

OFFSHORE INVESTMENT STRATEGY

EV CAR



การลงทุนในห่วงโซ่อุปทานรถยนต์ไฟฟ้า



What's inside?

- 2 เราควรจะลงทุนในห่วงโซ่อุปทานของ EV อย่างไร
- 3 ตลาดไทยก็มีหุ้นที่ได้ประโยชน์และบางอุตสาหกรรมก็คาดหวังมากเกินไป
- 5 ทำไมกระแส EV ถึงแรงในช่วงปลายปี 2020 ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน จุดเริ่มต้นมาจากตรงไหน
- 10 รถยนต์ EV กับรถยนต์ไฮบริด แบบไหนสะอาดกว่ากัน
- 13 - 23 ทำไม EV ถึงจะมาเร็วกว่าที่คาดและเราอยู่ตรงไหนของวัฏจักรการเติบโตของ EV
- 25 - 29 เพราะอะไรแบตเตอรี่จึงคือหัวใจของ EV
- 30 - 31 ข้อดีข้อเสียของเทคโนโลยีแบตเตอรี่
- 32 - 33 เทคโนโลยีใดที่คาดว่าจะเป็นหลักในอนาคตและเทคโนโลยีในอนาคตของแบตเตอรี่คืออะไร
- 35 - 37 วัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่มีอะไรบ้างและอุปสงค์กับอุปทานจะทำให้ต้นทุนแบตเตอรี่สูงขึ้นไหม
- 39 - 40 เมื่อไหร่ที่ธุรกิจรีไซเคิลแบตเตอรี่และนำกลับมาใช้จะเริ่มเห็นการเติบโตที่ชัดเจน

Where to invest?

EV Car & Electric Battery theme

ภาพรวมอุตสาหกรรม

เรามองว่าธีม EV Car เป็นธีมที่มีความเป็นไปได้มากและจะทำให้ธุรกิจยานยนต์มี S-Curve ในปี 2025 ทั้งจากนโยบายระดับโลกที่สนับสนุน รัฐบาลสนับสนุนในเชิงผลประโยชน์เพิ่มขึ้น และการปรับตัวอย่างรวดเร็วของค่ายรถยนต์

ผู้ผลิตทุกรายเน้นผลิตเองในชิ้นส่วนสำคัญโดยเฉพาะระบบส่งกำลังเอง ทำให้การย้ายฐานการผลิตมาไทยมีอยู่อย่างจำกัด

เทคโนโลยีของแบตเตอรี่กำลังอยู่ในช่วงของการ Breakthrough ซึ่งจะกระตุ้นของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

ตลาดอยู่ในช่วงต้นของการพัฒนา ซึ่งเรามองว่าห่วงโซ่อุปทานรถยนต์ไฟฟ้าจะมีการเติบโตอย่างก้าวกระโดดในอีก 5 ปีข้างหน้า และธุรกิจรีไซเคิลและนำกลับมาใช้จะเติบโตตามมา

การลงทุน

แนะนำ บริษัท OEMs ที่มีการปรับตัว ไม่แนะนำ หุ่นที่มีการประเมินมูลค่าหุ้นแพงเพราะความหวังสะท้อนอยู่ในราคา แต่แน่นอนว่าแนวทางชัดเจนกว่าว่าจะเน้นรถยนต์ไฟฟ้า – เราชอบ VW และ GM

ผู้ผลิต Battery เน้นยุโรปและสถานะทางการเงินดีและอัตราการกำไรสูง มี R&D – เราชอบ LG Chem และ Samsung SDI หาก Solid State มาเราชอบ CATL

ไม่แนะนำ Materials เพราะราคาผันผวนและความเสี่ยงจากการเปลี่ยนเทคโนโลยี ถ้า Solid State มา ผู้ผลิต Wet Separator อย่าง Asahi Kasei, Toray, SK Innovation, Yunnan Energy, Putailai, Senior Tech อาจจะต้องระมัดระวังในภาพของการเปลี่ยนของเทคโนโลยีมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนปี 2025

ไม่แนะนำ ผู้ผลิตวัตถุดิบ และ ไม่เก็งกำไรราคาวัตถุดิบเพราะวัตถุดิบหลักมีปริมาณสำรองสูงมาก และธุรกิจรีไซเคิลจะทำให้อุปทานออกมาเพิ่ม หากเล่นในธีมราคาวัตถุดิบจะต้องเป็น ลิเทียม เราชอบ Gangfeng Lithium ที่ไม่สามารถรีไซเคิลได้

Recycle ดีและจะเกิดหลังรถยนต์ไฟฟ้าเกิดราว 5 ปี จึงยังเร็วเกินไปที่จะเล่นในช่วงนี้ แต่หากจะเล่นเราชอบ Glencore และ Umicore

สำหรับหุ้นไทย เราเลือกหุ้นในกลุ่มโรงไฟฟ้า กลุ่มแบตเตอรี่ กลุ่มอิเล็กทรอนิกส์ หุ่นที่ได้ประโยชน์จากธีมนี้ GULF, EA, DELTA, KCE หลีกเลี่ยงการเก็งกำไรในกลุ่มยานยนต์และนิคมอุตสาหกรรมจากธีมนี้

Implication to Thailand stocks



Automotive

คงไม่ได้ประโยชน์มากนัก ตาม Replacement ของ ICE เป็น EV คงไม่ได้มี Demand ใหม่เข้ามาเยอะหากเป็น Replacement นอกจากนั้นปริมาณชิ้นส่วนของรถยนต์ไฟฟ้าจะลดลงโดยเฉพาะในส่วนของเครื่องยนต์และเทคโนโลยีของตัวถังที่เบาขึ้น



Battery

มีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะคนที่สามารถ Recycle ได้และผลิตได้ตั้งแต่ต้นน้ำจะได้ประโยชน์มากกว่า ในธีมนี้ EA ได้ประโยชน์สูงสุด



Utility

รัฐบาลอาจจะต้องการพลังงานมากขึ้นจาก EV ในอนาคต การประมูลซื้อไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเพราะความสามารถของโครงข่ายไฟฟ้ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากรถยนต์มากกว่า 20 ล้านคันเปลี่ยนเป็นรถยนต์ไฟฟ้าทั้งหมดและใช้เวลาชาร์จ 1-6 ชั่วโมงต่อวันจะทำให้ต้องการกำลังการผลิตสูงสุดอีก 4-22 เท่าของปัจจุบันที่ 45GW



Energy

ความต้องการใช้น้ำมันและเอทานอลมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจนตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไป ทำให้พวกสถานีน้ำมันต้องปรับตัวด้วยการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานและมีสัดส่วนของการอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในเมืองหลัก



Industrial Estate

ไม่มีการย้ายฐานการผลิตเพราะเทคโนโลยีที่เป็นต้นทุนหลักเป็น In-house R&D และ Supply Chain ของแบตเตอรี่ไม่อยู่ที่ไทย



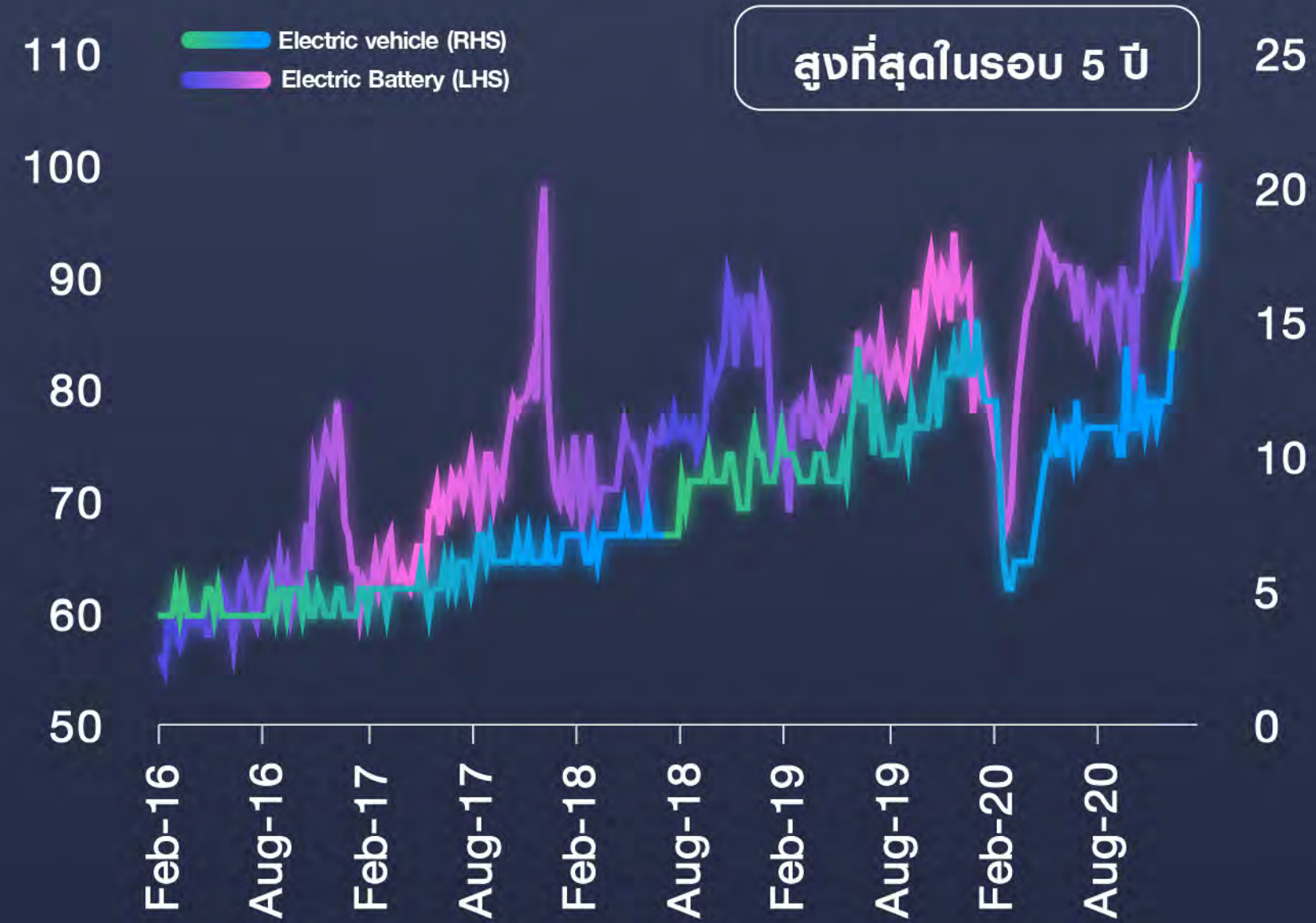
Electronic

มีความต้องการใช้ในส่วน of PCB มากขึ้น ซึ่งการส่งออกของไทยในส่วนของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจากความต้องการรถยนต์ไฟฟ้า เรายกมองว่า Inverter และ พุ่มผลิต PCB จะเป็นบริษัทที่ได้ประโยชน์สูงที่สุดในธีมนี้ KCE และ DELTA จะได้ประโยชน์

Why EV?



Google trend of Electric Battery and Electric Vehicle are gaining momentum



Source: Google

Fund flows to EV and Electric Battery



Source: Bloomberg

ทำไมกระแส EV ถึงแรงในช่วงปลายปี 2020 ต่อเนื่องถึงปัจจุบัน?

- ทำทิกของค่ายรถยนต์ใหญ่อย่างโฟล์คสวาเกน เทสลา และโตโยต้าค่อนข้างชัดเจนว่าจะพัฒนารถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญ
- ปธน.ไบเดนที่เข้าร่วมความตกลงปารีส
- ยุโรปวางแผนจะลดการขายรถยนต์สันดาปภายใน
- จีนมีแผนที่จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนอย่างจริงจัง
- ต้นทุนการผลิตแบตเตอรี่ที่ลดลงจากเทคโนโลยีที่พัฒนามากขึ้น

จุดเริ่มต้นของความน่าสนใจของ EV เกิดจากตรงไหน?



VOLKSWAGEN

ประเมินว่าความต้องการใช้แบตเตอรี่อยู่ที่ 300GWh ทั่วโลก ในปี 2025 โดย 150GWh จะอยู่ในยุโรป

บริษัทตั้งเป้าหมายรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า 3 ล้านคันต้นต่อปี ในปี 2025 โดยจะมีการออกรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่า 75 โมเดลในช่วงแรกของการผลิต

บริษัทตั้งเป้าที่จะขายรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าให้มีสัดส่วนอยู่ที่ 30% ของยอดขายในปี 2030 เพิ่มขึ้นจาก 6%-8% ในปี 2020-2021



TESLA

บริษัทประเมินว่าการขนส่งด้วยพลังงานสะอาดนั้นต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ราว 20TWh ต่อปี

บริษัทตั้งเป้าหมายที่จะขาย 20 ล้านคันต่อปี ซึ่งต้องการใช้พลังงานของแบตเตอรี่ 1.5-2TWh

บริษัทวางแผนที่จะทำให้ราคาแบตเตอรี่ต่อ KWh ลง 56% ในอีก 3 ปี โดยแบ่งเป็นเทคโนโลยี Tabless 14% วัสดุวัตถุดิบที่ใช้ในแคโทดและแอโนด 17% การรวมแบตเตอรี่เข้าเป็นส่วนหนึ่งของตัวถังลด 7% และการผลิตขั้นเชื่อมแบบแห้ง 18% จะช่วยลดขนาดและขั้นตอนการผลิตลงถึง 10 เท่า พร้อมกับประหยัดพลังงาน 10 เท่า



TOYOTA

โตโยต้าตั้งเป้าที่จะขายรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกราว 5.5 ล้านคันต่อปีในปี 2025

โตโยต้ามีแผนที่จะเปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่า 60 รุ่น โดยประกอบด้วย ไฮบริด ปลั๊กอินไฮบริด รถไฟฟ้าแบตเตอรี่ และระบบพลังงานไฮโดรเจน

บริษัทจะมีการผลิตรถไฟฟ้าในปริมาณมากด้วยการใช้เทคโนโลยีแบตเตอรี่แบบ Solid State ที่สามารถอัดประจุไฟฟ้าได้เร็วกว่า ทนทานกว่า และให้พลังงานสูงกว่าแบตเตอรี่ลิเทียมทั่วไป

ความแตกต่างของโตโยต้ากับค่ายรถยนต์อื่นคือโตโยต้าเลือกที่จะเน้นรถยนต์ไฟฟ้าจากพลังงานระบบไฮบริดและไฮโดรเจนเป็นหลักสำคัญของพลังงานสะอาดในอนาคต

นโยบายเกี่ยวกับพลังงานสะอาด ในแต่ละประเทศเป็นอย่างไร?



EU

สหภาพยุโรปวางแผนที่จะเพิ่มเป้าหมายการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในยุโรปลงเหลือ 55% ในปี 2030

การเดินทางและขนส่งทางถนนคิดเป็น 20% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และมองว่าการเปลี่ยนแปลงของรถยนต์หนึ่งเป็นรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าจะช่วยให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง

การสนับสนุนด้านภาษีและการเงินและมาตรการสนับสนุนจากภาครัฐจะเป็นปัจจัยสนับสนุนหลักที่ทำให้รถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าสามารถเพิ่มปริมาณการขาย

การสนับสนุนจากภาครัฐต่อรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าในยุโรป (ค่าเฉลี่ยของ อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมนี) อยู่ที่ 4,700 ยูโรเมื่อเทียบกับรถยนต์ปลั๊กอินไฮบริดที่อยู่ที่ 2,400 ยูโร

จากการศึกษาของสมาคมระหว่างประเทศว่าด้วยการขนส่งที่สะอาด (ICCT) นั้นพบว่าผู้บริโภครถยนต์ปลั๊กอินไฮบริดนั้นใช้แบตเตอรี่เพียงแค่ 18% ต่อการขับเคลื่อน 1 กิโลเมตร ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของมาตรฐานใหม่ของวัฏจักรขบทดสอบของยุโรปที่ 62%

อังกฤษตั้งเป้าที่จะยกเลิกการขายรถยนต์สันดาปภายในในปี 2035 และอีก 8 ประเทศวางแผนที่จะยกเลิกการขายรถยนต์สันดาปภายในในปี 2040 นั้นหมายความว่ารถยนต์สันดาปภายในจะคิดเป็นเพียง 37% ของรถยนต์ที่ใช้ในยุโรป



CHINA

สมาคมวิศวกรรมยานยนต์สาธารณรัฐประชาชนจีนประกาศแผนระยะยาวของเทคโนโลยีพลังงานใหม่ในรถยนต์และการประหยัดพลังงานทั้งระบบ โดยในแผนตั้งเป้าว่าจะยกเลิกการขายรถยนต์สันดาปภายในในปี 2035

นอกจากนั้นยังประกาศการวัดผลว่าจะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 20% จากระดับสูงสุดในปี 2035 โดยตั้งสมมุติฐานว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะขึ้นสูงสุดในปี 2028 นอกจากนั้นจะเพิ่มอุปกรณ์อัดประจุไฟฟ้าเพิ่มอย่างน้อย 150 ล้านจุดและจุดอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็วอย่างน้อย 1.5 ล้านจุดในปี 2035

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติของจีนประกาศที่จะมีการซื้อขาย Carbon Emission แบบทดลองในปี 2021

จีนตั้งเป้าเป็นประเทศปลอดคาร์บอนภายในปี 2060 และจะปฏิบัติตามตามข้อตกลงปารีส



US

ในปี 2020 ประณามโนเดนาวางแผนที่จะลงทุนมากกว่า 2 ล้านล้านเหรียญสหรัฐเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในอีก 4 ปีข้างหน้า และตัดสินใจเข้าร่วมสนธิสัญญาปารีส

โดยในแคมเปญตั้งเป้าที่จะเพิ่มโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพลังงานสะอาดมากขึ้น โดยเฉพาะสถานีอัดประจุไฟฟ้าแบบเร่งด่วน และให้พลประโยชน์ทางภาษีกับการซื้อรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า โดยที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้หมดภายในปี 2050

ภายใต้สนธิสัญญา NAFTA วางแผนว่าจะมีพลังงานไฟฟ้าที่เป็นพลังงานหมุนเวียน 50% ในปี 2025



JAPAN

กระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรมของญี่ปุ่นออกข้อกำหนดเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบส่งกำลังรถยนต์ในปี 2030 ว่าเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ 30-50% รถยนต์พลังงานไฮโดรเจน 30-40% และรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าและปลั๊กอินไฮบริดที่ 20-30%

รัฐบาลญี่ปุ่นมีแผนที่จะเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นเพื่อให้เป็นไปตามเป้าที่จะปลอดคาร์บอนในปี 2050



Timelines for proposed sales of gasoline fueled vehicle bans

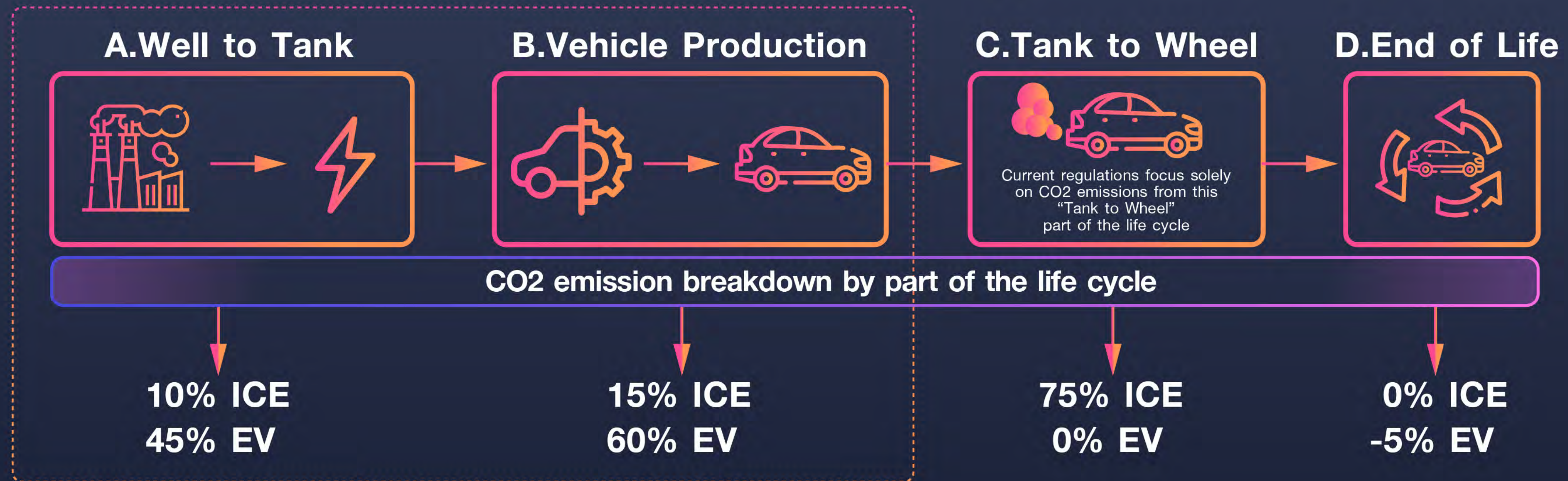


เมื่อไหร่ที่จะเริ่มแบนการขายรถยนต์สันดาปภายใน?

การผลักดันกฎหมายแบนการขายรถยนต์ทั่วไบนั้นเริ่มมีการพูดถึงกันตั้งแต่การประชุมสุดยอดนายกเทศมนตรี C40 Cities Climate Leadership Group ที่ประเทศเม็กซิโกในปี 2016 หลังจากนั้นเราได้เห็นแผนและออกร่างกฎหมายเพื่อห้ามจำหน่ายรถยนต์สันดาปภายในในช่วงปี 2018 เป็นต้นมา มากกว่า 21 ประเทศทั่วโลกมีแผนที่จะแบนการขายรถยนต์สันดาปภายในตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไป ทั้งนี้สอดคล้องกับแผนการออกรถยนต์ไฟฟ้าของค่ายใหญ่ทั่วโลกที่จะพัฒนาออกมาในช่วงปี 2021-2025 และแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของรถยนต์ไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นสถานีเติมไฟฟ้า แบบเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการบำรุงรักษาและรีไซเคิลให้สามารถทำออกมาในรูปแบบเชิงพาณิชย์ได้ ดังนั้นจากนโยบายของภาครัฐทำให้บ่งชี้ได้ว่าปริมาณรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรอการเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปภายในที่มีกว่า 1 พันล้านคันทั่วโลกเป็นรถยนต์ไฟฟ้าตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไป จึงมองว่าเริ่มนี้เป็น S-curve ในระยะยาว

EV นั้นสะอาดจริงหรือ?

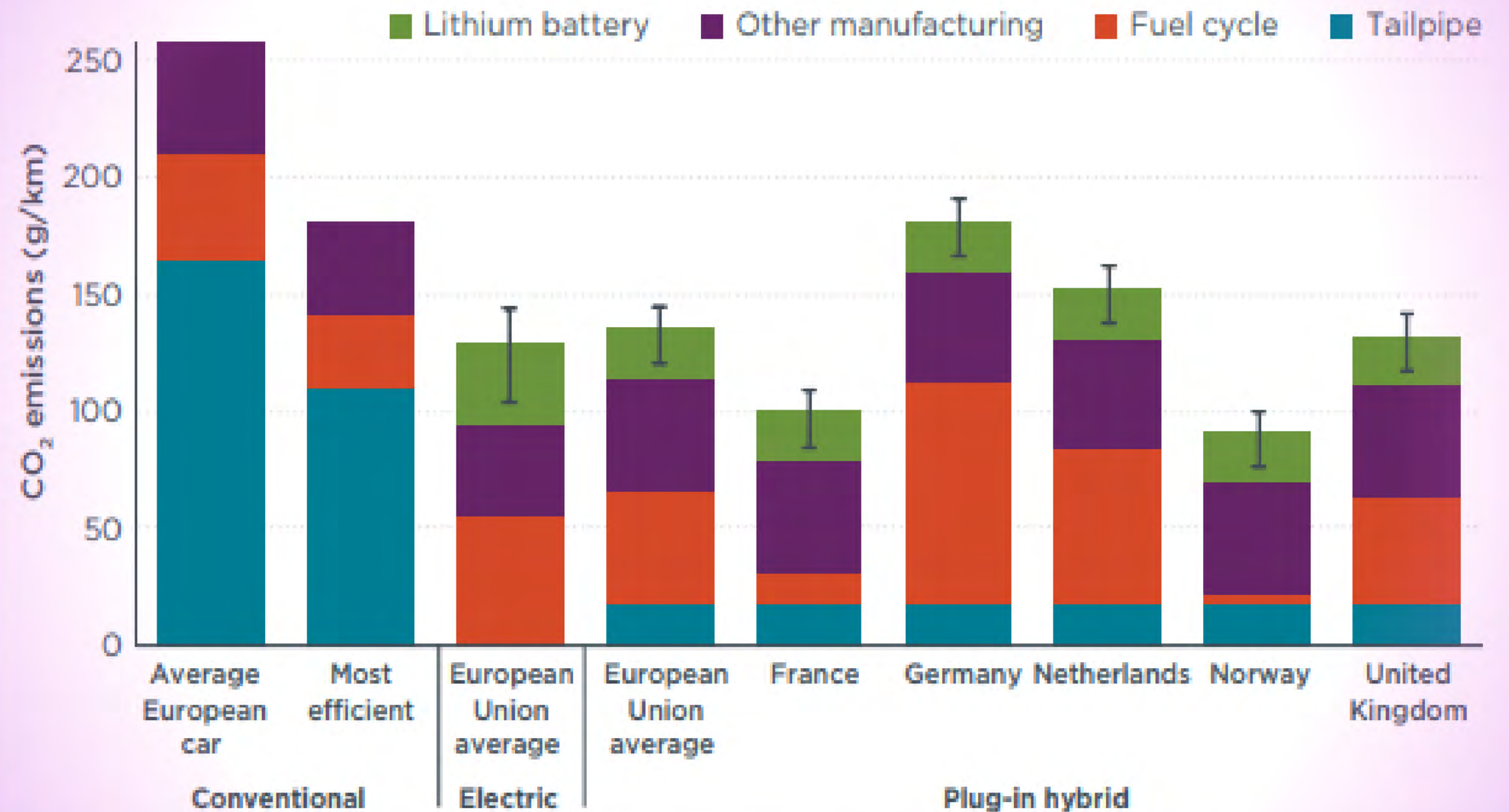
“ CEO ของโตโยต้ากล่าวว่าการผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ในหลายประเทศนั้นได้มาจากการเผาถ่านหินและเกิดธรรมชาติ ซึ่งอาจจะไม่ได้ช่วยสิ่งแวดล้อมมากนัก ยังมีการผลิตรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้นเท่าไร จะยังมีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกอย่างคาร์บอนไดออกไซด์ ”



Source: IEA

แน่นอนว่ามลพิษของรถไฟฟ้านั้นมากกว่า 45% ของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นมาจากการผลิตไฟฟ้าและอีก 50-60% ของรถไฟฟ้ามาจากการกระบวนการผลิตที่มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตแบตเตอรี่ค่อนข้างมาก แต่เรามองว่าด้วยเทคโนโลยีและการประหยัดจากขนาดการผลิตจะทำให้การปล่อยมลพิษของรถไฟฟ้าจากทั้งสองส่วนนั้นลดลงในอนาคตและอยู่ในบริเวณที่สามารถจะควบคุมได้ และข้อดีของรถไฟฟ้านั้นคือไม่ปล่อยในบริเวณกว้างอย่างรถยนต์สันดาปภายในและสามารถจะนำกลับมารีไซเคิลได้มากกว่า 50% ของส่วนประกอบรถไฟฟ้า

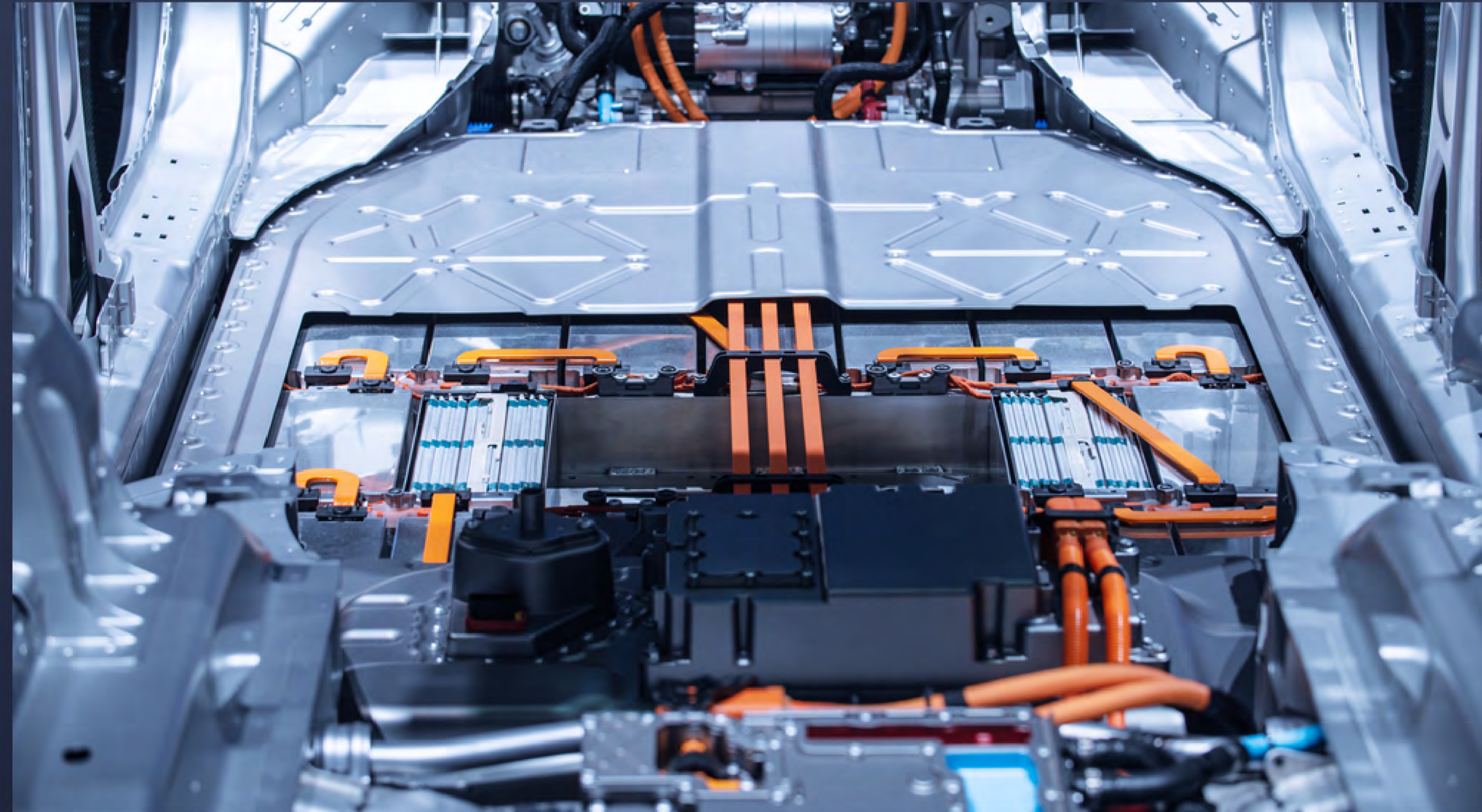
EV ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ใกล้เคียงกับระบบ PHEV



Source: European Automobile Manufacturers' Association

จากการศึกษาของ European Automobile Manufacturers' Association ที่คิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลเมตร โดยเป็นการเปรียบเทียบตั้งแต่การผลิตแบตเตอรี่ การประกอบและการปล่อยไอเสีย ของรถยนต์ในยุโรป นั้นพบว่ารถยนต์ไฟฟ้านั้นปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ราว 130-140 กรัมต่อกิโลเมตร ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรถยนต์สันดาปภายในราว 45-50% และต่ำกว่ารถยนต์สันดาปภายในที่มีประสิทธิภาพสูงราว 20-25% แต่หากเทียบเคียงกับรถยนต์ Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV) ที่มีการผสมผสานระหว่างน้ำมันและไฟฟ้า นั้นพบว่าการปล่อยมลพิษของรถไฟฟ้านั้นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ PHEV ไม่ถึง 10% ซึ่งมองว่าความแตกต่างนี้จะกว้างขึ้นตามเทคโนโลยีแบตเตอรี่ที่ต้นทุนต่อหน่วยลดลงและประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นเทคโนโลยีแบตเตอรี่จึงมีความสำคัญต่อการปล่อยมลพิษและราคารถไฟฟ้าในอนาคต

EV CAR'S SUPPLY CHAIN



4 ส่วนองค์ประกอบของห่วงโซ่ อุปทานของรถยนต์ไฟฟ้า



1

ผู้ผลิตรถยนต์

มากกว่า 50% ของรายได้มาจาก EV
20%-50% ของรายได้มาจาก EV
น้อยกว่า 20% ของรายได้มาจาก EV

- Tesla, NIO
- BYD, Geely
- Toyota, VW, BMW, Nissan, Daimler



2

ผู้ผลิตแบตเตอรี่

มากกว่า 50% ของรายได้มาจาก EV
20%-50% ของรายได้มาจาก EV
น้อยกว่า 20% ของรายได้มาจาก EV

- CATL
- Samsung SDI, LG Chem
- Panasonic



3

ผู้ผลิตชิ้นส่วน และอุปกรณ์ใน แบตเตอรี่

มากกว่า 50% ของรายได้มาจาก EV
20%-50% ของรายได้มาจาก EV
น้อยกว่า 20% ของรายได้มาจาก EV

- Yunnan, W-scope, Putilai, Senior Tech, Ganfeng Lithium, Livent
- Lijin Materials, Ecopro
- Nippon Carbon

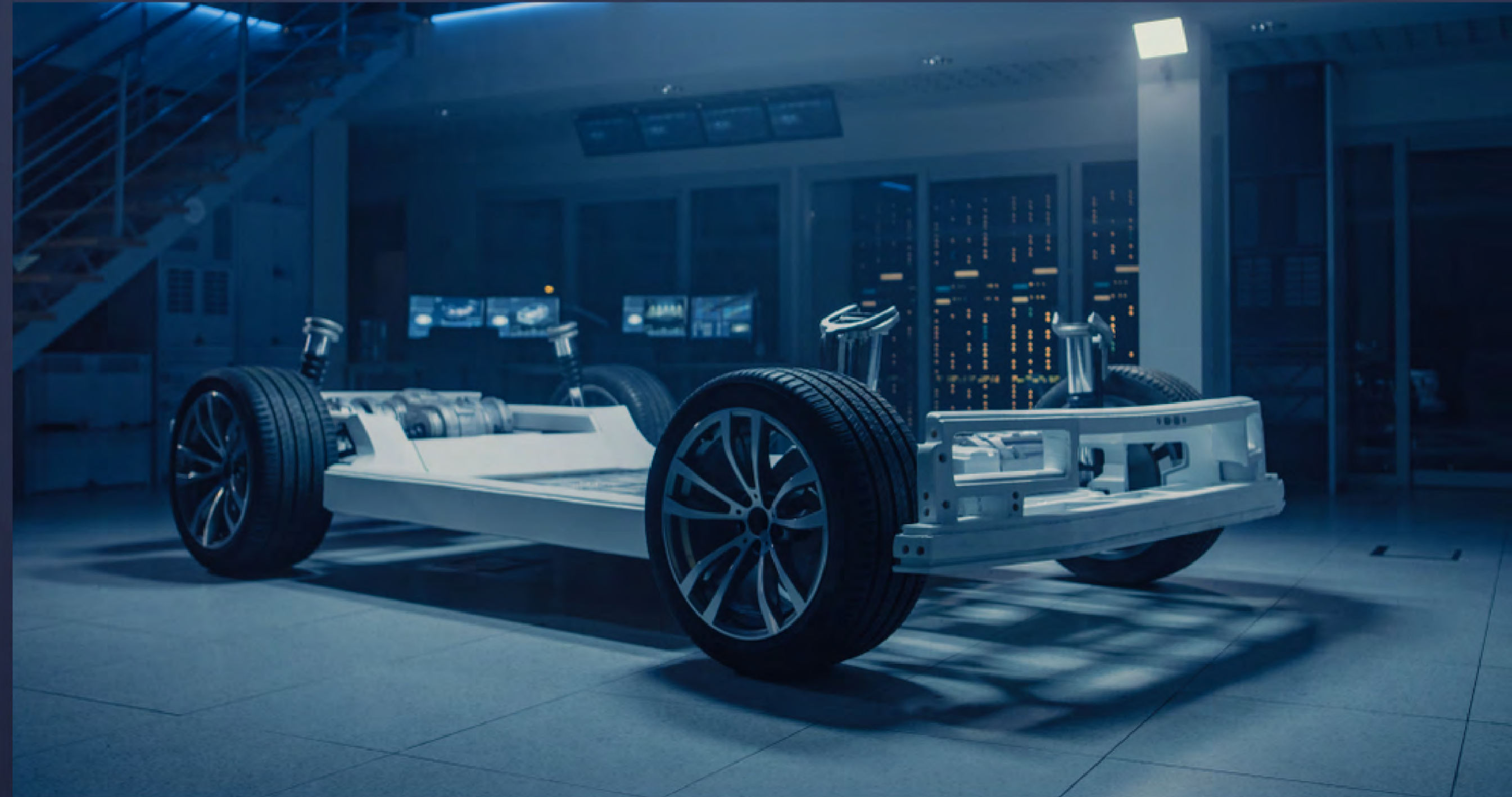


4

รีไซเคิล แบตเตอรี่

- Glencore, Umicore

CAR MAKERS' GAME PLAN



การปรับตัวของผู้ผลิตรถยนต์ต่อแผนพัฒนาของ EV

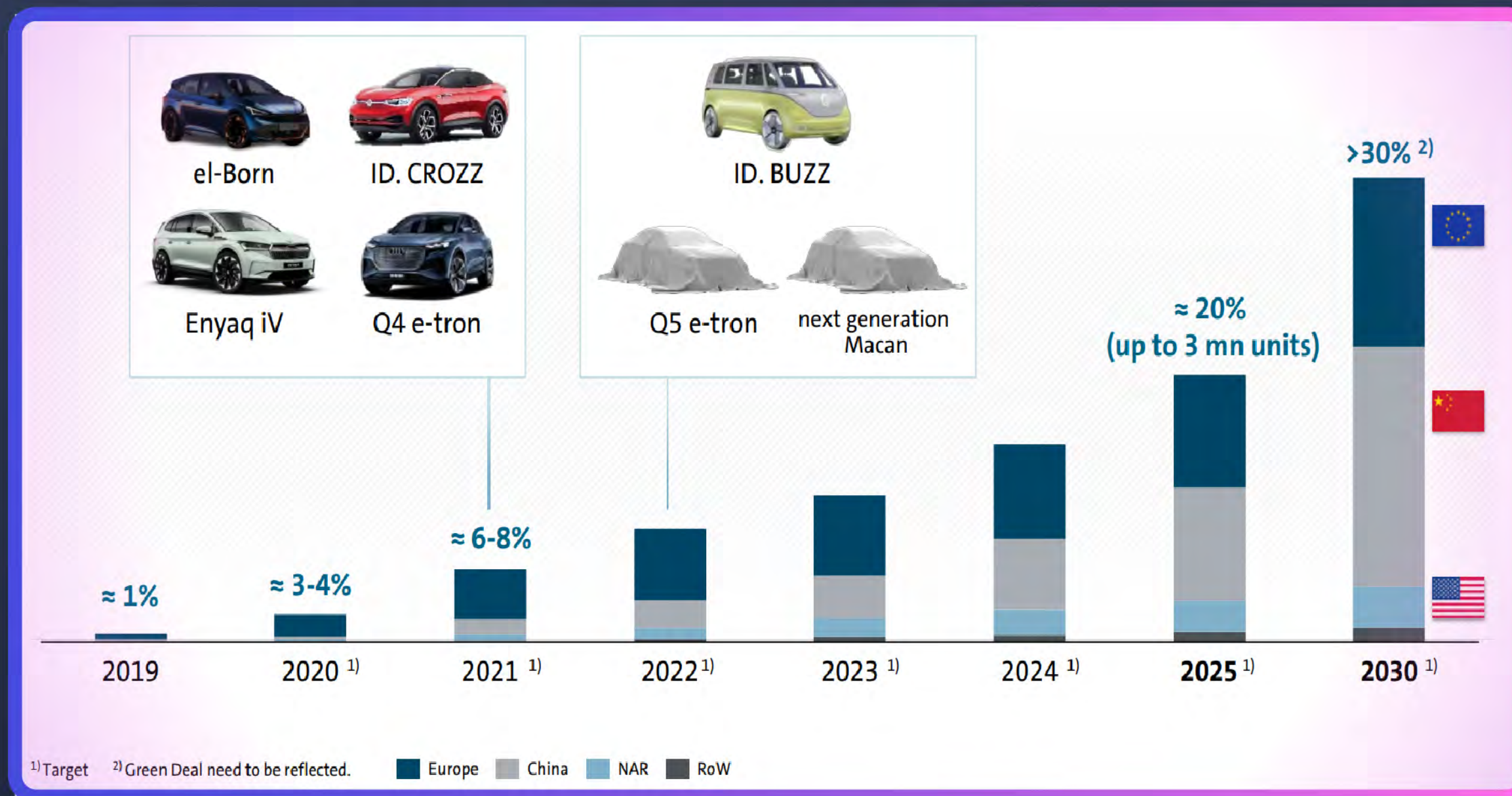
OEMs	Target	
VW	3m ในปี 2025	ในปี 2025 บริษัทวางแผนที่จะขายรถยนต์ไฟฟ้าให้ได้ 3 ล้านคันต่อปี โดยจะออกรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่มากกว่า 50-70 รุ่น
BMW	7 แลนคันในปี 2025	บริษัทวางแผนที่จะเพิ่มยอดขายจากรถยนต์ไฟฟ้าและปลั๊กอินไฮบริดมากกว่า 30% ทุกปีจนถึงปี 2025 ซึ่งหมายความว่า BMW จะขายรถยนต์ไฟฟ้าได้ 7 แลนคันต่อปีในปี 2025
Daimler	25% EV ในปี 2025	บริษัทตั้งเป้าเพิ่มการออกรถยนต์รุ่นใหม่ที่เป็นรถยนต์ไฟฟ้าที่ 25% ของยอดขายทั้งหมดในปี 2025 ส่วนอีก 75% จะให้มีทางเลือกที่เป็นไฟฟ้ามากขึ้น
Honda	2/3 ของยอดขายในปี 2030	บริษัทวางแผนเพิ่มยอดขายจากรถยนต์ไฟฟ้าเป็น 2 ใน 3 ของยอดขายทั้งหมดในปี 2030
Toyota	10% เป็น BEV ในปี 2025	บริษัทยังเน้นระบบไฮบริด แต่บริษัทตั้งเป้าขายรถยนต์ไฟฟ้า 5 แลนคันทั่วโลกในปี 2025 ซึ่งคิดเป็นเพียง 10% ของยอดขาย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นระบบไฮบริด
GM	1 ล้านคันต่อปีในปี 2026	ตั้งเป้าขายรถยนต์ไฟฟ้า 1 ล้านคันต่อปีในปี 2026 โดยตั้งเป้าเปิดตัวรถยนต์ไฟฟ้า 30 รุ่นใน 4 ปี
Ford	2/3 ของยอดขายในปี 2030	บริษัทตั้งเป้าเพิ่มยอดขายรถยนต์ไฟฟ้า (EV และ PHEV) เป็น 2 ใน 3 ของยอดขายในปี 2030 และจะลงทุนมากกว่า 2.2 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ
Nissan	1 ล้านคันต่อปีในปี 2022	ตั้งเป้าขายรถยนต์ไฟฟ้า 1 ล้านคันต่อปีในปี 2022
Apple	4Q2023	บริษัทกำลังเข้าสู่ตลาด EV ซึ่งจะร่วมมือกับ Foxconn และ Fisker ในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้า ตั้งเป้าจะเริ่มผลิตใน 4Q2023 รวมถึงมีการพูดคุยกับผู้ผลิตหลายราย ซึ่งคาดว่าจะผลิต 2.5 แลนคันต่อปี

Source: Respective companies, SCBS Investment Research

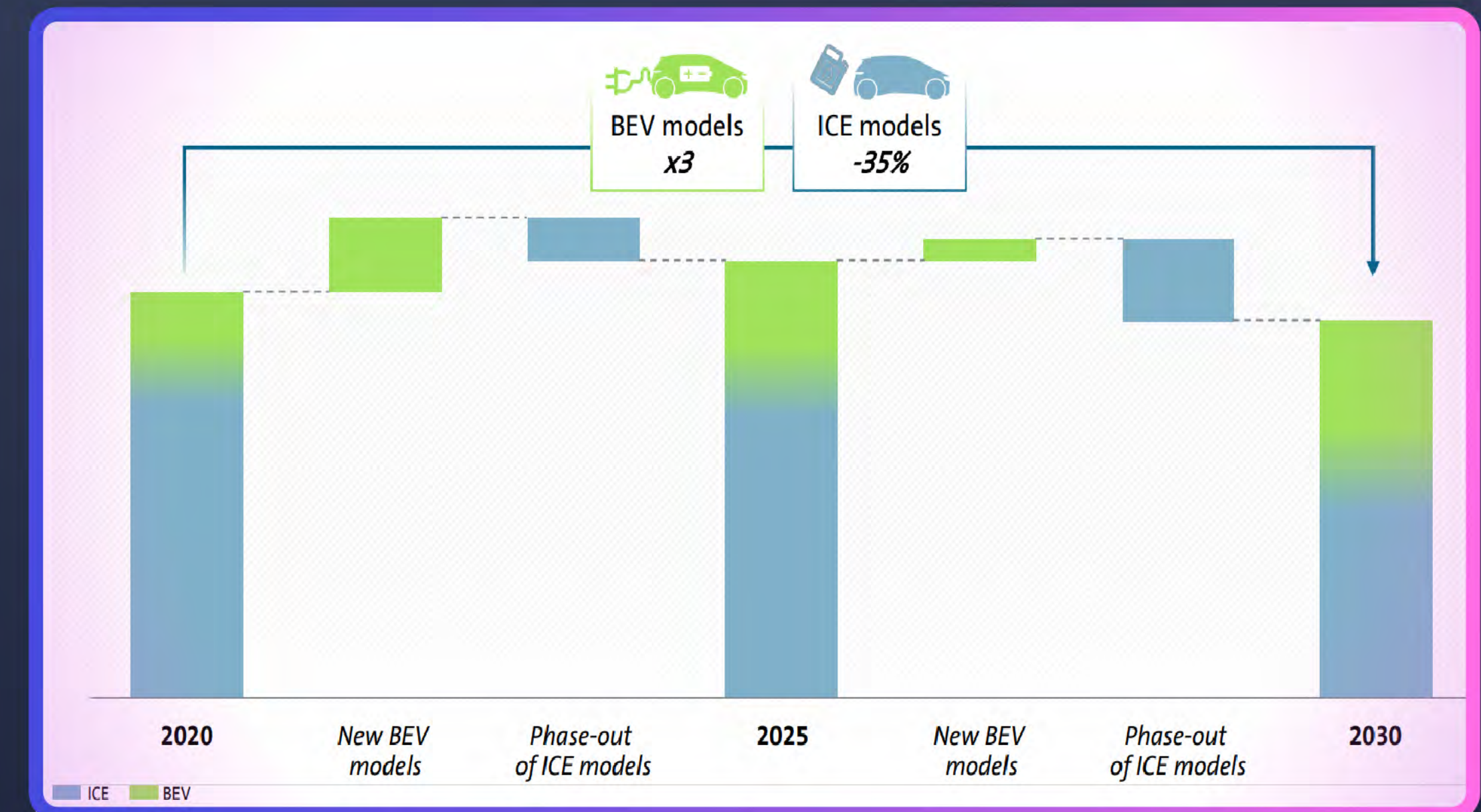
เราเห็นการตั้งเป้าหมายของผู้ผลิตรถยนต์หลักหลายรายตั้งเป้าหมายที่จะขายรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการตั้งเป้าหมายผ่านการผลิตต่อปีหรือเป็นส่วนหนึ่งของรายได้ ซึ่งสะท้อนว่าตลาดรถยนต์ไฟฟ้าจะมีพัฒนาการที่ค่อนข้างเร็วในช่วงปี 2021-2024 และจะเห็นเป็นรูปธรรมในปี 2025-2030 แต่ผู้ผลิตรถยนต์ในยุโรปจะมีการตั้งเป้าที่สูงกว่าผู้ผลิตรถยนต์ในสหรัฐและเอเชีย โดยฝั่งเอเชียยังเน้นรถยนต์ระบบไฮบริด ส่วนฝั่งสหรัฐเพิ่งเริ่มแผนพัฒนา EV ช้ากว่ายุโรปราว 2 ปี นอกจากนั้นยังมี Apple ที่เริ่มสนใจในการผลิตรถยนต์ไฟฟ้ามากขึ้น โดยวางแผนว่าจะผลิตตั้งแต่ในปี 2023

แผนของ VW

บ่งชี้ว่ารถยนต์ไฟฟ้ากำลังจะมาเร็วกว่าที่คาด



Source: Volkswagen



Source: Volkswagen

VW เป็นบริษัทที่มีการพัฒนาการเปลี่ยนผ่านไปยัง EV ที่ชัดเจนที่สุด โดยจะมียอดขายจาก 6-8% ในปี 2021 เป็น 20% ในปี 2025 และมากกว่า 30% ในปี 2030 ซึ่งตลาดที่มีการเติบโตสูงได้แก่ตลาดยุโรปและตลาดจีน ประกอบกับแผนที่บริษัทจะเริ่มยกเลิกการขายโมเดลของรถยนต์สันดาปภายในประมาณ 35% ในช่วง 2021-2030 และเพิ่มการออกรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 3 เท่า นอกจากนั้นแผนการลงทุนได้เพิ่มจากเดิม 4.4 หมื่นล้านยูโรเป็น 7.3 หมื่นล้านยูโร และเพิ่มสัดส่วนการลงทุนในรถยนต์ไฟฟ้าจาก 30% เป็น 50%

บริษัทคาดการณ์ว่าจะมีผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) จากธุรกิจยานยนต์อยู่ที่ มากกว่า 14% ในปี 2025 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยช่วง 2017-2019 ที่ 11-13% จากภาพนี้การขายรถยนต์ไฟฟ้ามีกำไรสูงขึ้น จึงทำให้เรามองว่าการพัฒนา EV จะเป็นไปอย่างรวดเร็วและอาจจะมากกว่าที่ตลาดคาดการณ์ไว้ที่ปี 2025

การลงทุนใน EV จะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 2 เท่าในอีก 5 ปีข้างหน้า

Capital expenditures for BEVs will increase, while others decline

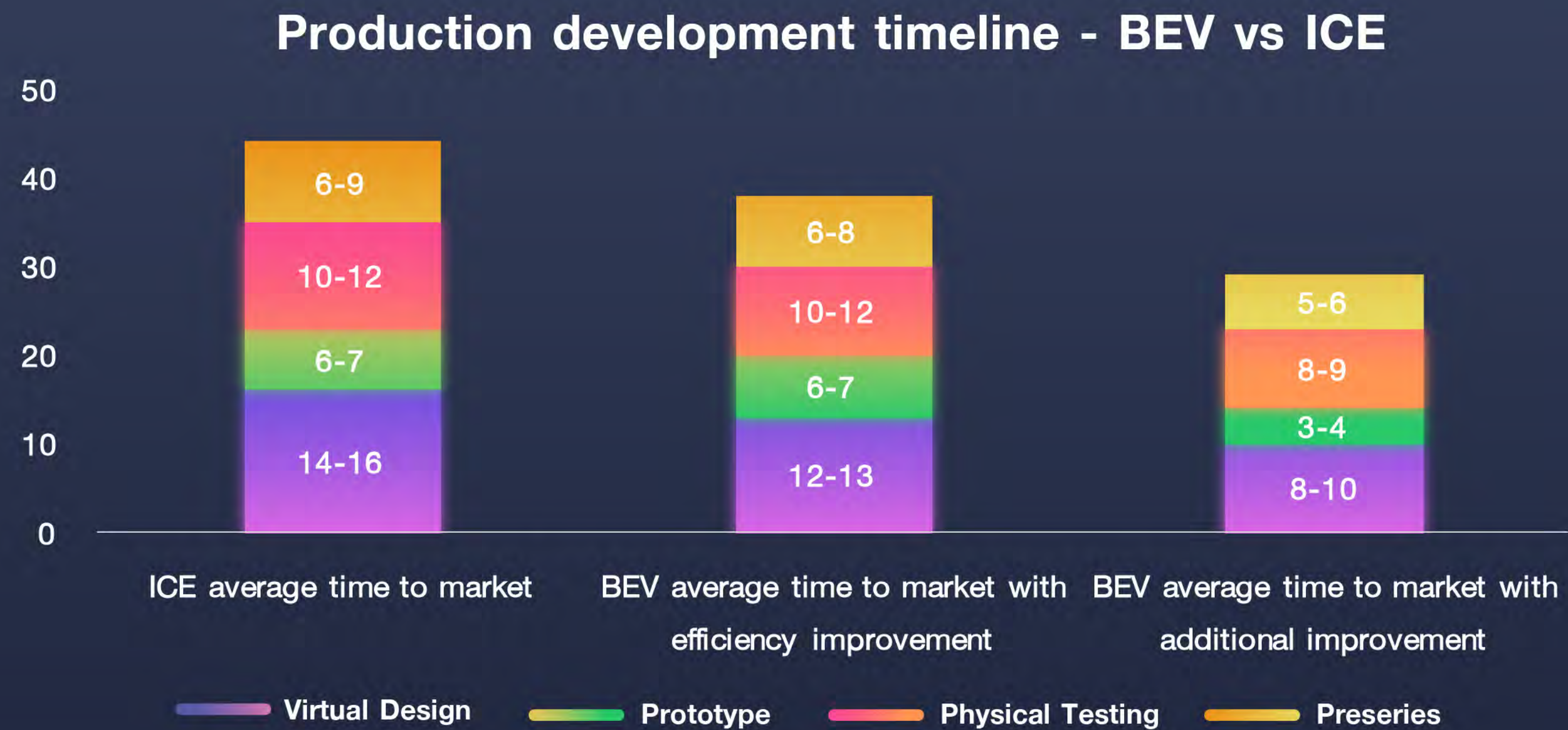


ด้วยนโยบายที่สนับสนุนจากทางภาครัฐอย่างมากและความสนใจของผู้บริโภคจะช่วยเร่งให้ตลาดมีการเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปเป็นรถยนต์ไฟฟ้า ด้วยต้นทุนของแบตเตอรี่ที่ลดลงก็เป็นอีกปัจจัยที่สนับสนุนการเติบโตของรถยนต์ไฟฟ้า ตลาดจีนเป็นตลาดรถยนต์ไฟฟ้าที่ใหญ่ที่สุดซึ่งคิดเป็น 50% ของยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าในปี 2019 ซึ่งหากเราดูจากแผนการลงทุนของผู้ผลิตรถยนต์กำลังไปเข้าไปหาโอกาสในตลาดนี้อย่างมากสะท้อนผ่านแผนการออกรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่และยอดขายที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จากการรวบรวมข้อมูลเราพบว่าประมาณ 25%-30% ของงบลงทุนอยู่ที่รถยนต์ไฟฟ้า และงบลงทุนในรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก US\$60b เป็น US\$120b ในอีก 5 ปีข้างหน้าในขณะที่งบลงทุนในรถประเภทอื่นลดลง จากภาพนี้กำลังบ่งชี้ว่าตลาดรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็นตลาดที่มีการเติบโตสูงเพื่อทดแทนรถยนต์สันดาปภายใน

จากข้อมูล Capex ของผู้ผลิตรถยนต์เราจะพบว่างบลงทุนจะเพิ่มเพียงแค่ 1 หมื่นล้านเหรียญสหรัฐ แต่งบลงทุนในรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก US\$60b เป็น US\$120b



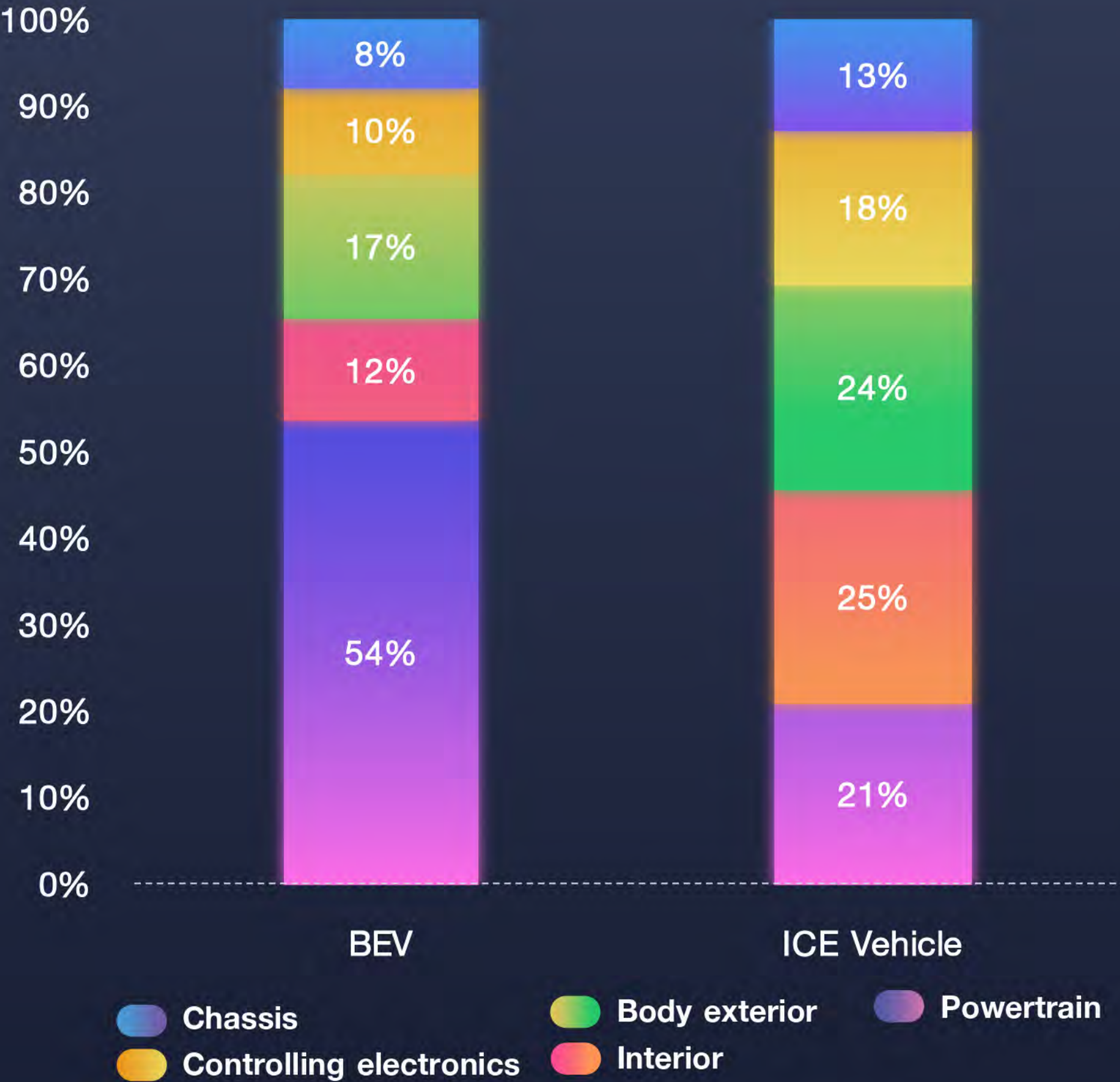
ขั้นตอนการออกรถรุ่นใหม่ของ BEV ทำได้ดีกว่า ICE



Source: McKinsey, Boston Consulting Group, Tesla

ปัจจุบันตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนสู่ท้องตลาดของรถยนต์สันดาปภายในนั้นอยู่ที่ 36-44 เดือน แต่สำหรับรถยนต์ไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนในระบบส่งกำลังที่น้อยกว่า การผลิตที่ชิ้นส่วนน้อยกว่า และไม่มีการทดสอบเรื่องการปล่อยไอเสียทำให้ระยะเวลาเข้าสู่ตลาดนั้นน้อยกว่ารถยนต์สันดาปภายในอยู่ราว 3-6 เดือน ซึ่งนำเองบลงทุนที่ลงไปในการวิจัยและพัฒนามาช่วยในขั้นตอนการผลิตจะช่วยให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีกราว 5% (ตามคาดการณ์ของ Mckinsey และ Tesla) และหากเราใช้การผลิตของจีนเป็นต้นแบบที่สามารถลดเวลาลงจากการทำรถต้นแบบ รวมถึงการพัฒนาซอฟต์แวร์ภายในจะทำให้ระยะเวลาเข้าสู่ตลาดลดลงเหลือเพียง 23-28 เดือน ด้วยระยะเวลาเข้าสู่ตลาดของรถยนต์ไฟฟ้าลดลงจะส่งผลให้การยอมรับและนำรถยนต์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มที่จะทำให้ความต้องการรถยนต์ไฟฟ้ามาเร็วกว่าที่ตลาดคาดการณ์

Cost breakdown



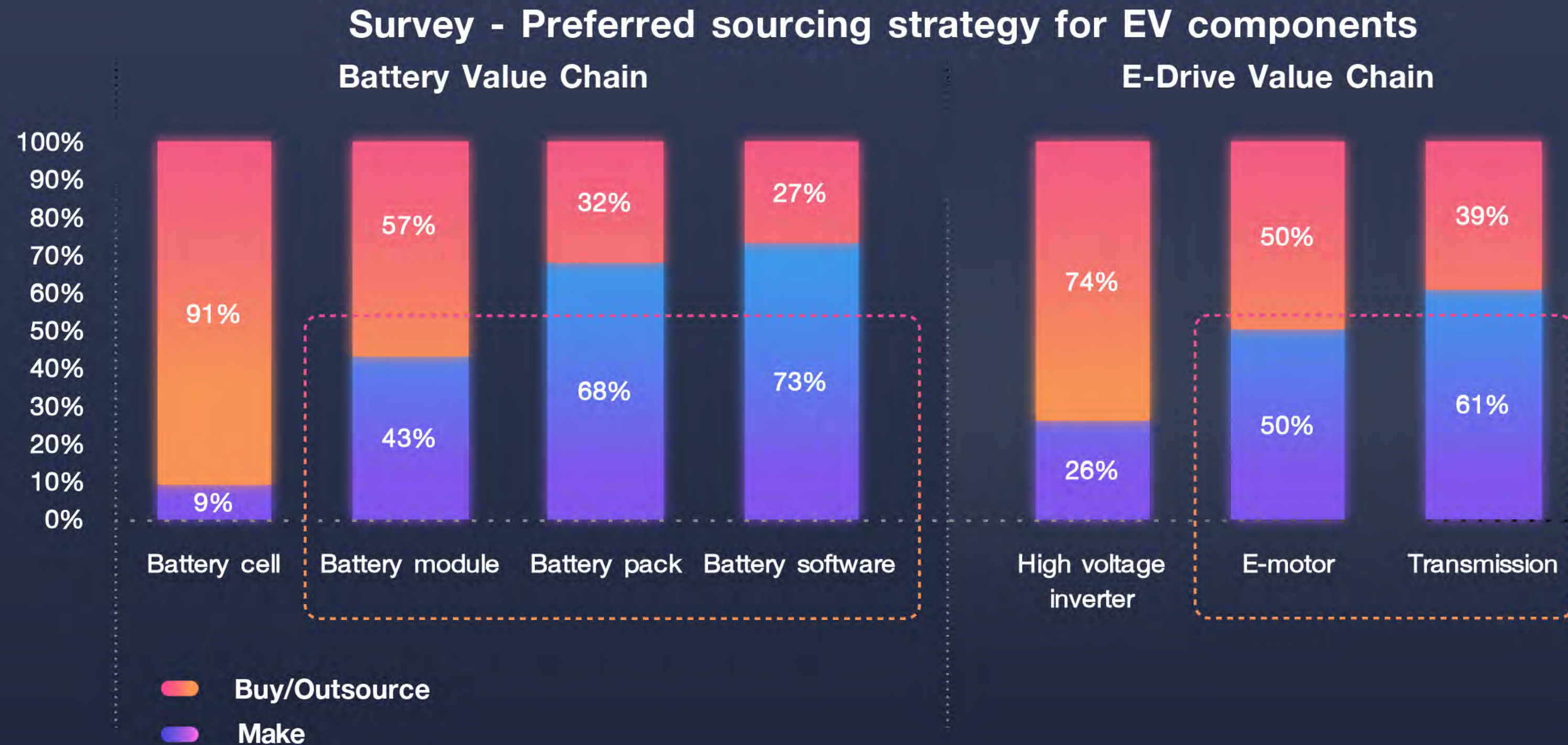
Source: Munro, Institute of Automotive Technology

เมื่อต้นทุนหลักของ EV คือระบบขับเคลื่อน (Powertrain) ผู้ผลิตจึงนิยมทำเองมากกว่าซื้อเหมือนอย่างรถยนต์ ICE

จากข้อมูลของ Munro และ Institute of Automotive Technology นั้นพบว่าต้นทุนทั้งหมดของรถยนต์ไฟฟ้ามากกว่า 50% นั้นอยู่ที่ระบบส่งกำลัง (รวมแบตเตอรี่) ซึ่งมากกว่าของรถยนต์สันดาปภายในที่อยู่ที่ 20%

เมื่อต้นทุนหลักคิดเป็นมากกว่า 50% ของทั้งหมด จึงมีความเป็นไปได้สูงที่ผู้ผลิตรถยนต์จะพิจารณาพัฒนาและผลิตด้วยตัวเองมากกว่าจ้างบริษัทภายนอกผลิตเหมือนอย่างรถยนต์สันดาปภายใน ซึ่งจะทำให้สามารถบริหารต้นทุนจาก R&D ที่ลงทุนไปและสามารถรักษาอัตราการทำกำไรได้ดีกว่า (ค่าเฉลี่ยอัตราการทำกำไรขั้นต้นของผู้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์สันดาปอยู่ที่ 18%-20%) ซึ่งหมายถึงผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าจะสามารถลดต้นทุนดังกล่าวแล้วเอาไปเพิ่มในการลงทุน R&D เพื่อเพิ่มผลตอบแทนจากการลงทุนในอนาคต และหากว่าเราเริ่มเห็นกำไรของผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าสูงขึ้นและมากกว่าผู้ผลิตรถยนต์สันดาปภายในจะทำให้รถยนต์ไฟฟ้าเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วเพราะทำกำไรที่ดีกว่าและสามารถรักษาความสามารถในการแข่งขันในระยะยาวได้ด้วย

จากบทสำรวจก็บ่งชี้ว่าผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้าพร้อมที่จะผลิตบางอย่าง ในระบบส่งกำลังเองมากกว่าจ้างบริษัทภายนอก



Source: McKinsey & Company

จากการสำรวจของ McKinsey จากผู้ผลิต 45 รายทั่วโลกพบว่าผู้ผลิตรถยนต์ไฟฟ้านั้นเลือกที่จะซื้อแค่เซลล์แบตเตอรี่แต่จะพัฒนาในส่วนของซอฟต์แวร์และการประกอบเอาไว้ เช่นเดียวกับระบบขับเคลื่อนที่ส่วนใหญ่มักจะซื้อแค่ส่วนของ Inverter ในขณะที่ส่วนอื่นอาจจะมีความเป็นไปได้ในการผลิตเอง ซึ่งแน่นอนว่าบ่งบอกถึงแนวโน้มในการวิจัยและพัฒนาจะทำให้ผู้ผลิตรถยนต์หันกลับมาผลิตชิ้นส่วนสำคัญเองมากกว่าซื้อเหมือนอย่างรถยนต์สันดาปภายใน ซึ่งจะช่วยให้ห่วงโซ่คุณค่าของรถยนต์ไฟฟ้ามีสูงกว่ารถยนต์สันดาปภายในและระยะเวลาในการคุ้มทุนมีแนวโน้มต่ำกว่าและนำมาซึ่งผลตอบแทนจากการลงทุนที่สูงกว่าเพราะเกิดภาพของ Synergy ภายในและสามารถบริหารจัดการไลน์การผลิตได้ดีกว่า ซึ่งเป็นอีกเหตุผลที่บ่งชี้ว่าการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าจะใช้เวลาเข้าสู่ตลาดที่ต่ำกว่ารถยนต์สันดาปภายใน และการย้ายฐานการผลิตก็จะมีค่อนข้างจำกัด

ผู้ผลิตเน้นการผลิตเองและการนำเข้าจากต่างประเทศน้อย

	Battery cell	Battery pack	Battery Management System	On-board charger	Electric Motor	Electric Transmission	High Voltage Inverter
BMW	Outsourced	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	Outsourced
Daimler	Outsourced	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	Outsourced
PSA	In-house	In-house	In-house	Outsourced	In-house	In-house	Outsourced
Renault	Outsourced	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house
Volkswagen	Outsourced	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	Outsourced
GM	Outsourced	In-house	Outsourced	In-house	In-house	In-house	In-house
Toyota	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house	In-house

Source: Respective companies

จากข้อมูลของหลายบริษัทเราจะพบว่า หลายค่ายผู้ผลิตรถยนต์ทั้งในยุโรปและสหรัฐ รวมถึงในเอเชีย มีแผนที่จะเพิ่มการผลิตชิ้นส่วนภายในบริษัทแทนที่จะซื้อและจัดหาจากภายนอก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทสลาที่เน้นการบูรณาการแนวตั้งอย่างมาก แต่อย่างไรก็ดีดังไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนว่าจะซื้อหรือผลิตเองในแต่ละรุ่น ในส่วนของมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบส่งพลัง Battery pack และระบบจัดการแบตเตอรี่เป็นส่วนที่ผู้ผลิตรถยนต์หลายรายวางแผนที่จะผลิตเอง แต่ด้วยเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปเรามองเห็นประโยชน์ของการจัดหาจากภายในประกอบไปด้วยการประหยัดจากขนาดการผลิต สามารถควบคุมและบริหารจัดการอุปทานและกำลังการผลิตได้ดีกว่า มีองค์ความรู้เพิ่มซึ่งจะทำให้ต้นทุนลดลงในอนาคต เมื่อเป็นเช่นนี้เราจึงมองว่าโอกาสที่ประเทศไทยจะได้เป็นประเทศที่มีการลงทุนในรถยนต์ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญนั้นมีค่อนข้างจำกัดเพราะประเทศไทยมีห่วงโซ่อุปทานที่แข็งแกร่งแต่เป็นรถยนต์สันดาปภายใน และไม่มีทรัพยากรในการผลิตแบตเตอรี่ รวมถึงมีเทคโนโลยีด้านรถยนต์ไฟฟ้าค่อนข้างจำกัด

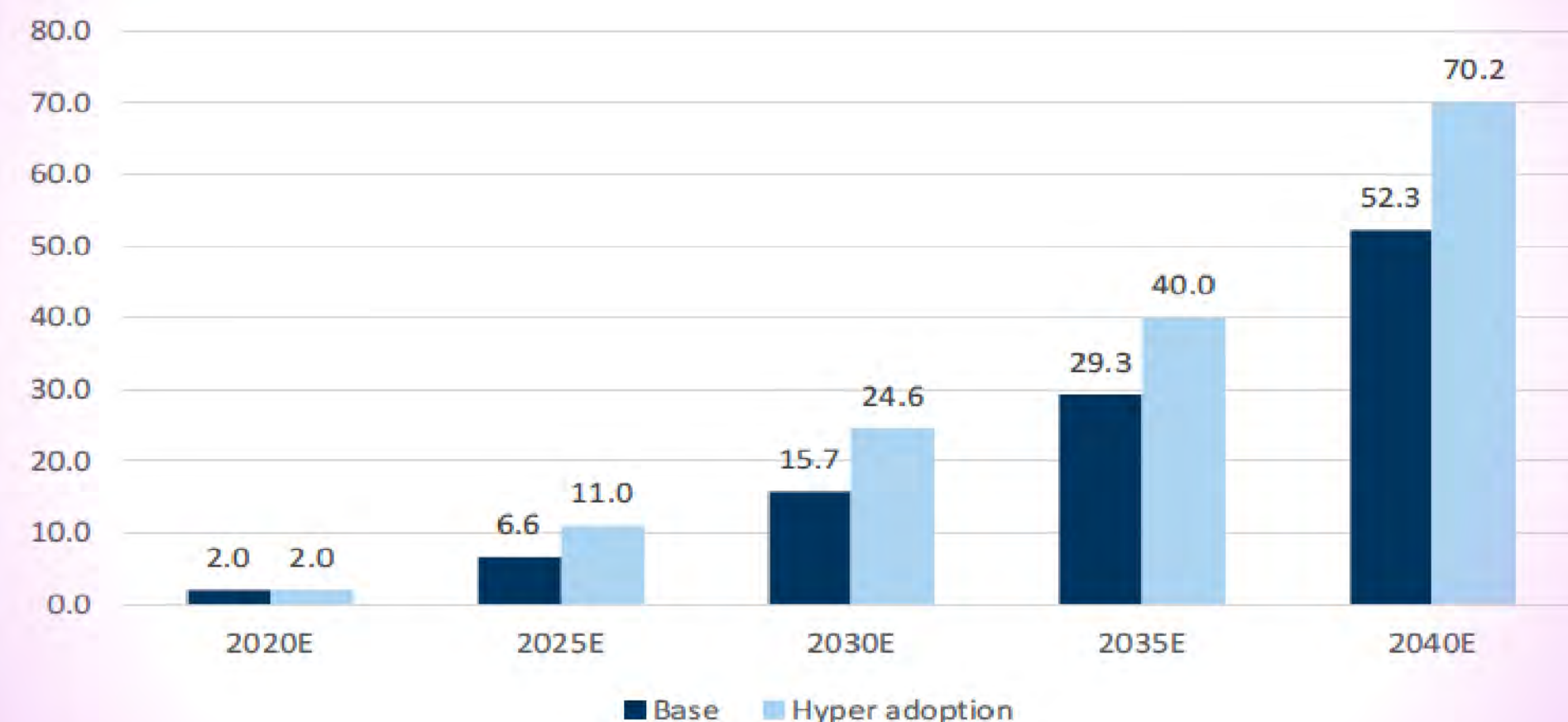
EV MARKET



ตลาดมองการเติบโตต่อปีของรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ที่เท่าไหร่?

Exhibit 1: EV market growth

Our EV demand estimates (base/hyper-adoption scenarios, mn units)



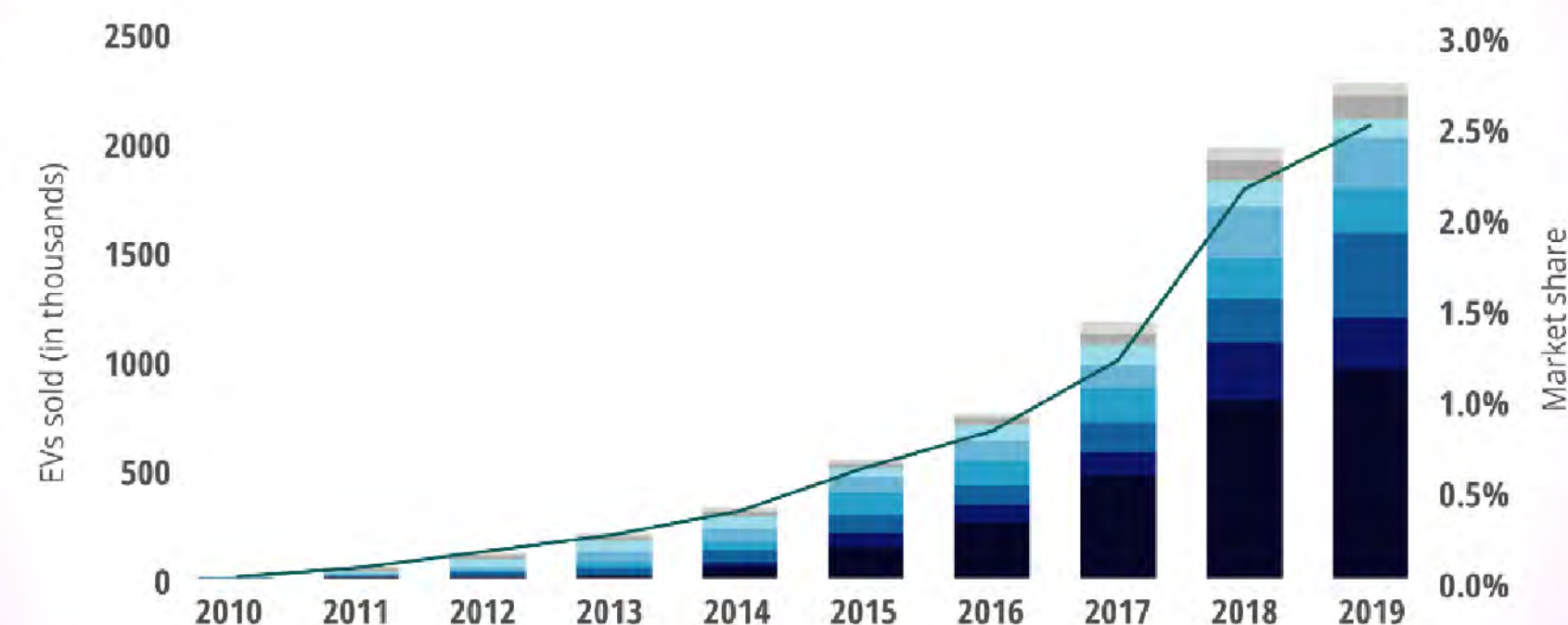
Source: Goldman Sachs

ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 2 ล้านคันในปี 2020 เป็น 15.7 ล้านคันในปี 2030 และเพิ่มเป็น 52.3 ล้านคันในปี 2040 โดยทาง Goldman Sachs ประเมินในกรณีฐานว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีของยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ที่ 18% ในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะอยู่ที่ 38% ของยอดขายทั่วโลกในปี 2040 พร้อมกับประเมินว่ายุโรปจะเป็นภูมิภาคที่มีการใช้รถไฟฟ้าที่เติบโตเร็วที่สุด

FIGURE 1

EVs: annual passenger-car and light-duty vehicle sales in major regions

■ China BEV ■ China PHEV ■ Europe BEV ■ Europe PHEV ■ US BEV ■ US PHEV ■ Other BEV ■ Other PHEV — EV share



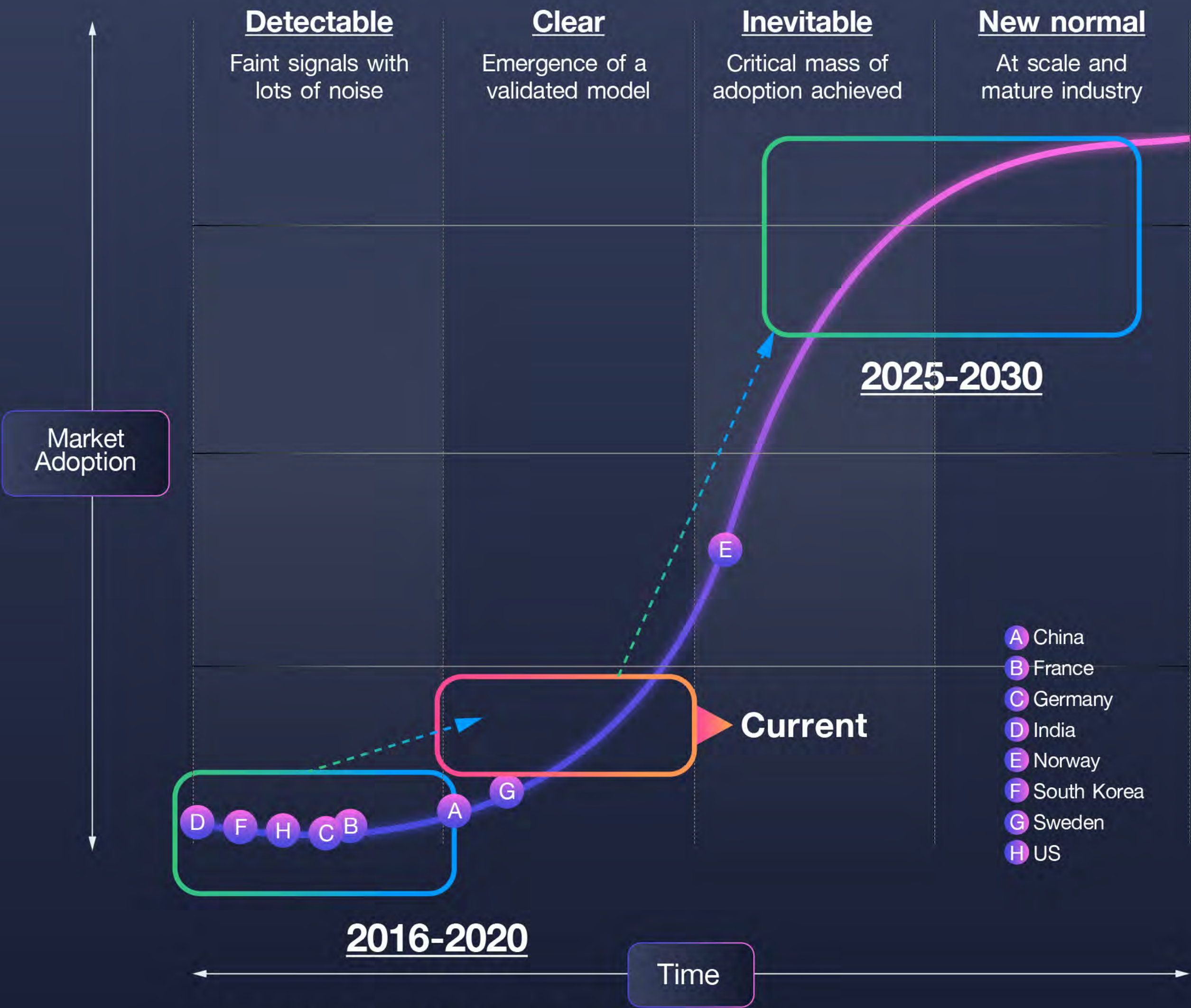
Source: Deloitte analysis, IHS Markit, EV-volumes.com²

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

Source: Deloitte

Deloitte คาดการณ์ว่ายอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีที่ 29% ในอีก 10 ปีข้างหน้า โดยยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 2.5 ล้านคันในปี 2020 เป็น 11.2 ล้านคันในปี 2025 และจะเพิ่มเป็น 31.1 ล้านคันในปี 2025 ทั้งนี้ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะคิดเป็น 32% ของยอดขายรถยนต์ใหม่ทั้งหมด

The 4 Stages of a disruptive trend - focus on electric - vehicle market adoption



Source: Strategy Beyond the Hockey Stick

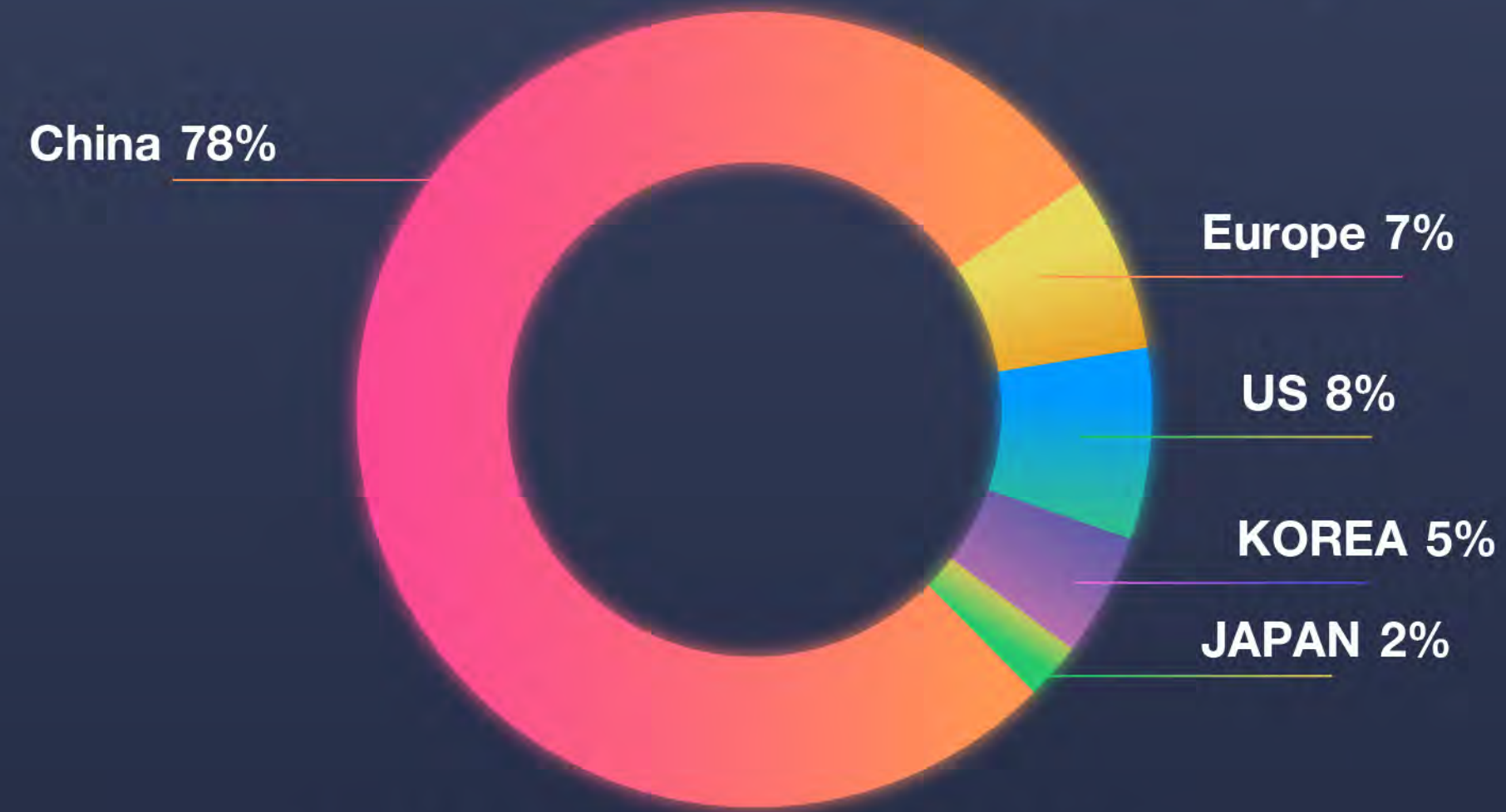
ปัจจุบันเราอยู่ตรงไหน ของวงจรวัฏจักรรถยนต์ไฟฟ้า?

ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงปี 2016-2020 ปัจจุบันหลักมาจากฐานต่ำ แต่ยังได้รับแรงหนุนจากเทคโนโลยีดีเซลที่มีพัฒนาการชะลอตัวลงและการได้รับการสนับสนุนของรัฐบาลในการเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปภายในและปลั๊กอินไฮบริดมาเป็นรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า หากเราอยากเห็นแนวโน้มของรถยนต์ไฟฟ้านั้นให้ลองใช้เนอร์เวย์เป็นแบบอย่างที่เราจะเห็นในอีก 5-10 ปีข้างหน้า จากรูปรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้านั้นกำลังเปลี่ยนผ่านช่วงแรกที่มีเพียงแค่แฟน และปัจจุบันเราอยู่ในช่วงที่เห็นภาพชัดเจนขึ้นว่าจะไปในทิศทางไหนและมีการลงทุนในตลาดนี้อย่างชัดเจน และในช่วงปี 2021-2025 นั้นจะเป็นช่วงที่รถยนต์ไฟฟ้าจะมีการเข้าสู่ตลาดและจะมากดแทนรถยนต์สันดาปภายในอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งนี้ดูจากการออกรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่มากกว่า 450 รุ่น ทำให้เรามองว่าอีเอ็มรถยนต์ไฟฟ้าจะเป็น S-curve ของธุรกิจยานยนต์แม้ว่าจะเป็นการทดแทนแต่มีปริมาณเพิ่มขึ้นบนอัตราการทำกำไรที่สูงขึ้น

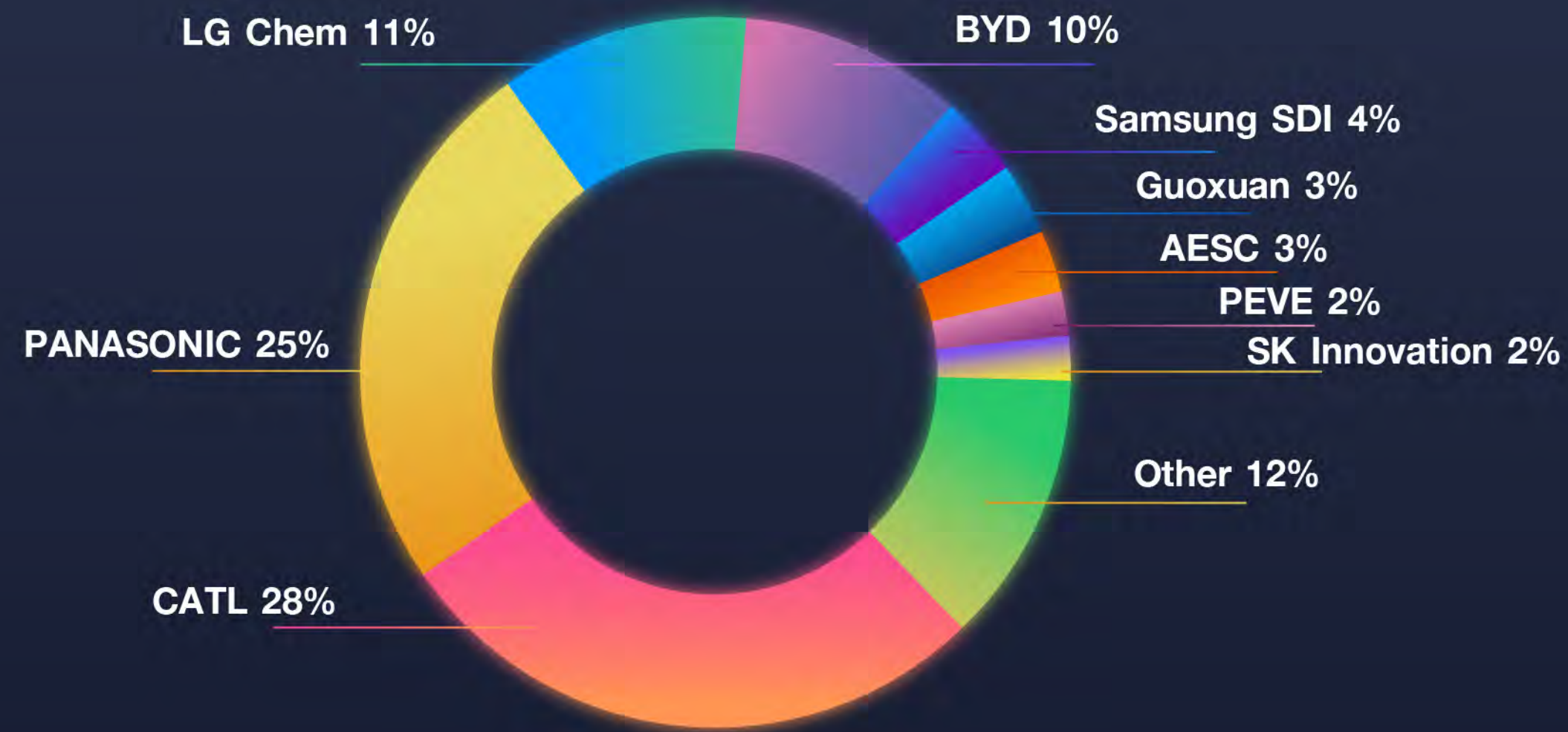
BATTERY



Global battery manufacturing capacity



Global EV battery market share



Source: Respective companies, Bloomberg

แบตเตอรี่ถือเป็นส่วนที่สำคัญ และเป็นจุดกำเนิดรถไฟฟ้า

เมื่อรถยนต์ไฟฟ้ามีการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในตลาดที่เพิ่มขึ้น ทำให้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานหลักในรถยนต์มีการผลิตและใช้งานเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในช่วงแรกของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้านั้นการสนับสนุนของภาครัฐมีความสำคัญมากเพราะราคาของรถยนต์ไฟฟ้านั้นแพงกว่ารถยนต์สันดาปภายในอย่างมากซึ่งส่วนหนึ่งมาจากต้นทุนของแบตเตอรี่ที่อยู่ในระดับสูง และอาจจะทำให้นโยบายพลังงานสะอาดไม่ประสบความสำเร็จ แต่ในระยะถัดไป ความสำคัญของการสนับสนุนของภาครัฐจะน้อยลงและไม่ยั่งยืน ในขณะที่แบตเตอรี่จะมีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการเติบโตของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า เนื่องจากต้นทุนของต่อหน่วยของแบตเตอรี่ที่ลดลงเป็นสมมุติฐานที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การใช้รถยนต์ไฟฟ้าเร่งตัวขึ้น

จีนเป็นตลาดที่มีกำลังการผลิตแบตเตอรี่สูงที่สุดในโลกที่ 420GWh หรือคิดเป็น 78% ของการผลิตรวมทั้งหมดในขณะนี้ยุโรป สหรัฐและเกาหลีใต้คิดเป็น 5%-8% ของกำลังการผลิตรวม โดยบริษัทที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงที่สุดได้แก่ CATL (28%), Panasonic (25%), LG Chem (11%), BYD (10%) และ Samsung SDI (4%) ซึ่งค่อนข้างกระจุกตัวเพราะผู้ผลิต 5 รายครองส่วนแบ่งการตลาดมากกว่า 80%

ผู้ผลิต Battery เพิ่มกำลังการผลิต ใครคือผู้นำ? ลูกค้าคือใคร?

แผนการขยายกำลังการผลิต

LG Chem	บริษัทประเมินว่า NMC จะเป็นเทคโนโลยีหลักในอีก 5 ปีข้างหน้า วางแผนที่จะลดต้นทุนแบตเตอรี่ลง 8-10% ต่อปีในอีก 5 ปีข้างหน้า เพื่อให้ต้นทุนต่ำกว่า US\$100/kWh ในปี 2025 เน้นที่การวิจัยและพัฒนาแบตเตอรี่ Lithium-Sulfur สำหรับเทคโนโลยีในอนาคตที่คาดว่าจะกำลังไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้น 1.5 เท่าเมื่อเทียบกับ Lithium ion
BYD	ออกแบตเตอรี่ LFP ที่บางกว่าและอายุการใช้งานนานกว่าแบบเดิมภายใต้เทคโนโลยี Blade Battery ที่เพิ่มกำลังส่ง 15-20% โดยไม่ได้มีการเปลี่ยนวัสดุและสารเคมีภายใน วางแผนที่จะเพิ่มกำลังการผลิตเพิ่มอีก 60GWh ในอีก 5 ปีข้างหน้า ซึ่งเป็นการสนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้าที่คาดว่าจะยอดขายจะเพิ่มขึ้นและเสริมความแข็งแกร่งให้บริษัทลูก
CATL	พัฒนาเทคโนโลยี Cell-to-pack ที่มีโครงสร้างที่ได้เปรียบ Blade battery ของ BYD และพัฒนา Cell-to-chassis ที่ช่วยลดส่วนประกอบในการผลิต Module บริษัทตั้งงบลงทุนที่จะขยายกำลังการผลิตในต่างประเทศเช่นญี่ปุ่น อินเดีย จีน และยุโรป โดยบริษัทคาดว่าจะเพิ่มกำลังการผลิต 2.5x เป็น 263GWh
Samsung SDI	บริษัทลงทุน US\$849m เพื่อขยายโรงงานผลิตแบตเตอรี่ในโปแลนด์จากปัจจุบันที่ผลิตแบตเตอรี่สำหรับ 5 หมื่นคัน และกำลังพิจารณาลงทุนโรงงานผลิตในยุโรปกลาง
SK Innovation	บริษัทจะเงินราว US\$1.5b สำหรับการก่อสร้างโรงงานผลิตแห่งที่สองใน Georgia ซึ่งจะเพิ่มกำลังการผลิต 11.7GWh ในปี 2023 บริษัทตั้งเป้าเพิ่มกำลังการผลิตอีก 31GWh ในอีก 5 ปีข้างหน้าจากปัจจุบัน 39GWh บริษัทตั้งเป้าที่จะผลิตให้ได้ 100GWh
EA	บริษัทมีกำลังการผลิตในเฟสที่ 1 (2020) อยู่ราว 1GWh เพื่อสนับสนุนโครงการรถยนต์และเรือไฟฟ้าของบริษัท และวางแผนเพิ่มอีก 50GWh ในอนาคต

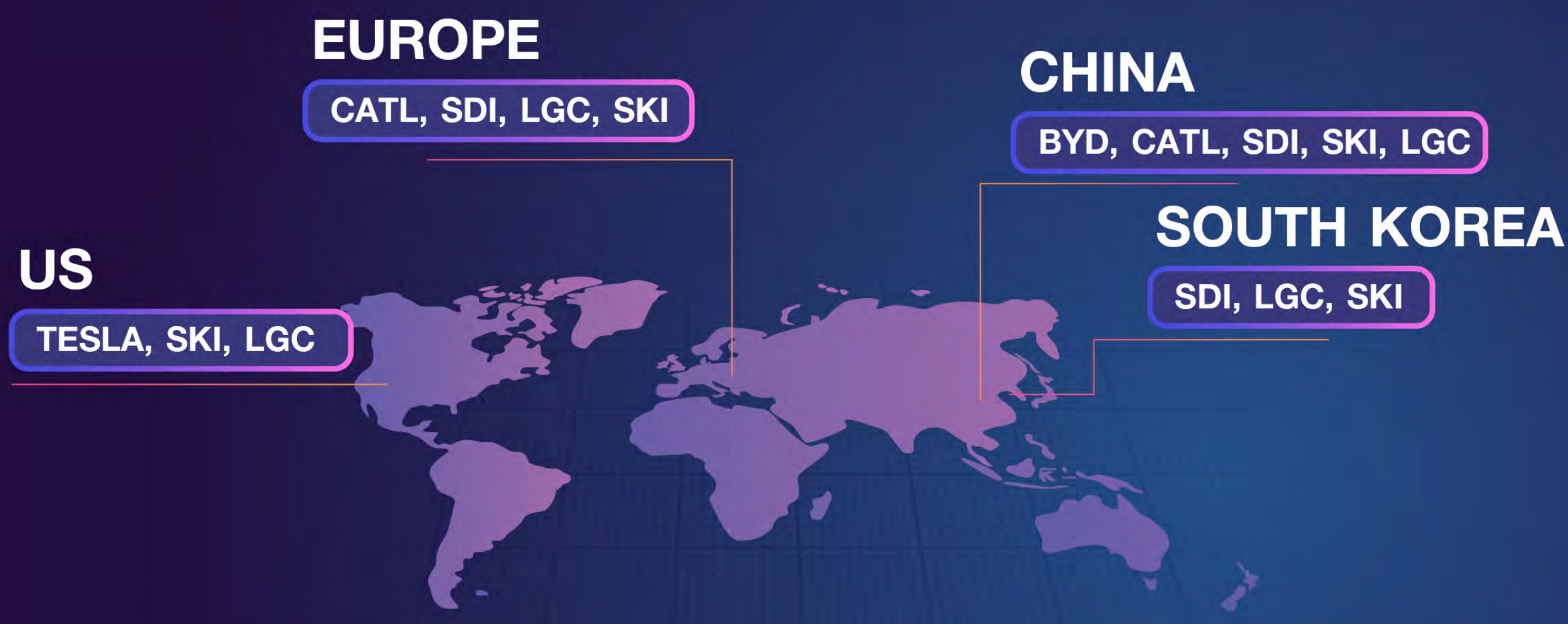


Key battery suppliers of major OEMs

CATL	BYD	LGC			SKI		SKI	LGC	CATL			
LGC	CATL	CATL	Pana		LGC	SDI	SDI	CATL	SKI	SKI		
Pana	Pana	Pana	AESC	LGC	SDI	LGC	LGC	SDI	LGC	LGC	BYD	CATL
Tesla	Toyota	Honda	Nissan	GM	Ford	FCA	VW	BMW	Daimler	Hyundia / Kia	BYD	BAIC

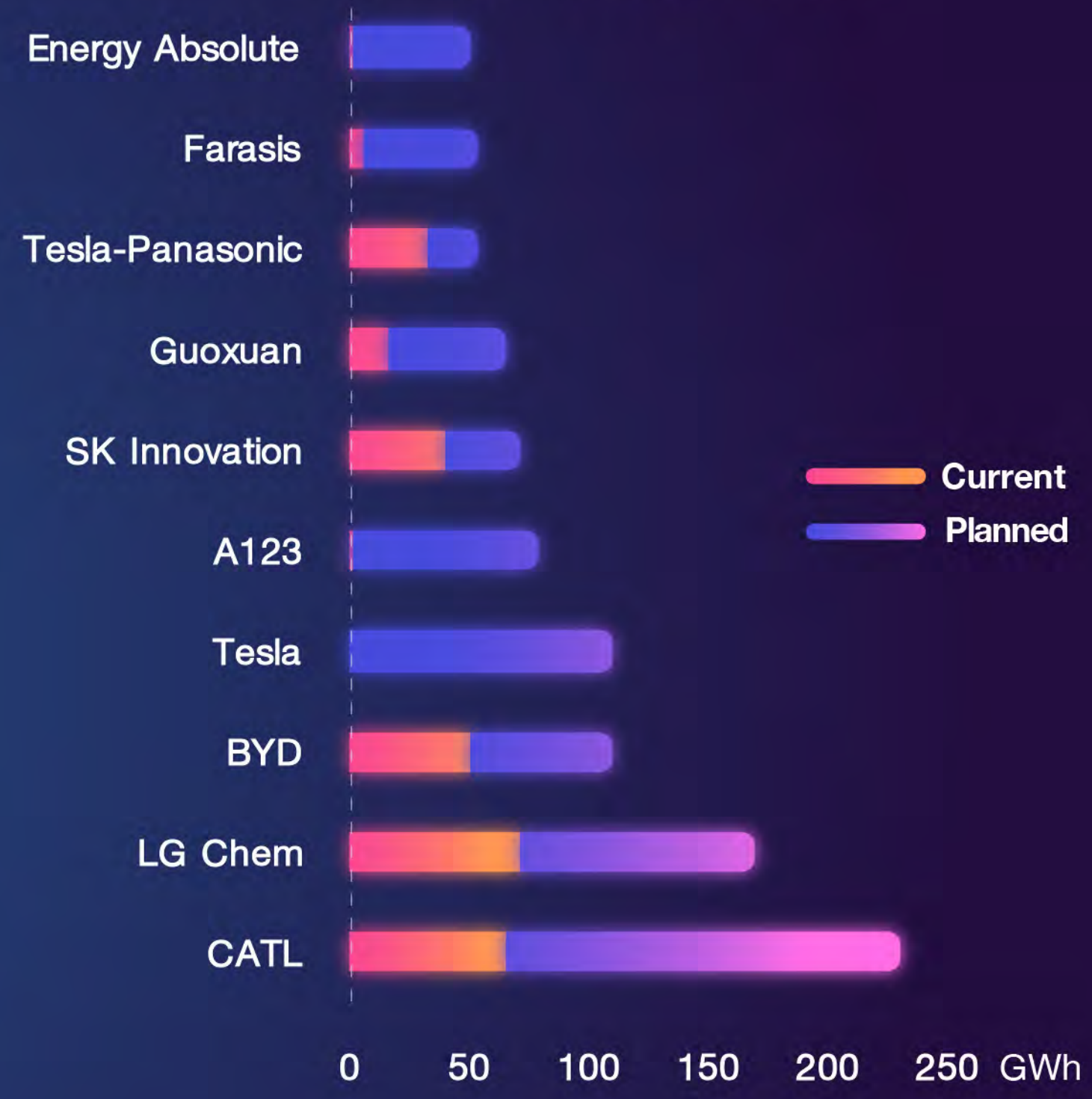
Source: Bloomberg, Company data

ส่วนใหญ่เป็นการขยายในยุโรปเป็นสำคัญ

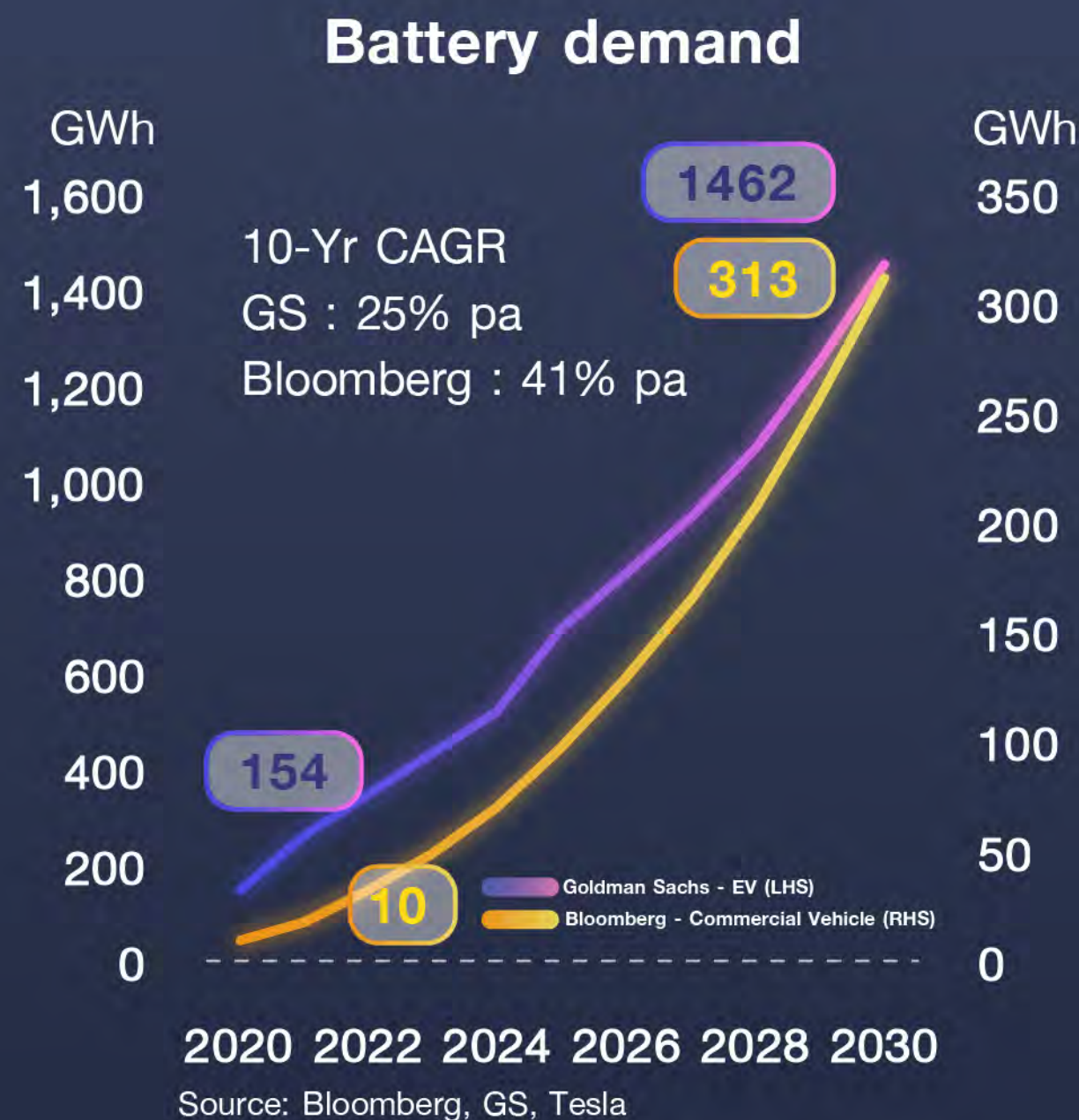


Source: Bloomberg, Company data

Top companies' battery manufacturing capacity through 2025

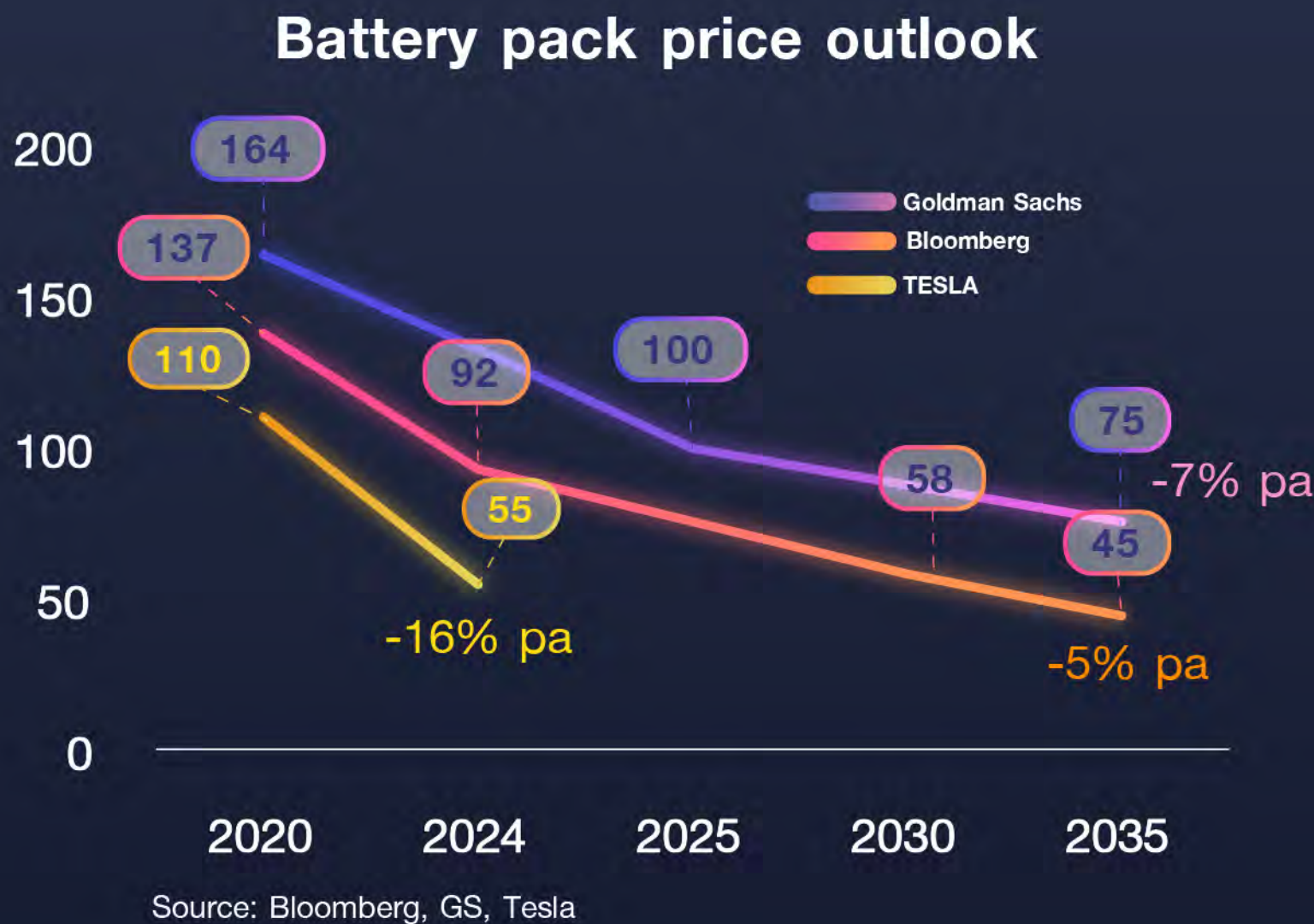


ด้วยเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปในระดับหนึ่ง ความกังวลต่อการสงครามการค้าและเทคโนโลยีของสหรัฐและจีน และมีความต้องการสูงเพราะยอดขายรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าจากตลาดยุโรปจะเพิ่มขึ้น และเติบโตเร็วที่สุด รวมกับความต้องการในเอเชียเป็น LFP ที่เน้นราคาต่ำ จึงทำให้ผู้ผลิตจากฝั่งเอเชียที่เน้นเทคโนโลยี NMC ไปลงทุนในตลาดยุโรปอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเราไม่ค่อยเห็นพัฒนาการแบตเตอรี่ที่มีเทคโนโลยีสูงจากฝั่งยุโรปและสหรัฐเท่ากับฝั่งเอเชียโดยเฉพาะจีนและเกาหลีใต้



ต้นทุนของแบตเตอรี่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จากเทคโนโลยีและการประหยัดจากขนาดการผลิต

เรามองว่าต้นทุนของแบตเตอรี่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องจากเทคโนโลยีและการประหยัดจากขนาดการผลิต เมื่อรถยนต์ไฟฟ้ามีการใช้งานเพิ่มขึ้นตามกำลังการผลิต แบตเตอรี่ที่จะเพิ่มขึ้นจาก 540GWh ในปี 2020 เป็น 2,015GWh ในปี 2025 จึงทำให้เรามองว่าบริษัทผู้ผลิตแบตเตอรี่จะได้ประโยชน์จากการประหยัดจากขนาดการผลิตโดยจะยังสามารถรักษาอัตราการกำไรไว้ได้ในระดับ >20% นอกจากนั้นเทคโนโลยีจากการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของแบตเตอรี่และการออกแบบแบตเตอรี่ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนลดลงเพิ่มขึ้น จากการคาดการณ์ของ Bloomberg พบว่าความต้องการใช้แบตเตอรี่นั้นจะเพิ่มขึ้นด้วยอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี (2020-2030) ที่ 41%



ต้นทุนของแบตเตอรี่นั้นลดลงอย่างต่อเนื่องจาก US\$250/kWh ในปี 2016 เหลือ US\$135-150/kWh ในปี 2020 และมีการคาดการณ์จาก Bloomberg และ Tesla พบว่าต้นทุนของแบตเตอรี่จะลดลงต่ำกว่า US\$100/kWh ในปี 2024 เป็นต้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Tesla ที่คาดการณ์ว่าต้นทุนแบตเตอรี่จะอยู่ที่ US\$50-75/kWh ในปี 2024 ในภาพรวมจึงมองว่าต้นทุนแบตเตอรี่จะลดลง 5-7% ต่อปี

ประเภทของแบตเตอรี่

BATTERY

Solid state

เป็นแบตเตอรี่ที่ผู้ผลิตหลายรายกำลังเร่งพัฒนาเพื่อให้ลดการพึ่งพาสารสำคัญและให้พลังงานที่สูงกว่าด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า แต่การผลิตใช้เวลามากกว่า NMC มาก มองว่าต้องให้เทคโนโลยีช่วยซึ่งน่าจะมีการใช้อย่างแพร่หลายในปี 2025 เป็นต้นไป

NMC

NMC811

เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ให้กำลังไฟสูงกว่า NMC622 มีการพัฒนาเรื่องความปลอดภัยและต้นทุนเริ่มสามารถแข่งขันได้

NMC611

ปลอดภัยที่สุดแต่การพัฒนาเรื่องกำลังไฟผ่านจุดสูงสุดไปแล้ว และไม่มีแนวโน้มเปรียบเรื่องต้นทุนเมื่อเทียบกับ NM และ NMC811

NM

ให้กำลังไฟสูงที่สุด แต่มีความปลอดภัยน้อยที่สุด ต้องการเทคโนโลยีพัฒนาต่อเนื่อง เพื่อต้องการให้ต้นทุนต่ำลง

NCA

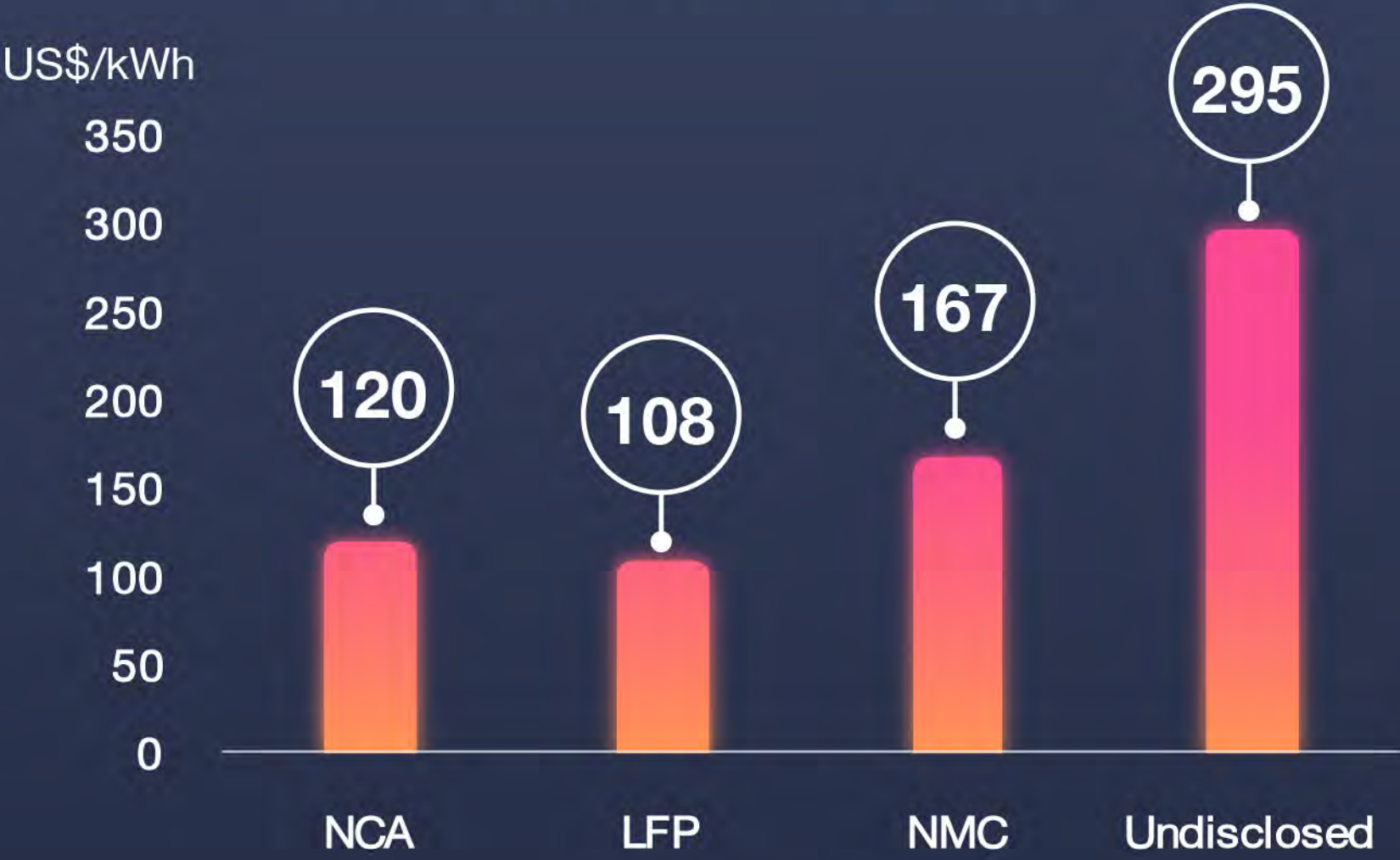
NCA ให้กำลังไฟฟ้าได้ใกล้เคียงกับ NMC และราคาต่ำกว่า แต่อายุการใช้งานสั้นกว่าและความปลอดภัยน้อยกว่า แต่ให้กำลังไฟฟ้าสูงกว่า LFP และราคาสูงกว่า LFP ประมาณ 10-15%

LFP

เป็นประเภทของแบตเตอรี่ที่มีกำลังไฟน้อยกว่า NMC แต่ถูกกว่า NMC ราว 20-30% ด้วยราคาที่ถูกลงจึงเหมาะกับการทำรถยนต์ไฟฟ้าในตลาด EM มากกว่าตลาด DM



Battery pack average price



Energy density



Source: Bloomberg

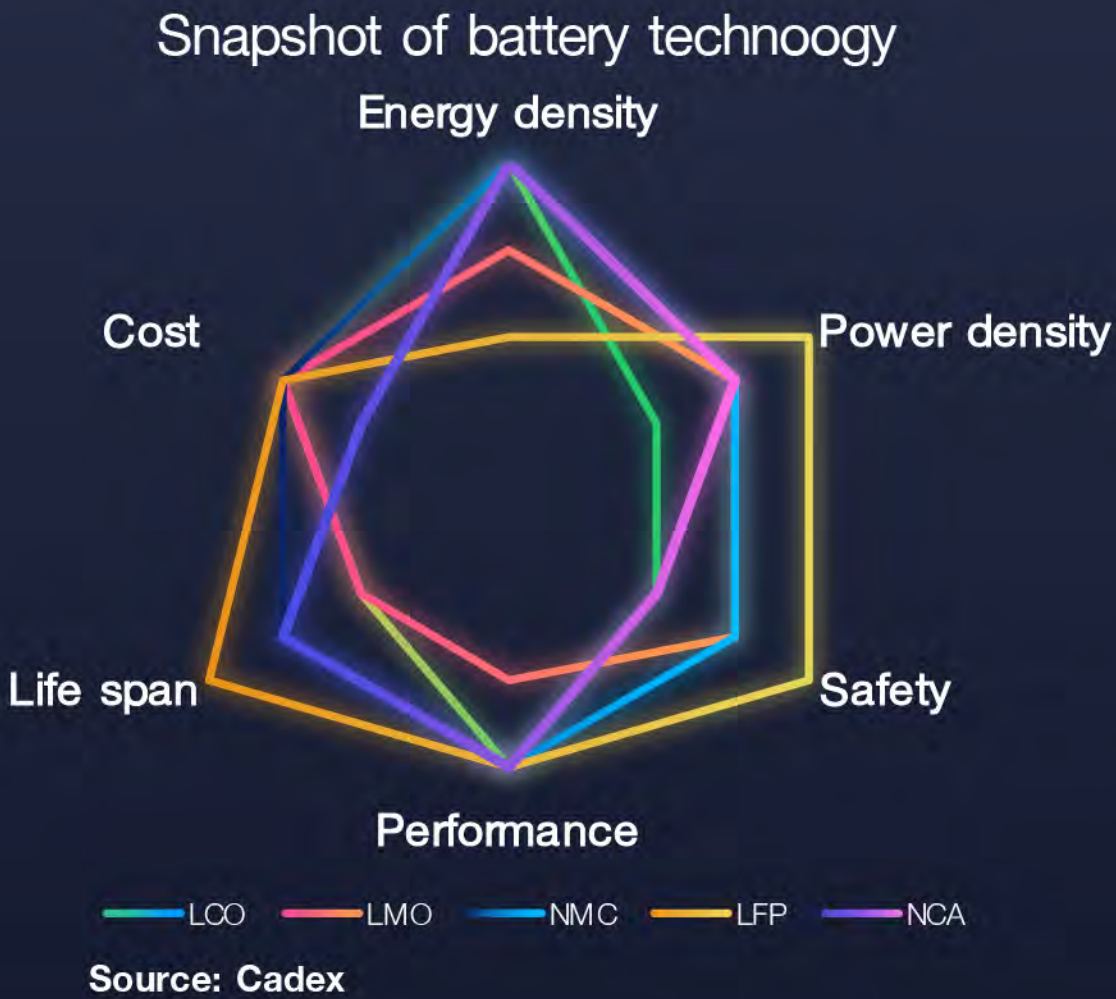
เปรียบเทียบราคาและกำลังไฟฟ้า

จากบทสำรวจของ Bloomberg ในปี 2020 ค่าเฉลี่ยราคาของแบตเตอรี่เฉลี่ยที่ต่ำที่สุดคือ LFP ที่ US\$108/kWh แต่การให้กำลังไฟฟ้านั้นต่ำที่สุดเช่นกันที่ 528Wh/kg ในขณะที่เทคโนโลยี NMC นั้นมีราคาแพงกว่าแต่ก็ได้กำลังไฟฟ้าที่สูงกว่าที่ 573-800Wh/kg ในขณะที่ NCA นั้นให้พลังงานใกล้เคียงกับ NMC แต่ต้นทุนต่ำกว่า แต่ข้อดีที่ทำให้ NMC เป็นประเภทที่ได้รับความนิยมมากกว่า NCA คือมีความปลอดภัยสูงกว่าและมีอายุการใช้งานที่มากกว่า NCA นอกจากนั้น NMC ยังมีการพัฒนาที่ทำให้ใช้ Cobalt น้อยลง ซึ่งจะทำให้มีกำลังไฟฟ้าสูงขึ้นและอายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้ผู้ผลิตแบตเตอรี่หันมาพัฒนาประเภท NMC มากกว่า NCA มีเพียง Tesla ที่พัฒนา NCA ควบคู่ไปกับ NMC แต่ NCA ของ Tesla นั้นใช้ Cobalt เพียงแค่ 5% ซึ่งต่ำกว่าระดับปกติที่ 14%

เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของแบตเตอรี่แต่ละประเภท

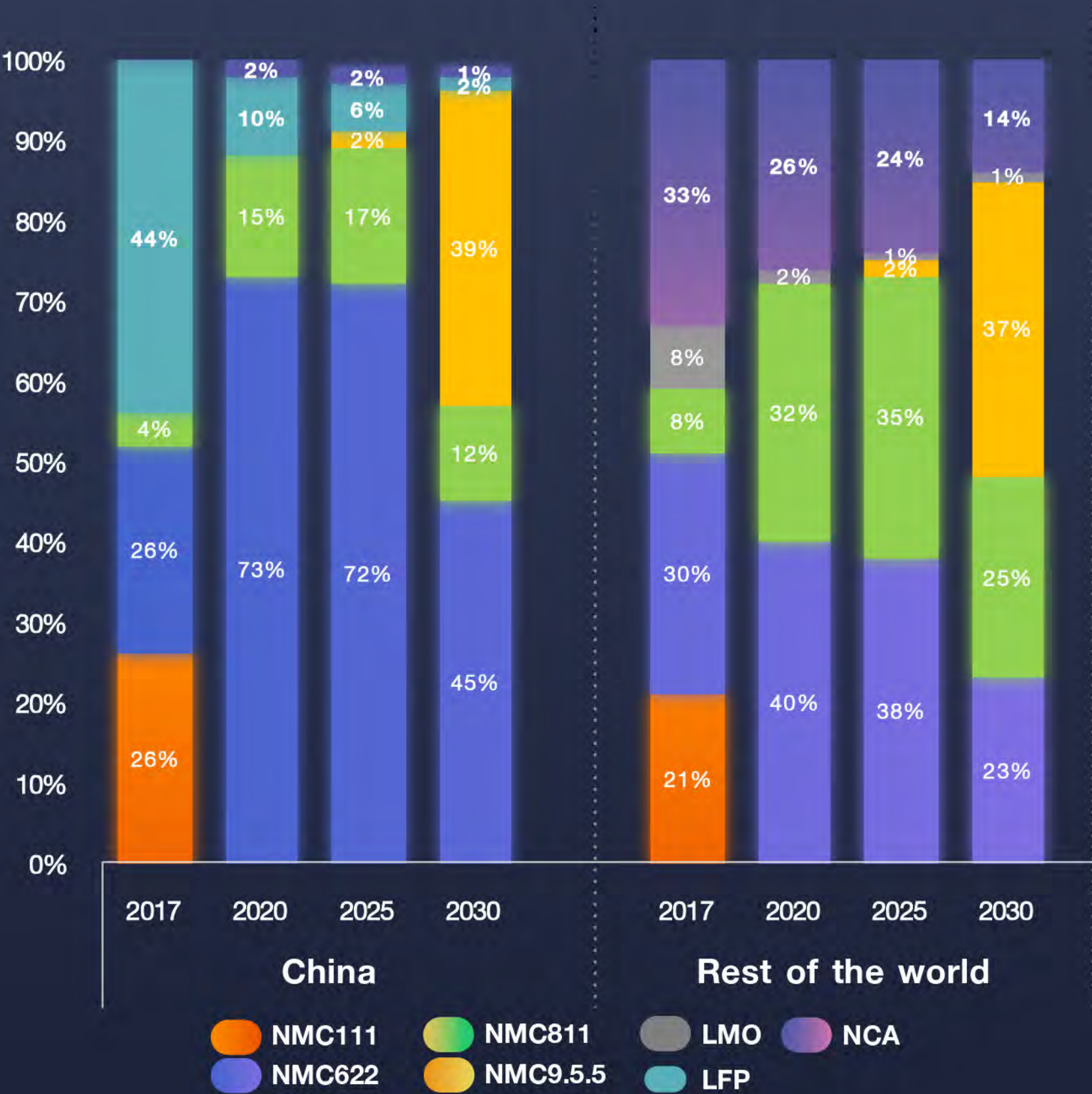
		Safety	Cost	Density	Cycle life
LCO	ใช้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าแบบพกพา มีประสิทธิภาพดีแต่ด้วยการใช้โพลีเมอร์ที่สูงทำให้มีราคาแพงและไม่ค่อยนิยมใช้	Low	Low	Mid	Low
NMC	มีการพัฒนาและเป็นที่นิยม ประสิทธิภาพสูง	Mid	Mid	High	Mid
LMO	เทคโนโลยีไม่ค่อยพัฒนา มีความเสถียรสูงและราคาถูกแต่ให้กำลังไฟฟ้าต่ำ	High	High	Low	Mid
LFP	ความปลอดภัยสูง ต้นทุนต่ำ ไม่มีข้อจำกัดด้านลิขสิทธิ์ทางปัญญา แต่กำลังไฟฟ้าต่ำกว่า NMC	High	High	Mid	High
NCA	พัฒนาเพื่อมาทดแทน LCO โดยใช้ซิลิกอน แต่ข้อเสียคืออายุการใช้งานสั้น	Mid	Mid	High	Low

Source: Lithium-ion batteries: Science and Technology



แบตเตอรี่แต่ละประเภทมีประโยชน์ในการใช้งานที่แตกต่างกันและขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารเคมีที่เป็นส่วนประกอบสำคัญ ข้อดีและข้อเสียก็ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งาน จากเทคโนโลยีแบตเตอรี่เราประเมินว่ารถยนต์ไฟฟ้ามีความต้องการ 1) กำลังไฟฟ้าที่สูง 2) อายุการใช้งานมากขึ้น 3) มีความปลอดภัย และ 4) ต้นทุนสูง และจากความต้องการดังกล่าวเรามองว่า LFP จะตอบโจทย์ความต้องการด้านราคาที่ถูกลงและความปลอดภัยที่สูงกว่าแต่ประสิทธิภาพจะไม่สูงเท่ากับ NMC และ NCA ส่วน NMC จะได้เปรียบ NCA ที่มีอายุการใช้งานที่มากกว่าและศักยภาพในการพัฒนาในการเพิ่มกำลังไฟฟ้าได้มากขึ้น ดังนั้นเราจึงมองว่า NMC และ LFP จะเป็นเทคโนโลยีหลักของรถยนต์ไฟฟ้าในตลาด DM และ EM ตามลำดับ

Distribution of EV by battery chemistry



Source: McKinsey & Company

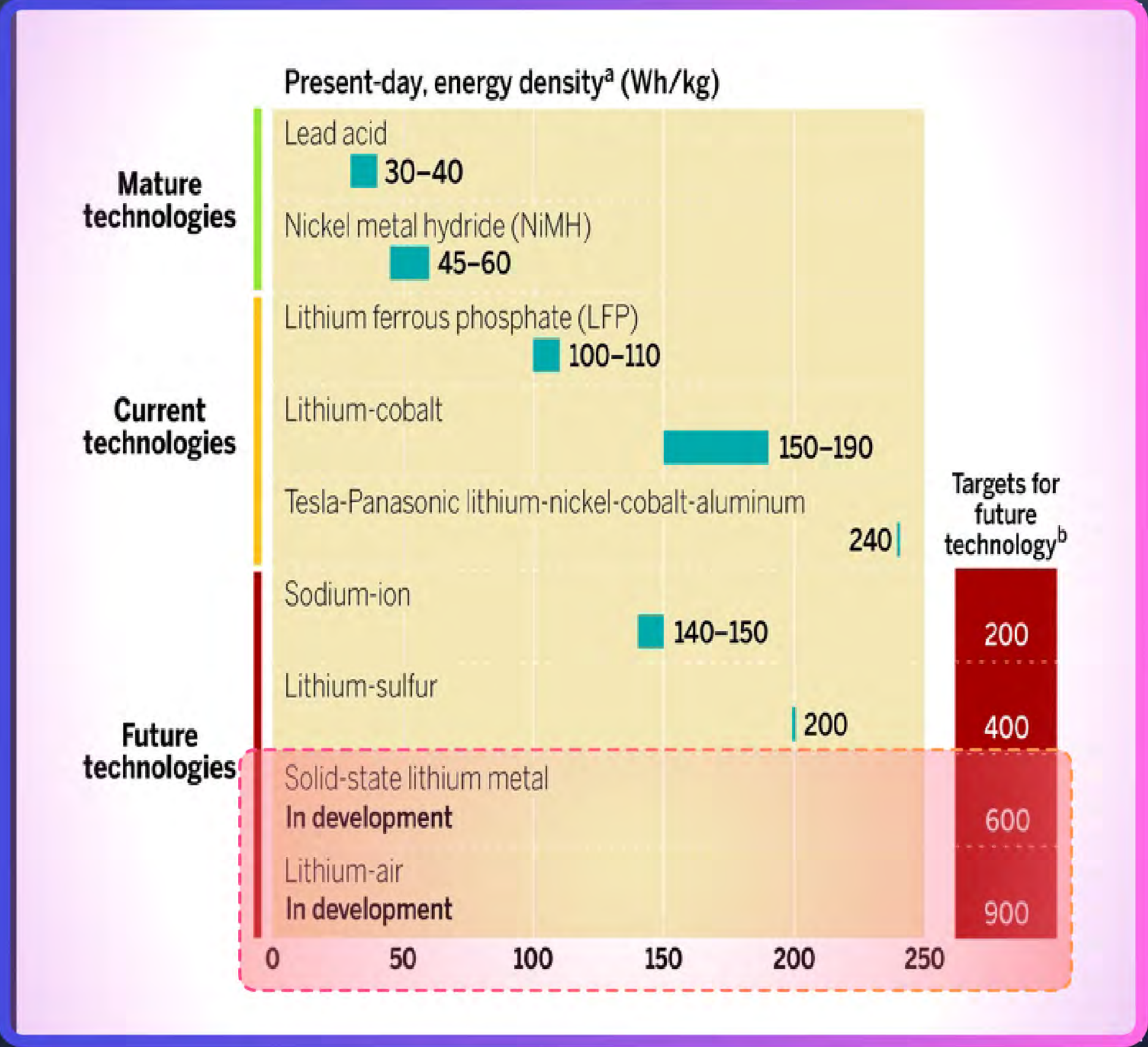
เทคโนโลยีแบตเตอรี่ใดจะเป็นกระแสหลักในอนาคต?

จากการประเมินข้อดีและข้อเสียของแบตเตอรี่ของแต่ละประเภท และจากการคาดการณ์ของ Mckinsey เราพบว่าแบตเตอรี่แบบ NMC จะเป็นเทคโนโลยีกระแสหลักในตลาดรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลก เพราะ หากว่าลดการใช้โคบอลต์ซึ่งมีราคาแพงกว่าสารเคมีประเภทอื่นและเพิ่มสารเคมีที่ช่วยเพิ่มกำลังไฟฟ้าย่างนิกเกิล แต่อย่างไรก็ดีต้องติดตามเรื่องความปลอดภัยมากขึ้นหากว่ามีการใช้โคบอลต์น้อยลง

ส่วน LFP ก็คาดว่าจะมีการใช้ต่อเนื่องและอยู่ในจีนเป็นสำคัญแต่สัดส่วนจะลดลง ในขณะที่ภูมิภาคอื่นจะพัฒนาในเทคโนโลยี NMC และใช้ NCA มากกว่า LFP เนื่องจากจีนและตลาด EM ยังต้องอาศัยแบตเตอรี่ราคาถูกแต่ประสิทธิภาพไม่สูง จึงไม่ต้องอาศัยเทคโนโลยีที่สูงมากนัก

GS ก็มองในแบบเดียวกันว่าโดยในปี 2030 นั้นค่าเฉลี่ยของ NMC นั้นจะเพิ่มขึ้น (เทคโนโลยีจะใช้นิกเกิลมากขึ้น) เป็น 60-70% จาก 40%-50% ในปี 2020 ส่วน NCA ลดลงเหลือ 7% ในปี 2030 จาก 34% ในปี 2020

เทคโนโลยีแบตเตอรี่ในอนาคตคืออะไร?



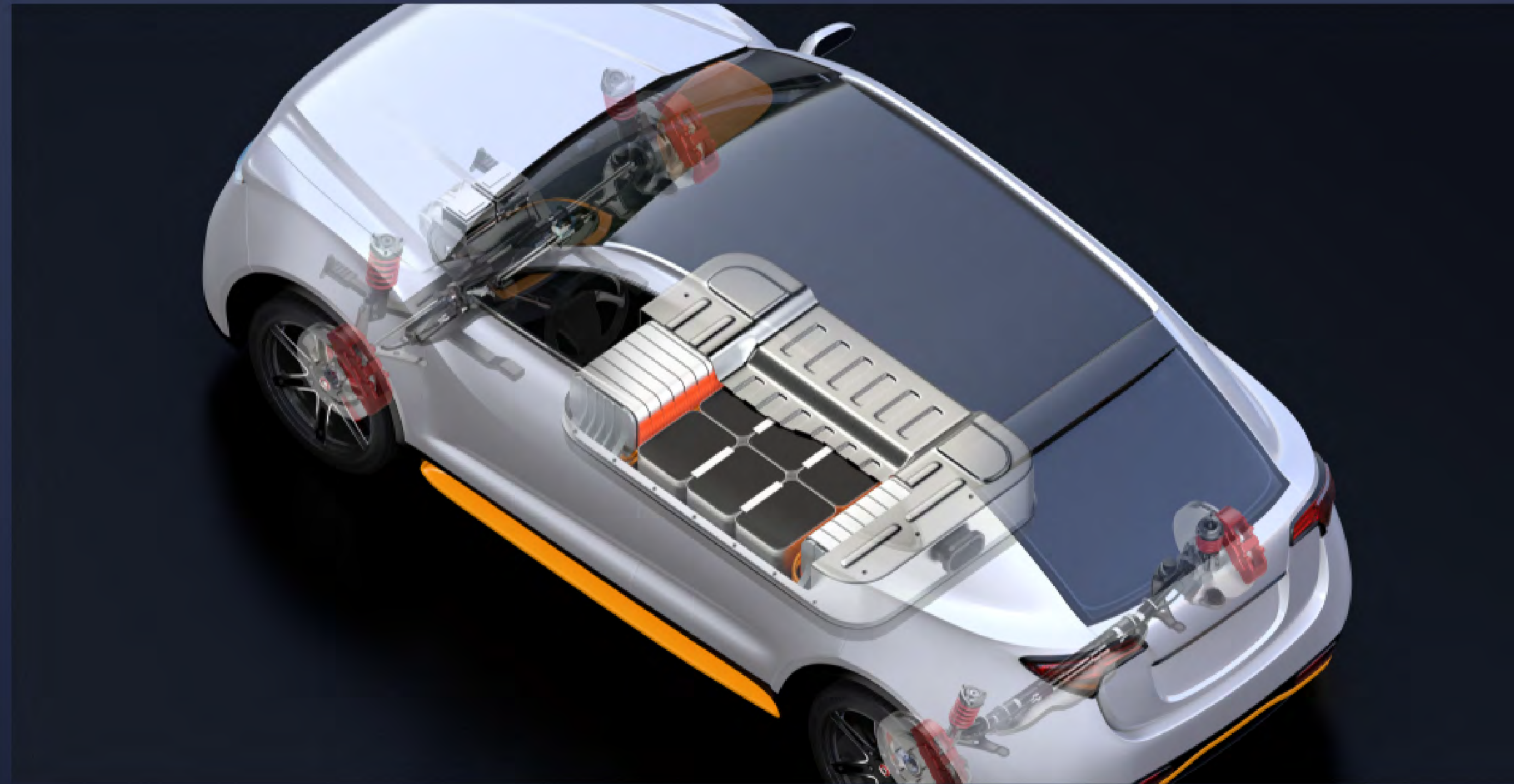
Source: Toyota-global, European Automotive Association

Comparison of Liquid and Solid Batteries



แน่นอนว่าเทคโนโลยีจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันนี้
สูงสุดของเทคโนโลยี NMC คือ 9.5.5 แต่ในช่วง 2021-2025 น่าจะ
มีนวัตกรรมที่ทำให้เปลี่ยนเทคโนโลยีของแบตเตอรี่แต่ยังอยู่บน
Lithium เหมือนเดิม สิ่งที่เราเห็นพัฒนาคือ Solid State ที่มี
ประสิทธิภาพสูงกว่า ปลอดภัย เสถียร และน้ำหนักเบาว่าปัจจุบัน
ส่วนอีกเทคโนโลยีคือ Lithium-air ที่กำลังศึกษาและมีการวิจัยเบื้องต้น
ประเมินว่าจะให้กำลังไฟฟ้าสูงมากถึง 700-800Wh/kg จากเป้าหมาย
900Wh/kg

BATTERY COMPONENTS

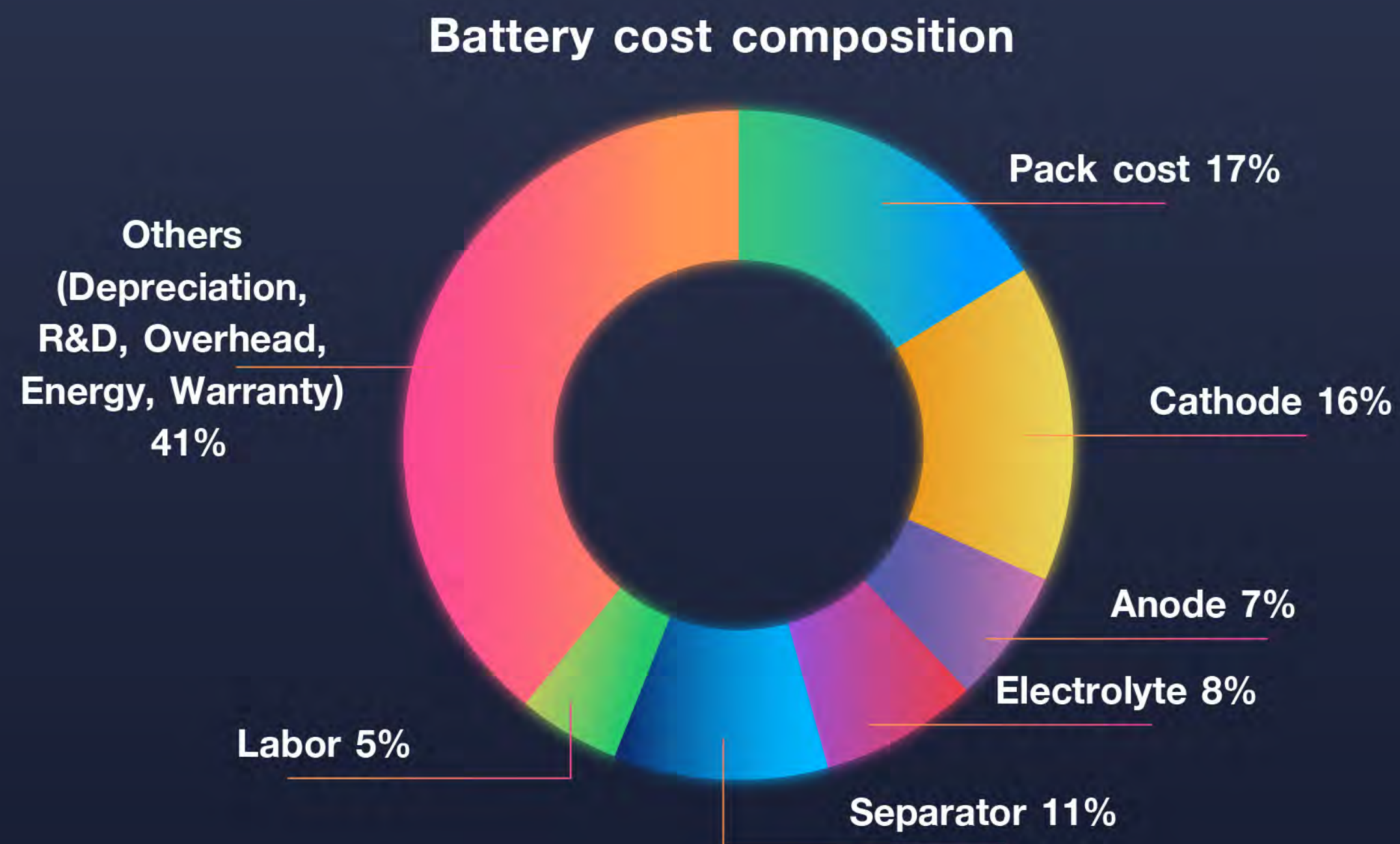




วัตถุดิบสำคัญในแบตเตอรี่มีอะไรบ้าง?

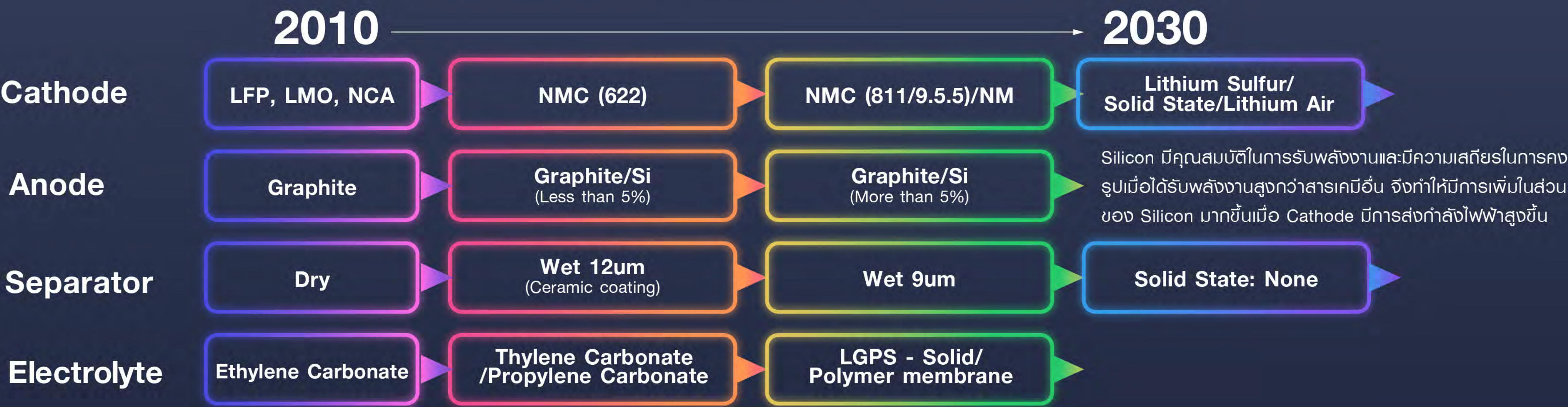
เมื่อรถยนต์ไฟฟ้ามีการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในตลาดที่เพิ่มขึ้น ทำให้แบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานหลักในรถยนต์มีการผลิตและใช้งานเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในช่วงแรกของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้านั้นการสนับสนุนของภาครัฐมีความสำคัญมากเพราะราคาของรถยนต์ไฟฟ้านั้นแพงกว่ารถยนต์สันดาปภายในอย่างมากซึ่งส่วนหนึ่งมาจากต้นทุนของแบตเตอรี่ที่อยู่ในระดับสูง และอาจจะทำให้นโยบายพลังงานสะอาดไม่ประสบความสำเร็จ แต่ในระยะถัดไป ความสำคัญของการสนับสนุนของภาครัฐจะน้อยลงและไม่ยั่งยืน ในขณะที่แบตเตอรี่จะมีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการเติบโตของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า เนื่องจากต้นทุนของต่อหน่วยของแบตเตอรี่ที่ลดลงเป็นสมมุติฐานที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การใช้รถยนต์ไฟฟ้าเร่งตัวขึ้น

จีนเป็นตลาดที่มีกำลังการผลิตแบตเตอรี่สูงที่สุดในโลกที่ 420GWh หรือคิดเป็น 78% ของการผลิตรวมทั้งหมดในขณะที่ยุโรป สหรัฐและเกาหลีใต้คิดเป็น 5%-8% ของกำลังการผลิตรวม โดยบริษัทที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงที่สุดได้แก่ CATL (28%), Panasonic (25%), LG Chem (11%), BYD (10%) และ Samsung SDI (4%) ซึ่งค่อนข้างกระจุกตัวเพราะผู้ผลิต 5 รายครองส่วนแบ่งการตลาดมากกว่า 80%



Source: NIO, BYD

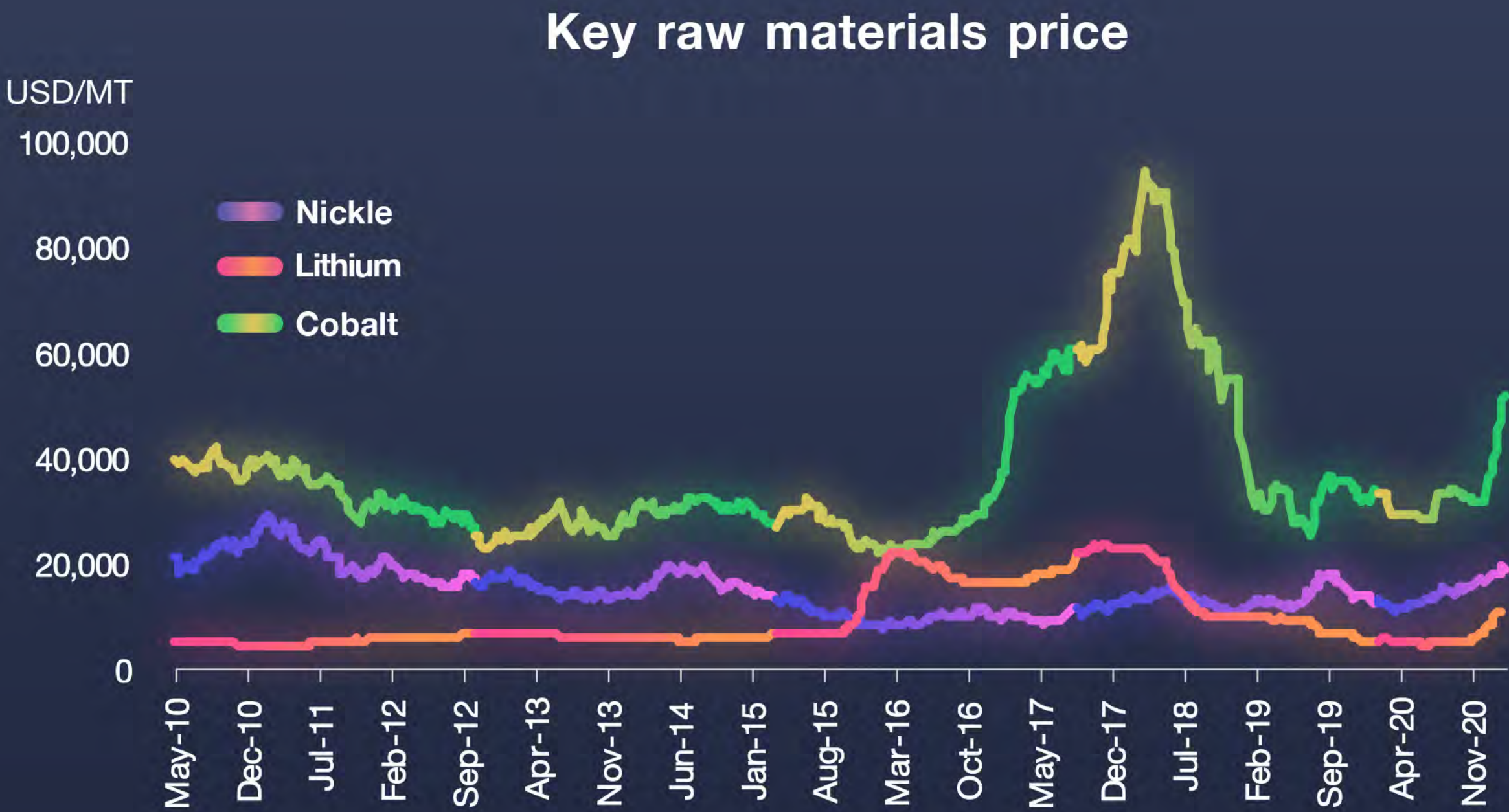
การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในแต่ละองค์ประกอบ



Source: Company data, GS, Aspecore Powerelectronics

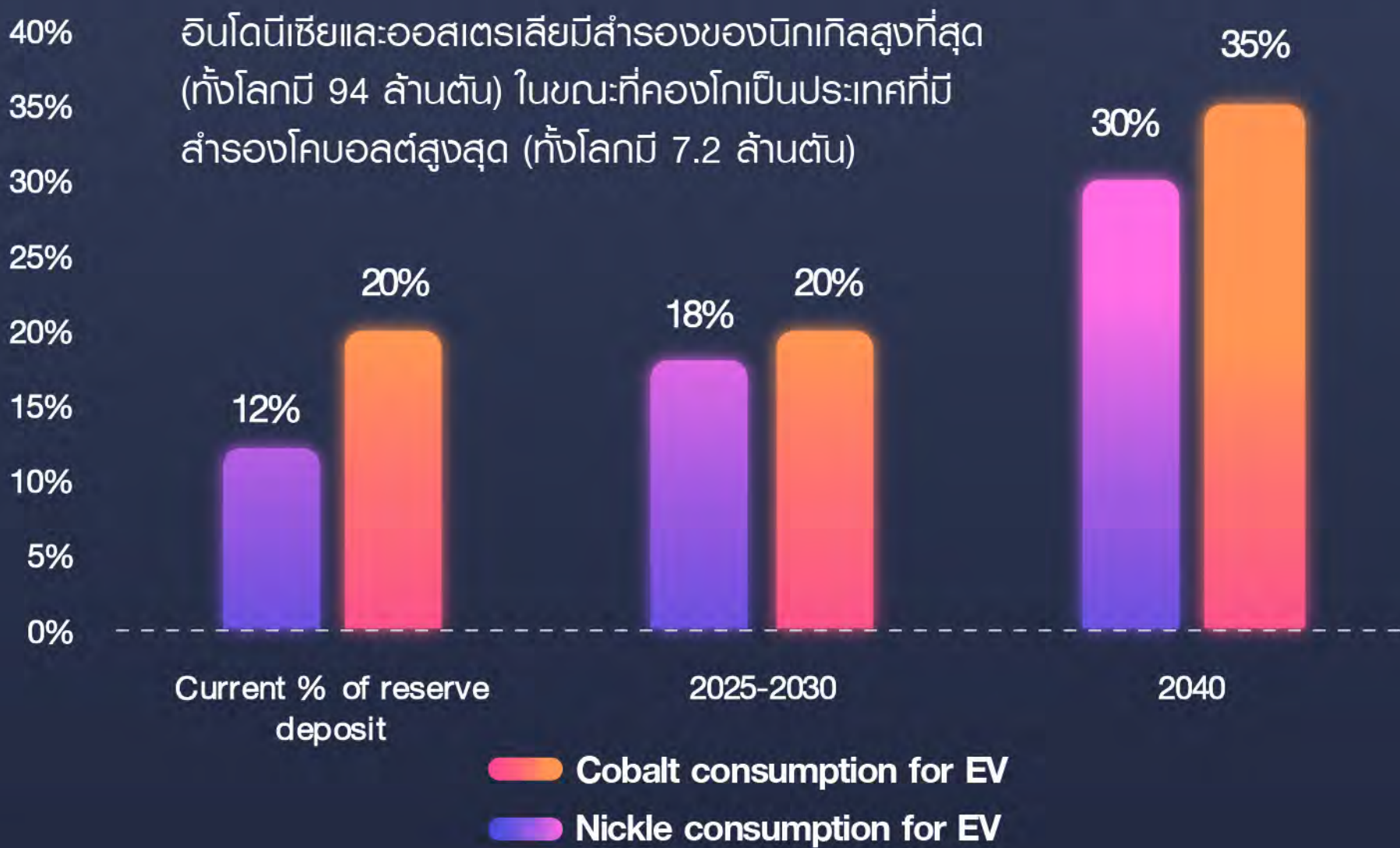
หากเราพิจารณาการพัฒนาของแบตเตอรี่ทั้งในส่วนของส่วนประกอบและเทคโนโลยี เราจะพบว่าการพัฒนาจะกระจุกตัวอยู่ใน Cathode โดยเฉพาะการใช้ลิเทียม และ Anode โดยเฉพาะในส่วนของ Silicon เพื่อเพิ่มกำลังไฟฟ้าในอนาคต เราอาจมีความกังวลกับฟูลลิตที่เน้น Separator และ Electrolyte เพราะหากว่าเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนไปยังแบตเตอรี่ Solid State มากขึ้นซึ่งตลาดเองก็มองว่า Solid State จะมาในช่วงปี 2025-2030 จะส่งผลให้การใช้ในส่วนของแผ่นกั้นในแบตเตอรี่และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ที่เป็นของเหลวนั้นมีการใช้น้อยลงอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปจะกระทบกับฟูลลิตชิ้นส่วนแบตเตอรี่ รวมถึงราคาของวัตถุดิบเช่น ลิเทียม โคบอลต์ ซิลิคอน และโซลฟอร์

นิกเกิล vs โคบอลต์ เราจะเล่นหรือไม่เล่นกับราคาวัตถุดิบดี?



Source: Bloomberg, Statista, Calculated by SCBS Investment Research

Abundant reserves for both Nickle and Cobalt

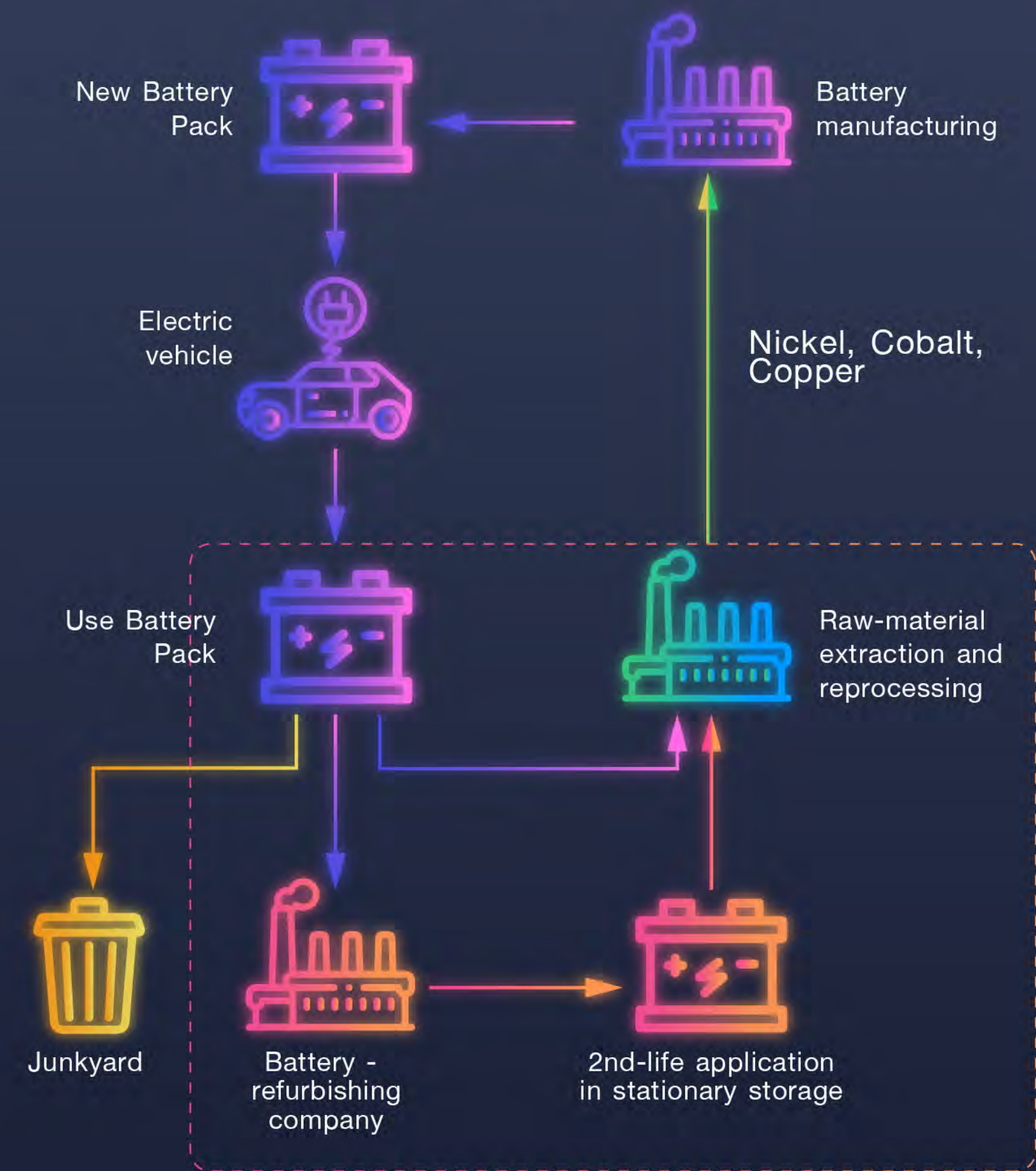


จากการเปรียบเทียบราคาวัตถุดิบสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ที่ราคาโคบอลต์นั้นมีราคาสูงกว่านิกเกิลด้วยค่าเฉลี่ยระยะยาวที่ 1.7x ประกอบกับเทคโนโลยีที่ต้องการกำลังไฟฟ้าที่สูงขึ้น ด้วยสองประเด็นนี้จึงทำให้นิกเกิลจะมีความต้องการสูงขึ้นและโคบอลต์จะลดต่ำลง แต่อย่างไรก็ดีจากการวิเคราะห์ของ McKinsey พบว่านิกเกิลมีอุปทานที่สูงกว่าอุปสงค์ในช่วงปี 2025-2030 แต่โคบอลต์นั้นมีสถานะอุปสงค์มากกว่าอุปทานทั้งในปัจจุบันและอนาคต จึงทำให้เรามองว่าราคาของนิกเกิลจะไม่เพิ่มอย่างก้าวกระโดดซึ่งจะส่งผลดีกับผู้ผลิตแบตเตอรี่ ดังนั้นเราจึงชอบผู้ผลิตแบตเตอรี่มากกว่าราคาของนิกเกิลหรือเหมือนแร่นิกเกิลที่มีความผันผวนมากกว่าและมีความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกที่ไม่ใช่จากธรมดยนต์ไฟฟ้ามากกว่า นอกจากนั้นปริมาณสำรองนิกเกิลและโคบอลต์ทั่วโลกมีอยู่ในระดับสูงจึงทำให้ภาวะการขาดตลาดของวัตถุดิบมีโอกาสอยู่ในระดับต่ำ

RECYCLE AND REUSE



EV battery life cycle

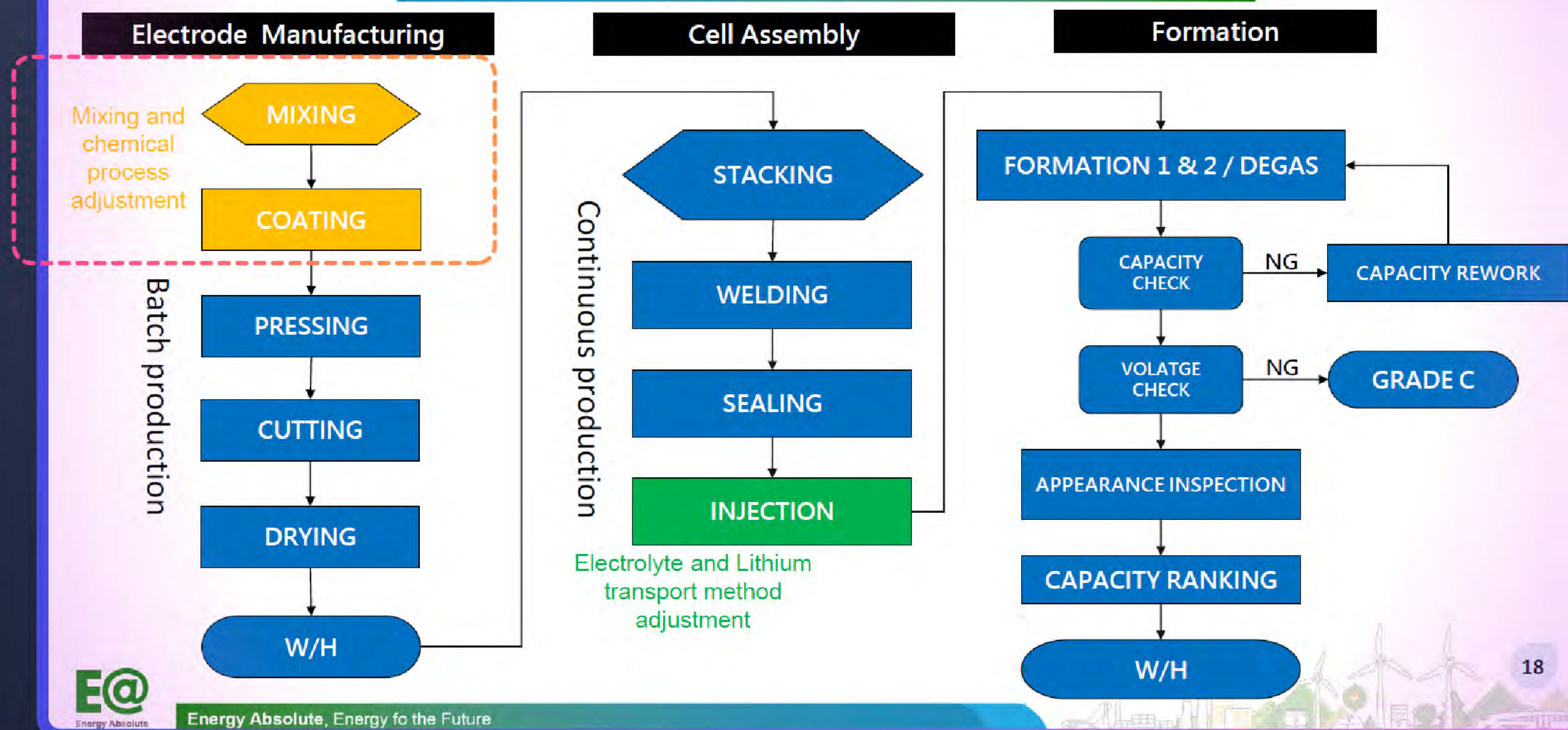


การใช้เซลล์แบตเตอรี่เป็นธุรกิจที่น่าสนใจในระยะยาว

เมื่อยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2020 เป็นต้นมา จะทำให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการใช้เซลล์ และการนำกลับมาใช้ของแบตเตอรี่มีความน่าสนใจในระยะยาว หากเราพิจารณาจากอายุการใช้งานราว 5-7 ปีหรือราว 1.6-2 แสนกิโลเมตร ทำให้เราประเมินว่าธุรกิจใช้เซลล์แบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้านั้น จะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆในปี 2025 และมีการเติบโตสูงมากในปี 2030 บนสมมุติฐานว่าในปี 2025 ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะเริ่มเป็นปริมาณที่สูงในเชิงพาณิชย์จึงจะทำให้เกิดการประหยัคจากขนาดการใช้เซลล์ ซึ่งอาจจะสูงกว่า 200GWh โดยประมาณ 10% ของส่วนผสมสารเคมีในแบตเตอรี่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยเฉพาะวัตถุดิบที่สำคัญอย่างโคบอลต์ นิกเกิลและทองแดง ในช่วงต้นของการใช้เซลล์ มีเพียงแค่ 50% ของแบตเตอรี่ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ดังนั้นเราจึงมองว่าธุรกิจใช้เซลล์นั้นน่าสนใจในระยะยาวแต่ยังมีเทคโนโลยีที่ต้องพัฒนารวมถึงเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ด้วยที่อาจจะทำให้การใช้เซลล์ทำได้มากกว่า 50% การลงทุนในส่วนนี้อาจจะพิจารณาหลังจากเห็นภาพของการเติบโตของรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้าแล้วค่อยๆลงทุน

Process Flow Description

* Capacity in Phase I (1Gwh)
can reserve to 2-4Gwh



เมื่อธุรกิจการรีไซเคิลและนำกลับมาใช้ใหม่เริ่มเห็นเป็นรูปธรรมจะช่วย
ให้ต้นทุนของแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าลดลงอีกเพราะต้นทุนของวัตถุดิบ
มีราคาลดลงเนื่องจากจะมีโคมอลต์และนิเกิลเข้ามาสู่ตลาดจำนวน
หนึ่ง ทำให้ราคาของวัตถุดิบอาจจะเพิ่มสูงในช่วงแรกและเมื่อธุรกิจ
รีไซเคิลเริ่มเติบโตจะทำให้ราคาของวัตถุดิบกลับเข้าสู่จุดสมดุลและราคา
ลดลง

ก่อนหน้านี้จะมีการรีไซเคิล เรามองว่าธุรกิจนำกลับมาใช้ใหม่จะเกิดขึ้น
ก่อนและเป็นอีกทางเลือกสำหรับผู้ใช้งานในกรณีที่ยังไม่ถึงรอบเปลี่ยน
รถยนต์

แต่จากรูปเราจะเห็นได้ว่าผู้ผลิตแบตเตอรี่ทุกรายสามารถจะนำวัตถุดิบ
และเปลี่ยนเทคโนโลยีได้อย่างรวดเร็วเพราะกระบวนการผลิตได้ถูก
ออกแบบไว้ตั้งแต่แรกแล้ว

The information in this report has been obtained from sources believed to be reliable. However, its accuracy or completeness is not guaranteed. Any opinions expressed herein reflect our judgment at this date and are subject to change without notice. This report is for information only. It is not to be construed as an offer, or solicitation of an offer to sell or buy any securities. We accept no liability for any loss arising from the use of this document. We or our associates may have an interest in the companies mentioned therein.

SCB Securities Company Limited (“SCBS”) is a wholly-owned subsidiary of The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”). Any information related to SCB is for sector comparison purposes.

SCB Securities Company Limited (“SCBS”) and SCB Asset Management Company Limited (“SCBAM”) are the wholly-owned subsidiaries of The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”).

SCB Securities Company Limited (“SCBS”) acts as market maker and issuer of Derivative Warrants on the ordinary shares INTUCH.

Before making an investment decision over a derivative warrant, an investor should carefully read the prospectus for the details of the said derivative warrants. Any opinion, news, research, analyse, price, statement, forecast, projection and/or other information contained in this document (the “Information”) is provided as general purpose information only, and shall not be construed as a recommendation to any person of an offer to buy or sell, or the solicitation of an offer to buy or sell, any securities. SCBS and/or its directors, officers, employees, and agents shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of, or reliance on, the Information, including without limitation, damages for loss of profits. The investor should use the Information in association with other information and opinion, including his/her own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

SCBS reserves the right to modify the Information from time to time at its sole discretion without giving any notice. This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited (“SCBS”) which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”). SCB has acted as Financial Advisor of Charoen Pokphand Group Company Limited. and its affiliates including CP All Public Company Limited. and Charoen Pokphand Foods Public Company Limited. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the “Information”) is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

SCBS reserves the right to modify the Information from time to time without notice and in its sole discretion. This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited (“SCBS”) which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”). SCB has acted as Financial Advisor, Lead Arranger of Global Power Synergy Public Company Limited. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the “Information”) is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited (“SCBS”) which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”). SCB Asset Management Company Limited (“SCBAM”) which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited (“SCB”). SCB has acted as Financial Advisor of Digital Telecommunications Infrastructure Fund. SCBAM has acted as Fund Manager of Digital Telecommunications Infrastructure Fund. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the “Information”) is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

Futures and Options trading carry a high level of risk with the potential for substantial losses, and are not suitable for all persons. Before deciding to trade Futures and Options, you should carefully consider your financial position, investment objectives, level of experience, and risk appetite if Futures and Options trading are appropriate. The possibility exists that you could sustain a loss of some or all of your initial investment. You should be aware of all the risks associated with Futures and Options trading, and you are advised to rely on your own judgment while making investment decision and/or should seek advice from professional investment advisor if you have any doubts.

This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

Copyright©2012 SCB Securities Company Limited. All rights reserved.

CG Rating 2020 Companies with CG Rating

Companies with Excellent CG Scoring

AAV, ADVANC, AF, AIRA, AKP, AKR, ALT, AMA, AMATA, AMATAV, ANAN, AOT, AP, ARIP, ARROW, ASP, BAFS, BANPU, BAY, BCP, BCPG, BDMS, BEC, BEM, BGRIM, BIZ, BKI, BLA, BOL, BPP, BRR, BTS, BWG, CENTEL, CFRESH, CHEWA, CHO*, CIMBT, CK, CKP, CM, CNT, COL, COMAN, COTTO, CPALL, CPF, CPI, CPN, CSS, DELTA, DEMCO, DRT, DTAC, DTC, DV8, EA, EASTW, ECF, ECL, EGCO, EPG, ETE, FNS, FPI, FPT, FSMART, GBX, GC, GCAP, GEL, GFPT, GGC, GPSC, GRAMMY, GUNKUL, HANA, HARN, HMPRO, ICC, ICHI*, III, ILINK, INTUCH, IRPC, IVL, JKN, JSP, JWD, K, KBANK, KCE, KKP, KSL, KTB, KTC, LANNA, LH, LHFG, LIT, LPN, MAKRO, MALEE, MBK, MBKET, MC, MCOT, METCO, MFEC, MINT, MONO, MOONG, MSC, MTC, NCH, NCL, NEP, NKI, NOBLE*, NSI, NVD, NYT, OISHI, ORI, OTO, PAP, PCSGH, PDJ, PG, PHOL, PLANB, PLANET, PLAT, PORT, PPS, PR9, PREB, PRG, PRM, PSH, PSL, PTG, PTT, PTTEP, PTTGC, PYLON, Q-CON, QH, QTC, RATCH, RS, S, S & J, SAAM, SABINA, SAMART, SAMTEL, SAT, SC, SCB, SCC, SCCC, SCG, SCN, SDC, SEAFCO, SEAOL, SE-ED, SELIC, SENA, SIRI, SIS, SITHAI, SMK, SMPC, SNC, SONIC, SORKON, SPALI, SPI, SPRC, SPVI, SSSC, SST, STA, SUSCO, SUTHA, SVI, SYMC, SYNTEC, TACC, TASCO, TCAP, TFMAMA, THANA, THANI, THCOM, THG, THIP, THRE, THREL, TIP, TIPCO, TISCO, TK, TKT, TMB, TMILL, TNDT, TNL, TOA, TOP, TPBI, TQM, TRC, TRUE, TSC, TSR, TSTE, TSTH, UAC, TTA, UBIS, TTCL, UV, TTW, VGI, TU, VIH, TVD, WACOAL, TVI, WAVE, TVO, WHA, TWPC, WHAUP, U, WICE, WINNER

Companies with Very Good CG Scoring

S, ABM, ACE, ACG, ADB, AEC, AEONTS, AGE, AH, AHC, AIT, ALLA, AMANAH, AMARIN, APCO, APCS, APURE, AQUA, ASAP, ASEFA, ASIA, ASIAN, ASIMAR, ASK, ASN, ATP30, AUCT, AWC, AYUD, B, BA, BAM, BBL, BFIT, BGC, BJC, BJCHI, BROOK, BTW, CBG, CEN, CGH, CHARAN, CHAYO, CHG, CHOTI, CHOW, CI, CIG, CMC, COLOR, COM7, CPL, CRC, CRD, CSC, CSP, CWT, DCC, DCON, DDD, DOD, DOHOME, EASON, EE, ERW, ESTAR, FE, FLOYD, FN, FORTH, FSS, FTE, FVC, GENCO, GJS, GL, GLAND, GLOBAL, GLOCON, GPI, GULF, GYT, HPT, HTC, ICN, IFS, ILM, IMH, INET, INSURE, IRC, IRCP, IT, ITD*, ITEL, J, JAS, JCK, JCKH, JMART, JMT, KBS, KCAR, KGI, KIAT, KOOL, KTIS, KWC, KWM, L&E, LALIN, LDC, LHK, LOXLEY, LPH, LRH, LST, M, MACO, MAJOR, MBAX, MEGA, META, MFC, MGT, MILL, MITSIB, MK, MODERN, MTI, MVP, NETBAY, NEX, NINE, NTV, NWR, OCC, OGC, OSP, PATO, PB, PDG, PDI, PICO, PIMO, PJW, PL, PM, PPP, PRIN, PRINC, PSTC, PT, QLT, RCL, RICHY, RML, RPC, RWI, S11, SALEE, SAMCO, SANKO, SAPPE, SAWAD, SCI, SCP, SE, SEG, SFP, SGF, SHR, SIAM, SINGER, SKE, SKR, SKY, SMIT, SMT, SNP, SPA, SPC, SPCG, SR, SRICHA, SSC, SSF, STANLY, STI, STPI, SUC, SUN, SYNEX, T, TAE, TAKUNI, TBSP, TCC, TCMC, TEAM, TEAMG, TFG, TIGER, TITLE, TKN, TKS, TM, TMC, TMD, TMI, TMT, TNITY, TNP, TNR, TOG, TPA, TPAC, TPCORP, TPOLY, TPS, TRITN, TRT, TRU, TSE, TVT, TWP, UEC, UMI, UOBKH, UP, UPF, UPOIC, UT, UTP, UWC, VL, VNT, VPO, WIIK, WP, XO, YUASA, ZEN, ZIGA, ZMICO

Companies with Good CG Scoring

7UP, A, ABICO, AJ, ALL, ALUCON, AMC*, APP, ARIN, AS, AU, B52, BC, BCH, BEAUTY, BGT, BH, BIG, BKD, BLAND, BM, BR, BROCK, BSBM, BSM, BTNC, CAZ, CCP, CGD, CITY, CMAN, CMO, CMR, CPT, CPW, CRANE, CSR, D, EKH, EP, ESSO, FMT, GIFT, GREEN, GSC*, GTB, HTECH, HUMAN, IHL, INOX, INSET, IP, JTS, JUBILE, KASET, KCM, KKC, KUMWEL, KUN, KWG, KYE, LEE, MATCH, MATI, M-CHAI, MCS, MDX, MJD, MM, MORE, NC, NDR, NER, NFC, NNCL, NPK, NUSA, OCEAN, PAF, PF, PK, PLE, PMTA, POST, PPM, PRAKIT, PRECHA, PRIME, PROUD, PTL, RBF, RCI, RJH, ROJNA, RP, RPH, RSP, SF, SFLEX, SGP, SISB, SKN, SLP, SMART, SOLAR, SPG, SQ, SSP, STARK, STC, SUPER, SVOA, TC, TCCC, THMUI, TIW, TNH, TOPP, TPCH, TPIPP, TPLAS, TTI, TYCN, UKEM, UMS, VCOM, VRANDA, WIN, WORK, WPH

Corporate Governance Report

The material contained in this publication is for general information only and is not intended as advice on any of the matters discussed herein. Readers and others should perform their own independent analysis as to the accuracy or completeness or legality of such information. The Thai Institute of Directors, its officers, the authors and editor make no representation or warranty as to the accuracy, completeness or legality of any of the information contained herein. By accepting this document, each recipient agrees that the Thai Institute of Directors Association, its officers, the authors and editor shall not have any liability for any information contained in, or for any omission from, this publication. The survey result is as of the date appearing in the Corporate Governance Report of Thai Listed Companies. As a result, the survey result may be changed after that date. SCB Securities Company Limited does not conform nor certify the accuracy of such survey result.

To recognize well performers, the list of companies attaining “Good”, “Very Good” and “Excellent” levels of recognition

(Not including listed companies qualified in the "no announcement of the results" clause from 1 January 2018 to 25 October 2019) is publicized.

* บริษัทหรือกรรมการหรือผู้บริหารของบริษัทที่มีข่าวด้านการกำกับดูแลกิจการ เช่น การกระทำผิดเกี่ยวกับหลักทรัพย์ การทุจริต คอรัปชัน เป็นต้น ซึ่งการใช้ข้อมูล CGR ควรระมัดระวัง ข่าวดังกล่าวประกอบด้วย

Anti-corruption Progress Indicator

Certified (ได้รับการรับรอง)

2S, ADVANC, AI, AIE, AIRA, AKP, AMA, AMANAH, AP, AQUA, ARROW, ASK, ASP, AYUD, B, BAFS, BANPU, BAY, BBL, BCH, BCP, BCPG, BGC, BGRIM, BJCHI, BKI, BLA, BPP, BROOK, BRR, BSBM, BTS, BWG, CEN, CENTEL, CFRESH, CGH, CHEWA, CHOTI, CHOW, CIG, CIMBT, CM, CMC, COL, COM7, CPALL, CPF, CPI, CPN, CSC, DCC, DELTA, DEMCO, DIMET, DRT, DTAC, DTC, EASTW, ECL, EGCO, FE, FNS, FPI, FPT, FSS, FTE, GBX, GC, GCAP, GEL, GFPT, GGC, GJS, GPSC, GSTEEL, GUNKUL, HANA, HARN, HMPRO, HTC, ICC, ICHI, IFS, INET, INSURE, INTUCH, IRPC, ITEL, IVL, K, KASET, KBANK, KBS, KCAR, KCE, KGI, KKP, KSL, KTB, KTC, KWC, L&E, LANNA, LHFG, LHK, LPN, LRH, M, MAKRO, MALEE, MBAX, MBK, MBKET, MC, MCOT, MFC, MFEC, MINT, MONO, MOONG, MPG, MSC, MTC, MTI, NBC, NEP, NINE, NKI, NMG, NNCL, NSI, NWR, OCC, OCEAN, OGC, ORI, PAP, PATO, PB, PCSGH, PDG, PDI, PDJ, PE, PG, PHOL, PL, PLANB, PLANET, PLAT, PM, PPP, PPM, PPS, PREB, PRG, PRINC, PRM, PSH, PSL, PSTC, PT, PTG, PTT, PTTEP, PTTGC, PYLON, Q-CON, QH, QLT, QTC, RATCH, RML, RWI, S & J, SABINA, SAT, SC, SCB, SCC, SCCC, SCG, SCN, SEAOL, SE-ED, SELIC, SENA, SGP, SIRI, SITHAI, SMIT, SMK, SMPC, SNC, SNP, SORKON, SPACK, SPC, SPI, SPRC, SRICHA, SSF, SSSC, SST, STA, SUSCO, SVI, SYNTEC, TAE, TAKUNI, TASCO, TBSP, TCAP, TCMC, TFG, TFI, TFMAMA, THANI, THCOM, THIP, THRE, THREL, TIP, TIPCO, TISCO, TKT, TMB, TMD, TMILL, TMT, TNITY, TNL, TNP, TNR, TOG, TOP, TPA, TPCORP, TPP, TRU, TRUE, TSC, TSTH, TTCL, TU, TVD, TVI, TVO, TWPC, U, UBIS, UEC, UKEM, UOBKH, UWC, VGI, VIH, VNT, WACOAL, WHA, WHAUP, WICE, WIIK, XO, ZEN

Declared (ประกาศเจตนาสมัคร)

7UP, ABICO, AF, ALT, AMARIN, AMATA, AMATAV, ANAN, APURE, B52, BKD, BM, BROCK, BUI, CHO, CI, COTTO, DDD, EA, EFORL, EP, ERW, ESTAR, ETE, EVER, FSMART, GPI, ILINK, IRC, J, JKN, JMART, JMT, JSP, JTS, KWG, LDC, MAJOR, META, NCL, NOBLE, NOK, PK, PLE, ROJNA, SAAM, SAPPE, SCI, SE, SHANG, SINGER, SKR, SPALI, SSP, STANLY, SUPER, SYNEX, THAI, TKS, TOPP, TRITN, TTA, UPF, UV, WIN, ZIGA

N/A

3K-BAT, A, A5, AAV, ABM, ACAP, ACC, ACE, ACG, ADB, AEC, AEONTS, AFC, AGE, AH, AHC, AIT, AJ, AJA, AKR, ALL, ALLA, ALUCON, AMC, AOT, APCO, APCS, APEX, APP, AQ, ARIN, ARIP, AS, ASAP, ASEFA, ASIA, ASIAN, ASIMAR, ASN, ATP30, AU, AUCT, AWC, BA, BAM, BC, BCT, BDMS, BEAUTY, BEC, BEM, BFIT, BGT, BH, BIG, BIZ, BJC, BLAND, BLISS, BOL, BR, BSM, BTNC, BTW, CAZ, CBG, CCET, CCP, CGD, CHARAN, CHAYO, CHG, CITY, CK, CKP, CMAN, CMO, CMR, CNT, COLOR, COMAN, CPH, CPL, CPR, CPT, CPW, CRANE, CRC, CRD, CSP, CSR, CSS, CTW, CWT, D, DCON, DHOUSE, DOD, DOHOME, DTCl, DV8, EASON, ECF, EE, EKH, EMC, EPG, ESSO, ETC, F&D, FANCY, FLOYD, FMT, FN, FORTH, FVC, GENCO, GIFT, GL, GLAND, GLOBAL, GLOCON, GRAMMY, GRAND, GREEN, GSC, GTB, GULF, GYT, HFT, HPT, HTECH, HUMAN, HYDRO, ICN, IFEC, IHL, IIG, III, ILM, IMH, IND, INGRS, INOX, INSET, IP, IRCP, IT, ITD, JAK, JAS, JCK, JCKH, JCT, JR, JUBILE, JUTHA, JWD, KAMART, KC, KCM, KDH, KEX, KIAT, KISS, KK, KKC, KOOL, KTIS, KUMWEL, KUN, KWM, KYE, LALIN, LEE, LEO, LH, LIT, LOXLEY, LPH, LST, MACO, MANRIN, MATCH, MATI, MAX, M-CHAI, MCS, MDX, MEGA, METCO, MGT, MICRO, MIDA, MILL, MITSIB, MJD, MK, ML, MM, MODERN, MORE, MPIC, MVP, NC, NCAP, NCH, NDR, NER, NETBAY, NEW, NEWS, NEX, NFC, NOVA, NPK, NRF, NTV, NUSA, NVD, NYT, OHTL, OISHI, OR, OSP, OTO, PACE, PAE, PAF, PERM, PF, PICO, PIMO, PJW, PMTA, POLAR, POMPUi, PORT, POST, PPM, PR9, PRAKIT, PRAPAT, PRECHA, PRIME, PRIN, PRO, PROUD, PTL, RAM, RBF, RCI, RCL, RICHY, RJH, ROCK, ROH, RP, RPC, RPH, RS, RSP, RT, S, S11, SA, SABUY, SAFARI, SAK, SALEE, SAM, SAMART, SAMCO, SAMTEL, SANKO, SAUCE, SAWAD, SAWANG, SCGP, SCM, SCP, SDC, SEAFCO, SF, SFLEX, SFP, SFT, SGF, SHR, SIAM, SICT, SIMAT, SIS, SISB, SK, SKE, SKN, SKY, SLM, SLP, SMART, SMT, SO, SOLAR, SONIC, SPA, SPCG, SPG, SPVI, SQ, SR, SSC, STAR, STARK, STC, STEC, STGT, STHAI, STI, STPI, SUC, SUN, SUTHA, SVH, SVOA, SWC, SYMC, T, TACC, TAPAC, TC, TCC, TCCC, TCJ, TCOAT, TEAM, TEAMG, TGH, TGPRO, TH, THANA, THE, THG, THL, THMUI, TIGER, TITLE, TK, TKN, TM, TMC, TMI, TMW, TNDT, TNH, TNPC, TOA, TPAC, TPBI, TPCH, TPIPL, TPIPP, TPLAS, TPOLY, TPS, TQM, TQR, TR, TRC, TRT, TRUBB, TSE, TSF, TSI, TSR, TSTE, TTI, TTT, TTW, TVT, TWP, TWZ, TYCN, UAC, UMI, UMS, UNIQ, UP, UPA, UPOIC, UREKA, UT, UTP, UVAN, VARO, VCOM, VI, VIBHA, VL, VNG, VPO, VRANDA, W, WAVE, WGE, WINNER, WORK, WORLD, WP, WPH, WR, YCI, YGG, YUASA, ZMICO

Explanations

Companies participating in Thailand's Private Sector Collective Action Coalition Against Corruption programme (Thai CAC) under Thai Institute of Directors (as of November 30, 2018) are categorised into: companies that have declared their intention to join CAC, and companies certified by CAC.