs requires several stages and production in all stages of the EV battery supply chain is concentrated in few companies. China dominates the downstream EV battery supply chain.

Share of total production of top-three companies at each stage of the EV battery supply chain, 2021



Notes: The figure shows production percentages of top-three companies for 2021: EV production by sales; battery production by MWh produced; cathode and anode by production capacity; mining by production capacity. Top-three companies by production (country where headquartered): **lithium** - Sociedad Química y Minera de Chile (Chile); Pilbara Minerals (Australia); Allkem (Australia); **nickel** - Jinchuan Group (China); BHP Group (Australia); Vale SA (Brazil); **cathode** - Sumitomo (Japan); Tianjin B&M Science and Technology (China); Shenzhen Dynanonic (China); **anode** - Ningbo Shanshan (China); BTR New Energy Materials (China); Shanghai Putailai New Energy Technology (China); **battery production** - CATL (China); LG Energy Solution (Korea); Panasonic (Japan); **EV production** - Tesla (United States); VW Group (Germany); and BYD (China).

Geographical distribution of the global EV battery supply chain

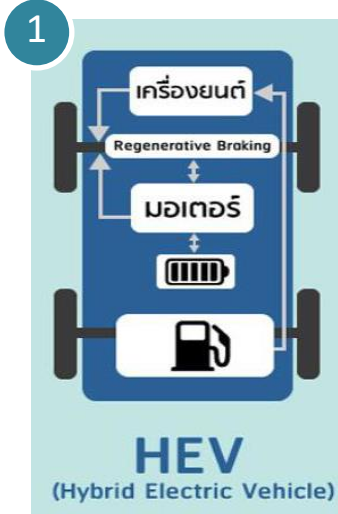


Notes: Li = lithium; Ni = nickel; Co = cobalt; Gr = graphite; DRC = Democratic Republic of Congo. Geographical breakdown refers to the country where the production occurs. Mining is based on production data. Material processing is based on refining production capacity data. Cell component production is based on cathode and anode material production capacity data. Battery cell production is based on battery cell production capacity data. EV production is based on EV production data. Although Indonesia produces around 40% of total nickel, little of this is currently used in the EV battery supply chain. The largest Class 1 battery-grade nickel producers are Russia, Canada and Australia.

Source: Bloomberg NEF, IEA analysis based on Benchmark Mineral Intelligence; Bloomberg NEF; S&P Global

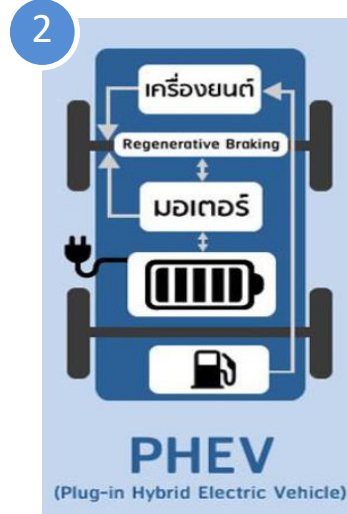


Electric vehicles in Global and Thai market can be divided into 3 types.



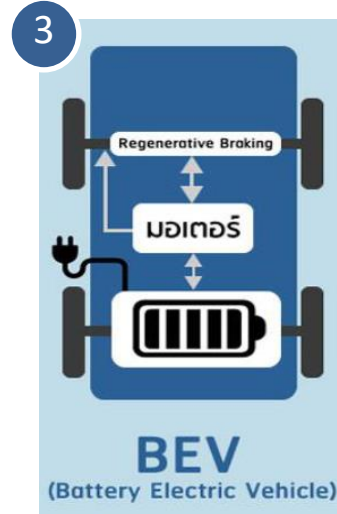
Examples:

- Toyota Camry Hybrid
- Toyota C-HR Hybrid
- Toyota Alphard Hybrid
- Toyota Prius
- Toyota Altis Hybrid
- Honda Accord Hybrid, Honda Civic e:HEV
- Honda City e:HEV, Honda HR-V e:HEV
- Nissan X-Trail Hybrid



Examples:

- Mercedes plug-in hybrid
- BMW plug-in hybrid
- Audi plug-in hybrid



Examples:

- Tesla
- MG ZS EV
- Kia Soul EV
- BYD E6
- Audi e-tron
- Lexus UX300e
- GWM Ora Good Cat
- Hyundai IONIQ EV
- Nissan Leaf
- BMW i3

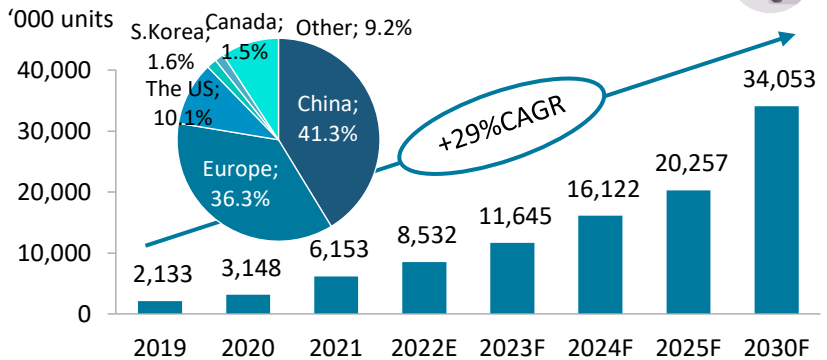
1. Hybrid Electric Vehicle (HEV) is a vehicle that works together between a combustion engine and an electric motor. It can store excess energy from the engine's production in the battery.

2. Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV) is a vehicle that can charge electricity from an external source (Plug-in) into the battery. This allows plug-in hybrid electric vehicles to drive farther and faster than conventional hybrid electric vehicles.

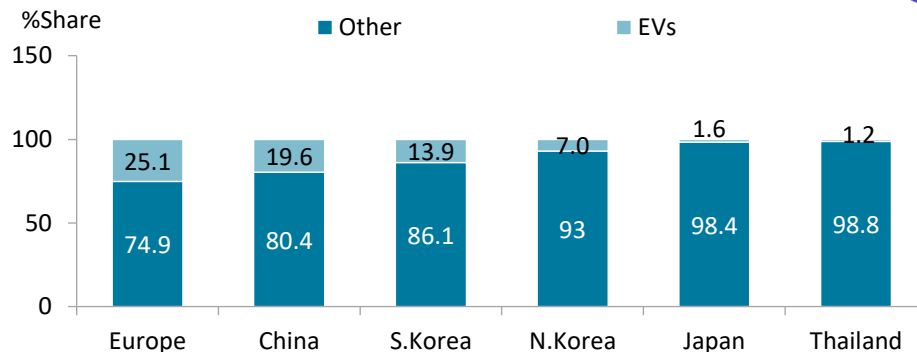
3. Battery Electric Vehicle (BEV) is a vehicle that relies on charging from an external power source and is powered by an electric motor and a lithium-ion battery, which has zero emissions and CO2.

Global electric vehicle sales are expected to grow continuously thanks to the EV promoting policy in each country and ESG trends. However, the current global EV market share remains low comparing to that of ICE and other vehicles.

Global electric vehicle sales



% Share of sales between EVs and other passenger vehicles (2021)



Note: 1) EV share of passenger vehicle sales refers to overall electric vehicles including BEVs and PHEVs, 2) Other refers to commercial electric vehicles and ICE vehicles.

EV Policy in several countries

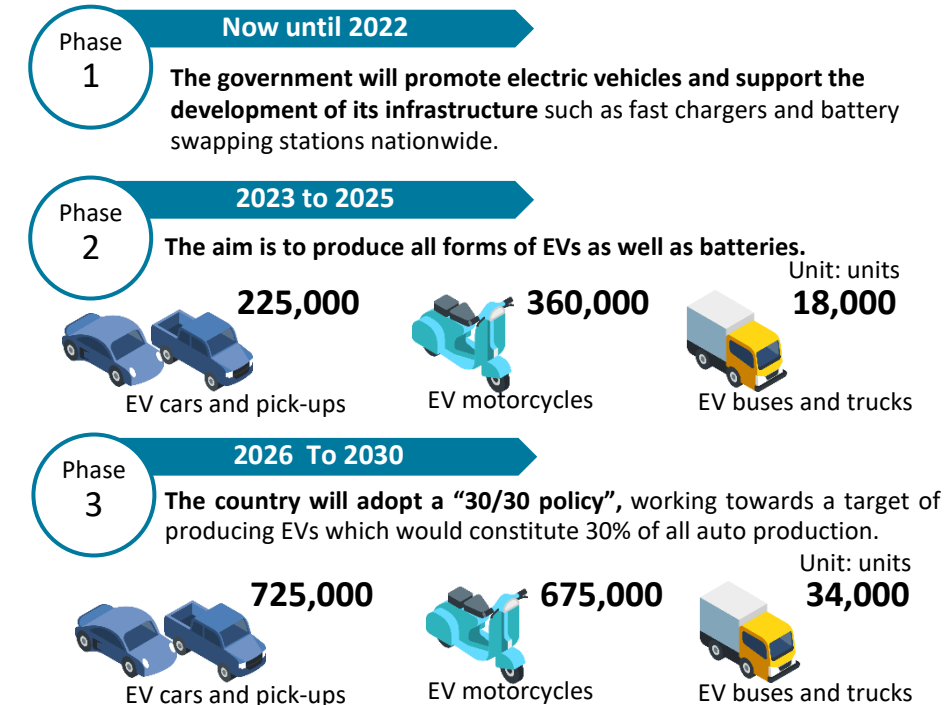
| Country | 2025 | 2030 | 2035 | Ambitious Goals |
|---------|------|------|------|--|
| China | | | | To achieve 20% EV deployment before 2025. The Chinese government offers cash subsidies from 13,000-18,000 yuan for BEV purchases. |
| Japan | | | | The Japanese government offers cash subsidies (800,000 yen per vehicle) for BEV purchases and plans phase-out of ICE vehicles by mid-2030. |
| The EU | | | | The EU officially bans sale of ICE vehicles from 2035, with the emission reduction target of at least 65% by 2030. All new cars registered as of 2035 will be zero-emission. |
| The US | | | | 50% of US car sales will be electric vehicles by 2030. |

EV is one of the BOI targeted industries. The BOI plans to promote Thailand as the regional EV hub and has been offering incentives to EV-related manufacturers. As of April 2022, BOI has already approved a total of 31 projects on EVs and 29 projects on EV parts and components worth USD 2,121 mn.

BOI-approved projects for EV and EV-related manufacturing


| Type | No. of Project Approvals | Investment Value (USD Mn) | List of BOI-Promoted Operators |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| HEV | 7 | 1,078.4 | |
| PHEV | 7 | 224.6 | |
| BEV | 14 | 305.0 | |
| Battery Electric Bus | 3 | 69.4 | |
| Battery | 18 | 339.0 | |
| Other EV Parts and Components | 11 | 105.0 | |

Thailand's roadmap to become the regional EV hub (2022-2030)



The government is moving forward with a plan to reduce import tariffs (effective from May 2022 to Dec 2023) on completely built-up battery electric vehicles (CBU BEVs) to stimulate use of EVs in Thailand.

The Array of Incentives and Subsidies for EVs Objective: To have about 300,000 EVs on the roads over the next five years (2022-2027)


 **Passenger cars:**
Retail price < THB 2 Mn or THB 2-7 Mn **CBU**

Import tariff reduction on CBU BEVs ranges from 0% to 40%, depending on the engine size.

- CBU BEVs with a battery size of over 10 kilowatt-hour (kWh) and retail price of less than THB 2 Mn:**
 - For those not imported under FTA, the import duty rate will be reduced from 80% to 40%.
 - For those imported under FTA at a duty rate of less than 40%, import duty will be exempted.
 - For those imported under FTA at a duty rate of over 40%, import duty will be further reduced by 40%.
- CBU BEVs with a battery size of over 30 kWh and retail price of more than THB 2 Mn, but not exceeding THB 7 Mn:**
 - For those not imported under FTA, the import duty rate will be reduced from 80% to 60%.
 - For those imported under FTA at a duty rate of less than 20%, import duty will be exempted.
 - For those imported under FTA at a duty rate of over 20%, import duty will be further reduced by 20%.

CBU and CKD

Excise tax reduction from 8% to 2% (2022-2025) Excise subsidy: THB 70,000- 150,000/unit (2022-2025)


 **Motorcycles:**
Retail price < THB 150,000

CBU and CKD

No import tariff reduction/exemption

Excise tax reduction of 1%

Excise subsidy: THB 18,000/unit (2022-2025)

 **Pick-ups:**
Retail price < THB 2 Mn

CKD

No import tariff reduction/exemption

Excise tax reduction from 10% to 0% (2022-2025)











Excise subsidy: THB 150,000/unit (2022-2025)

Note: CBU refers to completely built-up, CKD refers to completely knocked down.

EVs have been in spotlight and spurred by a package of the government's incentives such as a subsidies of THB 70,000-150,000 as well as tax breaks. MG and GWM's EV models with competitive prices draw special attention among Thai consumers aiming to switch to EVs.

Pricing following the government's subsidies and tax breaks



| MG ZS EV (D) | | Unit: THB | |
|--|---|------------------|------------------|
|  |  | Normal Price | State Incentives |
| | | 1,189,000 | 240,000 |
| | | | 949,000 |
| MG ZS EV (X) | | Unit: THB | |
|  |  | Normal Price | State Incentives |
| | | 1,269,000 | 246,000 |
| | | | 1,023,000 |
| MG EP | | Unit: THB | |
|  |  | Normal Price | State Incentives |
| | | 988,000 | 227,000 |
| | | | 761,000 |
| 400 TECH | | Unit: THB | |
|  |  | Normal Price | State Incentives |
| | | 989,000 | 226,000 |
| | | | 763,000 |
| 500 ULTRA | | Unit: THB | |
|  |  | Normal Price | State Incentives |
| | | 1,199,000 | 240,000 |
| | | | 959,000 |

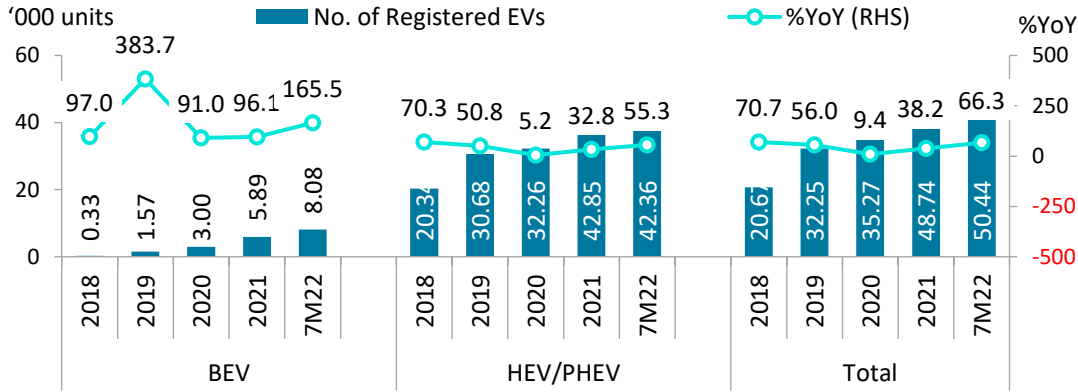
Thailand's top 10 registered BEVs by model (7M2022)



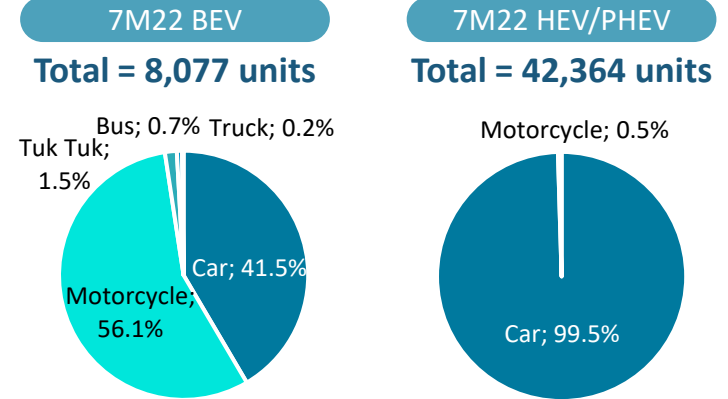
| Unit: units | | | |
|-------------|--------------------------|------------------------|--------|
| Ranking | Model | No. of Registered BEVs | %Share |
| 1 | ORA GOOD CAT | 1,567 | 42.7 |
| 2 | MG EP | 626 | 17.0 |
| 3 | VOLVO XC40 PURE ELECTRIC | 506 | 13.8 |
| 4 | PORSCHE TAYCAN | 157 | 4.3 |
| 5 | MINI ELECTRIC | 129 | 3.5 |
| 6 | TESLA MODEL 3 | 125 | 3.4 |
| 7 | TESLA MODEL Y | 114 | 3.1 |
| 8 | BMW iX3 | 107 | 2.9 |
| 9 | MG ZS EV | 92 | 2.5 |
| 10 | BYD e6 | 49 | 1.3 |

The EV industry in Thailand is booming reflected by the huge surge in the country's new EV registrations over the past few years. The outlook for EV growth is promising thanks to the government's efforts to move Thailand into a low-carbon society and to preserve the country as the regional EV hub.

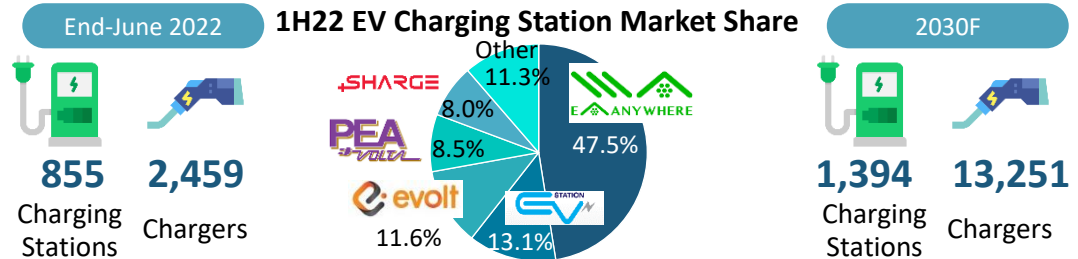
Thailand's electric vehicle registrations



Share of electric vehicle registrations by type



EV Charging Stations; one of the crucial factors to boost the EV market in Thailand

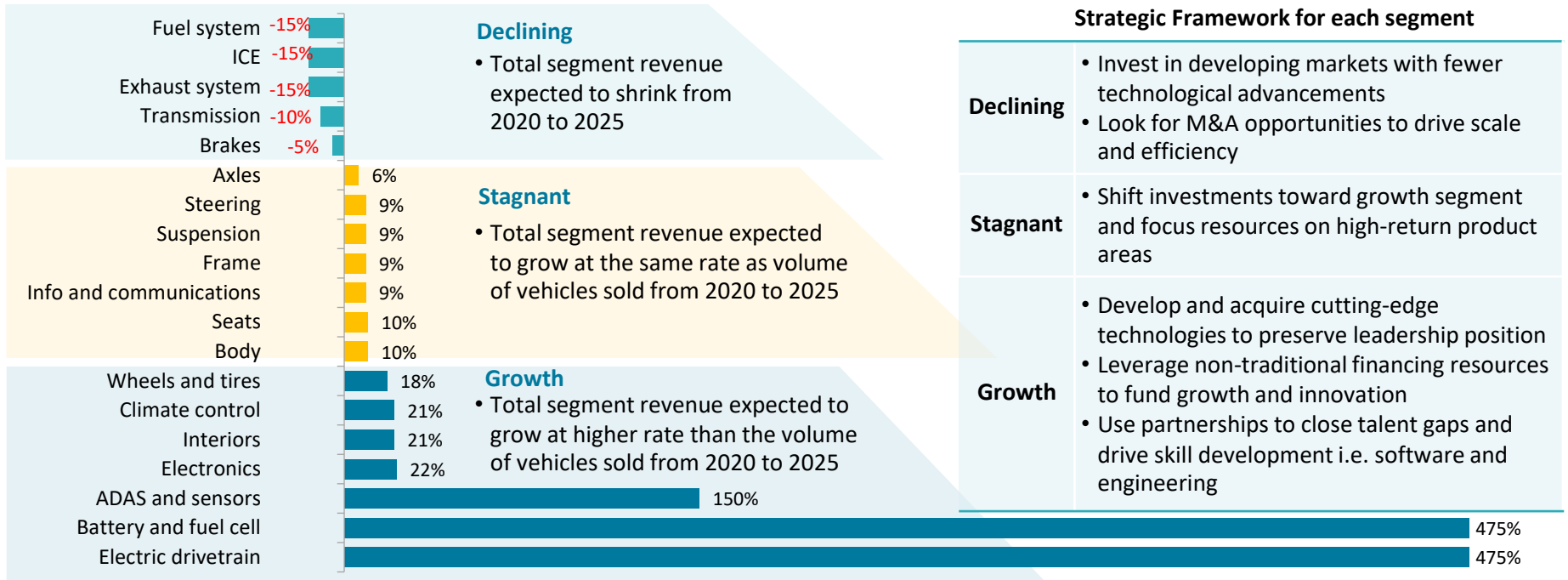


The country's EV charging station market is expected to grow at a CAGR of 44.5% during 2021-2026, adding that the EV charging station business is the hidden growth engine in the long term.

| Year | THB Mn |
|-------|--------|
| 2021 | 1,300 |
| 2026F | 8,200 |

The continued rising EV trend is reshaping the global supply chain in the automotive industry. Some auto parts manufacturers would be disrupted due to difficulties to adapt their production methods from internal combustion engine (ICE) vehicles to EVs with conventional vehicles consisting of 20,000-30,000 auto parts while EVs using only 2,000-3,000 auto parts.

Implications for the future of the auto parts segment; which segments seeing growth in projections during 2020-2025



How will EVs affect Thai automotive business?



OEM

(Original Equipment Manufacturing)

Tier 1

Automotive Part & System

Tier 2

Non-Automotive Grade Parts

Tier 3

Raw & Semi-Raw Material

- Tier 1 เป็นผู้ผลิตและจัดหารชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานให้กับผู้ผลิตรถยนต์โดยตรง เช่น เครื่องยนต์ เบรก ล้อรถยนต์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบไอเสีย วาล์ว เพลาข้อเหวี่ยง เป็นต้น
- Tier 2 เป็นผู้จัดหาหรือผู้ผลิตชิ้นส่วนย่อย
- Tier 3 เป็นผู้ผลิตวัตถุดิบเพื่อจัดส่งให้แก่ผู้จัดหาวัตถุดิบได้รับผลกระทบโดยตรง เช่น ผลิตภัณฑ์ เครื่องจักรกลและโลหะการ พลาสติก ยาง เหล็ก อิเล็กทรอนิกส์ แก้ว และกระจก เป็นต้น

Negative



- กลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบมากที่สุด คือกลุ่มชิ้นส่วนที่จะหายไปจากรถยนต์ EV ได้แก่ ระบบจ่ายเชื้อเพลิง ระบบส่งกำลัง (Powertrain) และ เครื่องยนต์ (Engine) ผู้ผลิตชิ้นส่วนในกลุ่มระบบส่งกำลังและเครื่องยนต์ คิดเป็น 1 ใน 4 ของผู้ประกอบการทั้งหมด ซึ่งโดยปกติแล้ว ยานยนต์ไฟฟ้าล้วน (BEV) จะใช้ชิ้นส่วนเพียง 5,000 ชิ้นต่อคัน เมื่อเทียบกับยานยนต์เครื่องยนต์ ICE ที่ต้องใช้มากถึง 30,000 ชิ้น โดยส่วนมากอยู่ในกลุ่มเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง ระบบเชื้อเพลิง ระบบระบายความร้อน ระบบควบคุมไอเสีย ระบบไฟฟ้าเครื่องยนต์ รวมถึงระบบแบตเตอรี่แบบเก่า ที่จะถูกแทนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- กลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบปานกลาง คือ กลุ่มชิ้นส่วนที่ยังคงมีการใช้งานอยู่แต่ต้องมีการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตใหม่เพื่อให้เข้ากับรถยนต์ EV ได้แก่ กลุ่มส่วนประกอบไฟฟ้า ตัวถัง ระบบเบรก และระบบหล่อเย็น รวมผู้ประกอบการที่อยู่ในกลุ่มกระบวนการเชื่อมโลหะ โดยเฉพาะกระบวนการด้านเทคโนโลยีวัสดุที่ต่อยอดไปสู่ยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งการออกแบบวัสดุจะเปลี่ยนไปจากการใช้วัสดุหลักที่เป็นเหล็กอย่างเดียว (Steel Unibody) เป็นการใช่วัสดุหลายประเภทเข้าด้วยกัน (Multi-Material Concept: MMC) ตามคอนเซ็ปต์ ยานยนต์น้ำหนักเบาในปัจจุบัน

Positive



- กลุ่มที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบเชิงบวก คือ กลุ่มที่การใช้งานไม่แตกต่างกันมากระหว่างรถยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในและรถยนต์ EV ได้แก่ ส่วนประกอบภายใน, พวงมาลัย, ล้อ, เครื่องเสียง และ Telematic ผู้ผลิตแบตเตอรี่ไฟฟ้า ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว ต้นทุนแบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้ามีสัดส่วนสูงถึง 30% ของต้นทุนทั้งหมด แต่คาดว่าในอนาคต ต้นทุนแบตเตอรี่จะมีแนวโน้มลดลงจากการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นจนเกิดเป็นการประหยัดต่อขนาด
- ผู้ผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะกลุ่มเซมิคอนดักเตอร์ แผงวงจรรวม แผงวงจรพิมพ์ หน่วยควบคุมกลางต่างๆ เพื่อใช้ในระบบส่งกำลังและหน่วยควบคุมแบตเตอรี่อีกหลายชิ้นที่แตกต่างออกไปจากรถยนต์ ICE เช่น DC Converter, On-board Charger, Electric Circuit Breaker นอกจากนี้ การเติบโตของรถยนต์ EV ยังทำให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมใหม่ๆ เพื่อรองรับการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ผู้ผลิตยางล้อ ผู้ผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ และกลุ่มผู้ผลิตสายไฟและระบบชาร์จไฟ

End of Presentation

Disclaimer

ข้อมูล บทวิเคราะห์ และการแสดงความคิดเห็นต่างๆที่ปรากฏอยู่ในรายงานฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของแหล่งข้อมูลที่ได้รับมาจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมซึ่งเป็นเอกสารภายในของธนาคารแลนด์ แอนด์ เฮาส์ จำกัด (มหาชน) เท่านั้น ทั้งนี้ธนาคารฯ จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆทั้งปวงที่เกิดขึ้นจากการนำข้อมูล บทวิเคราะห์ การคาดหมาย และความคิดเห็นต่างๆ ที่ปรากฏในรายงานฉบับนี้ไปใช้ โดยผู้ที่ประสงค์จะนำไปใช้ต้องยอมรับความเสี่ยง และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นเองโดยลำพัง