

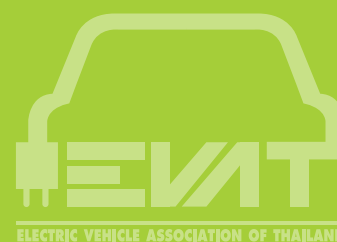
ELECTRIC VEHICLE ASSOCIATION
OF THAILAND



EVAT Directory

2020

Electric Vehicle Guidebook



รถยนต์ไฟฟ้า
ที่จำหน่ายในไทย



ทำเนียบรายชื่อ
สมาชิก



บทความ
ยานยนต์ไฟฟ้า

Electric Vehicle Association of Thailand
110/1 Krung Thonburi Road, Banglamphulung
Khlongsan, Bangkok 10600 THAILAND
Tel : +66 863903339
Email : Contact@evat.or.th (General contact)
Member@evat.or.th (Membership)

NISSAN INTELLIGENT MOBILITY



Innovation
that excites

The All-New NISSAN LEAF SIMPLY AMAZING

Born to be **EV**



TOYOTA

mobility of happiness





EVAT Directory 2020 Electric Vehicle Guidebook EDITOR

จัดทำโดยสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย

ที่ปรึกษากองบรรณาธิการ

รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล

บรรณาธิการ

ผศ.ดร.ชนะ เยี่ยงกมลสิงห์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

คุณวีรinda วัฒนดำรง

กองบรรณาธิการ

รศ.ดร.อมรรัตน์ แก้วประดับ

ผศ.ดร.กิตติชนน เรืองจิรกิตติ

ดร.เทพรัตน์ กล้ารัมย์

คุณศุภรัตน์ ศิริสุวรรณางกูร

รศ.ดร.พงศ์พันธ์ แก้วตาทิพย์

คุณกฤษฎา อุตตโมทย์

คุณธัญลักษณ์ ก้อมณี

ฝ่ายศิลปกรรม

คุณประภาส ทรัพย์พานิช

สำนักงานสมาคม

110/1 ถ.กรุงธนบุรี แขวงบางลำภูล่าง

เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ : 08-6390-3339

อีเมล : contact@evat.or.th

เว็บไซต์ : www.evat.or.th

110/1 Krung Thonburi Road,

Banglamphulung Khlongsan,

Bangkok 10600 THAILAND

Tel : +66 863903339

Email : contact@evat.or.th

Website : www.evat.or.th

เจ้าของและผู้พิมพ์โฆษณา

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย



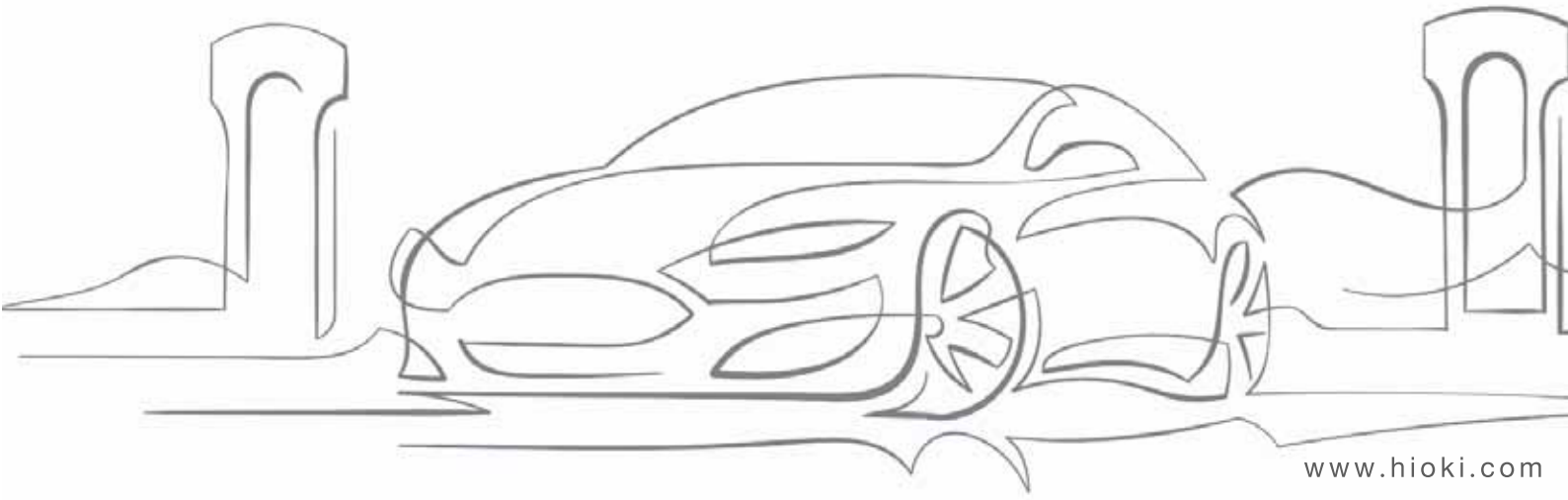
“ในช่วงเวลาแสนพิเศษนี้ ขอส่งความปรารถนาดีและความห่วงใยที่แสนอบอุ่นไปถึงคุณผู้อ่าน ผู้ให้การสนับสนุนสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย ขอให้ท่านมีแต่ความสุข ความสมหวัง มีสุขภาพแข็งแรง และโชคดีเนื่องในวันปีใหม่นี้ ไปจนตลอดทั้งปี 2563”

สำหรับหนังสือ EVAT Directory 2020 ฉบับนี้เป็นการจัดทำในปีที่ 3 โดยมีเนื้อหาและคอลัมน์สำคัญๆ อาทิ สารแสดงความยินดีจากนายกรัฐมนตรี รวบรวมกระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวบรวมกระทรวง พลังงาน รวบรวมกระทรวงอุตสาหกรรม, บทความเรื่อง “การแก้ปัญหาหมอกพิษฝุ่นละออง PM 2.5 ผ่านมาตรการภาคการขนส่ง และยานยนต์เขียนโดย รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล บทความเรื่อง “การวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า” เขียนโดย ผศ.ดร.ชนะ เยี่ยงกมลสิงห์ และบทความเรื่อง “EV Trip Planner วางแผนเส้นทางและแวนชาร์จเจอร์ผ่านแอป PumpCharge” เขียนโดยคุณฉันทกร เดวิชัย จำศีลย์ นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเปรียบเทียบ เช่น รถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า, รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า, รถ BEV และ PHEV รุ่นที่จำหน่ายในประเทศไทย และทำเนียบรายชื่อสมาชิกสมาคมฯ

ผศ.ดร.ชนะ เยี่ยงกมลสิงห์
อุปนายกฝ่ายวิชาการ
สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย



HIOKI



www.hioki.com

Next Generation Automotive Measurement Solution Series



● POWER ANALYZER PW6001

- ▲ POWER ANALYZER
- ▲ DATA ACQUISITION
- ▲ DATA LOGGER
- ▲ MEMORY RECORDER
- ▲ BATTERY TESTER
- ▲ DIGITAL MULTIMETER



● BATTERY TESTER BT3554



WIRELESS LOGGING STATION
LR8410



AC/DC CLAMP METER
CM4376



ME15W (12-pin)
AC/DC CURRENT SENSOR
CT6904



MEMORY RECORDER
MR6000

ebikr
www.innovapack.co.th

☎ 02-331-9014 ✉ sales@innovapack.co.th

บริษัท อินโนแพค จำกัด 239 ซอยอ่อนนุช 44 ถนนสุขุมวิท แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250



EVAT Directory 2020 Electric Vehicle Guidebook

สารบัญ

CONTENTS

EVAT
เสนอ 8
แนวทาง
ให้รัฐ

16



การวัด
ประสิทธิภาพ
ของแบตเตอรี่
สำหรับ
ยานยนต์ไฟฟ้า

20



มอเตอร์ไซค์
ไฟฟ้า

26



รถ
สามล้อ
ไฟฟ้า

29



การแก้
ปัญหา
มลพิษ
ฝุ่นละออง
PM 2.5

37



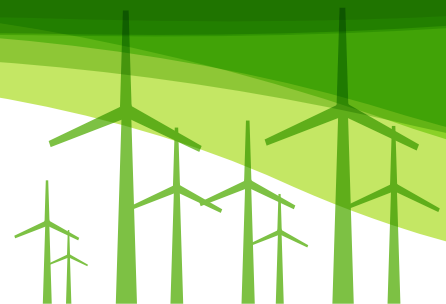
EV Trip
Planner
การวางแผน
เส้นทาง และ
แวนชาร์จอิวี

41



- สารแสดงความยินดี 8
- สารนายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย 12
- คณะกรรมการสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย 13
- EVAT เสนอ 8 แนวทางให้รัฐส่งเสริมอีวี ผลักดันไทยสู่สังคมยานยนต์ไร้มลพิษ 16
- การวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 20
- รถจักรยานยนต์ไฟฟ้า 26

- รถสามล้อไฟฟ้า 29
- รถยนต์ BEV และ PHEV ที่จำหน่ายในประเทศไทย 31
- การแก้ปัญหาหมอกพิษฝุ่นละออง PM 2.5 ผ่านมาตรการภาคการขนส่งและยานยนต์ 37
- การวางแผนเส้นทางและแวนชาร์จอิวี ผ่านแอป PumpCharge 41
- ทำเนียบรายชื่อสมาชิกสมาคม 49



ใหม่ ยามาฮา แกรนด์ ฟลาโม ไฮบริด

NEW
Grand Flame
Hybrid



ชีวิตมีคลาส... สบายด้วยไฮบริด
LIVE HIGH
with **HYBRID**

BLUE CORE Hybrid Hybrid **STOP&START SYSTEM**

it's **Automatic**

รถไฟฟ้า ประหยัดไฟ ไร้มลพิษ

TOYOTRON MOTOR



Zero CO₂
นวัตกรรมไร้มลพิษ

กับที่สุดของรถไฟฟ้าที่ได้รับการพัฒนาและออกแบบ โดยวิศวกรจาก มหาวิทยาลัยวาเซดะ ประเทศญี่ปุ่น และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และยังได้รับฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5* จากกระทรวงพลังงาน



* รุ่น TX-1 ขนาด 1,000W ถึง 3,000W

NEW!
ELECTRIC VIP BIKE & CAR



ชื่อรุ่น	TUK TUK VIP	TUK TUK STANDARD	TF1	T2VIP	T2D	T2MINI	TX-1	T-BIKE	T3-ALLNEW
มอเตอร์ขับเคลื่อน	7,500 W	7,500 W	1,200W	500W	500W	500W	1,000W / 3,000W	350W	500W



บริษัท โตโยตรอน มอเตอร์ จำกัด
โตโยตรอน (สำนักงานใหญ่) ☎ 02-918-5509, 081-147-6868
สาขาฉะเชิงเทรา ☎ 038-981399, 038-981227
สาขาเชียงใหม่ ☎ 053-111714
www.toyotron.com 🌐
ToyotronMotor 📱

คุณภาพและบริการ คือ มาตรฐานของเรา
Electric VIP Bike & Car





พลเอก

(ประยุทธ์ จันทร์โอชา)
นายกรัฐมนตรี

พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี เนื่องในโอกาสจัดทำ นิตยสาร EVAT Directory 2020 พุทธศักราช 2562

การสร้างความสำเร็จเติบโตของอุตสาหกรรมและการบริการแห่งอนาคตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี เพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป็นหนึ่งในนโยบายหลักของรัฐบาลในการพัฒนาขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้ว ควบคู่กับการพัฒนาภาคการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ เพื่ออนาคตที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ ทั้งในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การผลิตและการบริการ โดยเฉพาะผลักดันการเปลี่ยนผ่านของอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งระบบไปสู่อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ และสนับสนุนให้มีการวิจัย และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้ประกอบการธุรกิจ อุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีขั้นสูงในการสร้างสรรค์นวัตกรรมยานยนต์ไฟฟ้า และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองรูปแบบของธุรกิจด้านพลังงาน และรองรับการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าไทยในอนาคต

ผมขอชื่นชมสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของไทย สร้างความเข้าใจด้านยานยนต์ไฟฟ้า รวมทั้งส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือในภูมิภาคอาเซียน เพื่อการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้าได้มากยิ่งขึ้น ผมหวังว่าสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยจะร่วมกับภาครัฐในการขับเคลื่อนการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าของไทย เพื่อการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาคอาเซียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้นในอนาคตอันใกล้

ในโอกาสจัดทำนิตยสาร EVAT Directory 2020 นี้ ผมขออาราธนาคุณพระศรีรัตนตรัย และสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในสากล อีกทั้งเดชะพระบารมีแห่งองค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินี ได้โปรดดลบันดาลประทานพรคณะผู้บริหาร สมาชิก เจ้าหน้าที่และผู้ที่เกี่ยวข้องของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยทุกคน ประสบแต่ความสุข ความเจริญ มีพลังกาย พลังใจที่เข้มแข็ง และสัมฤทธิ์ผลในสิ่งที่พึงปรารถนาโดยทั่วกัน



กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation

ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม



(ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวง
การอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์
วิจัยและนวัตกรรม

สืบเนื่องจากการประชุมคณะรัฐมนตรี ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทย มีการสนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้า และส่งเสริมให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลาง ยานยนต์ไฟฟ้าในอาเซียน (ASEAN BEV HUB) ดังนั้นกระทรวง การอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม มีนโยบายที่จะช่วยส่งเสริม รถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทยให้เกิดขึ้นจริง ทั้งในส่วนของยานพาหนะ ส่วนตัว รถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง และระบบการขนส่งสาธารณะด้วย เพื่อช่วยลดมลภาวะและปัญหาสิ่งแวดล้อม อีกทั้งช่วยส่งเสริมให้ ผู้ประกอบการยานยนต์ไทยเรียนรู้และก้าวทันเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ที่จะนำไปสู่การพัฒนาและต่อยอดสินค้า เพื่อความได้เปรียบในอุตสาหกรรม ยานยนต์ที่จะมีบทบาทอย่างมากในอนาคต

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยจะมีบทบาทสำคัญในการช่วยขับเคลื่อน และพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยให้ก้าวไกลมากขึ้น ดังนั้นการจัดทำ Directory 2020 เป็นฉบับที่สามของทางสมาคมยานยนต์ ไฟฟ้าไทย จะมีส่วนช่วยในการรวบรวมข้อมูลความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ยานยนต์ไฟฟ้าและยานยนต์ไฟฟ้าประเภทต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องตลาด ให้ผู้ประกอบการไทยและผู้สนใจได้ศึกษาค้นคว้า เป็นแหล่งอ้างอิงที่มี ความถูกต้อง อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย เพื่อลดปัญหามลพิษบนท้องถนน ส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิต พัฒนาและ วิจัยยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการก้าวเข้าสู่ยุคอุตสาหกรรม ยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้ประเทศไทยได้เป็นศูนย์กลางยานยนต์ไฟฟ้า ในอาเซียน (ASEAN BEV HUB) ในอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของ รัฐบาล ที่ให้ความสำคัญต่อการวิจัย การพัฒนาต่อยอด และการสร้างนวัตกรรม เพื่อนำไปสู่การผลิตและบริการ ที่ทันสมัยตามนโยบาย Thailand 4.0 อีกด้วย

ในโอกาสนี้ ผมขออวยพรให้ทางคณะกรรมการและสมาชิกสมาคม ยานยนต์ไฟฟ้าไทยทุกท่านที่มีความปรารถนาดีต่อประเทศชาติ ประสบ ความสำเร็จในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์และเป็นกำลังสำคัญ ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป



กระทรวงพลังงาน
MINISTRY OF ENERGY

นายสนธิรัตน์ สนธิจิรวงศ์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน



(นายสนธิรัตน์ สนธิจิรวงศ์)
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงพลังงาน

เนื่องในโอกาสที่สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย ได้จัดทำ EVAT Directory 2020 เป็นฉบับที่ 3 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าแก่ผู้ที่สนใจและประชาชนทั่วไปนั้น นับว่าสอดคล้องกับแผนการอนุรักษ์พลังงานของประเทศไทย พ.ศ. 2558 - 2579 ซึ่งกำหนดให้การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า เป็นหนึ่งในมาตรการที่สำคัญในการลดการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง

การจัดทำ EVAT Directory 2020 จะเป็นประโยชน์อย่างมากแก่ประชาชนและผู้ประกอบการที่ต้องการข้อมูลที่ต้องรวมถึงข่าวสารที่ทันสมัยจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ในด้านยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศให้เป็นไปอย่างแพร่หลาย สอดคล้องกับนโยบายพลังงานของรัฐบาล ซึ่งมุ่งเน้นการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ลดมลพิษทางอากาศในเมือง สร้างความมั่นคงด้านพลังงาน และเพิ่มการใช้พลังงานทดแทน รวมไปถึงการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ทันสมัยทั้งด้านยานยนต์ไฟฟ้า และระบบกักเก็บพลังงาน ที่จะช่วยสร้างรายได้ให้กับประชาชนและผู้ประกอบการภายในประเทศอีกด้วย

กระผมรู้สึกยินดีเป็นอย่างยิ่งและขอขอบคุณ คณะกรรมการบริหารและสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย รวมทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่จัดทำ EVAT Directory 2020 ขึ้น ในโอกาสนี้ ขออวยพรให้ทางคณะกรรมการและสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยทุกท่านประสบความสำเร็จในการดำเนินการตามหลักการและวัตถุประสงค์ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไปและสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย รวมทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่จัดทำ EVAT Directory 2020 ขึ้น ในโอกาสนี้ ขออวยพรให้ทางคณะกรรมการและสมาชิกของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยทุกท่านประสบความสำเร็จในการดำเนินการตามหลักการและวัตถุประสงค์ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศให้ก้าวหน้าต่อไป



นายสุริยะ จีรุงรุ่งเรืองกิจ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม



(นายสุริยะ จีรุงรุ่งเรืองกิจ)
รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงอุตสาหกรรม

ผมขอแสดงความยินดีต่อสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยในการก้าวเข้าสู่ปีที่ 4 ของการก่อตั้งสมาคมฯ ซึ่งเป็นการร่วมมือกันของกลุ่มนักวิชาการ หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน ที่เล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและมีความประสงค์ที่จะช่วยขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย ซึ่งเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าของภูมิภาคอาเซียน ทั้งนี้อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่เป็น 1 ใน 10 อุตสาหกรรมเป้าหมาย ซึ่งเป็นกลไกในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ (New engine of Growth) ที่จะมีปริมาณการผลิตและการใช้เพิ่มมากขึ้นในอนาคต โดยกระทรวงอุตสาหกรรมได้เตรียมความพร้อมครอบคลุมทุกด้าน โดยเฉพาะศูนย์ทดสอบยานยนต์และยางล้อแห่งชาติ เพื่อเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านการทดสอบให้กับผู้ประกอบการ ดังนั้น ถือเป็นโอกาสอันดีที่ภาครัฐ สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาคเอกชน จะได้เรียนรู้ และปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยียานยนต์ที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการไทยที่อาจจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนผ่านด้านเทคโนโลยี จึงควรมีการเตรียมการและวางแนวทางการรับมือไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจต่อไปในอนาคต ดังนั้น การจัดทำ EVAT Directory 2020 ฉบับนี้ จะช่วยให้ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไปรับทราบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากขึ้น

ในการนี้ ผมขออวยพรให้ทางคณะกรรมการและสมาชิกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยทุกท่าน ประสบความสำเร็จในการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าควบคู่กับการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสีเขียวของประเทศไทยตามหลักการและวัตถุประสงค์ของสมาคมฯ ที่ตั้งไว้ และขออำนวยการให้สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยประสบความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม เพื่อขับเคลื่อน ประเทศชาติให้เกิดความมั่นคง มั่งคั่ง อย่างยั่งยืนสืบไป



รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล นายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย



(Handwritten signature)

(รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล)

นายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยได้ก้าวสู่ปีที่ 5 ของการก่อตั้งสมาคม ซึ่งเป็นการร่วมมือกันของกลุ่มนักวิชาการ หน่วยงานของรัฐและภาคเอกชน โดยปัจจุบันมีผู้สนใจเข้าร่วมเป็นสมาชิกของสมาคม มากกว่า 200 ราย สมาคมฯ มีการดำเนินกิจกรรมเพื่อนำไปสู่เป้าหมายในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศให้มีการใช้งานจริงที่แพร่หลายมากขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยบรรเทาปัญหามลพิษจากยานพาหนะ โดยเฉพาะในเขตเมืองใหญ่ที่มีปัญหาจราจรติดขัด โดยปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นทำให้เกิดความเสี่ยงในการเกิดโรคร้ายแรงที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน นอกจากนี้ สมาคมฯ ยังช่วยสนับสนุนนโยบายของภาครัฐที่จะทำให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าที่สำคัญของภูมิภาคอาเซียน รวมทั้งสมาคมฯ ยังดำเนินกิจกรรมในการส่งเสริมการพัฒนาและวิจัยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าภายในประเทศเพื่อนำไปสู่การพัฒนาผู้ประกอบการของไทยต่อไป

สำหรับข้อมูลการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าจากกรมการขนส่งทางบกนั้น ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2562 พบว่ามียอดสะสมรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery EV) จำนวน 2,643 คัน โดยยอดการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery EV) ใหม่ทั้งสิ้น 1,572 คัน ซึ่งเพิ่มขึ้นถึง 384% เมื่อเทียบกับข้อมูลการจดทะเบียนรถยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery EV) ใหม่ของปี 2561 ทั้งหมดที่ผ่านมา (325 คัน) นอกจากนี้ ยังมีจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (HEV) และปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) สะสมเป็นจำนวน 153,184 คัน ทั้งนี้การเติบโตในยานยนต์ไฟฟ้าแบบเสียบปลั๊ก (PHEV และ BEV) มีจำนวนที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ดังนั้นความต้องการใช้สถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะจึงมีความจำเป็นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะทำให้ธุรกิจการอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะเกิดขึ้นในเชิงพาณิชย์ได้จริงในเวลาอันใกล้

สุดท้ายนี้สมาคมฯ เล็งเห็นความสำคัญในการส่งเสริมนวัตกรรมและเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ โดยทางสมาคมฯ ได้นำเสนอข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศต่อสาธารณะชนเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2562 ที่ผ่าน พร้อมได้จัดพิมพ์สิ่ง EVAT Directory นี้ด้วย โดยสมาคมฯ จะยึดมั่นเป้าหมายในการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าให้แพร่หลายมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการบรรเทาปัญหามลพิษในประเทศรวมถึงการใช้พลังงานในภาคขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนต่อไป



ดร.ยศพงษ์ ลอนนอล
นายกสมาคม



ที่ปรึกษา



คุณอดิศักดิ์ โรหิคุน
ที่ปรึกษา



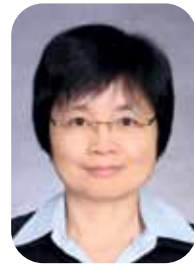
คุณโกศล สุรโกมล
ที่ปรึกษา



รศ. ร.อ. ดร.วิระเชษฐ์ ชินเงิน
ที่ปรึกษา



คุณจุมภฏ หิมะเจริญ
ที่ปรึกษา



คุณจอร์ริตัน สุวรรณวิทยา
ที่ปรึกษา



คุณนรรัตน์ไชย หลีระพันธ์
ที่ปรึกษา

อุปนายก



รศ. ดร.พงษ์พันธ์ แกวตาพิทย์
อุปนายก ฝ่ายส่งเสริมการวิจัย



ผศ. ดร.ชนะ เยี่ยงกมลสิงห์
อุปนายก ฝ่ายวิชาการ



คุณศุภรัตน์ ศิริสุวรรณางกูร
อุปนายก ฝ่ายอุตสาหกรรม



คุณกตฤฎา อุตโตมไทย์
อุปนายก ฝ่ายส่งเสริมการใช้





ฝ่ายส่งเสริมการวิจัย

ดร.พิมพา ลิ้มทองกุล
กรรมการ
การวิจัยและพัฒนาดร.อุเคน สุปิตติ
กรรมการ
การประชุมวิชาการดร.มนธิรา วัชรสุก
กรรมการ
การจัดสัมมนา

ฝ่ายวิชาการ

อ.สุทิน ชาญนรงค์
กรรมการ
กิจกรรมนักศึกษาคุณนุชยวัฒน์ ธีระประเวศน์กุล
กรรมการ
นิตยสารวิชาการคุณพิมุกต์ เพ่งพิศ
กรรมการ
การฝึกอบรม

เลขานุการ

รศ. ดร.อมรรัตน์ แก้วประดับ
เลขาธิการพศ. ดร.กิตติ์ชนน เรืองจิรกิตติ์
นายกะเบียนดร.นุวงศ์ ชลคุป
เหรียญกคุณสยามนัฐ พันัสสรณ์
ปฏิคมคุณชรินธร วงศ์สมมิตร
กฎหมายดร.มิตทนา รังสียภาส
ผู้ช่วยเลขาธิการดร.เทพรัตน์ กล้ารัศมี
ผู้ช่วยเลขาธิการหมายเหตุ ตามมติที่ประชุมสมาคมฯ
เรื่องการเปลี่ยนแปลง เมื่อวันที่ 11 ก.ค. 2562

ฝ่ายอุตสาหกรรม

WG1

ข้อมูลการผลิต
และนโยบายอุตสาหกรรม



คุณสมเกียรติ พูลสวัสดิ์
กรรมการ
ประธาน WG1



คุณวรากร กติกาวงศ์
กรรมการ
รองประธาน WG1



คุณวิญญู เหล่าวัฒนา
กรรมการ
เลขานุการ WG1

WG2

ข้อบังคับ
และมาตรฐาน



คุณศุภรัตน์ ศรีสุวรรณางกูร
กรรมการ
ประธาน WG2



คุณสาวิตรี แก้วพวงงาม
กรรมการ
รองประธาน WG2



คุณบรรจง เขาว์ธานี
กรรมการ
รองประธาน WG2



ดร.ธงชัย จินาพันธ์
กรรมการ
เลขานุการ WG2

ฝ่ายส่งเสริมการใช้

WG3

ข้อมูลผู้ใช้
และนโยบายส่งเสริมการใช้



คุณสรพงษ์ หึงสาวภาคย์
กรรมการ
ประธาน WG3



คุณชัยศิริ วิชัยลักษณ์
กรรมการ
รองประธาน WG3



คุณพูนพัฒน์ โลหารชุน
กรรมการ
เลขานุการ WG3

WG4

ประชาสัมพันธ์
และรณรงค์การใช้



คุณฉันทกร เดวิสญ์ จำศิลป์
กรรมการ
ประธาน WG4



คุณวีรินดา วัฒนดำรง
กรรมการ
รองประธาน WG4



คุณอมลวรรณ ชลประพันธ์
กรรมการ
เลขานุการ WG4





งานแถลงข่าว
ข้อเสนอของสมาคม
ยานยนต์ไฟฟ้าไทย
เมื่อวันที่ 23 ส.ค.
2562 ที่ผ่านมา

EVAT เสนอ 8 แนวทาง ให้รัฐส่งเสริมอีวี ผลักดันไทยสู่สังคม ยานยนต์ไร้มลพิษ

โดย... รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล
นายกสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย



จากข้อมูลของกรมการขนส่งทางบก ณ วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2562 สถิติการจดทะเบียนใหม่ของ ยานยนต์ไฟฟ้า แบบปลั๊กอินไฮบริด (PHEV) และไฮบริด (HEV) ในปี 2562 มีจำนวนมากถึง 30,676 คัน ซึ่งคิดเป็น กว่า 150 เปอร์เซ็นต์ของยอดจดทะเบียนปี 2561 ทั้งปีที่มี จำนวนทั้งสิ้น 20,344 คัน ในส่วนของการจดทะเบียนใหม่ ประเภทยานยนต์แบบแบตเตอรี่ (BEV) ในปี 2562 มีจำนวน 1,572 คัน ซึ่งสูงกว่ายอดจดทะเบียนใหม่ในปี 2561 ทั้งปี ที่มีอยู่ 325 คัน

นอกจากนี้สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย (EVAT) คาดการณ์ว่ามีสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะประมาณ 520 แห่งทั่วประเทศ จะเห็นได้ว่าตัวเลขการจดทะเบียน ยานยนต์ไฟฟ้าในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวนเพิ่มขึ้น



อย่างมีนัยสำคัญ และมีแนวโน้มการจดทะเบียนจำนวนมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีผู้ประกอบการที่ได้ยื่นข้อเสนอการผลิตรถยนต์ไฟฟ้าและรถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทยอีกหลายบริษัทที่มีผู้ประกอบการเดิมและผู้ประกอบการใหม่ ทำให้มั่นใจได้ว่า ประเทศไทยกำลังเดินหน้านายานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างแน่นอน

อย่างไรก็ตาม ในช่วง 3 - 4 ปีที่ผ่านมา ทางสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทยได้มีส่วนในการเสนอแนะและผลักดันการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย รวมทั้งการศึกษาและติดตามนโยบายและการดำเนินการของภาครัฐ พร้อมการจัดระดมรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งในหลายเวที หลายการประชุมและในหลายโอกาส พร้อมทั้งได้จัดข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทยล่าสุดออกมาอย่างเป็นทางการ โดยเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมามาทางสมาคมได้จัดแถลงข่าวข้อเสนอดังกล่าวเพื่อเผยแพร่สู่สาธารณะอย่างเป็นทางการอีกด้วย

โดยข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า ในประเทศไทยรวมทั้งหมด 8 ข้อหลักที่เกี่ยวเนื่องกับ หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่

1. การจัดทำแผนที่นำทางเรื่องยานยนต์ไฟฟ้าแบบบูรณาการ (EV Roadmap) อย่างเป็นทางการ ซึ่งต้องมีการกำหนดเป้าหมายของจำนวนยานยนต์ไฟฟ้าและสถานีอัดประจุไฟฟ้าอย่างเหมาะสม พร้อมสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศตลอดห่วงโซ่อุปทาน นอกจากนี้เสนอให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการบูรณาการนโยบายโดยมีนายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีเป็นประธานเพื่อการบูรณาการที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน





สรุปแนวทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า ในประเทศไทย 8 ข้อเสนอโดย EVAT

1. การจัดทำแผนที่นำทางเรื่องยานยนต์ไฟฟ้าแบบบูรณาการ (EV Roadmap) อย่างเป็นรูปธรรม
2. การพิจารณาปรับปรุงข้อกฎหมาย อาทิ ให้รถสามล้อไฟฟ้าและรถรับจ้างไฟฟ้าสามารถจดทะเบียนได้อย่างเสรี
3. การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าผ่านการออก 5 มาตรการสนับสนุน
4. การส่งเสริมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าทั้งในรูปแบบรถจักรยานยนต์ไฟฟ้าและรถสามล้อไฟฟ้า
5. การส่งเสริมศักยภาพของผู้ประกอบการไทยในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า
6. การจัดทำมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง
7. การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้า
8. การส่งเสริมให้มีการพัฒนาบุคลากรด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ให้มีการอบรมและการจัดทำหลักสูตรวิชาชีพในสถาบันการศึกษา

2. การพิจารณาปรับปรุงข้อกฎหมาย อาทิ ให้รถสามล้อไฟฟ้าและรถรับจ้างไฟฟ้าสามารถจดทะเบียนได้อย่างเสรี รวมไปถึงการส่งเสริมการใช้รถสามล้อไฟฟ้าในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อีกทั้งเสนอให้มีการแยกการจดทะเบียนยานยนต์ไฟฟ้าระหว่างประเภทปลั๊กอิน ไฮบริด (PHEV) และไฮบริด (HEV)

3. การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้า โดยควรออกมาตรการดังต่อไปนี้

3.1 ส่งเสริมให้ประชาชนซื้อยานยนต์ไฟฟ้าได้ในราคาที่เหมาะสม เช่น การลดภาษีส่วนบุคคลสำหรับผู้ซื้อรถยนต์ไฟฟ้า

3.2 เพิ่มแรงจูงใจสำหรับผู้ใช้นยนต์ไฟฟ้า อาทิ การออกมาตรการสถานีอัดประจุไฟฟ้าตามที่จอดรถสาธารณะและเพิ่มสิทธิ

3.3 หน่วยงานรัฐควรเป็นผู้นำด้านการใช้รถยนต์ไฟฟ้า ก่อนด้วยการจัดซื้อรถยนต์ไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่





3.4 ขยายการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในรถโดยสารสาธารณะ ได้แก่ รถโดยสารสาธารณะ รถตุ๊กตุ๊ก รถแท็กซี่ควรเปลี่ยนเป็น ยานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด

3.5 สนับสนุนให้มีการแยกประเภทป้ายทะเบียนรถยนต์ ไฟฟ้าแบบเฉพาะ โดยการใช้สีและสัญลักษณ์บนป้ายทะเบียน ที่สามารถมองเห็นและแยกแยะได้ สำหรับป้ายที่เป็นประเภท แบตเตอรี่ หรือไฟฟ้า 100 เปอร์เซ็นต์ (BEV) และประเภทปลั๊กอิน ไฮบริด เพื่อสร้างการรับรู้ของประชาชน และการมีส่วนร่วมของผู้ขับขี่ในการช่วยลดมลภาวะและรักษาสิ่งแวดล้อม

4. การส่งเสริมการผลิตยานยนต์ไฟฟ้าทั้งในรูปแบบรถ จักรยานยนต์ไฟฟ้าและรถสามล้อไฟฟ้า

5. การส่งเสริมศักยภาพของผู้ประกอบการไทยในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการผลิตยานยนต์ไฟฟ้า โดยควรจัดให้มีการสนับสนุนการสร้างงานวิจัยและพัฒนาเพื่อยกระดับผู้ประกอบการ และการพัฒนาแพลตฟอร์มแบบเปิดสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EV Open Platform) เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถนำแพลตฟอร์มมาต่อยอดได้

6. การจัดทำมาตรฐานยานยนต์ไฟฟ้าและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยควรมีหน่วยงานทดสอบและรับรองมาตรฐานของยานยนต์ ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ที่เชื่อมโยงสภาพควบคุมกันโดยแล้วใช้แนวทาง ตามมาตรฐานสากล

7. การเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับ ยานยนต์ไฟฟ้า อย่างเช่น การสนับสนุนให้มีสถานีอัดประจุไฟฟ้า แบบเร็ว (Quick Charge) ตามสถานที่สาธารณะต่างๆ

8. การส่งเสริมให้มีการพัฒนาบุคลากรด้านยานยนต์ไฟฟ้า เช่น ให้มีการอบรมและการจัดทำหลักสูตรวิชาชีพในสถาบันการศึกษา

หากมีการส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศไทย อย่างจริงจังและแพร่หลาย จะสามารถช่วยลดปัญหามลพิษ ปัญหา สิ่งแวดล้อมและปัญหาโลกร้อนที่กำลังลุกลามไปทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยของเราด้วย รวมทั้งจะทำให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้าน ยานยนต์ไฟฟ้าในภูมิภาคอาเซียนและเป็นการนำประเทศไปสู่สังคม ยานยนต์ไร้มลพิษได้อย่างแน่นอน



การวัดประสิทธิภาพ ของแบตเตอรี่ สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

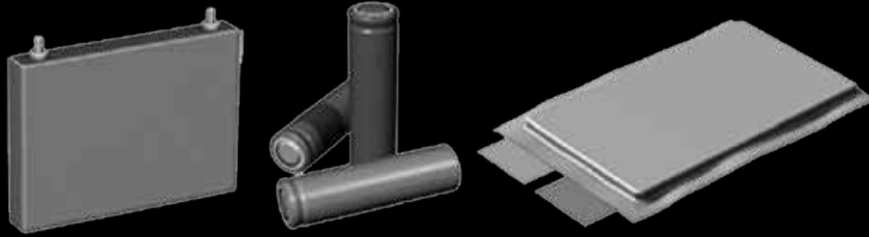
โดย...ผศ.ดร.ชนะ เยี่ยงกมลสิงห์
อุปนายกฝ่ายวิชาการ
สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย



แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium Ion Battery: LIBs) เป็นแบตเตอรี่ชนิดประจุซ้ำได้ที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นอันดับต้นๆ ถูกนำมาใช้เป็นหลักในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในท้องตลาด เช่น ยานยนต์ไฟฟ้า และโทรศัพท์มือถือ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ผู้ผลิตแบตเตอรี่ได้ทำงานร่วมกับผู้ผลิตในอุตสาหกรรมรถยนต์และอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของ LIBs ที่ใช้ในรถยนต์ไฟฟ้า และรถยนต์ไฮบริดที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นมาก เพื่อให้มีประสิทธิภาพและเป็นการยกระดับเทคโนโลยีให้สูงขึ้น และอายุการใช้งานที่ยาวนานเพิ่มขึ้น โดยที่ผ่านมามีการพัฒนาทั้งด้านการวิจัยการผลิต และการควบคุมคุณภาพของแบตเตอรี่ประเภทนี้เพิ่มมากขึ้น บทความนี้เป็น การนำเสนอวิธีการวัดประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ลิเทียมไอออนโดยใช้เทคนิคการวัดความต้านทานภายในแบตเตอรี่แบบกระแสสลับหรือค่าอิมพีแดนซ์ที่เป็นเทคนิคใหม่ที่นิยมใช้กันในอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน



รูปแบบของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน



รูปที่ 1 รูปแบบ
ของแบตเตอรี่
ลิเธียมไอออน

เนื่องจากแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน (รูปที่ 1) มีใช้ในผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย รวมถึงการใช้งานกับยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งต้องมีระดับประสิทธิภาพและคุณภาพสูงสุด การวัดความต้านทานภายในเป็นวิธีการหนึ่งในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานและคุณภาพของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน ความต้านทานภายในเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีภายในแต่ละเซลล์ ซึ่งในอดีตเราสามารถวัดได้โดยใช้วิธีการที่เรียกว่าการวัด DC-IR วิธีการนี้เกี่ยวข้องกับการวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่อัดประจุไว้ก่อนล่วงหน้า แล้วปล่อยประจุโดยการจ่ายกระแสไฟฟ้าปริมาณมากสู่โหลด อย่างไรก็ตาม ต้องใช้เวลาในการอัดประจุแบตเตอรี่ไว้ก่อนและกระบวนการวัดความต้านทานภายในตัวเองนั้นต้องใช้ระยะเวลาตั้งแต่หลายนาที่จนถึงประมาณหนึ่งชั่วโมงจึงจะเสร็จสมบูรณ์ ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ปัญหาในการวัดที่ใช้เวลานานเกินไปโดยเลือกใช้เครื่องมือที่ช่วยลดเวลาในการวัดผลด้วยวิธีการวัดความต้านทานภายในที่ความถี่ต่ำ (การวัด AC ความถี่ต่ำ AC-IR) วิธีการทดสอบแบบนี้ช่วยลดเวลาทดสอบให้สั้นลงเหลือเพียงแค่ 10 วินาที

การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่

คุณลักษณะของแบตเตอรี่มีความแตกต่างกันอย่างมาก ขึ้นอยู่กับความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ ยิ่งความต้านทานภายในสูงขึ้นเท่าใดการสูญเสียพลังงานก็จะยิ่งสูงขึ้นและประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ก็จะต่ำลงเท่านั้น นอกจากนี้ความร้อนที่เกิดจากแบตเตอรี่ในระหว่างการใช้งานที่เพิ่มขึ้นนำไปสู่การเสื่อมสภาพก่อนเวลาอันควร โดยทั่วไปแบตเตอรี่ที่มีความต้านทานภายในต่ำกว่าจะเป็นแบตเตอรี่ที่มีคุณภาพดีกว่า ความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ถูกนำมาใช้เป็นตัวบ่งชี้คุณลักษณะของแบตเตอรี่



วิธีการวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่

โดยทั่วไป การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่มี 2 ประเภท ได้แก่ วิธีกระแสตรง (DC) และวิธีกระแสสลับ (AC)

วิธีกระแสตรงเป็นวิธีการที่แบตเตอรี่จะคายประจุด้วยกระแสคงที่และความต้านทานภายในจะถูกคำนวณจากค่าปัจจุบันของการคายประจุและแรงดันที่ลดลงภายในเวลาที่กำหนด ส่วนใหญ่จะใช้ในการตรวจสอบคุณลักษณะการตอบสนองโหลดขนาดใหญ่

ในการวัดความต้านทานภายในโดยใช้วิธีกระแสสลับสัญญาณ AC ขนาดเล็กจะถูกนำไปใช้ในการทดสอบแบตเตอรี่ เพื่อหาส่วนประกอบความต้านทาน (Resistance) และความต้านทานปฏิกิริยา (Reactive Resistance) ของแบตเตอรี่จะถูกแยกและวัดเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพและคุณภาพของแบตเตอรี่ การวัดความต้านทานภายในด้วยวิธีกระแสสลับสามารถใช้งานได้เนื่องจากสามารถวัดได้ง่าย และมีการวัดซ้ำ (Repeatability) อุปกรณ์ขนาดเล็กและใช้เวลาทดสอบน้อย จึงเป็นวิธีที่เริ่มนิยมมากขึ้น

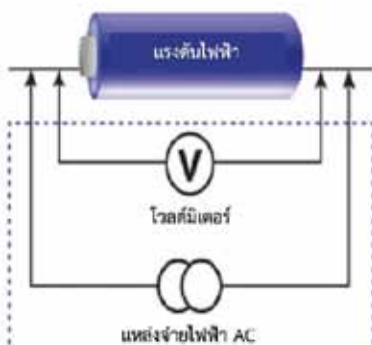
โดยทั่วไปแล้วค่าความต้านทานที่วัดได้ด้วยวิธี DC จะเรียกว่า DC-IR และค่าความต้านทานที่วัดด้วยวิธี AC นั้นเรียกว่า AC-IR โดยที่ IR คือ ความต้านทานภายใน (Internal Resistance) นอกจากนี้การวัดความต้านทานภายในด้วยวิธี AC มักเรียกง่าย ๆ ว่า “การวัดอิมพีแดนซ์” หรือความต้านทานต่อไฟฟ้ากระแสสลับ ซึ่งจะอธิบายรายละเอียดต่อไป

ข้อสังเกต เราไม่สามารถวัดแบตเตอรี่ด้วยโอห์มมิเตอร์ปกติที่ใช้สำหรับการวัดความต้านทานและเครื่องวัดความต้านทาน (LCR meter) โดยในรูปที่ 2 แสดงถึงเครื่องวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ซึ่งมีความแตกต่างจากเครื่องวัดความต้านทานทั่วไป โดยที่ผู้ทดสอบแบตเตอรี่มักจะวัดแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ได้นอกเหนือจากความต้านทาน

โดยปกติแล้วในการวัดอิมพีแดนซ์จะใช้ความถี่เฉพาะ (ปกติ 1 kHz) สำหรับการตรวจสอบ พิจารณารวมทั้งองค์ประกอบความต้านทาน (Resistance) และองค์ประกอบปฏิกิริยาความต้านทาน (Reactive resistance) เป็นการวัดอิมพีแดนซ์ (Impedance) ที่แสดงเป็นค่าความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ เนื่องจากสามารถตรวจสอบได้ในเวลาอันสั้น จึงเหมาะสำหรับการตรวจสอบการผลิตจำนวนมากและการตรวจสอบการยอมรับ



การวัดความต้านทานภายในด้วยมิเตอร์แบบ DC ☹️
การวัดความต้านทานภายในด้วยมิเตอร์แบบ AC 😊



Battery Tester = มิเตอร์วัดความต้านทานแบบ AC

รูปที่ 2 การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ด้วยเครื่องทดสอบแบตเตอรี่ (เครื่องวัดความต้านทาน AC)



สำหรับการวัดความต้านทานที่ 1 kHz เป็นไปตามมาตรฐาน JIS C 8711: 2013 ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับแบตเตอรี่ลิเธียมสำหรับอุปกรณ์พกพา ในหัวข้อ “วิธีการวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ AC” นอกจากนี้ยังมีมาตรฐาน IEC61960-3 : 2017 ซึ่งมีข้อกำหนดเช่นเดียวกันกับเนื้อหา นี้ ตัวอย่างการคำนวณตามมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง สัญญาณไฟฟ้า AC ความถี่ 1.0 ± 0.1 kHz ทำให้เกิดกระแส I_a เป็นระยะเวลา 1 - 5 วินาที โดยวัดแรงดันไฟฟ้า U_a โดยรวมจะทำการวัดที่ขั้วของแบตเตอรี่ ที่ต่อไว้สำหรับการวัดความต้านทานภายใน R_a ของแบตเตอรี่ที่ประกอบขึ้น คำนวณได้จากสมการ $R_a = U_a / I_a$

โดยที่ R_a คือ ความต้านทาน AC ภายในของแบตเตอรี่ [Ω]

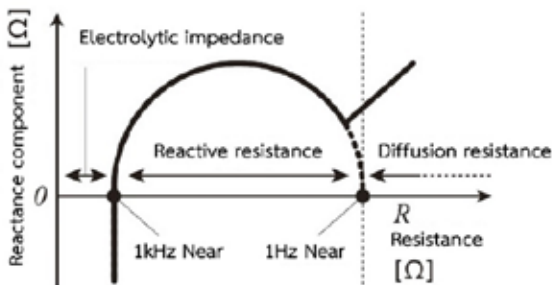
U_a คือ แรงดันไฟฟ้า AC ตกคร่อมแบตเตอรี่ [V]

I_a คือ กระแสไฟฟ้า AC ที่ไหลผ่านแบตเตอรี่ [A]

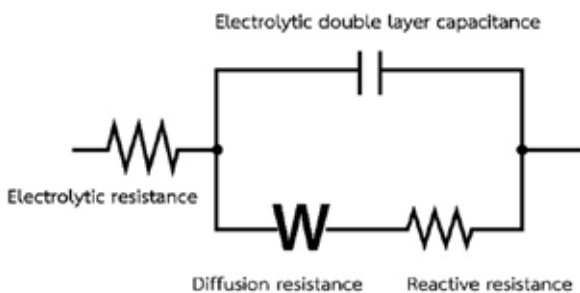
หมายเหตุ 1 ในการวัดกระแสไฟฟ้าสลับ แรงดันไฟฟ้าสูงสุด (Peak Voltage) ของการเปลี่ยนแปลงขนาด 20 mV

หมายเหตุ 2 วิธีนี้กำหนดความถี่และเพื่อหาอิมพีแดนซ์หรือการวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ทั่วไป

นอกจากนี้ ยังมีการวัดความต้านทานโดยการกวาดความถี่แทนที่จะทดสอบโดยใช้ความถี่เดียว โดยทั่วไปแล้วผลการวัดจะแสดงในกราฟที่เรียกว่าพล็อต Cole - Cole ดังรูปที่ 3 ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางกายภาพแสดงถึงความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคลื่นความถี่ในช่วงต่างๆ เช่น ส่วนประกอบของการถ่ายโอนประจุของไอออนในอิเล็กโทรไลต์ที่ความถี่สูง (~ 1 kHz) (Electrolytic resistance component), ส่วนประกอบของการแพร่ของไอออนภายในอิเล็กโทรดที่ความถี่ต่ำ (<1 Hz) (diffusion component) และปฏิกิริยาการถ่ายโอนประจุของไอออนที่ความถี่กลาง (1 Hz - หลายร้อย Hz) (reactive component) ทั้งสามส่วนใหญ่นี้ก่อให้เกิดความต้านทาน กล่าวอีกนัยหนึ่งในการอธิบายแต่ละปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนของแบตเตอรี่ด้วยการวิเคราะห์พล็อต Cole-Cole อย่างละเอียด ที่แสดงเป็นวงจรสมมูลสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้แบบจำลองวงจรสมมูลดังแสดงในรูปที่ 4 แสดงถึงความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ในทุกปรากฏการณ์ที่



รูปที่ 3 กราฟ Cole-Cole Plot ของแบตเตอรี่

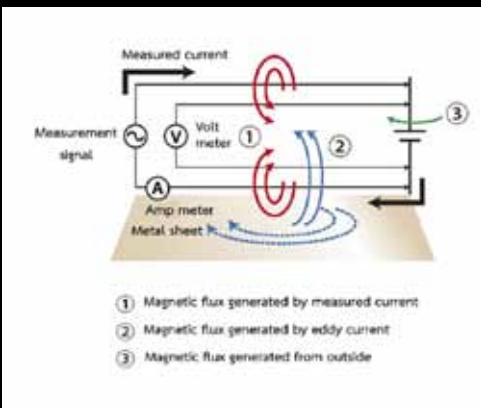


รูปที่ 4 วงจรสมมูลของแบตเตอรี่

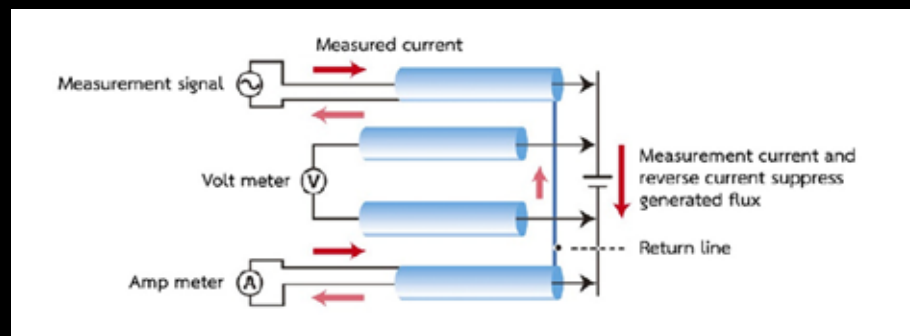


เกิดขึ้นภายในแบตเตอรี่ที่แสดงโดยแบบจำลองด้วยองค์ประกอบวงจรเทียบเท่าที่แตกต่างกัน ค่าของแต่ละองค์ประกอบที่ได้รับจากการวิเคราะห์สามารถพิจารณาเป็นค่าที่แสดงถึงลักษณะของปรากฏการณ์ทางกายภาพที่องค์ประกอบนั้นเป็นตัวแทน

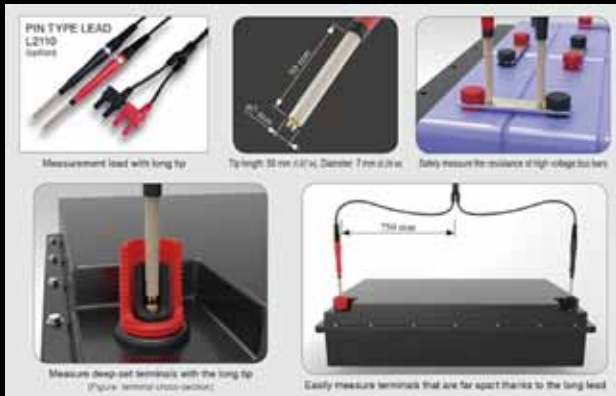
เครื่องมือวัดค่าอิมพีแดนซ์ของแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพจะสามารถทดสอบทั้งแรงดันแบตเตอรี่และช่วงความถี่การวัดในช่วงที่กว้าง ในที่นี้เราจะแนะนำจุดสำหรับกำหนดเครื่องมือวัดและวิธีการวัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบตเตอรี่ลิเธียมไอออนที่มีความจุขนาดใหญ่มีความต้านทานภายในต่ำมากเพียง 1 m Ω หรือน้อยกว่า ทำให้การตรวจวัดมีความแม่นยำ เราควรให้ความใส่ใจอย่างระมัดระวังกับการเลือกอุปกรณ์การวัดและวิธีการวัด โดยอาจใช้วิธีการทดสอบแบบ 4 สาย (4 - wire) การวัดแบบ 4 สาย เป็นการวัดที่แม่นยำและเสถียรโดยไม่ได้รับผลกระทบจากความต้านทานจากการเดินสายไฟหรือความต้านทานสัมผัสของโพรบวัด เพื่อลดอิทธิพลของสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทำให้กระแสไหลวน (eddy current) ในโลหะโดยรอบและสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ (magnetic induction) ถูกสร้างขึ้น ต้องใช้ความระมัดระวัง เนื่องจากสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำนี้ส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดในการวัด หากสัญญาณรบกวนเข้าสู่วงลูปที่สร้างขึ้นโดยสายการวัดแรงดันไฟฟ้า (รูปที่ 5) ปรากฏการณ์นี้ไม่ได้เกิดขึ้นกับไฟฟ้ากระแสตรง แต่เป็นค่าเฉพาะของการวัดไฟฟ้ากระแสสลับ ตัวอย่างเช่นในกรณีของแบตเตอรี่ขนาดใหญ่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า ระยะห่างระหว่างขั้วไฟฟ้าจะมากขึ้นเนื่องจากแบตเตอรี่มีขนาดใหญ่ เป็นผลให้พื้นที่ลูปที่สร้างขึ้นโดยสายการวัดแรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อวัดแบตเตอรี่ดังกล่าวสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำเนื่องจากกระแสการวัดนั้นสร้างขึ้นจากชิ้นส่วนโลหะของแบตเตอรี่ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการวัด



รูปที่ 5 วิธีการวัดแบบ 4 เทอร์มินอล



รูปที่ 6 วิธีการจับคู่การวัดแบบ 4 เทอร์มินอลร่วมกับสายชีลด์



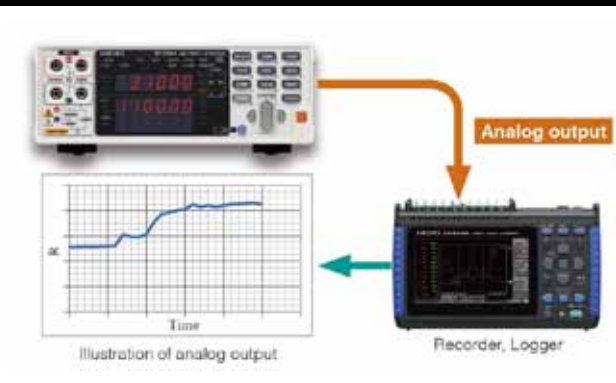
รูปที่ 7 การทดสอบแบบสถิตย์

การประยุกต์ใช้งาน

ในการใช้งานจริงกับการทดสอบกับยานยนต์ไฟฟ้าสามารถทดสอบได้สองแบบ คือการทดสอบแบบสถิตย์ (Static Test) และการทดสอบแบบพลวัต (Dynamic Test) การทดสอบแบบสถิตย์มักจะทำทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อเก็บข้อมูลความต้านทานภายในของแบตเตอรี่ สามารถนำไปใช้ในการทำวิจัย และการตรวจสอบคุณภาพของแบตเตอรี่ โดยใช้เวลาไม่นานในการเก็บค่าความต้านทานของแบตเตอรี่สำหรับการวัดแต่ละครั้งดังรูปที่ 7 แต่การทดสอบแบบพลวัตมักจะทำการทดสอบร่วมกับการเก็บข้อมูลด้านเวลาร่วมกับการใช้ data logger ในการเก็บข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลและหาประสิทธิภาพโดยรวมของแบตเตอรี่ทั้งในห้องปฏิบัติการหรือการใช้งานจริง ดังรูปที่ 8

สรุป

แบตเตอรี่ลิเธียมไอออนขนาดใหญ่ได้ถูกนำไปใช้งานจริงและมีปริมาณการใช้งานเพิ่มขึ้นทุกปี แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูงจำเป็นจะต้องมีข้อพิจารณาอื่นๆ เช่น ต้องมีความปลอดภัยสูง ผลผลิตสูง และอายุการใช้งานที่ยาวนาน จำเป็นที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพที่ดี การควบคุมคุณภาพมีบทบาทสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูงอย่างแน่นอน การวัดความต้านทานภายในของแบตเตอรี่หรือการวัดอิมพีแดนซ์ของแบตเตอรี่เป็นเทคนิคในการวัดคุณภาพของแบตเตอรี่ที่สะดวกและแม่นยำ แต่จำเป็นต้องเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม และต้องเข้าใจในเทคนิคและข้อจำกัดในการวัด และเลือกอุปกรณ์การวัดที่มีคุณภาพและความแม่นยำสำหรับกระบวนการผลิตและการผลิตของแบตเตอรี่ลิเธียมไอออน



รูปที่ 8 การทดสอบและบันทึกข้อมูลตามระยะเวลาการใช้งาน

อ้างอิง

- [1] Ahiko Narusawa, Battery Impedance Meter, HIOKI Technical Note Vol.1 2015 No.1
- [2] User Guide HIOKI, Electrical Measurements of Lithium Ion Batteries: Fundamentals and Applications (A_UG_BT0001J01), 2019 HIOKI E.E. CORPORATION
- [3] Measuring Instruments for the Battery Industry, August 2018

เว็บไซต์

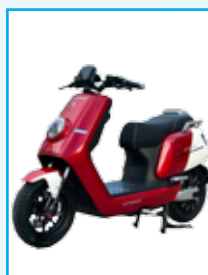
https://www.hioki.com/en/products/detail/?product_key=6463 (เข้าถึง 27 พ.ย. 2562)



มอเตอร์ไซด์ไฟฟ้า



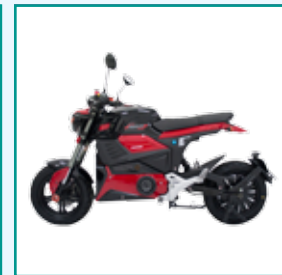
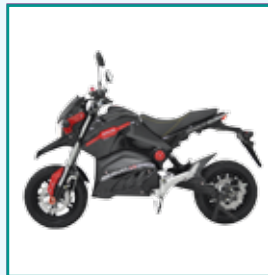
No.	1. BB8	2. E2	3. NIU N1s
ยี่ห้อ	Elon	Elon	NIU N1s
รุ่น	BB8	E2	General Auto Supply
ราคา (บาท)	109,000	95,000	98,000
มอเตอร์ (วัตต์)	4200	2500	2400
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	645x1750x1075	1840x700x1110	700x1800x1130
แบตเตอรี่	Lithium Battery 60v40 Ah	Lithium Battery 64v40 Ah	Lithium 60v
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	90	75	65
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	4-6	4-6	6
ระยะทางการใช้งาน/ขับขี่ต่อเนื่อง (กม.)	150	60	80
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	95	95	-
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	150	150	-



No.	1	2	3	4
Strong (รุ่น)	Trendy	Thunder	Ezy	Win
Swapราคา (บาท)	98,000	89,000	64,999	54,900
มอเตอร์ (วัตต์)	3000	2000	1500	3000
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	-	-	-	-
แบตเตอรี่	Lithium Battery	Lithium Battery	ตะกั่ว	Lithium Battery
	72v65 Ah	72v40 Ah	72v20ah	72v65Ah
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	90	80	70	100
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	4-7	4-6	4-5	4-7
ระยะทางการใช้งาน/ขับขี่ต่อเนื่อง (กม.)	120	100	55	110
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	104	115	107	126
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	200	200	200	200



No.	1	2	3
Tatung (รุ่น)	Evo mini	3E	EVO 2.0
ราคา (บาท)	42,000	45,000	46,000
มอเตอร์ (วัตต์)	1200	1200	2000
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	70x1735x998	470x1750x1100	680x1955x1190
แบตเตอรี่	Lithium (72v20Ah), Lead-Acid (72v20Ah), replaceable	Lithium (72v20Ah), Lead-Acid (72v20Ah), replaceable	Lithium (72v20Ah), Lead-Acid (72v20Ah), replaceable
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	50	50	70
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	6-8	6-8	6-8
ระยะทางการใช้งาน/ขับขี่ต่อเนื่อง (กม.)	160	160	150
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	97	106	117
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	150	150	150



No.	4	5	6
Tatung (รุ่น)	SERVO 1.5	SERVO 1.8	SERVO Smart
ราคา (บาท)	46,000	50,000	52,000
มอเตอร์ (วัตต์)	1500	1800	1800
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	728x1742x998	780x1730x998	728x1742x998
แบตเตอรี่	Lithium (72v30Ah)	Lithium (72v30Ah)	Lithium (72v30Ah)
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	80	80	80
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	6-8	6-8	6-8
ระยะทางการใช้งาน/ขับขี่ต่อเนื่อง (กม.)	100	105	105
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	105	105	115
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	150	150	150



No.	1	2
Edison Motors (รุ่น)	Volta Naked	Volta S
ราคา (บาท)	75,000	110,000
มอเตอร์ (วัตต์)	6000	11000
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	1,850x770x840	1,850x770x840
แบตเตอรี่	3.2 kWh Li-ion	3.2 kWh Li-ion
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	90	120
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	1.15	1.15
ระยะทางการใช้งาน/ขับเคลื่อนต่อเนื่อง (กม.)	150	150
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	92	100
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	-	-



No.	1
Star 8 (รุ่น)	Juno (Standard, Lithium-phosphate (LiFePO4), Turbo
ราคา (บาท)	42,900 (Standard), 51,500 (Lithium-phosphate (LiFePO4)), 59,500 (Turbo)
มอเตอร์ (วัตต์)	1200
ขนาดตัวรถ (กxยxส) (มม.)	430x1700x1040-1240
แบตเตอรี่	60v20Ah Lead Acid (Standard), 60v20Ah(Portable)/ 60v24Ah Lithium (Lithium-phosphate (LiFePO4)), 72v30Ah Lithium (Turbo)
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	50-60 (Standard), 50-60 (Lithium-phosphate (LiFePO4)), 60-70 (Turbo)
ระยะเวลาชาร์จ (ชั่วโมง)	2-4
ระยะทางการใช้งาน/ขับเคลื่อนต่อเนื่อง (กม.)	50-60 (Standard), 50-60 (Lithium-phosphate (LiFePO4)), 80-100 (Turbo)
น้ำหนักตัวรถ (กก.)	-
น้ำหนักบรรทุก (กก.)	150



รถสามล้อไฟฟ้า



อรุณสวัสดิ์



Limo GT



Tuk Tuk Factory

No.	1	2	3
ยี่ห้อ	Clean Fuel Energy	Tuk Tuk Factory	Tuk Tuk Factory
รุ่น	อรุณสวัสดิ์	Limo GT	Vendo GT
ราคา (บาท)	380,000	450,000	550,000
มอเตอร์ขับ	4.103 Kw	72V	72 V
แบตเตอรี่	1.) (Deep Cycle) 12 โวลต์ 150 แอมป์-ชั่วโมง จำนวน 4 ลูก 2.) (Deep Cycle) 6 โวลต์ 225 แอมป์-ชั่วโมง จำนวน 8 ลูก	Li-Ion	Li-Ion
น้ำหนักกรด (กิโลกรัม)	628	801	1040
น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	350	523	284
ระยะทางวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (กม.)	70 - 100	100	100
ขนาดของรถ (กxขxล) (มิลลิเมตร)	1300x3150x1980	3720x1505x2070	3720x1500x2000
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	45	45	45



Tuk Tuk 60V

No.	1
ยี่ห้อ	DT Motor
รุ่น	Tuk Tuk 60V
ราคา (บาท)	208,000
มอเตอร์ขับ	4 kw
แบตเตอรี่	60V
น้ำหนักกรด (กิโลกรัม)	385
น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	700
ระยะทางวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (กม.)	-
ขนาดของรถ (กxขxล) (มิลลิเมตร)	1150x3.400x1500
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	45



Luxury Trike

Resort Vehicle

No.	1	2
ยี่ห้อ	Star 8	Star 8
รุ่น	Luxury Trike	Resort Vehicle
ราคา (บาท)	299,000	299,000
มอเตอร์ขับ	AC 7.5kW 72V	4 kW 48 V
แบตเตอรี่	6V 225AH*12 Lead Acid	6V 216 Ah*8 lead acid
น้ำหนักกรด (กิโลกรัม)	1160	965 kg
น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	-	-
ระยะทางวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (กม.)	> 100 km	70 km/h
ขนาดของรถ (กxขxส) (มิลลิเมตร)	3550x1450x1900 mm	4200x1520x2025mm
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	60 km/h	28km/h



PHANTHERA CLASSIC

PHANTHERA CLASSIC

No.	1	2
ยี่ห้อ	บริษัท พีอีเอ เอ็นคอม อินเตอร์เนชั่นเนล จำกัด	
รุ่น	PHANTHERA CLASSIC 1	PHANTHERA CLASSIC 2
ราคา (บาท)	385,000	485,000
มอเตอร์ขับ	8 kW DC Brushless	8 kW DC Brushless
แบตเตอรี่	Lithium-ion 72V 7.2 kWh	Lithium-ion 72V 7.2 kWh
น้ำหนักกรด (กิโลกรัม)	-	-
น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	300	300
ระยะทางวิ่งได้ต่อการชาร์จ 1 ครั้ง (กม.)	80-120	80-120
ขนาดของรถ (กxขxส) (มิลลิเมตร)	1420x3150x1890	1420x4000x1890
ความเร็วสูงสุด (กิโลเมตร/ชั่วโมง)	66	66



รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV



รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV
(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

Mercedes-Benz



1 E 350e Avantgarde



2 C300 E Avantgarde



3 300 E AMG Dynamic



4 E 300 Executive



5 S 560 e AMG Premium

No.	1	2	3	4	5
รุ่นรถ	E 350e Avantgarde	C300 E Avantgarde/EmG dynamic	300 E AMG Dynamic	E 300 Executive	S 560 e AMG Premium
ระบบขับเคลื่อน	เบนซินแบบเรียง/ 4 สูบ/4 วาล์ว ต่อสูบเทอร์โบ พร้อมอินเทอร์คูลเลอร์	เบนซิน 4 สูบ/แถวเรียง/ 4 วาล์วต่อสูบเทอร์โบ พร้อมอินเทอร์คูลเลอร์	เบนซิน 4 สูบ/แถวเรียง/ 4 วาล์วต่อสูบเทอร์โบ พร้อมอินเทอร์คูลเลอร์	เบนซิน 4 สูบ/แถวเรียง/ 4 วาล์วต่อสูบเทอร์โบ พร้อมอินเทอร์คูลเลอร์	เบนซินแบบ V6 พร้อมเทอร์โบคา และอินเทอร์คูลเลอร์
ปริมาตรกระบอกสูบ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	1,991	1,991	1,991	1,991	2,996
ขนาดเครื่องยนต์ (kW/hp/rpm)	155/211/5,500	155/211/5,500	155/211/5,500	155/211/5,500	155/211/5,500
ความเร็วสูงสุด (km/h)	250	250	250	250	250
ขนาดมอเตอร์ (kW)	65	90	90	90	65
อัตราสิ้นเปลือง น้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย อ้างอิงผล ECO Sticker (km/l)	2.5	2.0	2.0	2.0	2.2
การปลดปล่อย CO ₂ (g/km)	56	45	46	46	49
ราคาขาย (บาท)	2,900,000	2,599,000 (Avantgarde), 2,999,000 (EMG Dynamic)	3,770,000	3,440,000	6,999,000



รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV
(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

VOLVO



1 XC90 T8 Twin Engine AWD



2 XC60 T8 Twin Engine AWD



3 S90 T8 Twin Engine AWD



4 V60 T8 Twin Engine AWD

No.	1	2	3	4
รุ่นรถ	XC90 T8 Twin Engine AWD	XC60 T8 Twin Engine AWD	S90 T8 Twin Engine AWD	V60 T8 Twin Engine AWD
ระบบขับเคลื่อน	ปลั๊กอินไฮบริด - เครื่องยนต์ Drive - E เบนซิน 2 ลิตร 4 สูบ พร้อมซูเปอร์ชาร์จ เทอร์โบชาร์จและมอเตอร์ไฟฟ้า			
ปริมาตรกระบอกสูบ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	1,969	1,969	1,969	1,969
ขนาดเครื่องยนต์ (kW/hp/rpm)	-/320/5,700	-/320/5,700	-/320/5,700	-/320/5,700
ความจุแบตเตอรี่ (kWh)	11.6	11.6	11.6	11.6
ระยะวิ่งด้วยไฟฟ้าสูงสุด (km)	44	45	49	49
ความเร็วสูงสุด (km/h)	230	230	250	250
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย อ้างอิงผล ECO Sticker (km/l)	45.5	47.6	55.6	55.6
การปลดปล่อย CO2 (g/km)	49	48	41	42
ราคาขาย (บาท)	4,590,000	3,590,000	3,590,000	2,690,000



รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV
(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

BMW / LAND ROVER



1 530e M Sport



2 740Le xDrive Pure Excellence



1 Range Rover P400e



2 Range Rover Sport

No.	1	2	1	2
รุ่นรถ	530e M Sport	740Le xDrive Pure Excellence	Range Rover P400e	Range Rover Sport
ระบบขับเคลื่อน	เครื่องยนต์เบนซิน 4 สูบ เทคโนโลยี BMW TwinPower Turbo		Plug-in Hybrid	Petrol Plug-in Hybrid
ปริมาตรกระบอกสูบ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)	1,998	1,998	1,997	1,997
ขนาดเครื่องยนต์ (kW/hp/rpm)	135/184/5,000-6,500	190/258/5,000-6,500	105/404/5500	297/404/5500
ขนาดมอเตอร์ (kW)	83	83	105	105
ขนาดและกำลังรวมสูงสุด (kW/hp)	185/252	240/326		
ความจุแบตเตอรี่ (kWh)	12	9.2	13	13
ระยะวิ่งด้วยไฟฟ้า (km)	สูงสุด 33	สูงสุด 42	-	-
ความเร็วสูงสุด (km/h)	235	250	220	220
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย - อ้างอิงผล ECO Sticker (km/l)	55.6	47.6	28	-
การปลดปล่อย CO2 (g/km)	41	49	64	69
ราคาขาย (บาท)	3,939,000	5,939,000	7,999,000	6,300,000



รถยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด PHEV
(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)

PORSCHE



1 Cayenne E-Hybrid Coupe



2 E-Hybrid/ Panamera 4



3 Panamera Turbo S E-Hybrid

No.	1	2	3
รุ่นรถ	Cayenne E-Hybrid/ Cayenne E-Hybrid Coupe	Panamera 4 E-Hybrid/ Panamera 4 E-Hybrid Executive	Panamera Turbo S E-Hybrid
ระบบขับเคลื่อน	V6 Turbo	-	Twin-Turbo V8
ปริมาตรกระบอกสูบ (ลูกบาศก์เซ็นติเมตร)	2,995	2,894	3,996
ขนาดเครื่องยนต์ (kW/hp/rpm)	340/462/5,250-6,400	340/462/6,000	500/680/5,750/6,000
ขนาดมอเตอร์ (kW)	340	340	500
ระยะวิ่งด้วยไฟฟ้าสูงสุด (km)	135	140	140
ความเร็วสูงสุด (km/h)	253	278	310
อัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเฉลี่ย - อ้างอิงผล ECO Sticker (km/l)	29.4 (Cayenne E-Hybrid)/ 31.25 (Cayenne E-Hybrid Coupe)	40	16.2
การปลดปล่อย CO ₂ (g/km)	79-75	62-60	74
ราคาขาย (บาท)	6,300,000 (Cayenne E-Hybrid)/ 6,500,000 (Cayenne E-Hybrid Coupe)	9,400,000 (Panamera 4 E-Hybrid) 9,500,000 (Panamera 4 E-Hybrid Executive)	23,100,000



ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่

BEV (Battery Electric Vehicle)



1 FOMM



2 Hyundai



3 Hyundai

No.	1	2	3
ยี่ห้อรถ	FOMM	Hyundai	
รุ่นรถ	FOMM ONE	KONA Electric	IONIQ Electric
มอเตอร์ขับเคลื่อน	PM-Motor (HSM)	AC Permanent Magnet Synchronous Motor	AC Permanent Magnet Synchronous Motor
กำลังมอเตอร์สูงสุด (kw)	10	100	90
แรงบิดสูงสุด (นิวตันเมตร)	560	395 (SE) 395 (SEL)	295
ประเภทของแบตเตอรี่	Lithium Ion	Lithium-Ion Polymer (LiPo)	Lithium Ion
ระยะทางวิ่งสูงสุด (กม.)	160	312 (SE) 482 (SEL)	280
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	80	155 (SE) 167 (SEL)	165
อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (km/kWh)	14.8	7.19 (SE) 6.9 (SEL)	8.7
ชนิดตัวรับ-เต้าเสียบ	AC Type 2	CCS Combo & Type 2 (7-pin)	CCS Combo/Type 2 (7-pin)
ความจุแบตเตอรี่ (KWh)	11.8	39.2 (SE) 64 (SEL)	28
ราคาขาย (บาท)	664,000	1,849,000 (SE) 2,259,000 (SEL)	1,749,000



ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ BEV (Battery Electric Vehicle)



1 **Jaquar**



2 **KIA**



3 **MG**



4 **Nissan**

No.	1	2	3	4
ยี่ห้อรถ	Jaquar	KIA	MG	Nissan
รุ่นรถ	I-PACE	All-New Soul EV	ZS EV	LEAF
มอเตอร์ขับเคลื่อน	All Wheel Drive	Permanent Magnet Synchronous Motor	Permanent Magnet Synchronous Motor	Permanent Magnet Synchronous Motor
กำลังมอเตอร์สูงสุด (kw)	300	81.4	110	110
แรงบิดสูงสุด (นิวตันเมตร)	696	285	350	
ประเภทของแบตเตอรี่	Lithium Ion	Lithium-Ion)	Lithium Ion	Lithium Ion
ระยะทางวิ่งสูงสุด (กม.)	470	452	337	311
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	200	145	140	144
อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (km/kWh)	6.3	7.04	5.9	5.29
ชนิดตัวรับ-ตัวเสียบ	AC Type 2 & CCS2	AC Type 1 & CCS1	AC Type 2 & CCS2	AC Type 1 & CHAdeMO
ความจุแบตเตอรี่(KWh)	90	64	44.5	40
ราคาขาย (บาท)	5,499,000 (S) 6,299,000 (SE) 6,999,000 (HES)	2,387,000	1,190,000	1,990,000



ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่

BEV (Battery Electric Vehicle)



1 Audi



2 BMW



3 BYD



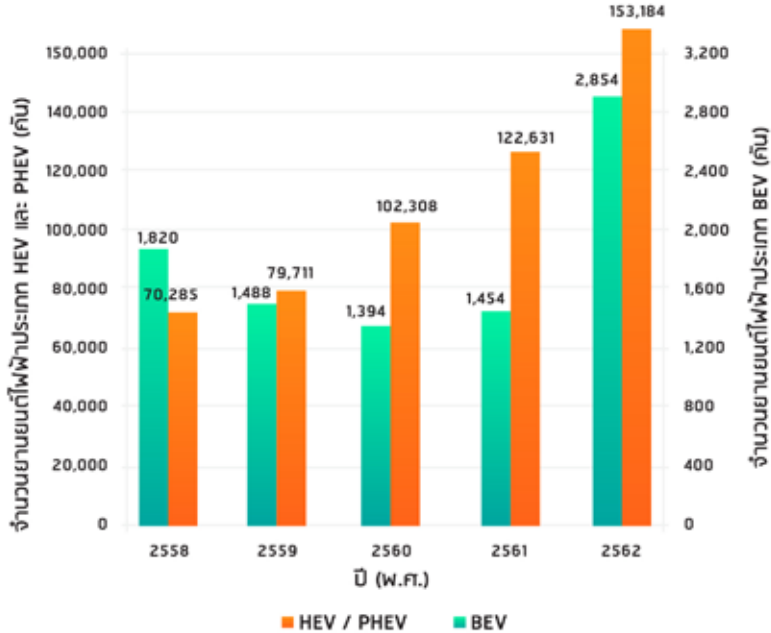
4 BYD

No.	1	2	3	4
ยี่ห้อรถ	Audi	BMW	BYD	
รุ่นรถ	e-tron 55 quattro	BMW i3s	E6	M3
มอเตอร์ขับเคลื่อน	มอเตอร์ไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง	PM-Motor (HSM)	AC Permanent Magnet Synchronous Motor	AC Permanent Magnet Synchronous Motor
กำลังมอเตอร์สูงสุด (kw)	265(300)	135 (184)	90	70
แรงบิดสูงสุด (นิวตันเมตร)	561 Boost Mode 664	270	450	180
ประเภทของแบตเตอรี่	Lithium Ion	Lithium Ion	Lithium Ion	BYD NCM
ระยะทางวิ่งสูงสุด (กม.)	417	280	400	300
ความเร็วสูงสุด (กม./ชม.)	200	160	140	120
อัตราสิ้นเปลืองพลังงาน (km/kWh)	-	6.9	5	6
ชนิดตัวรับ-ตัวส่ง	AC Type 2 & CCS2	AC Type 2 & CCS2	AC Type 2	AC Type 2
ความจุแบตเตอรี่(KWh)	95	33	80	50.3
ราคาขาย (บาท)	5,099,000	3,730,000	1,400,000	999,000 – 1,089,000

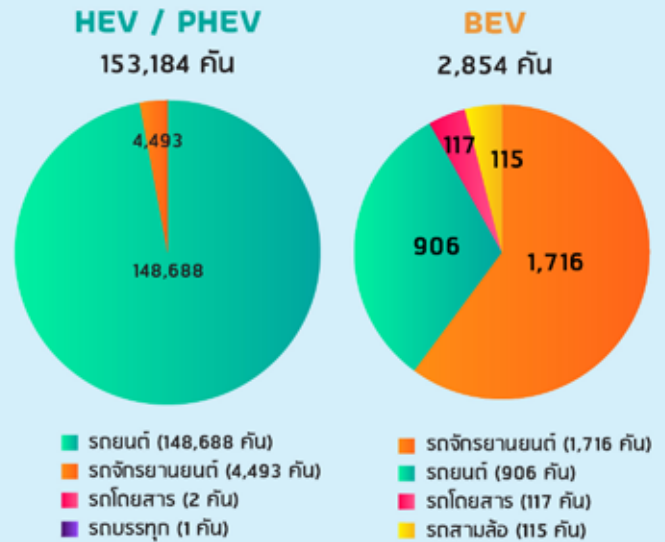


สรุปสถานการณ์ยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย มกราคม - ธันวาคม ปี 2562 โดย สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย

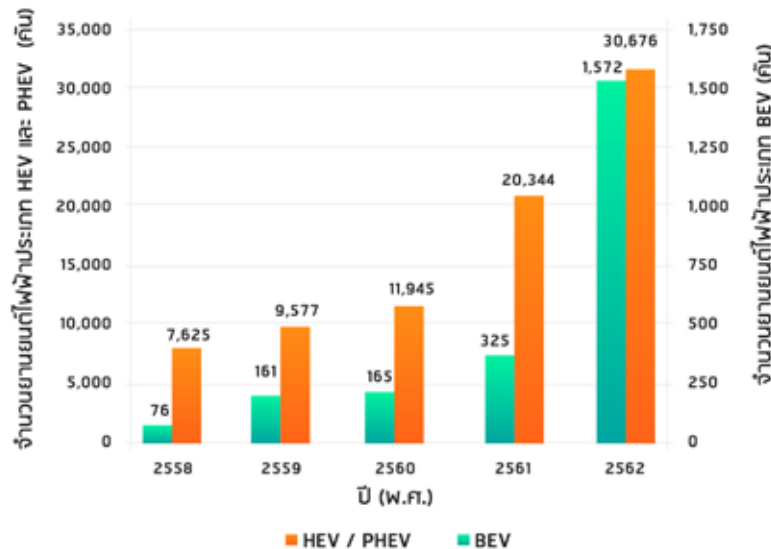
จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าสะสม ระหว่างปี 2558-2562



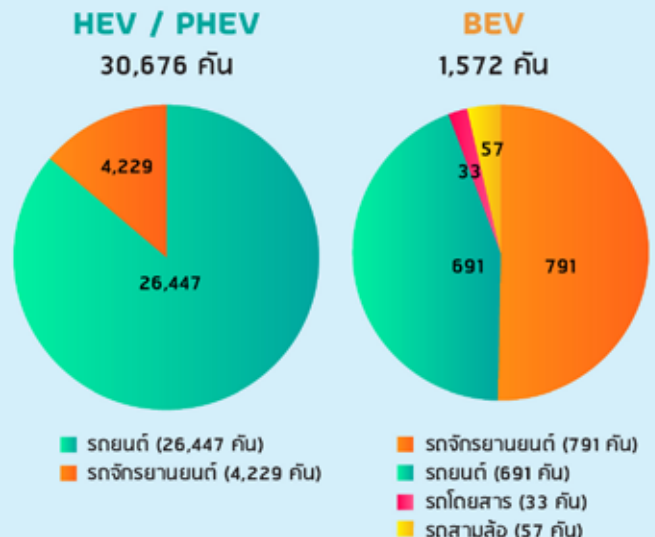
จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าสะสม ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2562



จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนใหม่ ระหว่างปี 2558-2562



จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าที่จดทะเบียนใหม่ ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2562



ที่มา: กรมการขนส่งทางบก



ประมาณ 520 แห่ง

จำนวนสถานีอัดประจุไฟฟ้าสาธารณะทั่วประเทศ



การแก้ปัญหา มลพิษ ฝุ่นละออง PM2.5

ผ่านมาตรการภาคการขนส่งและยานยนต์



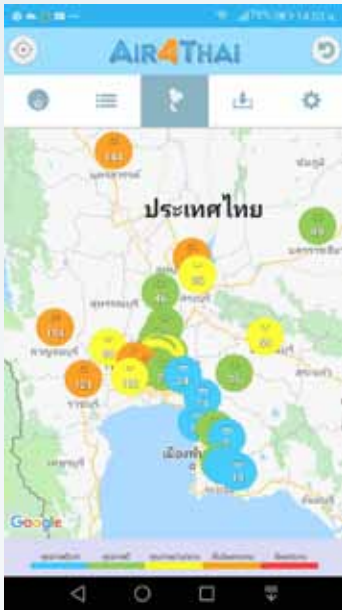
ฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5

ในช่วงเดือนต้นปี คนไทยทั้งประเทศเริ่มตระหนักถึงอันตรายของมลพิษฝุ่นละออง (Particulate Matter) โดยเฉพาะ PM2.5 ซึ่งเป็นกลุ่มของฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน หรือไมครอน หากพิจารณาที่ต้นเหตุของฝุ่นละออง PM2.5 แหล่งปฐมภูมิส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้จากเครื่องยนต์การเผาไหม้ในโรงงานการเผาไหม้ในที่โล่งจากการทำการเกษตรหรือขยะ เป็นต้น

ทั้งนี้ ทางกรมควบคุมมลพิษให้ข้อมูลว่าแหล่งปฐมภูมิของฝุ่นละออง PM2.5 ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมาจากมลพิษของยานยนต์ที่อยู่บนท้องถนนโดยเฉพาะจากเครื่องยนต์ดีเซล อย่างที่ทราบกันดีในกทม.มีการจราจรที่ติดขัดและหนาแน่นมาก ซึ่งเป็นปัญหาของเมืองใหญ่ที่มีการเติบโตของจำนวนยานยนต์บนท้องถนนเพิ่มสูงอย่างต่อเนื่องตามการเติบโตทางเศรษฐกิจแต่มีกขาดการบริหารจัดการในเรื่องของการขนส่งที่มีประสิทธิภาพและทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเช่นนี้ตามมา

นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าในช่วงเดือน ธ.ค. - ก.พ. ของทุกปีค่าฝุ่นละออง PM2.5 จะเพิ่มสูงขึ้นกว่าช่วงอื่นเนื่องมาจากสภาวะอากาศที่ค่อนข้างหยุดนิ่งและมีอุณหภูมิเย็นกว่า ทำให้การถ่ายเทของมลพิษในอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยและแขวนลอยอยู่บนชั้น



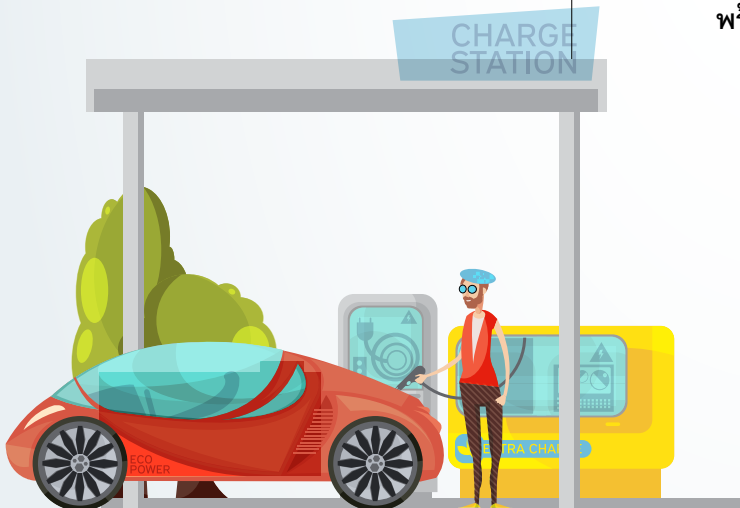


บรรยากาศที่เราหายใจเข้าไป เมื่อเราหายใจเอาฝุ่นละออง PM2.5 เข้าไปในร่างกายในระดับที่สูง (WHO แนะนำค่าเฉลี่ย 24 ชม. ไม่ควรเกิน 25 g/m3) อย่างต่อเนื่องจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ โดยทางการแพทย์ได้มีการยืนยันว่าจะทำให้มีความเสี่ยงต่อโรคทางเดินหายใจ โรคมะเร็ง โรคหัวใจ เป็นต้น

การบริหารการจราจรในช่วงติดขัด

ประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือ การเกิดการจราจรที่ติดขัด ทำให้รถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์อยู่กับที่และปล่อยมลพิษสู่บรรยากาศ การแก้ปัญหาในระยะยาว เช่น การส่งเสริมให้ลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลและหันมาใช้บริการขนส่งสาธารณะ อย่างไรก็ตามในเขตกรุงเทพมหานครมีการก่อสร้างระบบขนส่งมวลชนสาธารณะหลายสายแต่กว่าจะเสร็จสิ้นทั้งหมดคงต้องใช้เวลาอีกหลายปี หากสังเกตจะเห็นว่าปัญหาการจราจรส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเป็นช่วงเวลาเฉพาะ เช่น ในช่วงเช้าและเย็น โดยเฉพาะในช่วงเปิดเทอมของโรงเรียน หากบริหารจัดการการจราจรทั้งระบบและลดความต้องการใช้ถนนในช่วงเวลาเร่งด่วนได้จะสามารถบรรเทาปัญหาการจราจรลงได้บ้าง โดยขอยกตัวอย่าง ดังนี้

- **Car Sharing** “การบริหารจัดการให้ลูกหลานไปโรงเรียนพร้อมกัน” เช่น
 - Car Pool “บ้านใกล้ ฉันไปด้วย” เช่น ส่งเสริมให้ผู้ปกครองที่มีบ้านใกล้ร่วมมือกันโดยอาจจะตกลงกันที่จะสลับกันไปรับส่งนักเรียน เพื่อลดการใช้รถยนต์ในเส้นทางเดียวกัน เป็นต้น
 - School Bus “รถโรงเรียน พาสู้สันต์” ส่งเสริมให้โรงเรียนมีบริการรถโรงเรียนที่มีมาตรฐานและความปลอดภัย
 - Walk to School Together “เดินไปเรียนฉันกับเธอ” ส่งเสริมให้มีการเรียนใกล้โรงเรียนในรัศมีที่สามารถเดินหรือใช้จักรยานได้
- **Peak Management** “บริหารจัดการช่วงเวลาเร่งด่วน” ควรมีการบริหารจัดการช่วงเวลาที่มีจราจรหนาแน่น ยกตัวอย่าง เช่น โรงเรียนจะเข้าเรียนใกล้เวลากัน ขอให้ทุกโรงเรียน ไม่จำเป็นต้องเข้าโรงเรียนพร้อมกัน โรงเรียนในพื้นที่เดียวกัน ควรมีเวลาเข้าเรียนแตกต่างกัน





- **Work at Home “ทำงานที่บ้าน”** หน่วยงานควรมีช่วงเวลาทำงานยืดหยุ่น (Flexible working hour) ในการทำงานของบุคลากรที่ไม่จำเป็นต้องเข้ามา สามารถเริ่มงานหรือเลิกงานในช่วงเหมาะสม และให้สามารถทำงานที่บ้านในบางวันและเวลา โดยมีการตกลงกับหน่วยงานที่ชัดเจน และประเมินจากความสามารถเป็นหลัก
- **School at Home “เรียนที่บ้าน”** เริ่มให้มีการจัดการการเรียนการสอนแบบผ่านอินเทอร์เน็ต อาจจะเริ่มจากโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย ให้มีอย่างน้อย 1 วัน ในหนึ่งอาทิตย์ และจัดให้มีระบบที่สามารถทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างครู อาจารย์ และนักเรียน ได้ด้วย
- **Congestion Charge Zone “เขตรถติด”** หากพยายามแก้ปัญหาแล้วแต่ไม่สามารถบรรเทาปัญหาการจราจรได้ ควรพิจารณากำหนดเขตควบคุมรถยนต์ส่วนบุคคลขึ้น โดยเลือกจากบริเวณที่มีระบบการขนส่งมวลชนที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้วเพราะผู้เดินทางมีทางเลือกได้ ทั้งนี้ควรมีการสร้างให้เกิดจุดเชื่อมต่อของการเดินทางเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะให้มีความสะดวกสบาย เช่น จุดจอดรถบริเวณสถานีรถไฟฟ้า เป็นต้น

การปรับมาตรฐานยานยนต์ใหม่ไปสู่อินเตอร์ EURO 5/6

ตอนนี้ประเทศไทยมีการใช้รถใหม่ปีละประมาณ 1 ล้านคัน ซึ่งหาก “รถใหม่ทั้งหมดขยับเป็น ยูโร 5 และ ยูโร 6 ให้เร็วที่สุด” จะเป็นการช่วยลดมลพิษได้เร็วขึ้น ทั้งนี้หากมีต้นทุนที่สูงขึ้นทางผู้ผลิตคงจะต้องมาช่วยแก้ปัญหาาร่วมกัน นอกจากนี้ “ควรเร่งให้เกิดขึ้นน้ำมันมาตรฐานยูโร 5 ขึ้นในประเทศโดยเร็วด้วย” ซึ่งน้ำมันยูโร 5 จะมีองค์ประกอบของซัลเฟอร์ (Sulfur) ลดลงอยู่ที่ 10 ppm โดยปัจจุบันมีกลุ่มรถยนต์ยูโร 5 และ 6 ในประเทศ ที่สามารถใช้เชื้อเพลิง EURO 5 ได้จำนวนหนึ่งนั้นหมายถึงตอนนี้ประเทศไทยเสียโอกาสการลดมลพิษในรถยนต์กลุ่มนี้อยู่ จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมในปัจจุบัน มีรถยนต์ที่เป็นมาตรฐานยูโร 5 จำนวน 61 รุ่น (ที่มา HYPERLINK “<http://www.car.go.th/new/Euro5>” <http://www.car.go.th/new/Euro5>) และมาตรฐานยูโร 6 จำนวน 127 รุ่น (ที่มา HYPERLINK “<http://www.car.go.th/new/Euro6>” <http://www.car.go.th/new/Euro6>)





สรุปข้อเสนอแผนกลยุทธ์แก้ไขปัญหา PM2.5 ในภาคการขนส่งและยานยนต์

1. การใช้เทคโนโลยียานยนต์ที่สะอาด

สำหรับยานยนต์ใหม่

- ผลักดันให้เกิดการปรับมาตรฐานของยานยนต์ใหม่ไปสู่ EURO 5 และ EURO 6 ให้เร็วที่สุด
- กำหนดให้ยานยนต์สาธารณะใหม่เป็นยานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด
- ส่งเสริมให้ประชาชนสามารถใช้รถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคลได้ในราคาที่เหมาะสม
- กำหนดเป้าหมายในการยกเลิกการจำหน่ายยานยนต์เครื่องยนต์

3. มาตรการการจัดการรถใช้งานและรถเก่า

- ควรกำหนดมาตรการควบคุมมลพิษรถยนต์ใช้งานอย่างเข้มงวด และมีกรกกำจัดรถเก่าทั้งหมดสภาพ
- การติดตั้งอุปกรณ์บำบัดไอเสีย ได้แก่ เครื่องบำบัดไอเสีย และ Diesel Particulate Filter (DPF) ในรถยนต์เก่า
- ส่งเสริมให้ช่วยกันดูแลบำรุงรักษาเครื่องยนต์อย่างสม่ำเสมอ และปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้รถให้ประหยัดเชื้อเพลิง

2. การใช้เชื้อเพลิงสะอาด

- ปรับมาตรฐานเชื้อเพลิงตามข้อกำหนดของ EURO 5 ซึ่งมีองค์ประกอบของซัลเฟอร์ (Sulfur) ลดลงอยู่ที่ 10 ppm
- ส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel) เช่น เอทานอล และไบโอดีเซล
- ส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงที่ไม่มีมลพิษ เช่น ไฟฟ้าและไฮโดรเจน

4. มาตรการลดการเดินทางจากการใช้ยานยนต์

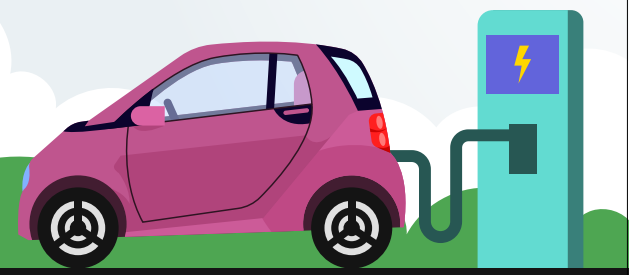
- ผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนสาธารณะที่มีคุณภาพดี และสร้างให้เกิดจุดเชื่อมต่อของการเดินทางเข้าสู่ระบบขนส่งสาธารณะให้มีความสะดวกสบาย
- ส่งเสริมการใช้จักรยาน หรือการเดินทางเท้าสำหรับการเดินทางระยะสั้น
- การบริหารจัดการแก้ไขปัญหาจราจร



ส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าควบคู่พลังงานหมุนเวียน

ประเทศไทยเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง แนนอนนั้นหมายถึงจำนวนยานยนต์ทั้งส่วนบุคคลและสาธารณะที่จะเพิ่มขึ้นในช่วงอีก 10 ปีข้างหน้า ดังนั้น “การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างจริงจังจะเป็นการช่วยลดปัญหา PM2.5 ของประเทศในระยะยาว” ยกตัวอย่าง เช่น กำหนดให้ยานยนต์สาธารณะใหม่ทั้งหมดต้องเป็นยานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด เช่น รถโดยสารไฟฟ้า รถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า รถมอเตอร์ไซค์รับจ้างไฟฟ้า และรถแท็กซี่ไฟฟ้า เป็นต้น รวมทั้งการส่งเสริมให้ประชาชนสามารถซื้อรถยนต์ไฟฟ้าส่วนบุคคลในราคาที่เหมาะสมและควรหารือกับทุกภาคส่วนในการตั้งเป้าการยกเลิกการจำหน่ายยานยนต์เครื่องยนต์ในอนาคต เพื่อให้เกิดการเตรียมความพร้อมในภาคอุตสาหกรรมและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยควรมีการพิจารณาควบคู่กับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงแดด หรือพลังงานลม เป็นต้น

หวังว่าการที่เกิดวิกฤตฝุ่นละออง PM2.5 จะทำให้เราทุกคนเห็นถึงความสำคัญในเรื่องของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทั้งนี้เราคงหลีกเลี่ยงและปฏิเสธการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจไม่ได้ ดังนั้นทุกภาคส่วนต้องตระหนักถึงการพัฒนาศรษฐกิจที่ต้องควบคู่ไปกับการดูแลและรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศร่วมกันทุกคน เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป



EV Trip Planner & วางแผนเส้นทาง & แชร์จอดีด้านแอมป์ PumpCharge

โดย...ฉันทกร เดวิชัย จำศีลป์

กรรมการและประธานคณะกรรมการกลุ่มที่ 4
ประชาสัมพันธ์และรณรงค์การใช้

ที่มา <https://bit.ly/2P43RNc>

ช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์นี้ เราจะวางแผนการเดินทางระยะไกล ด้วยรถยนต์ไฟฟ้าได้อย่างไร?

ถ้าเป้าหมายปลายทางอยู่ไกลมากกว่าระยะทางสูงสุดของรถยนต์ไฟฟ้าที่สามารถขับได้ต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง

สวัสดิ์ทุกท่านครับ

นับว่าเป็นเรื่องที่น่ายินดีมากๆ และต้องสนับสนุนกันต่อไป นะครับ ที่เมืองไทยของเราตอนนี้มีกลุ่มคนที่ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้า ทดแทนรถยนต์น้ำมันในชีวิตประจำวันอย่างจริงจังกันมากขึ้น ซึ่ง จะเห็นได้จากรถยนต์ไฟฟ้าป้ายแดงและป้ายขาวที่วิ่งกันอยู่บนท้องถนนถี่ขึ้น และยังสามารถพบเห็นได้ตามจุดจอดชาร์จรถตามห้างสรรพสินค้าอยู่บ่อยๆ ทั้งนี้ก็ด้วยข้อดีที่กินขาด และราคาตัวที่ น่ารักพร้อมควักกระเป๋าสตางค์ (ของแม่บ้าน) ออกมา

ปกติแล้วคนขับรถยนต์ไฟฟ้า (ไม่ขึ้นกับยี่ห้อ) จะเสียบสายชาร์จรถที่บ้านกันอยู่แล้ว เพราะสะดวกและประหยัดสุด (อย่าลืมน่าต้องเดิน วงจรไฟฟ้าใหม่สำหรับเครื่องชาร์จรถโดยเฉพาะนะครับ เพื่อความปลอดภัย ระดับสูงสุด) คล้ายกับโทรศัพท์มือถือที่เมื่อเวลาถึงบ้านหรือเวลา ก่อนนอนเมื่อไหร่ต้องเสียบสายชาร์จทิ้งไว้เสมอ ตอนเช้าก็ดึงสาย ชาร์จออก เพราะแบตเตอรี่เต็ม 100% พร้อมใช้งานในวันนั้น

รถยนต์ไฟฟารุ่นใหม่ๆ หลายรุ่นตอนนี้ขับได้ไกลมากกว่า กิโลเมตร นั้นหมายถึงว่าเราอาจจะไม่ต้องเสียบสายชาร์จทุกๆ วัน บางท่านจะชาร์จ 2 - 3 วันครั้ง ขึ้นอยู่กับระยะทางที่ขับรถประจำวัน แต่ละวัน แต่วันสุดท้ายที่แบตเตอรี่เหลือน้อยหน่อยก็ต้องประเมิน แผนการเดินทางหรือเตรียมแผนสำรอง ศึกษาหาข้อมูลสถานีชาร์จ สาธารณะในพื้นที่การเดินทางให้ดี เริ่มต้นเลย ทุกท่านคงประเมิน





ก่อนเลยว่าจังหวัดที่อยากจะไปนั้น สามารถไป - กลับรวดเร็ว
ได้ไหม กรุงเทพ - ออยุธยา อาจจะพอไหว แต่ถ้าเส้นทางไกลขึ้น
อย่างเช่น กรุงเทพ- พัทยา หรือ กรุงเทพ - หัวหิน นี่ก็ไป - กลับ
โดยไม่ชาร์จไฟเลยไม่ได้แน่ๆ

ก็ไม่เทียบยากอะไร

บางท่านอาจจะแอบคิดว่า ไม่ยาก! เดี่ยวเอาสายชาร์จหัว
ปลั๊กไฟบ้านที่แถมมากับรถติดไปด้วย และไปเสียบปลั๊กที่โรงแรม
หรือบ้านเพื่อนบ้านญาติเอา แต่ผู้เขียนไม่แนะนำนะครับ เพราะที่
จอดรถโรงแรมส่วนใหญ่ไม่มีปลั๊กไฟอยู่ตามเสาอยู่แล้ว และที่สำคัญ
ถ้าแอบไปเสียบปลั๊กโดยไม่ตรวจสอบการใช้ไฟให้ดี (ก็ยิ่งเสี่ยงมาก
อยู่นะ) นี้อาจเป็นต้นเหตุให้เกิดไฟไหม้โรงแรมหรือบ้านญาติได้
เพราะปัจจุบันโรงแรมส่วนใหญ่ยังไม่ได้จัดเตรียมระบบไฟฟ้าวงจร
เฉพาะหรือช่องจอดชาร์จพิเศษสำหรับรถยนต์ไฟฟ้าเอาไว้

ถ้าอย่างนั้น ตัวเลือกที่เหลืออยู่อย่างเดียว และเป็นตัวเลือก
ที่ควรจะเป็น (ในอนาคต ถ้ามีจำนวนสถานีกระจายตัวอยู่มากขึ้น)
ก็คือสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าสาธารณะชนิดเร็ว (Quick charge)
เป็นหลัก โดยใช้เวลาชาร์จประมาณ 20 - 30 นาที ต่ิมกแพชท์แก้ว
ทานขนม เช็กอีเมลล์ เช็กข้อความโซเชียลชั้ครู้ ก็ถือว่าเป็น
การเปลี่ยนอิริยาบถที่ดีจากการขับรถ และลดความเมื่อยล้า
จากการเหยียบคันเร่งติดต่อกันเป็นเวลานานๆ

แล้วถ้าจำเป็นต้องเดินทาง เราจะวางแผนเส้นทาง และจุดแวะชาร์จไฟกับได้อย่างไร?

เบื้องต้น หลายๆ ท่านคงใช้วิธีการค้นหาเส้นทางหลักก่อน
จากจุดเริ่มต้นการเดินทางไปยังเป้าหมายปลายทาง โดยอาจจะใช้
Google หรือ Apple Maps ค้นหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด ราวกับว่าเรา
ยังขับรถยนต์น้ำมันโดยปกติแล้วก็ต้องหาข้อมูลว่าในละแวกพื้นที่
หรือข้างทางดังกล่าว มีตู้ชาร์จอยู่บ้างหรือไม่ เปิด Google Maps
ที่หนึ่ง ค้นหาสถานีที่หนึ่ง กลับมาเช็คระยะเวลาเดินทางที่หนึ่ง
อ้าวแล้วถ้ารถไม่ได้ชาร์จเต็มตั้งแต่ต้นละ ถ้าไม่ถึงสถานีชาร์จแล้ว
จะอย่างไร อ้าวสถานีนี้มีแค่เครื่องชาร์จหัวประเภทอื่น รถเราใช้
หัวชาร์จอีกรุ่นหนึ่ง อ้าว....โอ๊ย ปวดหัว!!!

มีแอปหรือตัวช่วยง่าย ๆ หน่อยมั๊ย?

มาลองใช้ฟังก์ชัน EV Trip Planner ของแอปปั้มชาร์จ หรือ
ตัวช่วยวางแผนการเดินทางด้วยรถยนต์ไฟฟ้าอย่างอัตโนมัติกันครับ



เวอร์ชันของแอป ณ วันที่ท่านอ่านบทความนี้ อาจจะแตกต่างกันไป กับเวอร์ชันล่าสุดที่โหลดมาจาก App Store ไปบ้าง เนื่องจากทีม ได้ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้เขียน แนะนำให้ตั้งค่าอัปเดตแอปอัตโนมัติจาก Apple หรือ Google Store เอาไว้ จะได้ไม่พลาดการใช้งานฟีเจอร์ใหม่ๆ นะครับ

การวางแผนการเดินทางโดยความเป็นจริงแล้วเป็นไปได้หลากหลาย รูปแบบ ทั้งนี้ก็ขึ้นกับผู้ใช้งานต้องการเป้าหมายอะไรเป็นหลักในการ เดินทางนั้นๆ

หลายท่านอาจจะต้องการเส้นทางที่ใกล้ที่สุด?

บางท่านอาจต้องการไปถึงจุดหมายให้เร็วที่สุด ลดจำนวน การแวะพักชาร์จให้น้อยที่สุด?

บางท่านอาจต้องการให้ค่าใช้จ่ายในการชาร์จระหว่างเดินทาง ให้น้อยที่สุด? หรือเป้าหมายอื่นๆ ที่จะเพิ่มเติมเข้ามา รวมถึง การปรับแต่งเงื่อนไขต่างๆ ในระบบ ก่อนเริ่มการค้นหา

อีกทั้งการระบุ State of Charge (SOC) หรือเปอร์เซ็นต์ปริมาณ พลังงานในแบตเตอรี่ตั้งต้นก่อนออกเดินทางที่ไม่เท่ากันอาจจะทำให้ ได้ผลการออกแบบเส้นทางที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงเลยก็เป็นได้



ง่าย ๆ เลย ลองเล่นจากแอปครั้งแรกก็เป็นแล้ว!

เริ่มต้นเลยครับ ใครยังไม่มีแอปก็เข้าไปโหลดก่อนจาก AppStore ในโทรศัพท์มือถือของท่าน ใครใช้ iPhone ก็เข้าไปที่ Apple Store ใครใช้ Android ก็เข้าไปที่ Google Play Store โดยกรอกคำค้นหาว่า PumpCharge ทำการติดตั้งแอป และสมัครเข้าใช้งาน (ไม่มีค่าใช้จ่าย)

ผู้เขียนแนะนำให้ตั้งค่ารุ่นรถของเราเอาไว้เลย เพราะระบบจะ ช่วยตรวจเช็คหัวชาร์จที่เข้ากันได้กับรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นนั้นๆ โดยเฉพาะ ทำให้การค้นหารวดเร็วมากยิ่งขึ้น วิธีตั้งค่าง่ายๆ โดยการคลิกที่รูป โปรไฟล์ด้านซ้ายบน และเลือกเมนู Car Information

ต่อไปเราจะเริ่มมาวางแผนเส้นทางกัน โดยตั้งโจทย์การค้นหา ในหลายๆ รูปแบบ เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์เส้นทางที่ EV Trip Planner ของแอป PumpCharge แนะนำเส้นทางให้มา ลองดูว่า จะเป็นอย่างไรบ้าง ถ้าสถานการณ์ตั้งต้นมีค่าแตกต่างกัน

มาเริ่มวางแผนการเดินทางกันเลย!

เราจะมาลองวางแผนเส้นทางกันซักประมาณ 4 เส้นทาง ยอดนิยม ได้แก่ กรุงเทพฯ - ชลบุรี กรุงเทพฯ - หัวหิน กรุงเทพฯ - เขาใหญ่ และกรุงเทพฯ - ขอนแก่น โดยตั้งค่ารถยนต์ไฟฟ้าเป็น MG EV ZS มีระยะทางวิ่งได้สูงสุดอยู่ที่ประมาณ 337 กิโลเมตร





แอปปั๊มชาร์จบน App Store

ตำแหน่งพิกัดต้นทางที่กรุงเทพฯ เราจะตั้งค่าไว้ที่สนามหลวง ส่วนพิกัดปลายทางทั้งสามพื้นที่ จะกำหนดเป็นตำแหน่งสถานที่ท่องเที่ยวที่นิยม โดยมีการปรับตั้งค่าการค้นหาเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

เส้นทางที่ 1 สนามหลวง (กรุงเทพฯ) - หาดจอมเทียน (ชลบุรี)

การตั้งค่าสถานะการขับขี่ (Driving condition) เลือกเป็นการค้นหาระยะทางที่สั้นที่สุด (Shortest distance)

▶ ปริมาณแบตเตอรี่ (State of Charge หรือ SOC) ตั้งต้นก่อนการเดินทาง = 60%

▶ SOC น้อยที่สุดที่ยอมรับได้เมื่อถึงพิกัดปลายทาง = 20%

เส้นทางที่ 2 สนามหลวง (กรุงเทพฯ) - อุทยานราชภักดิ์ (ประจวบคีรีขันธ์)

เส้นทางที่ 3 สนามหลวง (กรุงเทพฯ) - อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (นครราชสีมา)

เส้นทางที่ 4 สนามหลวง (กรุงเทพฯ) - เขื่อนอุบลรัตน์ (ขอนแก่น)

การตั้งค่าการค้นหาเหมือนกันกับเส้นทางที่ 1 จากหน้าแผนที่หลักในแอปปั๊มชาร์จ ให้กดเลือกเมนู EV Trip Planner (เมนูแรกจากซ้ายล่าง)

เมื่อเข้ามาในโหมดการวางแผนเส้นทาง จะเห็นว่ามีส่วนให้เลือกการตั้งค่าสถานะการขับขี่ หรือเป้าหมายของการวางแผนเส้นทาง ในทริปนี้ ให้เลือกเป็นการค้นหาระยะทางการขับขี่ที่สั้นที่สุด (Shortest distance) และเมื่อกดปุ่ม Next จะพบกับการตั้งค่าการวางแผนการเดินทางตั้งต้น ได้แก่ปริมาณแบตเตอรี่ (SOC) ตั้งต้นก่อนออกเดินทาง ให้ตั้งตามค่าจริงหน้าปัดรถยนต์ของท่าน หรือประมาณค่าตั้งต้นได้เลยครับ โดยลากปุ่มสีน้ำเงินไปทางด้านซ้าย (ลดค่า) หรือด้านขวา (เพิ่มค่า) โดยค่าปรับตั้งไว้จะแสดงเป็นเลขอยู่ทางด้านขวามือ

ตัวแปรที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ค่าปริมาณแบตเตอรี่ต่ำที่สุดที่ยอมรับได้ก่อนถึงพิกัดปลายทาง หมายถึงระบบจะวิเคราะห์เส้นทางและคำนวณให้อัตโนมัติว่าเมื่อถึงพิกัดปลายทาง รถยนต์ไฟฟ้าของเราต้องมีค่าSOC ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้การตั้งค่าค้นหาเบื้องต้นดังกล่าวก็เพียงพอสำหรับการนำไปวิเคราะห์ร่วมกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ของระบบปั๊มชาร์จ เพื่อคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุด จากการตั้งค่านั้นๆ โดยสามารถกดปุ่ม Next ต่อได้ทันที เพื่อเข้าสู่ขบวนการต่อไป

แล้วถ้าอยากปรับแต่งค่าต่าง ๆ เพิ่มเติมจะอย่างไร?

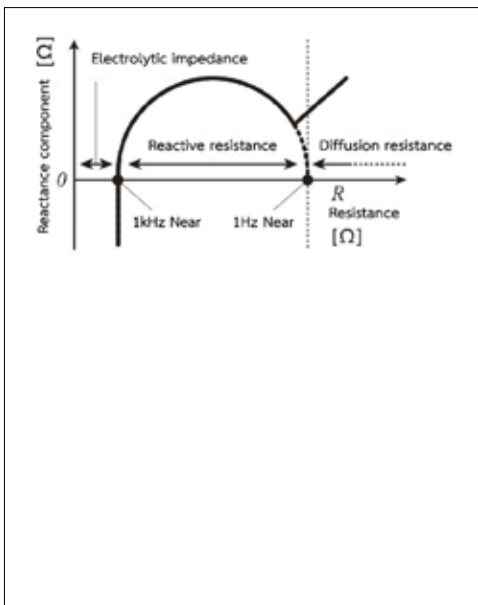
สามารถกดที่ไอคอนการปรับตั้งขั้นสูง (Advanced setting) โดยจะปรากฏหน้าการตั้งค่าเพิ่มเติมขึ้นมา ได้แก่

▶ การตั้งค่ารุ่นรถ (ซึ่งถ้าตั้งค่าไว้ก่อนหน้านั้น ระบบจะดึงข้อมูลล่าสุดออกมา)

▶ ปูร์รถยนต์ไฟฟ้า ที่มีผลต่ออัตราการเสื่อมของแบตเตอรี่



เมนู Trip Planner จากหน้าแผนที่หลัก



การปรับตั้งค่าที่ละเอียดมากขึ้น

- ▶ ปริมาณแบตเตอรี่ตั้งต้นก่อนการเดินทาง (เปอร์เซ็นต์)
- ▶ ปริมาณแบตเตอรี่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ก่อนถึงพิกัดปลายทาง (เปอร์เซ็นต์)
- ▶ ปริมาณแบตเตอรี่น้อยที่สุดที่ยอมรับได้ก่อนถึงสถานีชาร์จ (เปอร์เซ็นต์)
- ▶ เวลามากที่สุดที่ต้องรอในการชาร์จ (ชั่วโมง/นาที)
- ▶ สถานะการเปิดเครื่องปรับอากาศตลอดการขับขี่ (เปิด - ปิด)
- ▶ การค้นหาเฉพาะเครื่องชาร์จชนิดเร็วเท่านั้น (ใช่ - ไม่ใช่)

ถ้าเลือกไม่ใช่ (หรือ off) ระบบจะค้นหาหัวชาร์จทุกประเภทที่มีอยู่ในฐานข้อมูล แต่ถ้าเลือกใช่ (หรือ on) ระบบจะค้นหาเฉพาะสถานีที่มีหัวชาร์จชนิดรวดเร็ว (Quick Charge หรือ DC Charger) เท่านั้น *แพลตฟอร์มการตั้งค่าจะมีเพิ่มขึ้นตามเวอร์ชันที่ปรับปรุงใหม่ พร้อมกับการปรับแต่งอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นอยู่เสมอ

ต่อไปเราจะตั้งค่าพิกัดตั้งต้นการเดินทางและพิกัดปลายทางให้ตั้งเป็นตำแหน่งปัจจุบัน หรือตำแหน่งอื่นๆ ได้ โดยพิมพ์ชื่อสถานที่ ชื่อถนน หรือชื่อพื้นที่ที่ต้องการค้นหา ระบบจะช่วยแสดงข้อมูลใกล้เคียงขึ้นมา และเมื่อตั้งค่าพิกัดปลายทางเสร็จแล้ว ระบบจะทำการวิเคราะห์หาเส้นทางให้อัตโนมัติ โดยใช้เวลาลึกครู่

ได้แผนการเดินทางแล้ว!

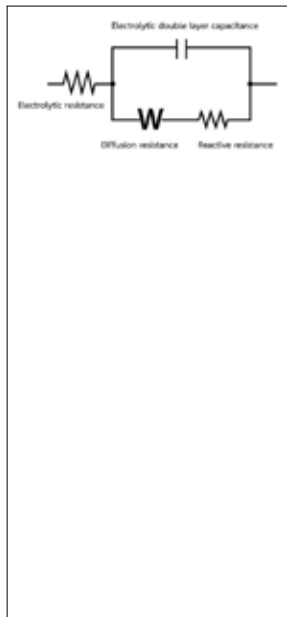
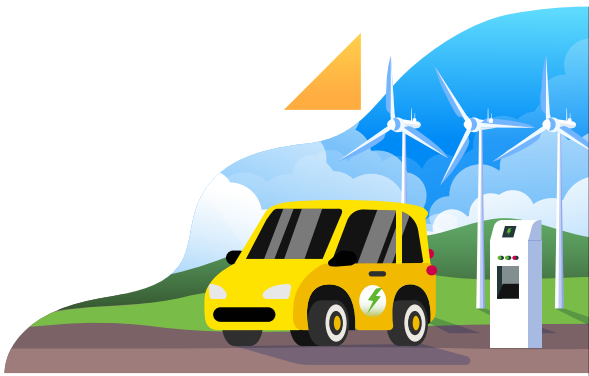
มาดูกันครับ ว่าระบบจะให้เราไปแะที่ไหนบ้าง เบื้องต้นบนแผนที่ด้านบนจะแสดงพิกัดต้นทางด้วยหมุดสีน้ำเงิน พิกัดปลายทางด้วยธงตราหมากรุก มีเส้นทางการขับขี่พร้อมตำแหน่งหยุดชาร์จรถบนแผนที่แสดงด้วยไอคอนปั๊มชาร์จ

อย่าลืมว่าเส้นทางการขับดังกล่าวอาจจะไม่ใช่เส้นทางเดียวกันกับผลการค้นหาเส้นทางโดยตรงจาก Google หรือ Apple maps เพราะผลการวางแผนการเดินทางนี้ จะบอกเส้นทางไปยังสถานีชาร์จแต่ละแห่ง และต่อเชื่อมเส้นทางระหว่างสถานีชาร์จ ไปจนถึงพิกัดปลายทางที่ตั้งไว้

ข้อมูลเบื้องต้นที่ได้รับคือ ระยะทางการขับทั้งหมด (รวมถึงการขับไปยังสถานีชาร์จแล้ว) เวลาการเดินทางทั้งหมดโดยประมาณ (รวมเวลาที่ใช้ในการชาร์จ) และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเดินทางนี้ (ตอนนี้สถานีทั่วไปยังเปิดให้ชาร์จฟรีอยู่)

ลองลากสไลด์จากด้านล่างขึ้นมา จะเห็นรายละเอียดการเดินทางตั้งแต่จุดเริ่มต้น SOC ตั้งต้น สถานีแะพักชาร์จไฟฟ้า เวลาที่ใช้ในการขับไปถึงสถานี SOC ก่อนถึงสถานี และข้อมูล SOC ที่ต้องชาร์จพร้อมเวลาและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานีโดยประมาณ จนถึงเป้าหมายปลายทาง

สังเกตด้านล่างจะมีปุ่มให้สลับพิกัดต้นทางและพิกัดปลายทาง (เอาไว้คำนวณขากลับด้วย เตียวกลับบ้านไม่ได้ ฮ่าๆ) และปุ่มปรับตั้งค่าใหม่ถ้าต้องการค้นหาเส้นทางเดิมแต่ปรับตั้งค่าตั้งต้น



ตำแหน่งและรายละเอียด
การหยุดพัก
เพื่อชาร์จไฟฟ้า



เส้นทางหลักจะคล้ายเดิม
แต่ตำแหน่งสถานที่หยุดพัก
ชาร์จไฟฟ้าจะเปลี่ยนไป

เป็นค่าอื่น เพราะการตั้งค่าตั้งต้นที่ต่างกัน อาจทำให้เส้นทาง
การเดินทางไม่เหมือนกันก็เป็นได้

ปุ่มที่สามด้านขวาเป็นปุ่มแชร์แผนการเดินทางที่เราค้นหา
เอาไว้เพื่อเผยแพร่ให้เพื่อนๆ ที่ใช้รถยนต์ไฟฟ้ารุ่นเดียวกัน
เป็นข้อมูล หรือกดแชร์ให้เพื่อนๆ หรือญาติโดยไม่ต้องกดเซฟหรือ
ต้องค้นหาใหม่ภายหลัง เก็บไว้เป็นข้อมูลได้บน Facebook หรือ
โซเชียลอื่นๆ หรือกระทั่งเก็บไว้ใน Note ของโทรศัพท์เอง

แต่เดี๋ยวก่อน! เมื่อดูผลการค้นหาเส้นทาง เอ๊ะทำไมระบบให้เราไปแวะ
ที่สถานีชาร์จชนิดธรรมดาหละ แล้วก็ต้องรอชาร์จอีกเป็นชั่วโมงจะดีหรือ?

Quick Charge หรือการชาร์จแบบรวดเร็วเท่านั้นที่เรต้องการ

ลองปรับการตั้งค่าใหม่กันครับ โดยเข้าไปที่ Advanced setting
แล้วเลือก Quick charge only เป็น on เอาไว้ แล้วลองค้นหาเส้นทางใหม่
โดยเลือกพิกัดต้นทาง - ปลายทางเป็นพิกัดเดิม ระบบจะแนะนำให้
เราหยุดพักชาร์จไฟฟ้าที่ตามสถานีที่มีตู้ชาร์จชนิดรวดเร็วเท่านั้น

ต่อไปเรามาลองดูผลลัพธ์การวางแผนเส้นทางอื่นๆ กันบ้าง
โดยใช้ทั้งโทรศัพท์ iOS และ Android ครับ รวมถึงการปรับเปลี่ยน
รุ่นรถยนต์ไฟฟ้าและการปรับตั้งอื่นๆ

มาลองค้นหาเส้นทางของการขับรถยนต์ไฟฟ้าระยะไกลๆ ดูบ้าง
อย่างเช่น กรุงเทพ-เชียงใหม่ เบื้องต้นตั้งค่าพิกัดต้นทางไว้ที่
สนามหลวง และพิกัดปลายทางที่ซอยราชดำเนิน เชียงใหม่

ผลการค้นหาล้มเหลว! ไม่สามารถค้นหาเส้นทางขับรถยนต์
ไฟฟ้าได้ ซึ่งหมายความว่า ระยะทางระหว่างจุดต่อจุด หรือสถานีชาร์จต่อ
สถานีชาร์จที่มีอยู่ในปัจจุบัน ยังไม่ครอบคลุมตลอดเส้นทางที่เราตั้งเลือกไว้
โดยมีระยะทางมากกว่าระยะการขับขี่สูงสุดของรถยนต์ไฟฟ้าของเรา

บทสรุป

ฟังก์ชันวางแผนการเดินทางระยะไกลด้วยรถยนต์ไฟฟ้า
ในแอปบีเอ็มชาร์จ มีประโยชน์มากสำหรับผู้ขับรถยนต์ไฟฟ้าที่กำลัง
วางแผนการเดินทางไปยังจุดหมายที่ไกลเกินกว่าระยะทางสูงสุด
ต่อการชาร์จหนึ่งครั้งของรถยนต์ไฟฟ้า ช่วยแก้ปัญหาและขจัด
ความยุ่งยากที่เกิดขึ้น ถ้าต้องวางแผนการเดินทางด้วยตัวเอง
พร้อมกับการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมหาศาล แอปบีเอ็มชาร์จเป็น
ส่วนหนึ่งใน Ecosystem ที่ถือว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น
อย่างยิ่งยวด สำหรับการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้งานรถยนต์
ไฟฟ้าในประเทศไทย ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี
เพื่อสร้างความสะดวกสบายในฝั่งผู้ใช้งานรถยนต์ไฟฟ้าเป็นสำคัญ
ในเวอร์ชันเริ่มต้นจะเป็นการคำนวณหาเส้นทางที่ใกล้ที่สุด



ผลการค้นหาเส้นทาง
การชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า
สนามหลวง (กรุงเทพ) -
อุทยานราชภักดิ์
(ประจวบคีรีขันธ์),
สนามหลวง (กรุงเทพ-
อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่
(นครราชสีมา),
และสนามหลวง(กรุงเทพ)-
เขื่อนอุบลรัตน์
(ขอนแก่น)



ไม่สามารถค้นหาเส้นทางได้
(ต้องรอให้มีปั๊มชาร์จใหม่ๆ ติดตั้งเพิ่มมากขึ้น)

เป็นหลัก ผู้ใช้งานเพียงลากหมุดระบุพิกัดต้นทางและพิกัดปลายทางบนแผนที่แบบง่ายๆ ปรับค่า SOC น้อยที่สุดที่จะยอมรับได้ ระบบจะค้นหาเส้นทางไปยังแต่ละสถานีที่ต้องหยุดพักชาร์จ และประมาณ SOC เมื่อถึงสถานีชาร์จ ระบบยังช่วยประเมินเวลาในแต่ละช่วงเวลาทั้งเวลาที่ใช้ในการเดินทาง และเวลาที่ต้องใช้ในการชาร์จ รวมถึงเวลาถึงเป้าหมายปลายทางโดยประมาณ

เนื่องจากในเวลาที่ยังขาดความแม่นยำแพร่สู่สาธารณะ จำนวนสถานีชาร์จในประเทศไทยยังมีจำนวนไม่มากนัก ผู้ใช้งานที่ระบุพิกัดปลายทางในพื้นที่ห่างไกล หรือพื้นที่ที่ไม่มีสถานีชาร์จไฟฟ้าในบริเวณนั้นๆ จะพบว่าการค้นหาเส้นทางล้มเหลว (Failed) อยู่บ่อยครั้ง หมายถึงว่า ยังไม่มีเส้นทางที่ไปถึงได้ เมื่อเทียบจากระยะทางสูงสุดของรถยนต์ไฟฟ้าที่ตั้งค่าไว้ ซึ่งต่อไปเมื่อระบบได้เพิ่มเติมข้อมูลสถานีที่ก่อสร้างใหม่ ในบริเวณต่างๆ ทำให้การวางแผนเส้นทางในอนาคตมีความหลากหลายมากขึ้น

ผู้เขียนยังคงแนะนำให้ตั้งค่าการอัปเดตแอปโดยอัตโนมัติเอาไว้ เพื่อจะได้ใช้งานเวอร์ชันและอัลกอริทึมการค้นหาใหม่ๆ อยู่เสมอ รวมทั้งการปรับปรุงประสิทธิภาพและความรวดเร็วในการประมวลผลเพิ่มเติมการปรับตั้งค่าใหม่ๆ การวางแผนการเดินทางทั้งไปและกลับ การคำนวณปัจจัยการปรับเพิ่ม/ลดระยะทางจาก Regenerative Break ความเสื่อมของแบตเตอรี่ และแพ็คเกจอื่น ๆ ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้ในสถานการณ์จริงมากขึ้น หรือการเชื่อมต่อกับระบบการจองสถานีโดยอัตโนมัติตามเวลาที่วางแผนไว้ เป็นต้น

สำหรับท่านใดที่มีคำถามเพิ่มเติมหรือข้อเสนอแนะต่างๆ สามารถติดต่อเราได้จากช่องทางด้านล่างได้เลยครับ

ขอให้สนุกกับการขับรถยนต์ไฟฟ้า และขอบคุณที่ช่วยกันลดมลพิษบนท้องถนน ลดการปล่อยฝุ่น PM2.5 ลดปัญหาโลกร้อนที่สะท้อนกลับมาหาพวกเราทุกคนโดยตรง

ข้อมูลการติดต่อ

Website: <https://www.pumpcharge.com>

Email: support@gridwhiz.com

Facebook: <https://www.facebook.com/PumpChargeDotCom/>

Line: @GridWhiz

Line: @GridWhiz

Tel: 0-2061-9519 Hot-line: 097-185-0083



ทำเนียบรายชื่อสมาชิก สมาคมนิติบุคคลของสมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย

สมาคมยานยนต์ไฟฟ้าไทย ก่อตั้งขึ้นในวันที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2558 ณ อาคารศูนย์นวัตกรรม การเรียนรู้ (KX) และสมาคมได้รับการจดทะเบียนอย่างเป็นทางการเมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 ในปี 2558 และมีสมาชิก สี่ประเภท สมาชิกกิตติมศักดิ์ สมาชิกสามัญนิติบุคคล สมาชิกสามัญทั่วไป และสมาชิกนักศึกษา ซึ่งสมาชิกแต่ละประเภทมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี แสดงให้เห็นถึงการตระหนักถึงความสำคัญของยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งทางภาคธุรกิจและภาคการศึกษา

สมาชิกสามัญนิติบุคคลที่มีธุรกิจเกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า มีรายชื่อดังต่อไปนี้

โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
<p>การไฟฟ้าบรคหลวง Metropolitan Electricity Authority</p>	การไฟฟ้านครหลวง	สำนักงานคลองเตย อาคารวัฒนวิภาส เลขที่ 1192, ถนนพระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กทม. 10110 โทรศัพท์: 1130 Website: www.mea.or.th
<p>EGAT</p>	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	เลขที่ 53 หมู่ 2 ถนนเจริญสนิทวงศ์ ตำบลบางกรวย อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11000 โทรศัพท์: 02-436-8100 โทรสาร: 02-436-8190 E-mail: somsak.pran@egat.co.th Website: www.egat.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	200 อาคาร LED ถนนงามวงศ์วาน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทร: 02-009-6122 โทรสาร: 02-009-6128 website: www.pea.co.th
	บริษัท กริดวิซ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 184/185 อาคารฟอรั่มทาวเวอร์ ชั้น 28 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310
	บริษัท โกลบเทค จำกัด	เลขที่ 92/44 ชั้น 16 อาคารสารธานี 2 ถนนสาทรเหนือ แขวงสีลม เขตบางรัก กทม. 10500 โทร: 02-266-9940 website: www.nostramap.com
	บริษัท คลีนโซลาร์ เอนเนอร์จี จำกัด	เลขที่ 599/20 ถนนเพชรเกษม ตำบลชะอำ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 76120 โทรศัพท์: 02-665-2525 ต่อ 508 โทรสาร: 02-665-2988 website: https://www.facebook.com/CleanSolarTH/
	บริษัท คอบร้า อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	เลขที่ 700/478 หมู่ 7 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ตำบลดอนหัวฬ่อ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 โทรศัพท์: 03-845-4219-23 โทรสาร: 03-845-4210 Website: www.cobrainter.com
	บริษัท คอมแพ็คอินเตอร์เนชั่นแนล (1994) จำกัด	เลขที่ 36 หมู่ 4 ถนนหนองชุมพล ตำบลหนองชุมพล อำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี 76140 โทรศัพท์: 089-615-6111, 089-500-8234 Website: www.compact-brake.com
	บริษัท คาวาซากิ มอเตอร์ เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 119/10 หมู่ที่ 4 ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง จ.ระยอง 21140 โทรศัพท์: 02-018-4999 Website: www.kawasaki.co.th



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท คิวทีซี เอนเนอร์ยี จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 2/2 ซอยกรุงเทพกรีฑา 8 แยก 5 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงห้วยหมาก เขตบางกะปิ กทม. 10240 โทร: 02-379-3089-92 website: www.qtc-energy.com
	บริษัท คิสท์เลอร์ อินสทรูเมนต์ (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 43 อาคารไทยซีซี ทาวเวอร์ ชั้น 10 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-678-6779 website: https://www.kistler.com
	บริษัท ซี ทวี จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 265 หมู่ที่ 4 ถนนกลางเมือง ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000 โทรศัพท์: 043043889-90 ต่อ 1112 Website: www.cho.co.th
	บริษัท ซีไนเตอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 46 อาคารรุ่งโรจน์ธนากุล ชั้น 11 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทรศัพท์: 02-617-5500 โทรสาร: 02-617-5549 E-mail: customercare.th@schneider-electric.com Website: www.schneider-electric.com
	บริษัท ชาร์จ แมเนจเม้นท์ จำกัด	เลขที่ 187/1 ถนนราชดำริห์ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
	บริษัท โชนเอ็นเนอร์จี้ จำกัด	เลขที่ 5 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10250 โทร: 02-736-2122 โทรสาร: 02-736-1670 website: www.chosenenergy.co.th
	บริษัท ซีสทรอนิกส์ จำกัด	เลขที่ 612 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางอ้อ เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700 โทรศัพท์: 02-879-1127 #9 โทรสาร: 02-879-1130 Website: www.systronics.co.th



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ซีเมนส์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 2922/333 อาคารชาวมุสลิม 2 ชั้น 32 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงบางกะปิ เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทร: 02-715-4000 โทรสาร: 02-715-4100 website: www.siemens.co.th
	บริษัท ซุปเปอร์เซ็นทรัลแก๊ส จำกัด	เลขที่ 7/383 ซอยวิภาวดี 36 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-105-4333 โทรสาร: 02-5132098 Website: www.scggroup.com
	บริษัท ซูซูกิ มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 500/121 หมู่ที่ 3 ตำบลตาสีห์ อำเภอลวกแดง จังหวัดระยอง 21140 โทร: 1800-600-900 website: www.suzuki.co.th
	บริษัท เซาท์ โพล กรุ๊ป (ประเทศไทย) จำกัด	318 อาคารเอเวอร์กรีน เพลส ชั้น 3 ยูนิต 3เอ ถนนพญาไท แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทร. 02 219 3791, 92 โทรสาร. 02 219 3793 website: www.southpole.com
	บริษัท โซลาร์ ไอที คอนซัลแตนท์ จำกัด	เลขที่ 80/126 หมู่ 6 ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12150 โทรศัพท์: 02-577-6013 Website: www.solar.co.th
	บริษัท เด็นโซ อินเตอร์เนชั่นแนล เอเชีย จำกัด	เลขที่ 888 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม. 27.5 ตำบลบางบ่อ อำเภอบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ 10560 โทรศัพท์: 02-315-9500 โทรสาร: 02-315-9559 Website: www.denso.com
	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 909 นิคมอุตสาหกรรมบางปู หมู่ที่ 4 ซอย 9 ถนนพัฒนา 1 ตำบลแพรกษา อำเภอมือทอง จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์: 02-709-2800 โทรสาร: 02-709-2827 Website: www.deltathailand.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท เดอะ ฟิฟท์ อีลีเมนต์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	เลขที่ 211/28 ซอยงามวงศ์วาน 45 แยก 2 ถนนงามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
	บริษัท ตรีเพชรอิซูซุเซลส์ จำกัด	เลขที่ 1088 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-966-2111, 02-966-2222 Website: www.isuzu-tis.com
	บริษัท ต้าถุง (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 700/50 กม. 57 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ตำบลหนองไม้แดง อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 โทรศัพท์: 038-213-080-5 โทรสาร: 038-213-079 Website: www.tatung.co.th
	บริษัท โตโยตรอน มอเตอร์ จำกัด	เลขที่ 64 ถนนรามอินทรา แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ 10510 โทรศัพท์: 081-147-3993 โทรสาร: 02-517-6096 E-mail: sale@toyotron.com Website: www.toyotron.com
	บริษัท โตโยต้า ไดฮัทสึ เอ็นจิเนียริง แอนด์ แมนูแฟคเจอร์ส จำกัด	สำนักงานใหญ่ เลขที่ 99 หมู่ 5 ตำบลบ้านระกาศ อำเภอบางปะอิน จังหวัดสมุทรปราการ 10560 โทรศัพท์: 02-790-5000 Website: www.tmapem.com
	บริษัท โตโยต้า ทูโช (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 607 ถนนอโศก-ดินแดง แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์: 02-625-5555 Website: www.tttc.co.th
	บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด	เลขที่ 186/1 หมู่ 1 ถนนทางรถไฟเก่า ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทรศัพท์: 02-386-1000 โทรสาร: 02-386-1887 Website: www.toyota.co.th



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ทากานโน ออโต้ เซล ไทยแลนด์ จำกัด	เลขที่ 27 อาคารเมธาวัฒนา ชั้น1 ซอยสุขุมวิท 19 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทร: 02-651-0736 โทรสาร: 02-651-0736 www.takuni.com
	บริษัท ทาคูนิ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 140/1 อาคารทาคูนิ ซอยนาวิเจริญทรัพย์ ถนนกาญจนาภิเษก แขวงบางแค เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160 โทรศัพท์: 02-455-2888 โทรสาร: 02-455-2763 Website: www.takuni.com
	บริษัท ทาทา เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 43 อาคารซีซีทาวเวอร์ ชั้น 10 ห้อง 108-9 ถนนสาทร แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร: 02-673-9502 โทรสาร: 02-673-9689
	บริษัท ทีที ออโตโมทีฟ สตีล (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 256 หมู่ 7 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา 24190 โทรศัพท์: 03-857-5641 โทรสาร: 03-857-5645 website: www.ttast.co.th
	บริษัท ทีอาร์ ฟอรัมแมค จำกัด	29/1 อาคารปิยะเพลส หลังสวน ห้อง 6เอช ชั้น 6 ซอยหลังสวน ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทร: 02-041-3340 โทรสาร: 02-041-3340 website: www.trformac.co.th
	บริษัท ทีอี คอนเน็คทีวิตี ดิสทริบิวชั่น (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 555 อาคารรสา 2 ชั้น 24 ซอยพหลโยธิน 19 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-834-6200 website: www.te.com
	บริษัท ทูฟซูด (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 111 หมู่ 9 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทรศัพท์: 02-564-8041 โทรสาร: 02-564-8042 Website: www.tuv-sud.co.th



โลโก้	ชื่อนหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ไทย กรีน วิลส์ จำกัด	เลขที่ 888/47 ซอยยิ่งเจริญ ถนนบางพลี-ตำหรุ ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540
	บริษัท ไทย มูราตะ อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด	เลขที่ 52 อาคารนิยะพลาซ่า ชั้น 10 ซอยธนนิยะ ถนนสีลม แขวงสุริยวงค์ เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 081-8084936, 092-2641533 Website: www.murata.co.th
	บริษัท ไทย สปาร์ค จำกัด	108/8-10 หมู่ 6 ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 10130 โทร: 081-828-4565
	บริษัท ไทยเจอร์เทค จำกัด	เลขที่ 44/1 อาคารรุ่งโรจน์ธนกุล ชั้น 14 ถนนรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทรศัพท์: 086-613-1039 Website: www.thaigertec.com
	บริษัท ไทยซัมมิท ฮาร์เนส จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 202 ซอยนิคมแหลมฉบัง 2 ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี 20230 โทรศัพท์: 038-490-762 Website: www.thaisummit-harness.co.th
	บริษัท ไทยบริดจสโตน จำกัด	เลขที่ 14/3 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทร: 02-636-1505-32 โทรสาร: 02-636-1540 website: www.bridgestone.co.th
	บริษัท ไทยยานยนต์ไฟฟ้า จำกัด	เลขที่ 1 หมู่ 10 ซอยวัดมหาวงษ์ ถนนปู่เจ้าสมิงพลาย แขวงสำโรง เขตพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทรศัพท์: 02-748-5313 #5 โทรสาร: 02-399-0365 Website: www.tev.co.th



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด	เลขที่ 64 หมู่ที่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม. 21 ตำบลศรีษะจรเข้ใหญ่ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10570 โทรศัพท์: 02-740-8000 Website: www.yamaha-motor.co.th
	บริษัท ไทยรุ่งยูเนี่ยนคาร์ จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 304 ถนนมาเจริญ แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพฯ 10160 โทรศัพท์: 02-420-0076 ต่อ 106, 188 Website: www.thairung.co.th
	บริษัท ไทยสแตนเลย์การไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 29/3 หมู่ที่ 1 ถนนบางพูน-รังสิต ตำบลบ้านกลาง อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทร. 02-581-5462 website: www.thaistanley.com
	บริษัท ไทยอีวี จำกัด	1662 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260 โทร. 08-3097-8592 website: www.evthai.com
	บริษัท ไทริเบค้า เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด	เลขที่ 238/9 อาคารไตรภาคี ชั้น 5 ซอยรัชดาภิเษก 18 ถนนห้วยขวางรัชดาภิเษก แขวงห้วยขวาง เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310 โทร: 02-274-1673-4 โทรสาร: 02-274-1675 website: www.tribeca.co.th
	บริษัท นากาเซ่ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 952 ถนนพระราม 4 แขวงสุริยวงศ์ เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 02-825-7000 Website: www.nagasethai.com
	บริษัท นิสสัน มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 3 อาคารรัชนีการ ชั้น 27 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์: 02-339-3400 โทรสาร: 02-253-1002 Website: www.nissan.co.th



โลโก้	ชื่อนหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท นิฮอน ซูพีเรีย (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 216/56 แอลพีเอ็นทาวเวอร์ ถนนนางลิ้นจี่ แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-285-4471 Website: www.nihonsuperior.co.th
	บริษัท บางกอกอินดัสเทรียลแก๊ส จำกัด	เลขที่ 3 อาคารรัจนาการ ชั้น 11 ถนนสาทรใต้ ยานนาวา สาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-685-6789 Website: www.bigth.com
	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 2098 อาคาร M Tower ชั้น 8 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนงใต้ เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260 โทร. 02-335-8888 โทรสาร. 02-335-8000 website: www.bangchak.co.th
	บริษัท บ้านปู อินฟินิเอร์จี้ จำกัด	เลขที่ 1550 อาคารรณภูมิ ชั้น 29 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์: 02-095-6595 โทรสาร: 02-095-6569 Website: www.banpuinfinergy.co.th
	บริษัท อีลอน มอเตอร์ จำกัด	เลขที่ 48 ซอยท่าข้าม 9 แขวงสามตำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150 โทรศัพท์: 095-515-5055, 094-796-4444, 086-000-8899 website: https://www.facebook.com/elonmotorfan/
	บริษัท บีบี เทคโนโลยี จำกัด	เลขที่ 499 อาคารเบญจจินดา ซอยวัดเทวสุนทร ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-953-1333 Website: www.bbtec.co.th
	บริษัท บีเอ็มดับเบิลยู (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 87/2 ชั้น 51 อาคารซีอาร์ซีทาวเวอร์ ออลซีชั้นสเฟลส ถนนวิฑู แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 02-305-8888 Website: www.bmw.co.th

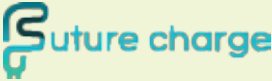


โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท บูห์เลอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	อาคาร42 ทาวเวอร์ ห้องเลขที่ 1702-1703 ชั้นที่ 17 65 ซอยสุขุมวิท 42 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-712-2570-71 โทรสาร: 02-712-2572 website: www.buhlergroup.com
	บริษัท เบต้า เอ็นเนอร์ยี่ โซลูชั่น จำกัด	เลขที่ 900 อาคารต้นสน ทาวเวอร์ ชั้น 4 ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 02-257-0428 website: www.betaenergy.co.th
	บริษัท เบทเทอร์ไทร์ จำกัด	เลขที่ 92/512 ถนนเสรีไทย แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์: 0-2733-8820 โทรสาร: 0-2733-8821
	บริษัท เบสเทรด พรีซิชั่น จำกัด	เลขที่ 701/20,22 ตรอกวัดจันทรีใน (ราษฎร์อุทิศ 1) แขวงบางโคล่ เขตบางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120 โทร: 02-284-1600 โทรสาร: 02-284-1592 website: www.bestradegroup.com
	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) / PTT Public Company Limited	555 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-537-2000 โทรสาร: 02-537-2000 Website: www.pttplc.com
	บริษัท ปตท. น้ำมันและการค้าปลีก จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 555/2 ศูนย์เอ็นเนอร์ยีคอมเพล็กซ์ อาคารบี ชั้นที่ 12 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 1365 Website: www.pttor.com
	บริษัท พงษ์รุ่งโรจน์ เทคโนโลยี จำกัด	เลขที่ 73/5 ถนนทวีวัฒนา-กาญจนาภิเษก แขวงทวีวัฒนา เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ 10170 โทรศัพท์: 02-885-9931 โทรสาร: 02-885-7671 Website: www.pongrungraj.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท พลังงานมหานคร จำกัด	เลขที่ 518 ชั้น 5 ถนนรัชดาภิเษก แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310 โทรศัพท์: 02-026-6133 Website : www.eaanywhere.com
	บริษัท พาราโค้ท เอเชีย จำกัด	เลขที่ 348 หมู่ 7 ตำบลหัวสำโรง อำเภอบางพลี จังหวัดฉะเชิงเทรา 24190 โทรศัพท์: 02-634-2642, 038-575-757 โทรสาร: 02-634-2642, 038-575-758 website: www.paracoat.com
	บริษัท พีทีที โกลบอล เคมีคอล จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 555/1 อาคาร Energy Complex A ชั้น 14-18 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจตุจักร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-537-0200 Website: www.pttgcgroup.com
	บริษัท แพนไดรฟ์ จำกัด	เลขที่ 580/13 ประชาราษฎร์ สาย 1 ซอย 32/1 ถนนประชาราษฎร์ สาย 1 แขวงบางซื่อ เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800 โทรศัพท์: 02-587-3413 Website: www.pandrive.com
	บริษัท โพนิกซ์ จำกัด	เลขที่ 337 หมู่ที่ 5 ตำบลปรุใหญ่ อำเภอมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 โทร. 044-075884
	บริษัท โพลีเทคโนโลยี จำกัด	เลขที่ 108/59 ซอยต้นสน ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลปากเกร็ด อำเภopakเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์: 02-960-5070-80 โทรสาร: 02-584-6771 Website: www.polytech.co.th
	บริษัท ฟรอสต์ แอนด์ ซัลลิวัน จำกัด	อาคารชาร์เตอร์สแควร์ ชั้น 14 ห้อง 14-02 เลขที่ 152 ถนนสารเหนือ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 02-637-7414 website: www.frost.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ฟอर्थ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	1053/1 ถนนพหลโยธิน แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400 โทร: 02-265-6700 โทรสาร: 02-265-6799 website: www.forth.co.th
	บริษัท ฟิวเจอร์ ชาร์จ จำกัด	เลขที่ 24/13 หมู่ที่ 3 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540 โทร: 093-159-6535 website: www.futurecharge.co.th
 PHOENIX CONSULTING GROUP	บริษัท ฟีนิกซ์ คอนซัลติ้ง กรุ๊ป จำกัด	เลขที่ 228/13 ซอยลาดพร้าว 10 ถนนลาดพร้าว แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 0-2589-3981 โทรสาร: 0 2954 6663 Website: www.phoenixy.com
 FOTON	บริษัท โฟตอน ซีพี มอเตอร์ จำกัด	เลขที่ 1550 อาคารธัญมิ ชั้น 14 ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ แขวงมักกะสัน เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทร: - โทรสาร: 02-766-8668
 mazda	บริษัท มาสด้า เซลส์ (ประเทศไทย) จำกัด	689 อาคารภิรัช ทาวน์เวอร์แอดเอ็มควอเทียร์ ชั้น 15-16 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โทร: 02-030-5432 โทรสาร: 02-030-5402 website: www.mazda.co.th
	บริษัท มาสเตอร์ กรุ๊ป คอร์ปอเรชั่น (เอเชีย) จำกัด	เลขที่ 2222/9 ซอย 112 ถนนลาดพร้าว แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทร: 02-935-2000 website: www.mgc-asia.com
 MITSUBISHI MOTORS	บริษัท มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (ประเทศไทย) จำกัด / Mitsubishi Motors (Thailand) Co., Ltd.	เอฟวายไอ เซ็ชเตอร์ อาคาร 1 ชั้น 19 เลขที่ 2525 ถนนพระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-529-9000 โทรสาร: 02-529-9000 Web: www.mitsubishi-motors.co.th



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท เมคคอมบ์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 211 ซอยปรีดีพนมยงค์ 11 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงพระโขนงเหนือ เขตวัฒนา กทม. 10110 โทร. 02-711-7101 โทรสาร. 02-382-2080 website: mecombthai.co.th
	บริษัท เมอร์เซเดส-เบนซ์ (ประเทศไทย) จำกัด	อาคารเอไอเอ สาทร ทาวเวอร์ ชั้น 20 11/1 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-034-1000 Website: www.mercedes-benz.co.th
	บริษัท ไมซ์สเตอร์ เทคโนโลยี จำกัด	เลขที่ 383 ถนนประดิษฐ์มนูธรรม แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310 โทร: 02-765-8888 โทรสาร: 02-765-8801 website: www.audi.co.th
	บริษัท ยন্ত্রกิจ เกีย มอเตอร์ จำกัด	เลขที่ 1/7 ซอยรองเมือง 5 ถนนรองเมือง แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 038-783-180-4 โทรสาร: 038-144-111 website: www.kia.com
	บริษัท ยามาฮา มอเตอร์ เอเชียน เซ็นเตอร์ จำกัด	เลขที่ 112 หมู่ 1 ถนนบางนา-ตราด กม. 21 ตำบลศรีษะจรูญใหญ่ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10570 โทรศัพท์: 02-769-7200 โทรสาร: 02-740-1133 Website: www.yamaha-motor.co.th
	บริษัท ยูนิเวฟ จำกัด	เลขที่ 3656/35-36 อาคารกรีนทาวเวอร์ ชั้น 11 ถนนพระราม 4 แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทร: 02-367-3470 โทรสาร: 02-367-3482 website: uniwave.co.th
	บริษัท ยูโพรเทค จำกัด	เลขที่ 5 ซอยสุภาพงษ์ 3 แยก 4 ถนนศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กรุงเทพฯ 10250 โทรศัพท์: 02-743-3998 โทรสาร: 02-743-3997 Website: www.u-protect.com





โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ยูเอซีเจ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 689 อาคารภิรัช ทาวน์เวอร์แอดเอ็มควอเทียร์ ห้องเลขที่ 2602-2608 ชั้นที่ 26 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทร. 02-028-9475 โทรสาร. 02-028-9499 Website: https://uath.uacj-group.com
	บริษัท รถไฟฟ้า (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) / Electric Vehicle (Thailand) PLC	เลขที่ 374 ถนนพระราม 4 แขวงมหาพฤฒาราม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 02-236-2020 โทรสาร: 02-236-5920 E-mail: info@evthai.com Website: www.evthai.com
	บริษัท โรเบิร์ต บ็อช จำกัด	เอฟวายไอ เซ็นเตอร์ อาคาร 1 ชั้น 5 เลขที่ 2525 ถนนพระราม 4 แขวงคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-012-8888 โทรสาร: 02-064-5800 Web: www.th.boschsecurity.com
	บริษัท ไรเซน เอนเนอร์จี จำกัด	เลขที่ 12 ซอยวิภาวดีรังสิต 22 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
	บริษัท ล็อกซ์เลย์ จำกัด (มหาชน) / Loxley Public Company Limited	เลขที่ 102 อาคารล็อกซ์เลย์ ชั้น 9 ถนนถนนรอง แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-348-8000 โทรสาร: 02-348-8641 Website: www.loxley.com
	บริษัท ลาร์ช แอนด์ ลอเรล จำกัด	เลขที่ 12 ซอยรามคำแหง 118 แยก 44 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240 โทรศัพท์: 02-372-2876 โทรสาร: 02-372-2881 E-mail: info.ll@lnkwb.com Website: www.larch-laurel.com
	บริษัท ลีบอน พลังงานใหม่ จำกัด	เลขที่ 1477 หมู่บ้านทาว์นอินทาว์น ซอย3/2 ลาดพร้าว94 ถนนลาดพร้าว เขตวังทองหลาง แขวงพลับพลา กรุงเทพฯ 10312 โทรศัพท์: 064-269-9911



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ไลฟส์ มูฟวี่ง จำกัด	เลขที่ 51 ถ.รามอินทรา แขวงรามอินทรา เขตคันนายาว กรุงเทพฯ 10230 โทร: 02-945-8271-2 โทรสาร: 02-945-8270 website: www.lifemoving.co.th
	บริษัท วอลโว่คาร์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 622 อาคารเอ็มโพเรียมทาวเวอร์ ชั้น 14/2-5 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตัน เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 Web: www.volvocars.com
	บริษัท วาลีโอ ออโตโมทีฟ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 54 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด ตำบลปลวกแดง อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง 21140 โทรศัพท์: 038-954-711-5, 038-958-000 โทรสาร: 038-954-716 website: www.valeo.com
	บริษัท เวิลด์ เอนเนอร์จี กรุ๊ป จำกัด	เลขที่ 50 อาคาร GMM Grammy Place ชั้น 18 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา 10110 โทรศัพท์: 02-007-4442 website: www.worldenergy.co.th
	บริษัท สกายเวลล์ จำกัด	เลขที่ 88 หมู่ที่ 2 ตำบลกาหลง อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000 โทร: 02-453-6425
	บริษัท สยามฟลูกราวา จำกัด	เลขที่ 33 หมู่ที่ 4 ถนนหนองปลากระดี ตำบลบัวลอย อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 18140 โทรศัพท์: 0-3637-3571-3 โทรสาร: 0-3637-3574-6 website: http://www.fbbattery.com/
	บริษัท สยามเซ็นทรัลเทรต จำกัด	เลขที่ 44/150 หมู่ที่ 8 ซอยนิมิตใหม่ 2 ถนนนิมิตใหม่ แขวงทรายกองดิน เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ 10510 โทรศัพท์: 02-914-5149



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยازากิ จำกัด	283 หมู่ 1 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลปากคลอง บางปลาгод อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290 โทรศัพท์: 02-463-0058 Website: www.thaiyazaki-electricwire.co.th
	บริษัท สุภาวุฒิ อินดัสทรี จำกัด	เลขที่ 44/2 หมู่ 8 ตำบลโป่ง อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150 โทรศัพท์: 038-227-301 Website: www.supavut.com
	บริษัท ออสก้าโซลดิ้ง จำกัด	เลขที่ 67/1 ซอยอ่อนนุช12 ถนนสุขุมวิท 77 แขวงอ่อนนุช เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทรศัพท์: 02-730-0022 website: http://www.oskabatt.com/
	บริษัท อัลแวก (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 110/6 หมู่ 13 ซอย 25/2 ถนนกิ่งแก้ว ตำบลราชาเทวะ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ 10540 โทรศัพท์: 02-738-8883 โทรสาร: 02-738-8200 Website: www.ulvac.co.th
	บริษัท อาซาฮีคาเซอิ พลาสติก (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 77 หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160 โทร: 035-350720 โทรสาร: 035-3500716 website: www.asahi-kasei.co.th
	บริษัท อาปีโก ไฮเทค จำกัด	เลขที่ 99 หมู่ที่ 1 นิคมอุตสาหกรรมไฮเทค ตำบลบ้านเลน อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13160 โทรศัพท์: 035-350-880 โทรสาร: 035-350-881 Website: www.aapico.com
	บริษัท อาร์.เอ็ม.เอ เทรดิง จำกัด	เลขที่ 283/74 อาคารโฮมเพลสออฟฟิศบิวติง ชั้นที่ 15 ซอยสุขุมวิท 55 (ทองหล่อ 13) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-762-8500, 02-762-8500 website: https://www.rmagroup.net



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท อินซ์เคป (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 4332 ถนนพระรามที่ 9 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-666-7500, 02-666-7555, 02-666-7558 website: www.landrover.co.th, www.jaguar.co.th
	บริษัท อินโนวาแพค จำกัด / Innova-Pack Co., Ltd.	เลขที่ 239 ซอยอ่อนนุช 44 ถนนสุขุมวิท แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250 โทรศัพท์: 085-481-5895 โทรสาร: 02-716-2577 E-mail: contact@ebikr.com Website: www.ebikr.com
	บริษัท อี.วี.เอฟ.(ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 39/7 สิริสแควร์เจริญกรุง 80 ซอยเจริญกรุง 80 แขวงบางค้อแหลม เขตบางค้อแหลม กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-077-9049 Website: evfthailand.com
	บริษัท อีซูซุ เทคนิคัล เซนเตอร์ เอเชีย จำกัด	เลขที่ 38 ถนนปู่เจ้าสมิงพราย ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทรศัพท์: 02-394-2541 Website: www.isuzu-ita.com
	บริษัท อีโนเว รับเบอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เลขที่ 157 หมู่ที่ 5 ถนนพหลโยธิน ตำบลลำไทร อำเภอลำไทรน้อย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13170 โทรศัพท์: 02-996-1471 E-mail: info@ircthailand.com Website: www.ircthailand.com
	บริษัท อีฟาว มอเตอร์ส จำกัด	เลขที่ 81/82 ซอยประเสริฐมนูกิจ 29 แยก 8 ถนนประเสริฐมนูกิจ แขวงจรัลชัยบุรี เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230 โทรศัพท์: 02-517-7514 โทรสาร: 02-906-3997 Website: www.thaitechno.net



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท อีพีจี อินโนเวชัน เซ็นเตอร์ จำกัด เซ็นเตอร์ จำกัด	เลขที่ 111/1 หมู่ที่ 2 ตำบลมะขามคู่ อำเภอนิคมพัฒนา จังหวัดระยอง 21180 โทร:038-893613-614 โทรสาร: 038-893615 website: www.eic.co.th
	บริษัท อีโวลท์ เทคโนโลยี จำกัด	เลขที่ 645 ซอยเพชร 13 ถนนเพชรบุรี แขวงถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์: 094-448-9595 โทรสาร: 02-759-2045 website: evolt.co.th
	บริษัท อุตสาหกรรม วินิลเทค จำกัด	เลขที่ 609 หมู่ 6 ซอยแพรงษา 11 ตำบลแพรงษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์: 02-702-6708-9 โทรสาร: 0-2703-6338 Website: www.vic.co.th
	บริษัท เอ เอ เอส ออโต้ เซอร์วิส จำกัด	เลขที่ 36/9, 16-8 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ 10210 โทรศัพท์: 02-522-6688 โทรสาร: 02-522-8508 Website: www.aasautoservice.com
	บริษัท เอ.พี. ฮอนด้า จำกัด	เลขที่ 149 ถนนธรรมาภิบาล ตำบลสำโรงใต้ อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ 10130 โทรศัพท์: 02-757-6111 โทรสาร: 02-757-6222 Website: www.aphonda.co.th
	บริษัท เอ็กเซดดี ฟริคชั่น แมททีเรียล จำกัด	เลขที่ 700/359 หมู่ 6 นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร ตำบลดอนหัวฬ่อ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000 โทรศัพท์: 03-874-3923-6 โทรสาร: 03-874-3927-8 Website: www.efm.exedy.com
	บริษัท เอ็นจี-เอเซีย-แปซิฟิก จำกัด	เลขที่ 1 อาคาร Q-House Lumpini ชั้น 29 ถนนสาทรใต้ แขวงทุ่งมหาเมฆ เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120 โทรศัพท์: 02-034-6000 website: www.engie.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท เอนเนอร์จี ไทย เทรดดิ้ง ฮับ จำกัด	เลขที่ 312 ถนนลาดพร้าว 101 แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240 โทรศัพท์: 02-136-4924 Website: www.etth.co.th
	บริษัท เอบีบี จำกัด เทรดดิ้ง ฮับ จำกัด	เลขที่ 161/1 อาคารเอสซีทาวเวอร์ ซอยมหาดเล็กหลวง 3 ถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 02-665-1000 โทรสาร: 02-665-1030 Website: www.abb.com
	บริษัท เอฟอีวี (ไทยแลนด์) จำกัด	4/222 ชั้น 2 หมู่ 10 ถนนสุขุมวิท ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230 โทร: 033-030770 website: www.fev.com
	บริษัท เอฟโอเอ็มเอ็ม (เอเชีย) จำกัด / FOMM (Asia) Co., Ltd.	เลขที่ 808-808/1 ซอยสุขุมวิท 55 (ทองหล่อ) ถนนสุขุมวิท แขวงคลองตันเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์: 02-170-6101 #3 E-mail: info@fomm.co.th Website: www.fomm.co.th
	บริษัท เอ็มจีเอ เอ็นเนอร์ยี จำกัด	เลขที่ 48/66 หมู่ 7 ชั้น 1 ถนนบุญคุ้ม ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130
	บริษัท เอวีร่า จำกัด	อาคารศุภาลัย แกรนด์ ทาวเวอร์ ห้องเลขที่ 02, 03 ชั้น 15 เลขที่ 1011 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์: 02-074-4455 โทรสาร: 02-074-4400 Website: www.avera.co.th
	บริษัท เอวีแอล เอสอีเอ แอนด์ ออสเตรเลีย จำกัด	อาคารชั้นทาวเวอร์ส บี ชั้น 34 ห้อง 3404 123 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์: 02-299-0501 website: www.avl.com



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท เอสเอไอซี มอเตอร์-ซีพี จำกัด / SAIC Motor - CP Co., Ltd.	เลขที่ 475/8 หมู่ที่ 7 ตำบลคลองแก้ว อำเภอบ้านมิ่ง จังหวัดชลบุรี 20220 โทรศัพท์: 033-009-000 โทรสาร: 033-009-204 E-mail: gov@saicmotor-cp.com Website: www.mgcars.com
	บริษัท โอคิวเอ ไทยแลนด์ จำกัด	140, วันแปซิฟิกเพลส, ชั้น 17, สุขุมวิท, คลองเตย, คลองเตย, กรุงเทพมหานคร 10110 โทร: 090-971-0379 website: www.omnex.com
	บริษัท ไอชิน ทากาโอกะ เอเชีย จำกัด	เลขที่ 700/89 หมู่ที่ 1 แขวงบ้านเก่า เขตพานทอง จังหวัดชลบุรี 20160 โทรศัพท์: 02-529-1890 website: http://www.attg.co.th
	บริษัท ไอชิน เอเชีย แปซิฟิก จำกัด	เลขที่ 1 อาคาร เอ็มดี ทาวเวอร์ ชั้น 2 ห้องเอ ซอยบางนา-ตราด 25 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาเหนือ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260 โทร: 02-398-6308 โทรสาร: 02-398-6309
	บริษัท ฮอนด้า เทรดดิ้ง เอเชีย จำกัด	เลขที่ 11/1 อาคารเอ ไอ เอ สาทร์ ทาวเวอร์ ชั้น 8 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทร: 02-029-0080 โทรสาร: 02-029-0081-3
	บริษัท ฮอนด้า ออโตโมบิล (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 4345 อาคารกรีฑาทาวเวอร์ แอทไบเทค ชั้น 27, 28 ถนนสุขุมวิท แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์: 02-341-7777 Website: www.honda.co.th
	บริษัท ฮอนด้า อาร์แอนด์ดี เซ้าท์อีสท์ เอเชีย จำกัด	เลขที่ 209 หมู่ 1 ถนนร่มเกล้า 1 แขวงคลองสองต้นนุ่น เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520 โทรศัพท์: 0-2327-9500 โทรสาร: 0-2376-9261



โลโก้	ชื่อหน่วยงาน	ที่อยู่และเบอร์ติดต่อ
	บริษัท ฮ้อปคาร์ จำกัด	เลขที่ 140/59 อาคารสารเฮาส์ ถนนสาทรเหนือ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 091-860-3837 Website: www.haupcar.com
	บริษัท ฮุนได มอเตอร์ (ไทยแลนด์) จำกัด	เลขที่ 92 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โทร: 02-089-1888 โทรสาร: 02-089-1877-8 website: www.hyundai.co.th
	บริษัท เฮียร์ (ประเทศไทย) จำกัด	เลขที่ 20 อาคารบุปผจิต ชั้น 10A ถนนสาทรเหนือ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์: 081-874-6571 Website: www.hereweare.co.th
	ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี 88.เอส.เค	เลขที่ 199/108 ถนนบางพลี-กิ่งแก้ว ตำบลบางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัด สมุทรปราการ 10540 โทร: 081-816-1288 website: www.v88cars.com



4th International Electric Vehicle Technology Conference and Exhibition (iEVTech 2019)

and ASEAN EV Summit 2019

Connecting ASEAN E-Mobility

5-8 June 2019, BITEC Bangkok, Thailand

Organized by



Supported by



EV Serviced by



In Collaboration with



Platinum Sponsor



Gold Sponsor



Silver Sponsor



EV TEST DRIVE



Photo Summary iEVTech 2019

5-8 June 2019, BITEC Bangkok, Thailand



iEVTech 2020



5th International Electric Vehicle Technology Conference and Exhibition (iEVTech 2020)

Scaling-up Electric Mobility & Beyond

11-13 June 2020

BITEC Bangkok, Thailand



**WHAT
STOPS
YOU?**
มุ่งไป อย่าให้อะไรมาหยุด



PCX Electric อีกขั้นของเทคโนโลยี

ด้วยความมุ่งมั่นที่จะร่วมเปลี่ยนโลกในอนาคตให้เป็นโลกที่ไร้มลพิษ
ฮอนด้าในฐานะผู้นำวงการรถจักรยานยนต์ไทย กำลังศึกษาพัฒนาเทคโนโลยี
และระบบที่สามารถรองรับรูปแบบการใช้ชีวิตจริง ด้วยยานยนต์พลังงานไฟฟ้า
เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนจะเป็นส่วนหนึ่งของสังคม EV ได้อย่างสะดวกสบาย
ปลอดภัย และเปี่ยมไปด้วยรอยยิ้ม

