



สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

รายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

โครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนา ระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สิงหาคม 2563

รายงานบทสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report)

โครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนา ระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คำนำ

จากผลการติดต่อสื่อสารไร้พรมแดนและภาวะการแข่งขันที่รุนแรงมากขึ้น ทำให้การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่าง ๆ เติบโตก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยแนวโน้มด้านพลังงานของโลก (Global Trend) กำลังจะเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยียานยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (Internal Combustion Engine: ICE) ให้ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) เนื่องจากทำให้ลดมลพิษและบรรเทาภาวะโลกร้อน ทั้งนี้ ตามกรอบความตกลงระหว่างประเทศที่จะลดก๊าซเรือนกระจกในระยะยาว กำหนดให้รักษาระดับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวโลกไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส และสำหรับประเทศไทยตั้งเป้าจะลดก๊าซเรือนกระจกให้ได้ร้อยละ 20 – 25 ภายในปี ค.ศ. 2030 ตามข้อตกลงดังกล่าว และเพื่อลดการพึ่งพิงการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงจากต่างประเทศด้วย รัฐบาลเริ่มมีการผลักดันนโยบายการส่งเสริม EV มาตั้งแต่ปี 2558 และมีข้อสั่งการไปยังหลายหน่วยงานให้ดำเนินการเตรียมการรองรับและจัดทำแผนขับเคลื่อนต่าง ๆ เช่น แผนที่นำทางการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศ ที่ได้รับความเห็นชอบเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2558 โดยคณะกรรมการพัฒนาระบบนวัตกรรมของประเทศ (คพน.) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) เป็นฝ่ายเลขานุการฯ นอกจากนั้น ทางด้านกระทรวงพลังงานยังได้ตั้งเป้าส่งเสริมการใช้รถ EV ให้ได้จำนวน 1.2 ล้านคันในปี 2579 ตามแผนอนุรักษ์พลังงานของประเทศ (EEP 2015)

สำหรับกระทรวงคมนาคม การปรับเปลี่ยนระบบขนส่งมวลชนและระบบขนส่งสาธารณะให้ใช้พลังงานสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทั้งจากการใช้ระบบรางและยานยนต์พลังงานไฟฟ้า ตอบสนองต่อกรอบยุทธศาสตร์ชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเป็นไปตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งของไทย ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) ยุทธศาสตร์ที่ 5 การนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการพัฒนาระบบขนส่ง และแผนบูรณาการการพัฒนาด้านคมนาคมและระบบโลจิสติกส์ ซึ่งการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะเป็นการส่งเสริมการเดินทางที่ปลอดภัย รวมทั้งเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพมากกว่า และยังมีส่วนช่วยยกระดับการขนส่งอย่างเสมอภาค เข้าถึงผู้รับบริการได้ทุกกลุ่ม (Inclusive Transport) ดังนั้น จึงต้องเร่งผลักดันขับเคลื่อนให้เป็นรูปธรรมโดยเร็ว โดยเฉพาะในเมืองที่ประชากรอาศัยหนาแน่น เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตจากการเป็นเมืองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green City) เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกด้านพลังงานและเทคโนโลยียานยนต์ ที่มีแนวโน้มจะลดลงและเลิกการใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ (Fossil) ในอนาคตอันใกล้

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร (Executive Summary Report) ฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอบทสรุปสาระสำคัญของแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการขับเคลื่อนระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อยกระดับระบบขนส่งคมนาคมของประเทศให้มีประสิทธิภาพ เสมอภาค และเท่าเทียมอย่างยั่งยืนต่อไป

สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร

สารบัญ

หน้า

คำนำ		I
สารบัญ		II
สารบัญรูป		III
สารบัญตาราง		IV
บทที่ 1	บทนำ	1-1
บทที่ 2	ผลการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2-1
	2.1 วัตถุประสงค์	2-1
	2.2 สภาพปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ปัญหาการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2-1
	2.2.1 การทบทวนแผนงานโครงการ และสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	2-1
	2.2.2 สภาพปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข	2-1
	2.3 แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2-4
	2.4 เมือง/พื้นที่ต้นแบบ	2-12
	2.4.4.1 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร	2-12
	2.4.4.2 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบเชียงใหม่	2-16
	2.4.4.3 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบนครราชสีมา	2-20
	2.4.4.4 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบพระนครศรีอยุธยา	2-24
	2.4.4.5 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบชลบุรี	2-28
	2.4.4.6 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบภูเก็ต	2-32
	2.5 การศึกษาด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและการเงิน	2-36
	2.6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	2-38
ภาคผนวก		
คำย่อ		

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.2-1	อุปสรรคและแนวทางแก้ไข เพื่อผลักดันเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในรถโดยสาร	2-3
รูปที่ 2.4.1-1	เส้นทางสายรถประจำทางสาธารณะหมายเลข 137	2-12
รูปที่ 2.4.1-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-13
รูปที่ 2.4.2-1	แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดเชียงใหม่	2-16
รูปที่ 2.4.2-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-17
รูปที่ 2.4.3-1	แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดนครราชสีมา	2-20
รูปที่ 2.4.3-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-21
รูปที่ 2.4.4-1	แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	2-24
รูปที่ 2.4.4-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-25
รูปที่ 2.4.5-1	แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดชลบุรี	2-28
รูปที่ 2.4.5-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-29
รูปที่ 2.4.6-1	แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดภูเก็ต	2-32
รูปที่ 2.4.6-2	ลักษณะทางกายภาพ	2-33

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.4-1	ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ	1-4
ตารางที่ 1.4-2	ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพสูง	1-5
ตารางที่ 1.4-3	ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน	1-5
ตารางที่ 2.3-1	จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2-4
ตารางที่ 2.3-2	การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์	2-5
ตารางที่ 2.3-3	การดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	2-10
ตารางที่ 2.4.1-1	ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร	2-13
ตารางที่ 2.4.1-2	ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร	2-14
ตารางที่ 2.4.1-3	การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยี การอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในกรุงเทพมหานคร	2-14
ตารางที่ 2.4.1-4	การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้า แบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร	2-15
ตารางที่ 2.4.2-1	ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่	2-18
ตารางที่ 2.4.2-1	ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่	2-18
ตารางที่ 2.4.2-3	การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยี การอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดเชียงใหม่	2-18
ตารางที่ 2.4.2-4	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้า แบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดเชียงใหม่	2-19
ตารางที่ 2.4.3-1	ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา	2-22
ตารางที่ 2.4.3-2	ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา	2-22
ตารางที่ 2.4.3-3	การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยี การอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดนครราชสีมา	2-22
ตารางที่ 2.4.3-4	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้า แบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดนครราชสีมา	2-23
ตารางที่ 2.4.4-1	ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	2-25
ตารางที่ 2.4.4-2	ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	2-26
ตารางที่ 2.4.4-3	การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยี การอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	2-26
ตารางที่ 2.4.4-4	ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้า แบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา	2-27
ตารางที่ 2.4.5-1	ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดชลบุรี	2-29
ตารางที่ 2.4.5-2	ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดชลบุรี	2-30

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 2.4.5-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดชลบุรี	2-30
ตารางที่ 2.4.5-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดชลบุรี	2-31
ตารางที่ 2.4.6-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดภูเก็ต	2-34
ตารางที่ 2.4.6-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดภูเก็ต	2-34
ตารางที่ 2.4.6-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดภูเก็ต	2-34
ตารางที่ 2.4.6-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดภูเก็ต	2-35
ตารางที่ 2.5-1 ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ	2-36
ตารางที่ 2.5-2 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพสูง	2-37
ตารางที่ 2.5-3 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน	2-37
ตารางที่ 2.6-1 การวิเคราะห์ด้านการเงินกรณีที่หน่วยงานรัฐสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า	2-39

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้า (Electric Vehicle: EV) ทดแทนเทคโนโลยียานยนต์พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง (Internal Combustion Engine: ICE) เพื่อลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกประเทศทั่วโลก ซึ่งประเทศไทยเริ่มมีการผลักดันนโยบายการส่งเสริมยานยนต์พลังงานไฟฟ้าผ่านหลายกระทรวงที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา เช่น การนำรถโดยสารไฟฟ้ามาทดสอบให้บริการประชาชนผ่านหน่วยงาน ขสมก. การออกนโยบายจัดซื้อยานยนต์พลังงานไฟฟ้าในหลายหน่วยงาน เป็นต้น ส่งผลให้เทคโนโลยียานยนต์เริ่มเป็นที่รู้จัก และเกิดความตระหนักในการจัดการปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยเฉพาะในเมืองที่มีปัญหามลพิษ ดังนั้น หน่วยงานรัฐจึงควรมีการสนับสนุนโดยเริ่มจากการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการประชาชนอย่างทั่วถึง เพื่อให้เกิดการยอมรับในวงกว้าง และจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถเป็นแนวทางในการดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยจากการทบทวนนโยบายและแผนของชาติ ประกอบกับการสัมภาษณ์เชิงลึกระดับผู้บริหารหน่วยงานและผู้ประกอบการเดินรถที่เกี่ยวข้อง พบว่า การขับเคลื่อนเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในรถโดยสาร มีอุปสรรคสำคัญที่ต้องมีการแก้ไขเร่งด่วน 3 อุปสรรค สามารถสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

อุปสรรคที่ 1 : ต้นทุนตัวรถโดยสารไฟฟ้าและชิ้นส่วนประกอบมีมูลค่าที่สูงกว่าต้นทุนของรถโดยสารประเภทอื่น โดยประกอบไปด้วย ต้นทุนจากการผลิต ต้นทุนจากภาษีนำเข้า ภาษีเงินได้นิติบุคคล ต้นทุนจากการประกอบการ (พลังงานไฟฟ้า) ต้นทุนการขาดแคลนบุคลากร และต้นทุนจากแบตเตอรี่ ส่งผลกระทบโดยตรงกับการตัดสินใจในการเลือกลงทุนในระบบดังกล่าว โดยแนวทางที่มุ่งใจให้ผู้ประกอบการหันมาลงทุน และสามารถแข่งขันกับเทคโนโลยียานยนต์ประเภทอื่น ประกอบด้วย

- การส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน/รถโดยสารไฟฟ้า
- การยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่เพื่อส่งเสริมธุรกิจการประกอบแบตเตอรี่
- การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับธุรกิจรถโดยสารไฟฟ้า
- การพัฒนาหลักสูตรและอบรมบุคลากรด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

อุปสรรคที่ 2 : โครงสร้างพื้นฐาน โดยนอกเหนือจากต้นทุนตัวรถโดยสารไฟฟ้าและชิ้นส่วนประกอบแล้วการลงทุนก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนหลักมีราคาก่อสร้างที่สูงและถือเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ประกอบการเดินรถไม่คุ้นเคย จึงขาดความชำนาญในการดำเนินการ ส่งผลให้ผู้ประกอบการไม่กล้าเสี่ยงในการลงทุนในระบบดังกล่าว โดยแนวทางที่สามารถขจัดอุปสรรค และสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้ประกอบการ ประกอบด้วย

- การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในอุ้งรถโดยสาร
- การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม

อุปสรรคที่ 3 : ด้านมาตรฐาน กฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งาน เนื่องจากยังมีการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าอยู่น้อยมาก ส่งผลให้ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ไม่มีเฉพาะแบบของรถโดยสารไฟฟ้าโดยตรง เช่น ในการขออนุญาตจดทะเบียน มาตรฐานของรถโดยสาร และชิ้นส่วนประกอบอื่น ๆ รวมถึงแบบฟอร์มยังใช้ร่วมกับของรถโดยสารที่ใช้เครื่องยนต์อยู่ ส่งผลให้เกิดอุปสรรคเรื่องระยะเวลาในกระบวนการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการ โดยแนวทางที่สามารถจัดอุปสรรคดังกล่าวประกอบด้วย

- การจัดทำมาตรฐานตัวรถ อุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- การจัดทำรายการตรวจสอบ (Check List) สำหรับประเมินสมรรถนะของรถโดยสารไฟฟ้า สำหรับการจดทะเบียนรถโดยสารไฟฟ้า
- การจัดทำราคากลางสำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- การบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า

จากอุปสรรค และแนวทางแก้ไข สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อการจัดทำแผนการขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วยแผนงาน/โครงการ หรือมาตรการต่าง ๆ ทั้งหมด โดยแบ่งระยะเวลาในการดำเนินโครงการออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ แผนระยะเร่งด่วน แผนระยะกลาง และแผนระยะยาว จำนวน 28 แผนงาน/โครงการ เพื่อกำจัดอุปสรรคที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ผ่านมา โดยมีระยะเวลาของแผน 10 ปี ซึ่งพิจารณาจากเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและอายุของแบตเตอรี่รวมถึงใบอนุญาตประกอบการขนส่งด้วย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

วิสัยทัศน์ “ยกระดับการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศและระบบขนส่งสาธารณะอย่างยั่งยืน”

พันธกิจ ผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า จูงใจให้เกิดการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นในประเทศ ส่งเสริมงานวิจัย ส่งเสริมให้ประชาชนใช้งานขนส่งสาธารณะมากขึ้น

ยุทธศาสตร์

● ยุทธศาสตร์ที่ 1: ยุทธศาสตร์ “การส่งเสริมการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนาองค์ความรู้” การดำเนินงานเพื่อลดราคาต้นทุนของรถโดยสารไฟฟ้าและชิ้นส่วนประกอบ โดยใช้กลไกของรัฐในการสนับสนุนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีและบุคลากรของประเทศ โดยประกอบไปด้วย 15 แผนงาน/โครงการ ดังนี้

- (1) โครงการศึกษาราคาไฟฟ้าสำหรับธุรกิจรถโดยสารสาธารณะไฟฟ้าที่เหมาะสม
- (2) โครงการส่งเสริมกิจการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- (3) โครงการส่งเสริมกิจการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Bus) และชิ้นส่วน
- (4) โครงการยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่เพื่อส่งเสริมธุรกิจการประกอบแบตเตอรี่
- (5) โครงการศึกษาการดัดแปลงรถโดยสารขนาดใหญ่เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถโดยสารไฟฟ้า
- (6) โครงการการผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในพื้นที่นำร่อง
- (7) โครงการจัดซื้อ/เช่ารถโดยสารไฟฟ้าขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

- (8) โครงการประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อการลดมลพิษทางอากาศ
- (9) โครงการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำให้กับธุรกิจรถโดยสารไฟฟ้า
- (10) โครงการพัฒนาระบบการสลับแบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทย
- (11) โครงการประกวดนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า
- (12) โครงการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
- (13) โครงการอบรมเพื่อเพิ่มทักษะใหม่ (Up-Skill and Re-Skill) ที่จำเป็นเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าให้กับแรงงานในภาคอุตสาหกรรมเดิม
- (14) โครงการจัดทำและอบรมหลักสูตรในการซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการใช้งาน
- (15) โครงการจัดตั้งสถาบันพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

● ยุทธศาสตร์ที่ 2: ยุทธศาสตร์ “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน”

การสร้างแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและคมนาคมเพื่อให้เกิดความพร้อม รองรับการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประกอบไปด้วย 5 แผนงาน/โครงการ ดังนี้

- (1) โครงการจัดหาเครื่องอัดประจุไฟฟ้าในอู่รถผู้ประกอบการ
- (2) โครงการศึกษาการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยเพื่อพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- (3) โครงการสาธิตระบบส่งพลังงานไฟฟ้า 2 ทิศทางระหว่างรถโดยสารไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้า
- (4) โครงการปรับปรุง/สร้าง จุดเชื่อมต่อการเดินทาง
- (5) โครงการจัดทำระบบควบคุม แสดงผลและจัดตารางเวลาปล่อยรถแบบ Real Time

● ยุทธศาสตร์ที่ 3: ยุทธศาสตร์ “การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ”

การผลักดันเพื่อให้เกิดความพร้อมของกฎ ระเบียบ ในการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า และส่งเสริมนโยบายของหน่วยงานทุกระดับของภาครัฐให้มีการใช้งานในพื้นที่นำร่อง ประกอบไปด้วย 8 แผนงาน/โครงการ ดังนี้

- (1) โครงการจัดทำมาตรฐานตัวรถ อุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- (2) โครงการจัดทำรายการตรวจสอบ (Check List) สำหรับประเมินสมรรถนะของรถโดยสารไฟฟ้า สำหรับการจดทะเบียนรถโดยสารไฟฟ้า
- (3) โครงการจัดทำแผนบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า
- (4) โครงการจัดทำมาตรฐานความปลอดภัยและการจัดการหลังการใช้งานแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
- (5) โครงการกำหนดอายุการใช้งานรถโดยสารสาธารณะในประเทศ
- (6) โครงการจัดทำราคากลางสำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- (7) โครงการปรับเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้ประกอบการเดินรถ
- (8) โครงการกวดขัน ตรวจจับ และห้ามใช้งานรถโดยสารที่ปล่อยควันดำ

เพื่อให้แผนงาน/โครงการ ดังกล่าวมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ดำเนินการได้อย่างเป็นรูปธรรม ได้ทำการพิจารณาเลือกเมือง/พื้นที่ ในการศึกษาความเหมาะสมในการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า โดยทำการพิจารณาทั้งสิ้น 6 เมืองต้นแบบ/เส้นทาง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ นครราชสีมา พระนครศรีอยุธยา ชลบุรี และภูเก็ต ซึ่งได้ทำการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้า 2 รูปแบบ คือ เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge) และเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) โดยผลการวิเคราะห์ พบว่า การเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่ดีกว่า โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ แสดงดังตารางที่ 1.4-1

ตารางที่ 1.4-1 ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ

จังหวัด	เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge)			เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge)		
	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
กรุงเทพมหานคร	-12.82	10.37	0.94	7.75	12.83	1.04
นครราชสีมา	22.34	20.63	1.57	35.01	26.36	2.00
เชียงใหม่	1.49	12.80	1.04	5.19	14.36	1.12
พระนครศรีอยุธยา	-14.17	10.92	0.88	14.65	15.00	1.13
ชลบุรี	30.60	35.51	2.06	38.85	45.30	2.43
ภูเก็ต	3.14	13.22	1.06	12.43	17.07	1.24

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน :กรณีที่มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ คือ NPV $\geq$ 0, EIRR $\geq$ 12%, B/C $\geq$ 1

จากผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น พบว่า การปรับเปลี่ยนรถโดยสารไฟฟ้า มาประยุกต์ใช้ในเมืองต้นแบบมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินการ แต่การดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในเมืองต้นแบบบางพื้นที่เป็นการดำเนินการโดยเอกชน ซึ่งต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าทางการเงินเพื่อให้การผลักดันโครงการสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เนื่องจากความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ส่งผลประโยชน์โดยตรงกับสังคมส่วนรวม แต่หากผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับเงินลงทุน จะไม่มีเอกชนรายใดสนใจให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าทดแทนรถโดยสารแบบเดิม โดยได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงินของผู้ประกอบการ โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) เป็นสมมติฐานในการวิเคราะห์ โดยมีมาตรการผลักดันและช่วยเหลือจากภาครัฐตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ได้เสนอไว้ในโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วย สาระสำคัญดังนี้

- การส่งเสริมการลงทุนให้ผู้ประกอบการแบตเตอรี่ ผลิตชิ้นส่วน และประกอบรถโดยสารไฟฟ้าผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- ยกเว้นภาษีนำเข้าและภาษีสรรพสามิตของเซลล์แบตเตอรี่ ให้ผู้ประกอบการผลิตแบตเตอรี่ที่ได้รับการส่งเสริมผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- สนับสนุนการลงทุนจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการตามสัดส่วนมูลค่าการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่เหมาะสม
- การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ

โดยผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงินตามมาตรการจากแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สามารถแบ่งศักยภาพของเมือง/พื้นที่ต้นแบบได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม 1 : กลุ่มที่มีศักยภาพสูง คือกลุ่มเมืองที่สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบันเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐสนับสนุนโครงการบางส่วน เช่น การส่งเสริมการลงทุนด้านการผลิตชิ้นส่วน/ประกอบรถโดยสารไฟฟ้า/ยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่ ผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า และการเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ เพื่อเอื้ออำนวยกับผู้ประกอบการ ตามผลการวิเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 1.4-2

ตารางที่ 1.4-2 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพสูง

เมือง	กรณีดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า			กรณีดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า		
	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C
กรุงเทพมหานคร*	-54.14	6.31	0.95	42.41	9.60	1.05
นครราชสีมา*	16.72	11.54	1.10	31.37	15.72	1.21
เชียงใหม่*	2.77	8.51	1.02	18.47	11.97	1.11

หมายเหตุ *: ขสมก./เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

กลุ่ม 2 : กลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน คือกลุ่มเมืองที่สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบันเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐสนับสนุนโครงการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด และจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติม เพื่อให้การลงทุนของผู้ประกอบการมีความคุ้มค่าด้านการเงิน ตามผลการวิเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 1.4-3

ตารางที่ 1.4-3 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน

เมือง	กรณีไม่ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า			กรณีดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติม		
	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C
อยุธยา***	-69.21	1.07	0.82	4.64	8.72	1.01
ชลบุรี***	-23.42	0.42	0.84	2.97	9.54	1.02
ภูเก็ต**	-26.56	4.51	0.88	3.58	8.61	1.02

หมายเหตุ **: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

***: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า นอกเหนือจากการส่งเสริมการลงทุนด้านการผลิตชิ้นส่วน/ประกอบรถยนต์โดยสารไฟฟ้า/ยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่ ผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ ซึ่งเป็นมาตรการสำคัญหลักที่จะต้องดำเนินการแล้ว การให้ความช่วยเหลือด้านการลงทุนจากภาครัฐในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าก็เป็นเงื่อนไขหลักเงื่อนไขหนึ่งในการที่จะส่งเสริมให้เกิดการขยายผลการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในเมืองภูมิภาคอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ที่ พบว่า หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าจะมีเมืองต้นแบบที่ศักยภาพสูงบางเมืองเท่านั้นที่สามารถนำรถโดยสารไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการให้บริการและเอกชนมีความคุ้มค่าด้านการเงินที่จะดำเนินการ ดังนั้น หากรัฐบาลต้องการผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้บริการสาธารณะในเมืองภูมิภาคทั่วประเทศ จำเป็นต้องพิจารณากำหนดนโยบายผลักดันให้การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการเป็นเงื่อนไขพื้นฐานหนึ่งที่จะต้องพิจารณาให้เกิดการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

โดยการผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้บริการสาธารณะจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยการจัดให้มีรถโดยสารไฟฟ้าใช้ในเส้นทางให้บริการที่ภาครัฐหรือองค์กรในกำกับของรัฐเป็นผู้ดำเนินการ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถโดยสารไฟฟ้า และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งจากความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานและความพร้อมในการประกอบการรถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทย พื้นที่ต้นแบบที่เหมาะสมมากที่สุด และสอดคล้องกับนโยบายการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการ เพื่อลดปัญหามลพิษ คือ กรุงเทพมหานคร โดยปัจจุบัน องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ได้ดำเนินการทบทวนแผนฟื้นฟู (ฉบับปรับปรุงใหม่ 23 เมษายน พ.ศ. 2563) ภายใต้กลยุทธ์การจัดการรถโดยสารเพื่อประชาชน ด้วยการจัดการใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า จำนวน 2,511 คัน

ผลการประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ กรณีพิจารณาการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน เพื่อทดแทนรถโดยสารดีเซลที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน พบว่า สังคมจะได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าว โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 8,894 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ภายในโครงการ (EIRR) มีค่าเท่ากับ 22.62 และสัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มีค่าเท่ากับ 1.55 ซึ่งผลการประเมินสะท้อนถึงผลประโยชน์ที่สังคมได้รับคุ้มค่ากับค่าเสียโอกาสของทรัพยากรที่ลงทุนเพื่อให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้า

ผลการประเมินความเหมาะสมทางการเงิน กรณีพิจารณาการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน เพื่อทดแทนรถโดยสารดีเซลที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ขสมก. จะได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าว โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 3,076 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนทางการเงินภายในโครงการ (FIRR) มีค่าเท่ากับ 9.77 และสัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มีค่าเท่ากับ 1.05 ภายใต้เงื่อนไขที่รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ทั้งหมด โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

นอกจากนี้ การดำเนินการดังกล่าวข้างต้น ยังกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์สามารถเรียนรู้ และเริ่มต้นสายพานการผลิตและประกอบรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเงินลงทุนภายใต้โครงการดังกล่าวสามารถกระตุ้นเศรษฐกิจและเพิ่มการจ้างงานของประเทศในสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์และสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนจะกลับคืนสู่รัฐโดยตรงในรูปของรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากภาษี ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต พบว่า มูลค่าเงินลงทุนผลิตรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน คิดเป็นมูลค่ารวม 26,504 ล้านบาท จะมีการกระจายเงินลงทุนไปในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการจ้างงานและการขยายการผลิตทั้งของสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์โดยตรงและสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยการจ้างงานจะก่อให้เกิดรายได้จากภาษีบุคคลธรรมดาที่กลับคืนสู่รัฐ การซื้อสินค้าและบริการ และซื้อปัจจัยการผลิต รวมถึงกำไรจากธุรกิจของสาขาการผลิตต่าง ๆ จะก่อให้เกิดรายได้ภาษีในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐ รวมมูลค่า 5,276 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 1,232.11 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 2,461 ตำแหน่ง

ข้อเสนอแนะโครงการ

1) การผลักดันเส้นทางในการให้บริการรถโดยสารสาธารณะตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในเมืองภูมิภาค ควรมีการคำนึงถึงผู้ประกอบการเดิมที่ให้บริการรถโดยสารสาธารณะ โดยการชี้แจงให้ผู้ประกอบการเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า และให้ผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่ากับการลงทุนในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการเดิมมีต้นทุนการลงทุนในระยะเริ่มต้นที่สูง อาจขาดแรงจูงใจในการลงทุนประกอบการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐควรมีการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำสำหรับธุรกิจประกอบการเดินรถ

2) การผลักดันแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าได้อย่างเป็นรูปธรรม ในช่วงระยะเร่งด่วน หน่วยงานที่มีความพร้อมและประสิทธิภาพในการดำเนินการ คือ ขสมก. และ บขส. อย่างไรก็ตาม หน่วยงานทั้ง 2 แห่ง ต้องมีการศึกษาความเหมาะสมในการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการในเส้นทาง โดยพิจารณา รายละเอียดจำนวนรถโดยสาร ระยะทางให้บริการ เทคโนโลยีอัดประจุไฟฟ้า และกรอบการดำเนินงานในแต่ละช่วงเวลา

3) การผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อการให้บริการสาธารณะ สำหรับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) หากมีการดำเนินการทบทวนแผนฟื้นฟูฯ (ฉบับปรับปรุงใหม่) โดยการประกอบรถโดยสารไฟฟ้าภายในประเทศ (Local Content: LC) ทั้งหมด 2,511 คัน คิดเป็นมูลค่ารวม 26,504 ล้านบาท เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถโดยสารไฟฟ้า และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน ส่งผลให้เกิดการกระจายเงินลงทุนไปในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการจ้างงานและการขยายการผลิตทั้งของสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์โดยตรงและสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเมื่อพิจารณามูลค่าการนำเข้าของอุตสาหกรรมยานยนต์ร้อยละ 55 พบว่า ก่อให้เกิดรายได้ภาษี ในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐรวมมูลค่า 5,276 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 1,232.11 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 2,461 ตำแหน่ง และหากในประเทศสามารถผลิตรถโดยสารไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานสากล โดยนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อขับเคลื่อนรถโดยสารไฟฟ้า ส่งผลให้มูลค่านำเข้าของอุตสาหกรรมยานยนต์ลดลงเหลือร้อยละ 25 สามารถก่อให้เกิดรายได้ภาษี ในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐ รวมมูลค่า 7,234 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 2,050.22 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 4,095 ตำแหน่ง

บทที่ 2

ผลการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

2.1 วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยียานยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าในระบบขนส่งสาธารณะ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
- 2.2 เพื่อจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงาน เพื่อใช้เป็นกรอบแนวทางการผลักดันเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลงไปใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- 2.3 เพื่อให้เมืองต้นแบบ (นำร่อง) มีแผนและข้อมูลใช้เตรียมการปรับเปลี่ยนระบบขนส่งสาธารณะให้ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

2.2 สภาพปัญหาอุปสรรค และแนวทางแก้ปัญหาการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

2.2.1 การทบทวนแผนงานโครงการ และสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย การทบทวนข้อมูลแผนงานโครงการส่งเสริมระบบการใช้งานเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 แผนยุทธศาสตร์ของหน่วยงานภายใต้กระทรวงคมนาคม แผนยุทธศาสตร์ของหน่วยงานภายใต้กระทรวงพลังงาน แผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทยที่เป็นการร่วมทำงานกันของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง และโครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทในการพัฒนาระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยแผนงานทั้งหมดต้องการส่งเสริมการบริการด้านคมนาคมพื้นฐาน ให้มีการบริการที่ดี สะดวกและปลอดภัย ครอบคลุมความต้องการเดินทางของประชาชน และด้านการเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของคนไทยในทุกภาคส่วน ตลอดจนการการสัมภาษณ์เชิงลึกระดับผู้บริหารหน่วยงานและผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 23 หน่วยงาน เพื่อนำข้อเสนอแนะมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการขับเคลื่อนได้อย่างเป็นรูปธรรม

2.2.2 สภาพปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข

จากการทบทวนแผนงานโครงการ และสัมภาษณ์หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่า ถึงแม้ว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถช่วยบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อม และพลังงานลงได้ แต่ในปัจจุบันผู้ประกอบการเดินรถที่มีศักยภาพในการดำเนินการยังไม่กล้าตัดสินใจลงทุน เนื่องจากภาระต้นทุนเริ่มต้นที่สูง และความไม่พร้อมของโครงสร้างพื้นฐานภายในประเทศ ตลอดจนมาตรการ กฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำเนินการ ส่งผลให้การนำเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า โดยเฉพาะรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการในปัจจุบันยังมีปัญหาและอุปสรรคสำคัญที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งสิ้น 3 อุปสรรคดังนี้

อุปสรรคที่ 1 : ต้นทุนตัวรถโดยสารไฟฟ้าและชิ้นส่วนประกอบมีมูลค่าที่สูงกว่าต้นทุนของรถโดยสารประเภทอื่น ประกอบด้วย ต้นทุนจากการผลิต ต้นทุนจากภาษีนำเข้า ภาษีเงินได้นิติบุคคล ต้นทุนจากการประกอบการ (พลังงานไฟฟ้า) ต้นทุนการขาดแคลนบุคลากร และต้นทุนจากแบตเตอรี่ ส่งผลกระทบโดยตรงกับการตัดสินใจในการเลือกลงทุนในระบบดังกล่าว ดังนั้นแนวทางที่มุ่งให้ผู้ประกอบการเดินรถหันมาลงทุนและสามารถแข่งขันกับเทคโนโลยียานยนต์ประเภทอื่น ประกอบด้วย

- การส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนประกอบรถโดยสารไฟฟ้า
- การยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่เพื่อส่งเสริมธุรกิจการประกอบแบตเตอรี่
- การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าสำหรับธุรกิจรถโดยสารไฟฟ้า
- การพัฒนาหลักสูตรและอบรมบุคลากรด้านเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

อุปสรรคที่ 2 : โครงสร้างพื้นฐาน โดยนอกเหนือจากต้นทุนตัวรถโดยสารไฟฟ้า และชิ้นส่วนประกอบแล้ว การลงทุนก่อสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนหลักมีราคาก่อสร้างที่สูงและถือเป็นเทคโนโลยีที่ผู้ประกอบการเดินรถไม่คุ้นเคย จึงขาดความชำนาญในการดำเนินการ ส่งผลให้ผู้ประกอบการเดินรถไม่กล้าเสี่ยงในการลงทุนในระบบดังกล่าว ดังนั้นแนวทางที่สามารถจัดอุปสรรคและสร้างความเชื่อมั่นต่อผู้ประกอบการเดินรถ ประกอบด้วย

- การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าในอุ้งรถโดยสาร
- การปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคม

อุปสรรคที่ 3 : ด้านมาตรฐาน กฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งาน เนื่องจากยังมีการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าอยู่น้อยมาก ส่งผลให้ ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ ไม่มีเฉพาะแบบของรถโดยสารไฟฟ้าโดยตรง เช่น ในการขออนุญาตจดทะเบียน มาตรฐานของรถโดยสาร และชิ้นส่วนประกอบอื่น ๆ รวมถึงแบบฟอร์มยังใช้ร่วมกับของรถโดยสารที่ใช้เครื่องยนต์อยู่ ส่งผลให้เกิดอุปสรรคเรื่องระยะเวลาในกระบวนการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการ ดังนั้นแนวทางที่สามารถจัดอุปสรรคดังกล่าวประกอบด้วย

- การจัดทำมาตรฐานตัวรถ อุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- การจัดทำรายการตรวจสอบ (Check List) สำหรับประเมินสมรรถนะของรถโดยสารไฟฟ้า สำหรับการจดทะเบียนรถโดยสารไฟฟ้า
- การจัดทำราคากลางสำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- การบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า



รูปที่ 2.2-1 อุปสรรคและแนวทางแก้ไข เพื่อผลักดันเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในรถโดยสาร

2.3 แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

การจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้านั้น ประกอบด้วยแผนงาน/โครงการ หรือมาตรการต่าง ๆ ทั้งหมด โดยแบ่งระยะเวลาในการดำเนินโครงการออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ แผนระยะเร่งด่วน แผนระยะกลาง และแผนระยะยาว เพื่อกำจัดอุปสรรคของการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เช่น ต้นทุนตัวรถโดยสารไฟฟ้าและชิ้นส่วน โครงสร้างพื้นฐาน และมาตรฐานกฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)

ตารางที่ 2.3-1 จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

	ปัจจัยที่เอื้อประโยชน์	ปัจจัยที่ส่งผลกระทบ
	Strength: จุดแข็ง	Weakness: จุดอ่อน
ปัจจัยภายใน	S1: รถโดยสารไฟฟ้าช่วยลดปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง S2: รถโดยสารไฟฟ้ามีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง S3: รถโดยสารไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาต่ำ	W1: ราคาต้นทุนรถโดยสารไฟฟ้าสูง W2: แบตเตอรี่มีราคาสูงและอันตราย W3: เส้นทางและระยะทางเดินรถถูกจำกัดโดยขนาดแบตเตอรี่ W4: ข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการอัดประจุไฟฟ้า
	Opportunity: โอกาส	Threat: อุปสรรค
	O1: การสนับสนุนให้เกิดการใช้งานจากภาครัฐด้านนโยบาย O2: รูปแบบธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้า O3: แนวโน้มการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศ ทำให้เกิดโอกาสสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนในประเทศไทย O4: ฝุ่นพิษ PM 2.5 กำลังเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น O5: การอัดประจุไฟฟ้าในช่วงเวลากลางคืนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	T1: มาตรฐาน ภาษี กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ T2: ปัญหารถติดและคุณภาพการให้บริการทำให้ประชาชนไม่นิยมใช้รถโดยสารสาธารณะ T3: ความต้องการพื้นที่สถานีอัดประจุไฟฟ้าและปริมาณพลังงานไฟฟ้า T4: สถานการณ์ราคาน้ำมันมีความไม่แน่นอน T5: ผู้ประกอบการเดินรถและอุตสาหกรรมการผลิตยานยนต์ในประเทศยังไม่ให้ความสนใจ T6: ความพร้อมของบุคลากรและเทคโนโลยี T7: เทคโนโลยีเกี่ยวกับรถโดยสารไฟฟ้าในต่างประเทศมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทำให้ราคาลด ผู้สนใจจึงชะลอการตัดสินใจ

การกำหนดยุทธศาสตร์จากทางเลือกกลยุทธ์ที่สำคัญ 4 ชุด คือ กลยุทธ์เชิงรุก (SO) กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) กลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST) กลยุทธ์เชิงรับ (WT) แสดงดังตารางที่ 2.3-2

ตารางที่ 2.3-2 การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์

ประเด็นยุทธศาสตร์	กลยุทธ์
ยุทธศาสตร์ “การส่งเสริมการใช้งาน รถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนา องค์ความรู้”	S3O1 รถโดยสารไฟฟ้ามีค่าการดำเนินงานและบำรุงรักษาต่ำ ซึ่งเป็นจุดแข็ง แต่มีต้นทุนเริ่มแรกสูง การส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเดินรถเปลี่ยนจากการให้บริการด้วยยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถโดยสารไฟฟ้า จะต้องใช้โอกาสที่ปัจจุบันหลายหน่วยงานของรัฐบาลมีนโยบายให้การสนับสนุน โดยการหาวิธีที่จะทำให้ต้นทุนเริ่มแรกลดลง เพื่อจูงใจผู้ประกอบการเดินรถให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปใช้รถโดยสารเทคโนโลยีไฟฟ้า
	S3O5 ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการเดินรถเปลี่ยนจากการให้บริการด้วยยานพาหนะเครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถโดยสารไฟฟ้า เพราะมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาต่ำและใช้ประโยชน์จากแบตเตอรี่ในรถโดยสารไฟฟ้าเป็นแหล่งกักเก็บพลังงาน
	W4O2 ส่งเสริมให้เกิดธุรกิจผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อทำให้ราคาค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดสำหรับรถโดยสารไฟฟ้ามีราคาลดลง เพื่อให้ผู้ประกอบการเดินรถสามารถดำเนินการได้
	S1O3 ส่งเสริมผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถโดยสารในประเทศไทยให้ผลิตชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศและในประเทศ ส่งผลทำให้มีการเกิดการใช้นารถโดยสารไฟฟ้าขึ้นในประเทศเพื่อแก้ไขปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง S2O3 รถโดยสารไฟฟ้าที่มีการใช้งานอยู่ในประเทศไทยเป็นรถโดยสารไฟฟ้าที่นำเข้าจากต่างประเทศทำให้มีราคาสูง แต่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถโดยสารสาธารณะในประเทศไทยหลาย ๆ บริษัทมีศักยภาพที่จะสามารถผลิตรถโดยสารไฟฟ้าได้ เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดยานยนต์ไฟฟ้าในต่างประเทศและในประเทศส่งผลทำให้มีการเกิดการใช้นารถโดยสารไฟฟ้าขึ้นในประเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานภาคขนส่งและการใช้พลังงานรวมของทั้งประเทศ W1O3 เนื่องจากรถโดยสารไฟฟ้าที่นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูง ดังนั้นจึงควรส่งเสริมอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้เกิดการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นได้เองในประเทศลด การพึ่งพาการนำเข้า เพื่อเป็นการลดต้นทุนส่วนของตัวรถให้กับผู้ประกอบการเดินรถ
	S1W3O4 จากปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหา PM 2.5 ในเขตเมืองมาตรการที่จะช่วยแก้ปัญหานี้คือลดการใช้งานยานยนต์ที่เป็นเครื่องยนต์สันดาปภายใน โดยเปลี่ยนเป็นยานยนต์ไฟฟ้า หน่วยงานของรัฐเช่น องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ ซึ่งมีรถโดยสารแบบเดิมอยู่เป็นจำนวนมาก จึงควรที่จะเป็นหน่วยงานนำร่องในการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ แต่เนื่องด้วยรถโดยสารไฟฟ้ามีราคาแพง ดังนั้นเพื่อลดต้นทุนส่วนนี้จึงควรมีการศึกษาในการนำรถโดยสารแบบเดิมมาทำการดัดแปลงให้เป็นรถโดยสารไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3-2 การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ (ต่อ)

ประเด็นยุทธศาสตร์	กลยุทธ์
ยุทธศาสตร์ “การส่งเสริมการใช้งาน รถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนา องค์ความรู้” (ต่อ)	S3O4 ประชาสัมพันธ์ให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้ประชาชนตระหนักถึงผลกระทบปัญหาฝุ่นพิษ และเสนอแนวทางแก้ไขโดยการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และชี้ให้เห็นถึงข้อได้เปรียบด้านค่าใช้จ่ายการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาที่ต่ำกว่ารถโดยสารสาธารณะประเภทเครื่องยนต์สันดาปภายใน
	W1O1 ผลักดันให้มีการจัดสรรงบประมาณ หรือการกำหนดมาตรการด้านดอกเบี้ยต่ำในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของการเปลี่ยนรถโดยสารแบบเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการเดินรถให้สามารถลงทุนแข่งขันกับยานยนต์เชื้อเพลิงอื่น ๆ โดยกำหนดเป็นนโยบายของรัฐบาล
	S1O1W1 ผลักดันให้มีการจัดสรรงบประมาณในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของการเปลี่ยนรถโดยสารแบบเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยเริ่มศึกษาจากพื้นที่นำร่องที่มีศักยภาพก่อน และเนื่องจากรถโดยสารไฟฟ้ามีราคาสูง การจัดซื้อ/จัดจ้างจะต้องระมัดระวังรอบครอบ ดังนั้นจึงควรมีระเบียบ/ประกาศให้ชัดเจน
	S1O2O4 ผลักดัน ให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันทางอากาศ และส่งเสริมธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้อง
	S2O2 ส่งเสริมธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้าทั้งหมดแบบบูรณาการเพื่อให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ภาคขนส่งและการใช้พลังงานรวมของทั้งประเทศ
	S3O2 ส่งเสริมผู้ประกอบการเดินรถให้ทราบว่าการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาต่ำกว่าแบบเดิม พร้อมทั้งบูรณาการส่งเสริมธุรกิจที่เกี่ยวข้องให้ดำเนินการสอดคล้องกัน
	W1O2 ส่งเสริมการศึกษาวិธีลดต้นทุนรถโดยสารไฟฟ้าโดยการสนับสนุนให้เกิดธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานรถโดยสารสาธารณะเพื่อทำให้ต้นทุนลดลง
	W2O1 ส่งเสริมงานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่เพื่อทำให้มีราคาลดลงและปลอดภัยในการใช้งานมากขึ้น โดยใช้งบประมาณของรัฐ
	W2O2 ส่งเสริมงานวิจัยเพื่อหาวิธีลดต้นทุนแบตเตอรี่และเพิ่มความมั่นใจในความปลอดภัยของการใช้งานในยานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการกำจัดหลังจากหมดอายุการใช้งาน และต่อยอดทำเป็นธุรกิจในการจัดการแบตเตอรี่
	W2O3 ส่งเสริมบริษัทต่างชาติที่มีเทคโนโลยีในการผลิตแบตเตอรี่ และการป้องกันอันตรายในการใช้งาน มาลงทุนในประเทศ เพื่อรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
	W3O2 ส่งเสริมให้มีธุรกิจในการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาระบบถอดสลับเพื่อเปลี่ยนแบตเตอรี่
	W3O5 ผลักดันให้เกิดงานวิจัยศึกษารูปแบบการอัดประจุที่เหมาะสมสำหรับการเดินรถโดยสารไฟฟ้าโดยใช้ช่วงเวลากลางคืนเป็นหลัก เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานระบบไฟฟ้า
	W4O1 ส่งเสริมงานวิจัยเพื่อหารูปแบบการอัดประจุที่เหมาะสม เพื่อลดระยะเวลาการอัดประจุสำหรับแต่ละเส้นทาง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการจัดการเดินรถ
	W3O1 ส่งเสริมให้เกิดงานวิจัยศึกษาความต้องการพลังงานและขนาดของแบตเตอรี่สำหรับการเดินรถโดยสารไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3-2 การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ (ต่อ)

ประเด็นยุทธศาสตร์	กลยุทธ์
ยุทธศาสตร์ “การส่งเสริมการใช้งาน รถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนา องค์ความรู้” (ต่อ)	S1T6 เตรียมความพร้อมด้านบุคลากรและเทคโนโลยีให้พร้อมกับการความต้องการในการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งาน S2T6 ส่งเสริม บุคลากรทางด้านเทคโนโลยีโดยการให้ทุนในการพัฒนารถโดยสารไฟฟ้า และการให้ความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้อง S3T6 รถโดยสารไฟฟ้ามีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ แต่ก็จำเป็นต้องมีบุคลากรเฉพาะ ดังนั้นต้องเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรและเทคโนโลยีให้พร้อมกับการความต้องการในการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งาน
ยุทธศาสตร์ “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน”	S2O1 ผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในภาคขนส่งและการใช้พลังงานรวมของประเทศโดยกำหนดนโยบายของรัฐบาล และให้การสนับสนุนในการจัดสร้างโครงสร้างพื้นฐานเช่น สถานีอัดประจุไฟฟ้า S2O5 ผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานภาคขนส่งและช่วยแก้ปัญหา Duck curve ของการผลิตพลังงานรวมของผู้ผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศ โดยการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเป็นแหล่งกักเก็บพลังงานในช่วงที่มีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทางเลือกในเวลากลางวัน S1T2 การยกระดับการให้บริการรถโดยสารสาธารณะที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ประชาชนลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลเปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะ โดยการสร้างระบบอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้โดยสาร
ยุทธศาสตร์ “การเตรียมความพร้อมด้าน มาตรฐาน กฎ ระเบียบ”	S1T1 จากการที่รถโดยสารไฟฟ้าเป็นพลังงานสะอาดซึ่งไม่ก่อมลภาวะ และภาครัฐมีความต้องการเร่งด่วนที่จะผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อเป็นกลไกหนึ่งในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในเมืองใหญ่ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องจัดให้มีการเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน ระเบียบ ข้อบังคับต่าง ๆ เช่น การจดทะเบียน การกำหนดอัตราภาษี ฯลฯ เพื่อให้การปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ S1T5 ผลักดันกฎหมายทางด้านการปล่อยมลพิษทางอากาศและเสียงเพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการเดินรถและอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศหันมาให้ความสนใจในการผลิตและใช้รถโดยสารไฟฟ้า S2O4 ผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่นพิษและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานภาคขนส่งและการใช้พลังงานรวมของทั้งประเทศ โดยพยายามกำจัดรถโดยสารสาธารณะเดิมที่ก่อให้เกิดปัญหาให้หมดไป และทดแทนด้วยรถโดยสารไฟฟ้า W1T1 ผลักดันให้จัดสรรงบประมาณในการสนับสนุนค่าใช้จ่ายเริ่มต้นของการเปลี่ยนรถโดยสารสาธารณะแบบเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้ต้นทุนลดลง จะทำให้เกิดความต้องการมากขึ้น ดังนั้น กฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความพร้อม แต่การประกาศใช้งานกฎหมาย ข้อบังคับ จะเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนี้ให้ทำงานสอดคล้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 2.3-2 การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ (ต่อ)

ประเด็นยุทธศาสตร์	กลยุทธ์
ยุทธศาสตร์ “การเตรียมความพร้อมด้าน มาตรฐาน กฎ ระเบียบ” (ต่อ)	S1O1T1 รถโดยสารไฟฟ้าเป็นพลังงานสะอาดซึ่งไม่ก่อมลภาวะ และภาครัฐมีความต้องการเร่งด่วนที่จะผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้า ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงต้องสนับสนุนให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า เห็นได้จากหลายส่วนงาน มีนโยบายในการจัดซื้อรถโดยสารไฟฟ้า เพื่อให้บริการในหน่วยงาน แต่บางหน่วยงานไม่สามารถจัดซื้อได้ เนื่องจากอุปสรรคด้านกฎระเบียบของราคากลางรถโดยสารไฟฟ้า S1W3T1 การสนับสนุนให้ใช้รถโดยสารไฟฟ้า เพื่อแก้ปัญหามลภาวะในเขตเมือง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีมาตรการจูงใจให้ผู้ประกอบการเดินรถนำรถโดยสารมาให้บริการ โดยการพิจารณาปรับเกณฑ์การคัดเลือกผู้ประกอบการเดินรถโดยสารที่ใช้พลังงานเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้ประกอบการเดินรถที่มีศักยภาพในการเดินรถโดยสารไฟฟ้า สามารถแข่งขันกับผู้ประกอบการเดินรถรายอื่นได้ เนื่องจากการพิจารณาลงทุนประกอบการเดินรถโดยสารไฟฟ้าต้องคำนึงถึงเส้นทางและระยะทางวิ่งต่อวันเพื่อกำหนดขนาดแบตเตอรี่ที่เหมาะสม ส่งผลให้ราคาลงทุนสูงกว่ารถโดยสารเชื้อเพลิงอื่น S1O4T1 ปัจจุบันปัญหามลภาวะฝุ่นพิษ 2.5 (PM 2.5) ที่เป็นปัญหาในเขตเมืองส่วนหนึ่งมาจากการปล่อยควันจากท่อไอเสียของรถโดยสารที่มีสภาพเก่า และไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นการปรับเปลี่ยนรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ประกอบกับการกวาดล้าง ตรวจจับ รถโดยสารที่ปล่อยควันดำเกิดมาตรฐาน สามารถช่วยลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้

แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

วิสัยทัศน์ (Vision)

“ยกระดับการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาประเทศและระบบขนส่งสาธารณะอย่างยั่งยืน”

พันธกิจ (Mission)

ผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า จูงใจให้เกิดการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นในประเทศ ส่งเสริมงานวิจัย ส่งเสริมให้ประชาชนใช้งานขนส่งสาธารณะมากขึ้น

เป้าประสงค์ (Objectives)

- 1) พัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าให้มีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย ประหยัด และเชื่อถือได้
- 2) พัฒนาแผนและข้อมูลเพื่อใช้เตรียมการปรับเปลี่ยนระบบขนส่งสาธารณะให้ใช้เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) มีการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นจริงในพื้นที่ที่ประสบปัญหามลพิษทางอากาศ ช่วยเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม และช่วยให้ผู้ประกอบการเดินรถมีขีดความสามารถในการแข่งขันเพิ่มมากขึ้น
 - 2) เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตพัฒนาเป็นเมืองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green City) ด้วยการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งเป็นเทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 - 3) มีการพัฒนาบุคลากร เทคโนโลยี และธุรกิจอื่นที่เกี่ยวข้อง
- จากผลการวิเคราะห์ประเด็นจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคของระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในปัจจุบัน และแนวโน้มการพัฒนา รวมทั้งนโยบายและยุทธศาสตร์ของประเทศชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และบรรลุปาเป้าประสงค์ อันจะก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อประเทศ จึงกำหนดแนวทางการจัดทำยุทธศาสตร์ในการยกระดับการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ 10 กลยุทธ์ 28 แผนงาน/โครงการ ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1: “การส่งเสริมการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนาองค์ความรู้”

การดำเนินงานเพื่อลดราคาต้นทุนของรถโดยสารไฟฟ้าและขึ้นส่วนประกอบ โดยใช้กลไกของรัฐในการสนับสนุนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีและบุคลากรของประเทศ ประกอบด้วย 6 กลยุทธ์ ดังนี้

- ✓ กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริมธุรกิจประกอบการรถโดยสารไฟฟ้า
- ✓ กลยุทธ์ที่ 2 ส่งเสริมผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถโดยสาร
- ✓ กลยุทธ์ที่ 3 ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนรถโดยสารเดิมของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นรถโดยสารไฟฟ้า
- ✓ กลยุทธ์ที่ 4 ส่งเสริมธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้า
- ✓ กลยุทธ์ที่ 5 ส่งเสริมงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- ✓ กลยุทธ์ที่ 6 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร

ยุทธศาสตร์ที่ 2: “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน”

การสร้างแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานและคมนาคมเพื่อให้เกิดความพร้อม รองรับการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประกอบด้วย 2 กลยุทธ์ ดังนี้

- ✓ กลยุทธ์ที่ 1 การจัดการด้านพลังงาน
- ✓ กลยุทธ์ที่ 2 ส่งเสริมให้ประชาชนลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลให้เปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะ

ยุทธศาสตร์ที่ 3: “การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ”

การผลักดันเพื่อให้เกิดความพร้อมของกฎ ระเบียบ ในการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า และส่งเสริมนโยบายของหน่วยงานทุกระดับของภาครัฐให้มีการใช้งานในพื้นที่นำร่อง ประกอบด้วย 2 กลยุทธ์ ดังนี้

- ✓ กลยุทธ์ที่ 1 เตรียมความพร้อมของมาตรฐาน ระเบียบ ข้อบังคับ
- ✓ กลยุทธ์ที่ 2 ผลักดันให้ผู้ประกอบการขนส่งและหน่วยงานของภาครัฐใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า

ตารางที่ 2.3-3 การดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

ลำดับ	กิจกรรม	แผนระยะเร่งด่วน (1-2 ปี)		แผนระยะกลาง (3-5 ปี)			แผนระยะยาว (6-10 ปี)					หน่วยงาน
		พ.ศ.2563	พ.ศ.2564	พ.ศ.2565	พ.ศ.2566	พ.ศ.2567	พ.ศ.2568	พ.ศ.2569	พ.ศ.2570	พ.ศ.2571	พ.ศ.2572	
ยุทธศาสตร์ที่ 1: “การส่งเสริมการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าและพัฒนาคู่มือความรู้”												
	กลยุทธ์ที่ 1 ส่งเสริมธุรกิจประกอบการรถโดยสารไฟฟ้า											
1	โครงการศึกษาราคาค่าไฟฟ้าสำหรับธุรกิจรถโดยสารไฟฟ้าที่เหมาะสม											สำนักงานกำกับกิจการพลังงานแห่งชาติ
	กลยุทธ์ที่ 2 ส่งเสริมผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนรถโดยสาร											
2	โครงการส่งเสริมกิจการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า											สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
3	โครงการส่งเสริมกิจการผลิตรถโดยสารไฟฟ้าแบบแบตเตอรี่ (Battery Electric Bus) และชิ้นส่วน											สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
4	โครงการยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่เพื่อส่งเสริมธุรกิจการประกอบแบตเตอรี่											สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
	กลยุทธ์ที่ 3 ผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนรถโดยสารเดิมของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเป็นรถโดยสารไฟฟ้า											
5	โครงการศึกษาการดัดแปลงรถโดยสารขนาดใหญ่เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นรถโดยสารไฟฟ้า											สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
6	โครงการการผลักดันให้เกิดการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในพื้นที่นำร่อง											หน่วยงานในเมือง/พื้นที่ต้นแบบ
7	โครงการจัดซื้อ/เช่ารถโดยสารไฟฟ้าขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ											องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ
8	โครงการประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อการลดมลพิษทางอากาศ											คค./กรุงเทพมหานครและเทศบาลเมืองพื้นที่นำร่อง
	กลยุทธ์ที่ 4 ส่งเสริมธุรกิจใหม่ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้า											
9	โครงการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำให้กับธุรกิจรถโดยสารไฟฟ้า											กระทรวงการคลัง
	กลยุทธ์ที่ 5 ส่งเสริมงานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า											
10	โครงการการพัฒนากระบวนการสลับแบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับการใช้งานรถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทย											สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
11	โครงการประกวดนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่สำหรับใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า											สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ
	กลยุทธ์ที่ 6 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากร											
12	โครงการพัฒนาหลักสูตรเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง											สำนักงานมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ
13	โครงการอบรมเพื่อเพิ่มทักษะใหม่ (Up-Skill and Re-Skill) ที่จำเป็นเกี่ยวกับยานยนต์ไฟฟ้าให้กับแรงงานในภาคอุตสาหกรรมเดิม											กระทรวงอุตสาหกรรม/กรมการขนส่งทางบก
14	โครงการจัดทำและอบรมหลักสูตรในการซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อการใช้งาน											กระทรวงอุตสาหกรรม/กรมการขนส่งทางบก
15	โครงการจัดตั้งสถาบันพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า											กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม/กระทรวงอุตสาหกรรม

หมายเหตุ :  โครงการไม่ต่อเนื่อง

 โครงการต่อเนื่อง

ตารางที่ 2.3-3 การดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (ต่อ)

ลำดับ	กิจกรรม	แผนระยะเร่งด่วน (1-2 ปี)		แผนระยะกลาง (3-5 ปี)			แผนระยะยาว (6-10 ปี)					หน่วยงาน	
		พ.ศ.2563	พ.ศ.2564	พ.ศ.2565	พ.ศ.2566	พ.ศ.2567	พ.ศ.2568	พ.ศ.2569	พ.ศ.2570	พ.ศ.2571	พ.ศ.2572		
ยุทธศาสตร์ที่ 2: ยุทธศาสตร์ “การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน”													
	กลยุทธ์ที่ 1 การจัดการด้านพลังงาน												
16	โครงการจัดหาเครื่องอัดประจุไฟฟ้าในอุ้งรถผู้ประกอบการ												การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
17	โครงการศึกษาการดำเนินงานด้านสมรรถทริคของประเทศไทยเพื่อพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า												การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
18	โครงการสาธิตระบบส่งพลังงานไฟฟ้า 2 ทิศทางระหว่างรถโดยสารไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้า												การไฟฟ้านครหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
	กลยุทธ์ที่ 2 ส่งเสริมให้ประชาชนลดการใช้รถยนต์ส่วนบุคคลให้เปลี่ยนมาใช้รถโดยสารสาธารณะ												
19	โครงการปรับปรุง/สร้าง จุดเชื่อมต่อการเดินทาง												คค./กรุงเทพมหานครและเทศบาลเมืองพื้นที่นำร่อง
20	โครงการจัดทำระบบควบคุม แสดงผลและจัดตารางเวลาปล่อยรถแบบ Real Time												กรมการขนส่งทางบก ร่วมมือกับหน่วยงานในพื้นที่
ยุทธศาสตร์ที่ 3: ยุทธศาสตร์ “การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ”													
	กลยุทธ์ที่ 1 เตรียมความพร้อมของมาตรฐาน ระเบียบ ข้อบังคับ												
21	โครงการจัดทำมาตรฐานตัวรถ อุปกรณ์ส่วนควบ สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า												กรมการขนส่งทางบก
22	โครงการจัดทำรายการตรวจสอบ (Check List) สำหรับประเมินสมรรถนะของรถโดยสารไฟฟ้า สำหรับการจดทะเบียนรถโดยสารไฟฟ้า												กรมการขนส่งทางบก
23	โครงการจัดทำแผนบูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายานยนต์ไฟฟ้า												สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
24	โครงการจัดทำมาตรฐานความปลอดภัยและการจัดการหลังการใช้งานแบตเตอรี่สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า												สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม / กรมควบคุมมลพิษ
25	โครงการกำหนดอายุการใช้งานรถโดยสารสาธารณะในประเทศ												กรมการขนส่งทางบก
	กลยุทธ์ที่ 2 ผลักดันให้ผู้ประกอบการขนส่งและหน่วยงานของภาครัฐใช้งานรถโดยสารไฟฟ้า												
26	โครงการจัดทำราคากลางสำหรับรถโดยสารไฟฟ้า												กรมบัญชีกลาง
27	โครงการปรับเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้ประกอบการเดินรถ												กรมการขนส่งทางบก
28	โครงการกวดขัน ตรวจจจับ และห้ามใช้งานรถโดยสารที่ปล่อยควันดำ												กรมการขนส่งทางบกและ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

หมายเหตุ : โครงการไม่ต่อเนื่อง

โครงการต่อเนื่อง

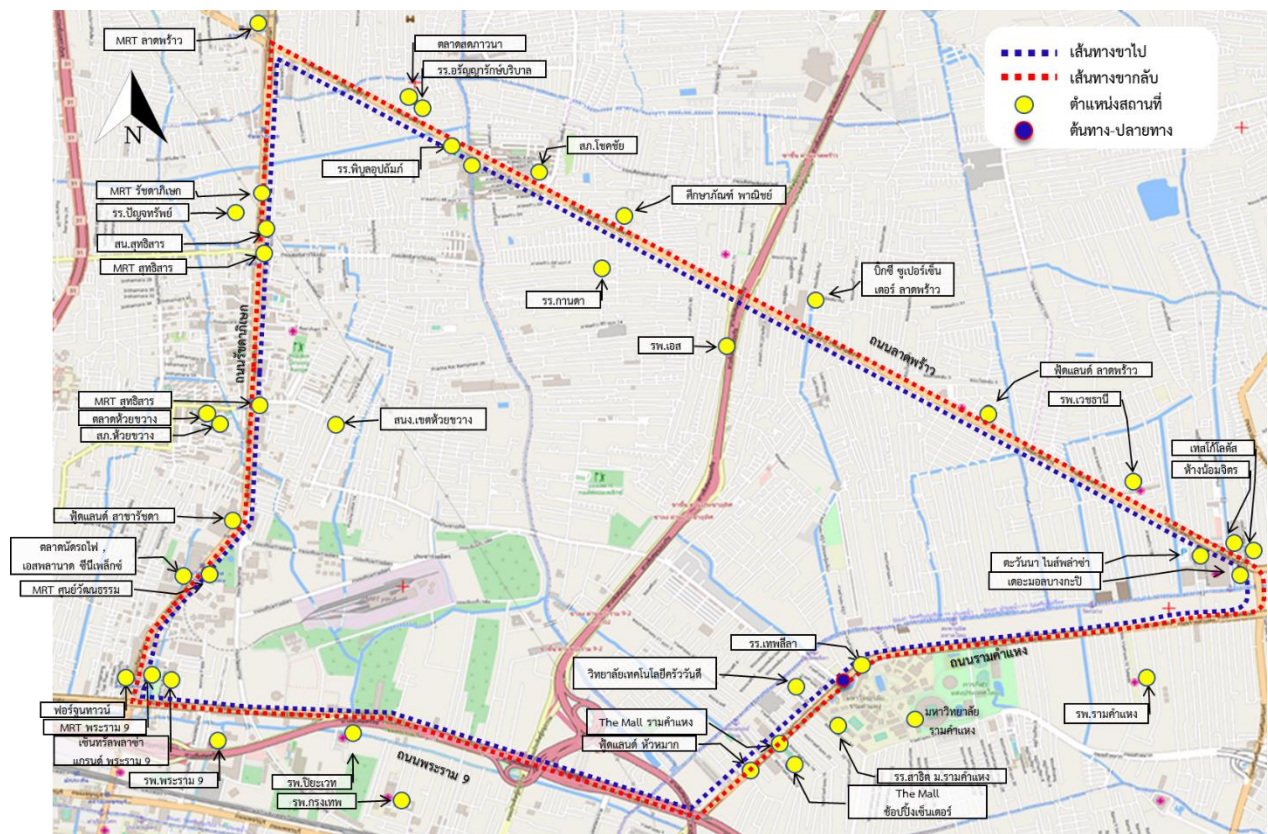
2.4 เมือง/พื้นที่ต้นแบบ

จากการจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ได้ทำการคัดเลือกเมืองต้นแบบ และเส้นทางนำร่อง โดยการทบทวนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบขนส่งในแต่ละพื้นที่แล้ว ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อพิจารณากลุ่มพื้นที่ที่เหมาะสมโดยใช้หลักเกณฑ์ 2 ข้อคือ (1) ศักยภาพในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ พิจารณาโดยกำหนดคะแนนให้กับแต่ละพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ และคะแนนศักยภาพในการลงทุน (2) ลักษณะกิจกรรมหลักของเมือง ซึ่งพื้นที่ได้รับการคัดเลือกประกอบไปด้วย กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ นครราชสีมา พระนครศรีอยุธยา ชลบุรี และภูเก็ต และคัดเลือกแนวเส้นทางนำร่องในแต่ละเมือง มาวิเคราะห์การจัดรูปแบบการเดินรถโดยสารไฟฟ้าสาธารณะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร

2.4.1.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

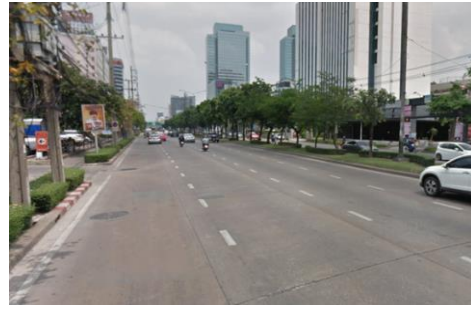
ผลการศึกษาคัดเลือกเส้นทางนำร่องกรุงเทพมหานคร ได้เส้นทางสายรถประจำทางสาธารณะ หมายเลข 137 ที่บริหารจัดการการเดินรถโดย ขสมก. โดยการสำรวจทางกายภาพของเส้นทางนำร่อง เพื่อใช้พิจารณาเส้นทางเดินรถประจำทางสาธารณะไฟฟ้า โดยเส้นทางดังกล่าวผ่านพื้นที่กิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สถานีรถไฟลาดพร้าว รัชดาภิเษก สุทธิสาร ศูนย์วัฒนธรรมแห่งประเทศไทย และห้างสรรพสินค้าเซ็นทรัล พระราม 9 เป็นต้น โดยแนวเส้นทางแสดงในรูปที่ 2.4.1-1 และลักษณะทางกายภาพ ดังแสดงในรูปที่ 2.4.1-2



รูปที่ 2.4.1-1 เส้นทางสายรถประจำทางสาธารณะหมายเลข 137



ถนนลาดพร้าว



ถนนรัชดาภิเษก



ถนนพระราม 9



ถนนรามคำแหง

รูปที่ 2.4.1-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.1.2 การจัดการรูปแบบการเดินทางโดยสารไฟฟ้า

การวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของกรุงเทพมหานครในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินทางโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 12 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 46 คน (นั่ง 35 คน ยืน 11 คน) ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่อง สามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินทางโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.1-1 และตารางที่ 2.4.1-2

ตารางที่ 2.4.1-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตร (คัน)
1	กรุงเทพมหานคร	พ.ศ. 2563	28
		พ.ศ. 2568	40
		พ.ศ. 2573	40
		พ.ศ. 2578	40
		พ.ศ. 2583	40

ตารางที่ 2.4.1-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบกรุงเทพมหานคร

ลำดับ	ช่วงเวลา	พ.ศ.2563	พ.ศ.2568	พ.ศ.2573	พ.ศ.2578	พ.ศ.2583
1	4.30-6.00 (1.5 ชม.)	9	9	9	9	9
2	6.00-9.00 (3 ชม.)	36	51	51	51	51
3	9.00-16.00 (7 ชม.)	42	42	42	42	42
4	16.00-19.00 (3 ชม.)	36	51	51	51	51
5	19.00-23.00 (4 ชม.)	24	24	24	24	24
จำนวนเที่ยว		147	177	177	177	177

2.4.1.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุด ในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.1-3

ตารางที่ 2.4.1-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในกรุงเทพมหานคร

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
กรุงเทพมหานคร	7.75	12.83	1.04

2.4.1.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถโดยสาร NGV 12 เมตร ด้วยรถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตรบนเส้นทางตัวอย่างสาย 137 ของ ขสมก. พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐบาลเวนภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.1-4 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจุกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่างในกรุงเทพมหานคร

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	-54.14	-10.65	32.84	6.31	7.65	9.15	0.95	0.99	1.04
2	42.41	85.90	129.39	9.60	11.47	13.67	1.05	1.10	1.16
3	108.34	155.21	202.09	11.15	12.78	14.63	1.12	1.18	1.25
4	205.92	252.79	299.67	15.24	17.59	20.40	1.26	1.34	1.43

หมายเหตุ A: ขสมก./เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หาก ขสมก. ลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจะไม่คุ้มค่างบเงินลงทุนที่ต้องดำเนินการ โดยหากภาครัฐมีการสนับสนุนการดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2) ขสมก. จะมีผลประโยชน์คุ้มค่างบเงินลงทุน ถึงแม้จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเองทั้งหมด (กรณีศึกษาที่ 2 A) อย่างไรก็ตามเสนอให้ ภาครัฐพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.4.2.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

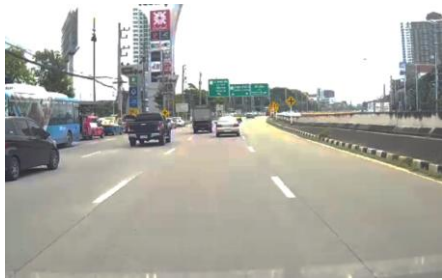
Legend:

- เส้นทางขาไป (Blue dashed line)
- เส้นทางขากลับ (Red dashed line)
- ตำแหน่งสถานที่ (Yellow circle)
- ต้นทาง-ปลายทาง (Purple circle)

Key Locations and Routes:

- Start Point:** ท่าอากาศยานเชียงใหม่ (Chiang Mai International Airport)
- Route 1 (Main Route):** เชียงใหม่แอร์พอร์ต -> เชียงใหม่ -> กรุงเทพฯ -> พัทยา -> ภูเก็ต
- Route 2 (Alternative Route):** เชียงใหม่แอร์พอร์ต -> เชียงใหม่ -> กรุงเทพฯ -> พัทยา -> ภูเก็ต
- Stations:** เชียงใหม่แอร์พอร์ต, เชียงใหม่, กรุงเทพฯ, พัทยา, ภูเก็ต
- Transfer Points:** เชียงใหม่แอร์พอร์ต, เชียงใหม่, กรุงเทพฯ, พัทยา, ภูเก็ต

รูปที่ 2.4.2-1 แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดเชียงใหม่



ถนนหมายเลข 11



ถนนแก้ววรัญ



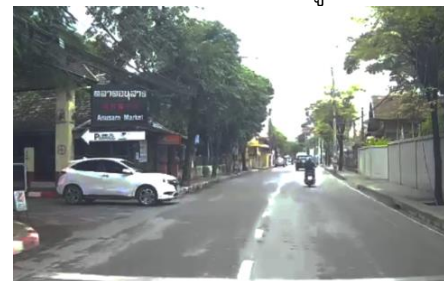
ถนนช้างคลาน



ถนนเชียงใหม่-ลำพูน



ถนนมหิตล



ถนนเจริญประเทศ

รูปที่ 2.4.2-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.2.2 การจัดการรูปแบบการเดินทางโดยสารไฟฟ้า

จากการวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของตัวเมืองเชียงใหม่ในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินรถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 8 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 23 คน ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่องสามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.2-1 และตารางที่ 2.4.2-2

ตารางที่ 2.4.2-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 8 เมตร (คัน)
1	เชียงใหม่	พ.ศ. 2563	6
		พ.ศ. 2568	6
		พ.ศ. 2573	10
		พ.ศ. 2578	10
		พ.ศ. 2583	10

ตารางที่ 2.4.2-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดเชียงใหม่

ลำดับ	ช่วง เวลา	พ.ศ.2563		พ.ศ.2568		พ.ศ.2573		พ.ศ.2578		พ.ศ.2583	
		เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)
1	6.00- 9.00 (3 ชม.)	12	12	12	12	18	18	18	18	18	18
2	9.00- 15.00 (6 ชม.)	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
3	15.00- 18.00 (3 ชม.)	12	12	12	12	18	18	18	18	18	18
4	18.00- 21.00 (3 ชม.)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
จำนวนเที่ยว		102		102		126		126		126	

2.4.2.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุด ในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในจังหวัดเชียงใหม่ โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.2-3

ตารางที่ 2.4.2-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดเชียงใหม่

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
จังหวัดเชียงใหม่	5.19	14.36	1.12

2.4.2.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถโดยสาร NGV 12 เมตร ด้วยรถโดยสารไฟฟ้า 8 เมตรบนเส้นทางนำร่อง พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐบาลเวนภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.2-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจูปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดเชียงใหม่

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	2.77	9.26	15.74	8.51	9.81	11.31	1.02	1.05	1.09
2	18.47	24.96	31.45	11.97	13.84	16.09	1.11	1.16	1.21
3	36.25	42.96	49.67	14.1	15.74	17.65	1.23	1.28	1.34
4	51.83	58.53	65.24	18.3	20.69	23.62	1.36	1.42	1.49

หมายเหตุ A: เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

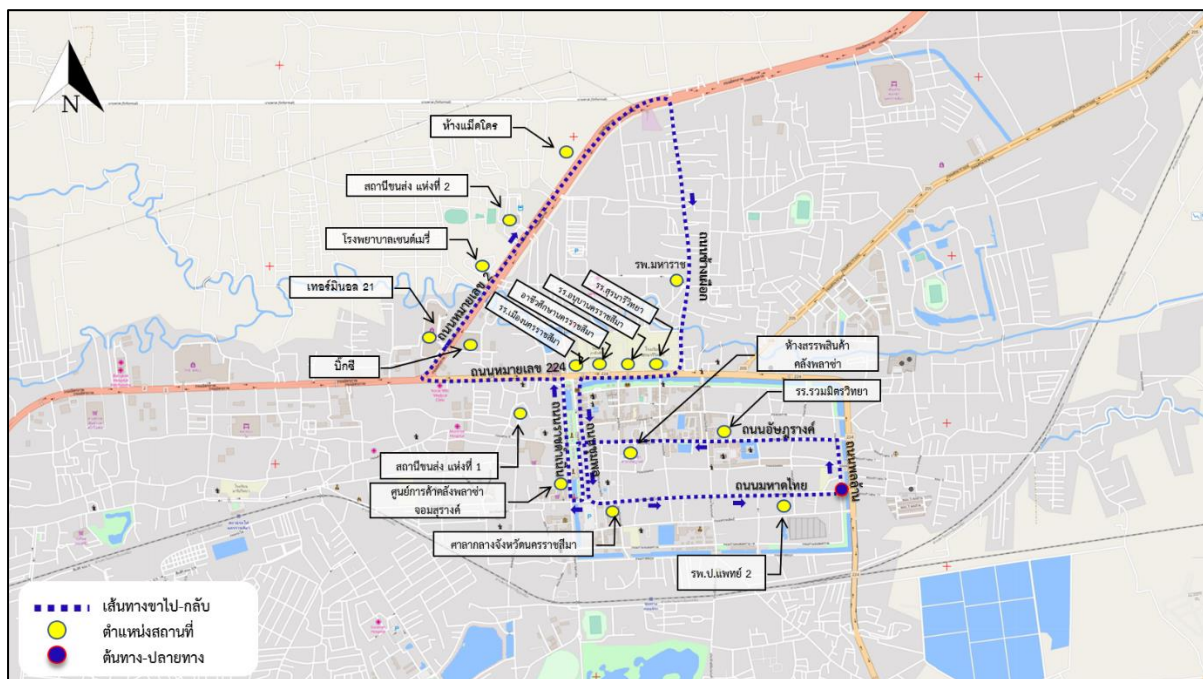
C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หากเอกชนลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ถึงแม้จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเองทั้งหมด อย่างไรก็ตามเสนอให้ ภาครัฐพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.4.3 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบนครราชสีมา

2.4.3.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

ผลการศึกษาคัดเลือกเส้นทางนำร่อง และการสำรวจภาคสนาม เพื่อกำหนดแนวเส้นทางนำร่อง ในจังหวัดนครราชสีมา ให้สามารถเดินรถได้จริง คือ สายสีส้มจากโครงการศึกษาจัดทำแผนแม่บทจราจรและแผนแม่บทพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะในเขตเมืองนครราชสีมา (สนข., 2560) โดยผ่านพื้นที่กิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ ลานกิจกรรมอนุสาวรีย์ท้าวสุรนารี ห้างสรรพสินค้าไอทีซิตี ศาลากลางจังหวัดนครราชสีมา ห้างสรรพสินค้าเทอมินัล 21 ห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี โรงเรียนอัสสัมชัญนครราชสีมา โรงพยาบาลเซนต์เมรี่สถานีนขนส่งผู้โดยสารจังหวัดนครราชสีมา แห่งที่ 2 เป็นต้น โดยแนวเส้นทางแสดงในรูปที่ 2.4.3-1 และลักษณะทางกายภาพแสดงดังรูปที่ 2.4.3-2



รูปที่ 2.4.3-1 แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดนครราชสีมา



ถนนพลล้าน



ถนนอัมฤกษ์



ถนนชุมพล



ถนนราชดำเนิน



ถนนช้างเผือก

รูปที่ 2.4.3-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.3.2 การจัดการรูปแบบการเดินทางโดยสารไฟฟ้า

การวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของตัวเมืองนครราชสีมาในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินรถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 12 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 46 คน (นั่ง 35 คน ยืน 11 คน) ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่อง สามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.3-1 และตารางที่ 2.4.3-2

ตารางที่ 2.4.3-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตร (คัน)
1	นครราชสีมา	พ.ศ. 2563	5
		พ.ศ. 2568	5
		พ.ศ. 2573	5
		พ.ศ. 2578	7
		พ.ศ. 2583	7

ตารางที่ 2.4.3-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดนครราชสีมา

ลำดับ	ช่วงเวลา	พ.ศ.2563	พ.ศ.2568	พ.ศ.2573	พ.ศ.2578	พ.ศ.2583
		เที่ยว	เที่ยว	เที่ยว	เที่ยว	เที่ยว
1	6.00-9.00 (3 ชม.)	24	24	24	30	30
2	9.00-15.00 (6 ชม.)	36	36	36	36	36
3	15.00-18.00 (3 ชม.)	24	24	24	30	30
4	18.00-21.00 (3 ชม.)	18	18	18	18	18
จำนวนเที่ยว		102	102	102	114	114

2.4.3.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุด ในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในจังหวัดนครราชสีมา โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.3-3

ตารางที่ 2.4.3-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดนครราชสีมา

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
จังหวัดนครราชสีมา	35.01	26.36	2

2.4.3.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถกระบะสองแถวดีเซลด้วยรถโดยสารไฟฟ้าขนาด 12 เมตรบนเส้นทางนำร่อง พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.3-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจูปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดนครราชสีมา

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	16.72	23.89	31.05	11.54	13.40	15.58	1.10	1.16	1.21
2	31.37	38.54	45.70	15.72	18.35	21.57	1.21	1.28	1.35
3	51.50	59.05	66.60	17.99	20.29	22.98	1.37	1.45	1.54
4	66.25	73.80	81.36	23.10	26.41	30.49	1.53	1.63	1.75

หมายเหตุ A: เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

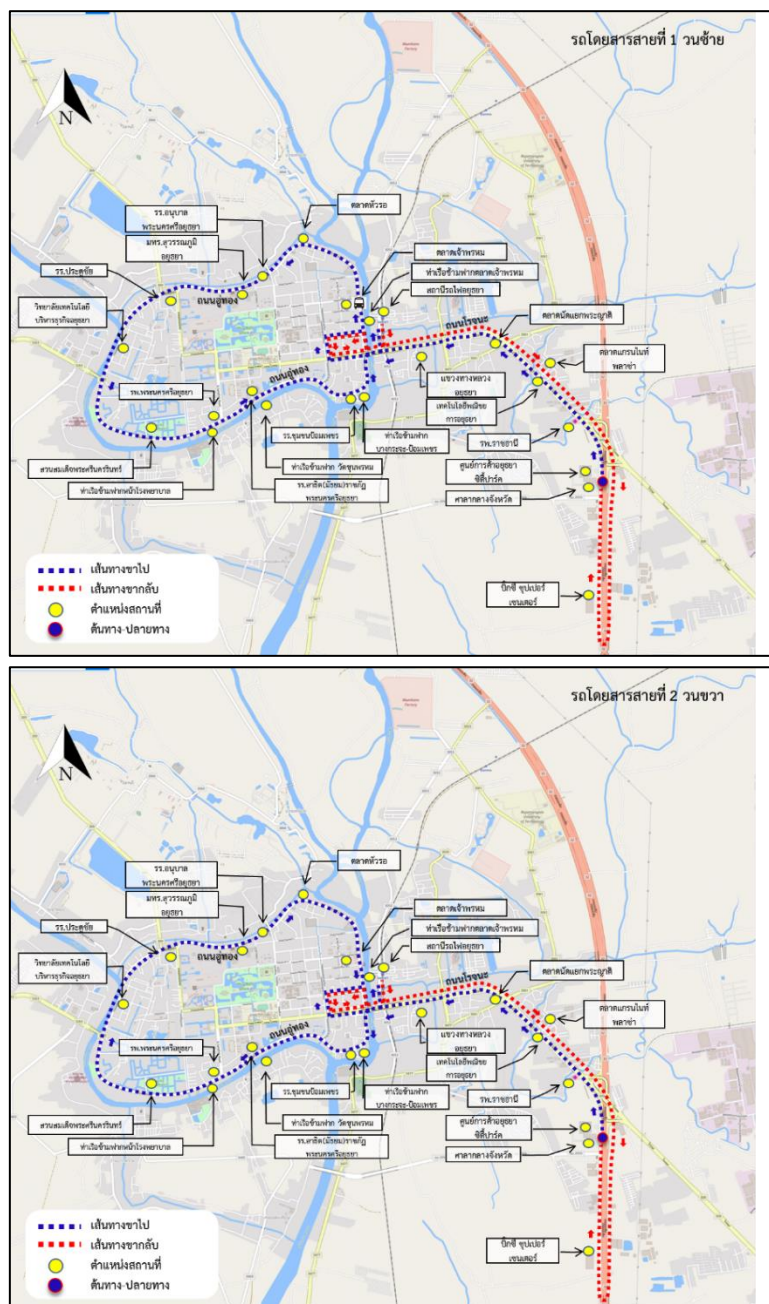
C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หากเอกชนลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ถึงแม้จะต้องลงทุนค่าใช้จ่ายในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเองทั้งหมด อย่างไรก็ตามเสนอให้ ภาครัฐพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.4.4 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบพระนครศรีอยุธยา

2.4.4.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

ผลการศึกษาคัดเลือกเส้นทางนำร่อง และการสำรวจภาคสนาม เพื่อกำหนดแนวเส้นทางนำร่อง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ให้สามารถเดินรถได้จริง คือ เส้นทางนำร่องสายที่ 1 วนซ้าย และเส้นทางนำร่องสายที่ 2 วนขวา โดยผ่านพื้นที่กิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ ห้างสรรพสินค้าอยุธยาปาร์ค โรงพยาบาลราชธานี วิทยาลัยเทคโนโลยีพัฒนวิชาการอยุธยา แขวงทางหลวงอยุธยา สถานีรถไฟอยุธยา ตลาดเจ้าพรหม ตลาดหัวรอ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา เป็นต้น โดยแนวเส้นทางแสดงในรูปที่ 2.4.4-1 และลักษณะทางกายภาพแสดงดังรูปที่ 2.4.4-2



รูปที่ 2.4.4-1 แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดพระนครศรีอยุธยา



ถนนโรจนะ 17+000



ถนนอุทองบริเวณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
สุวรรณภูมิ



ถนนอุทองบริเวณพระตำหนักสิริยาลัย

รูปที่ 2.4.4-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.4.2 การจัดการรูปแบบการเดินทางโดยสารไฟฟ้า

การวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของตัวเมืองพระนครศรีอยุธยาในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินทางโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 12 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 46 คน (นั่ง 35 คน ยืน 11 คน) ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่อง สามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินทางโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.4-1 และตารางที่ 2.4.4-2

ตารางที่ 2.4.4-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตร (คัน)
1	พระนครศรีอยุธยา	พ.ศ. 2563	10
		พ.ศ. 2568	14
		พ.ศ. 2573	16
		พ.ศ. 2578	18
		พ.ศ. 2583	24

ตารางที่ 2.4.4-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ลำดับ	ช่วงเวลา	พ.ศ.2563		พ.ศ.2568		พ.ศ.2573		พ.ศ.2578		พ.ศ.2583	
		เที่ยว (วนขวา)	เที่ยว (วนซ้าย)	เที่ยว (วนขวา)	เที่ยว (วนซ้าย)	เที่ยว (วนขวา)	เที่ยว (วนซ้าย)	เที่ยว (วนขวา)	เที่ยว (วนซ้าย)	เที่ยว (วนขวา)	เที่ยว (วนซ้าย)
1	6.00- 9.00 (3 ชม.)	13	13	19	19	21	21	24	24	28	28
2	9.00- 15.00 (6 ชม.)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
3	15.00- 18.00 (3 ชม.)	13	13	19	19	21	21	24	24	28	28
4	18.00- 21.00 (3 ชม.)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
จำนวนเที่ยว		124		148		156		168		184	

2.4.4.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาคำนวณความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุดในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.4-3

ตารางที่ 2.4.4-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	14.65	15	1.13

2.4.4.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถกระบะสองแถว ดีเซลด้วยรถโดยสารไฟฟ้าขนาด 12 เมตรบนเส้นทางนำร่อง พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของ ภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.4-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจูปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	-69.21	-49.86	-30.51	1.07	2.53	4.27	0.82	0.87	0.91
2	-34.07	-14.71	4.64	3.93	6.02	8.72	0.90	0.96	1.01
3	-18.11	1.84	21.80	6.33	8.19	10.48	0.95	1.02	1.07
4	16.76	36.71	56.66	9.84	12.58	16.23	1.05	1.12	1.20

หมายเหตุ A: เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

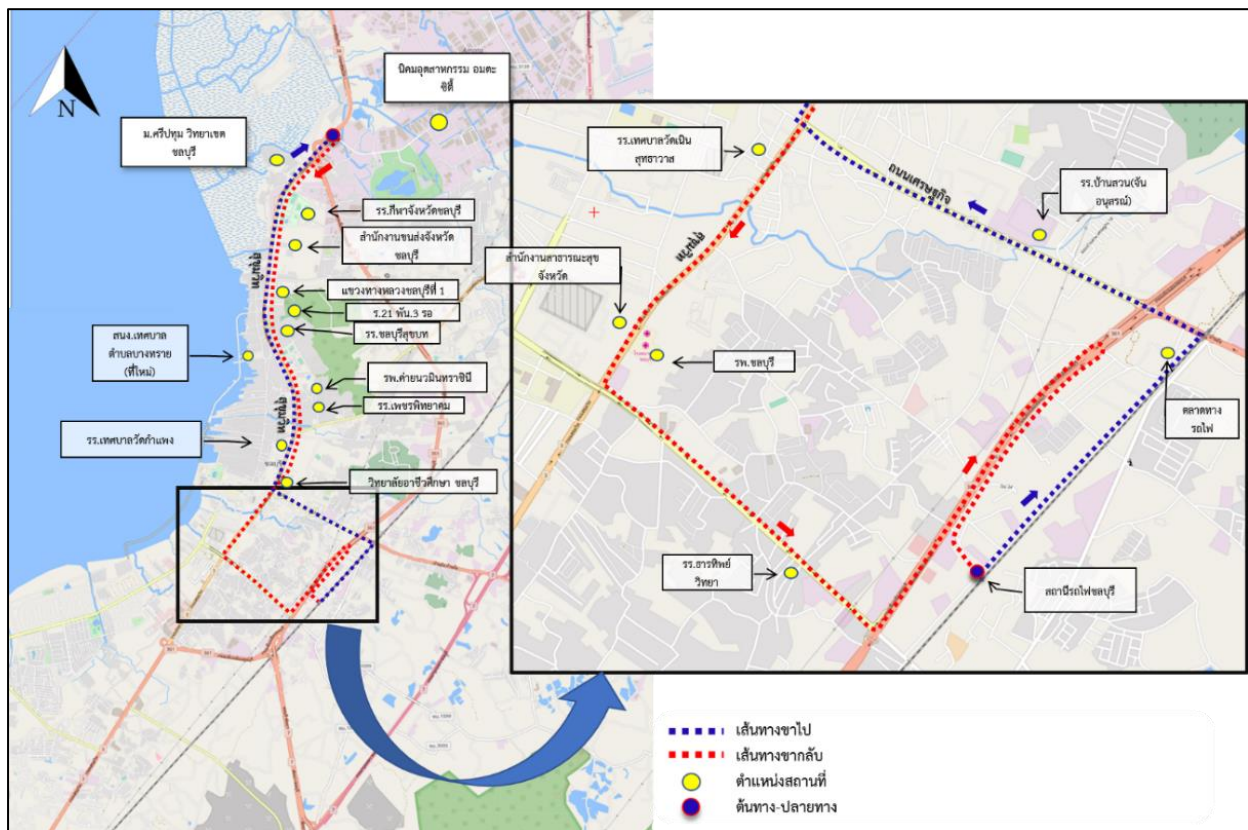
C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หากเอกชนลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจะไม่คุ้มค่างบเงินลงทุนที่ต้องดำเนินการ ถึงแม้ว่าภาครัฐมีการสนับสนุนการดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2A) ผลตอบแทนทางการเงินยังไม่คุ้มค่าในการลงทุน ดังนั้น เพื่อให้เอกชนมีผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่างบเงินลงทุน ภาครัฐควรพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.4.5 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบชลบุรี

2.4.5.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

ผลการศึกษาคัดเลือกเส้นทางนำร่องและการสำรวจภาคสนาม เพื่อกำหนดแนวเส้นทางนำร่อง ในจังหวัดชลบุรี ให้สามารถเดินรถได้จริง คือ เส้นทางเริ่มต้นที่นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร และสิ้นสุดที่สถานีรถไฟชลบุรี โดยผ่านพื้นที่กิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมอมตะนคร มหาวิทยาลัยศรีปทุม โรงเรียนกีฬาจังหวัดชลบุรี สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี แขวงทางหลวงชลบุรีที่ 1 โรงเรียนชลบุรีสุโขบท โรงพยาบาลค่ายฉนวนนาทรราชินี สถานีรถไฟชลบุรี เป็นต้น โดยแนวเส้นทางแสดงในรูปที่ 2.4.5-1 และลักษณะทางกายภาพแสดงดังรูปที่ 2.4.5-2



รูปที่ 2.4.5-1 แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดชลบุรี



ถนนสุขุมวิท 88+000



ถนนสุขุมวิท 90+000



สุขุมวิท 92+000



ถนนสุขุมวิท 95+000



ถนนเศรษฐกิจ

รูปที่ 2.4.5-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.5.2 การจัดการรูปแบบการเดินทางโดยสารไฟฟ้า

การวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของตัวเมืองชลบุรีในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินรถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 8 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 23 คน ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่องสามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.5-1 และตารางที่ 2.4.5-2

ตารางที่ 2.4.5-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดชลบุรี

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 8 เมตร (คัน)
1	ชลบุรี	พ.ศ. 2563	4
		พ.ศ. 2568	6
		พ.ศ. 2573	8
		พ.ศ. 2578	10
		พ.ศ. 2583	10

ตารางที่ 2.4.5-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดชลบุรี

ลำดับ	ช่วงเวลา	พ.ศ.2563		พ.ศ.2568		พ.ศ.2573		พ.ศ.2578		พ.ศ.2583	
		เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)
1	6.00-9.00 (3 ชม.)	12	12	18	18	18	18	20	20	20	20
2	9.00-15.00 (6 ชม.)	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
3	15.00-18.00 (3 ชม.)	12	12	12	12	12	12	20	20	20	20
จำนวนเที่ยว		84		96		96		116		116	

2.4.5.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาคำนวณความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุด ในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในจังหวัดชลบุรี โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.5-3

ตารางที่ 2.4.5-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดชลบุรี

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
จังหวัดชลบุรี	38.85	45.3	2.43

2.4.5.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาคำนวณความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถโดยสารดีเซล 12 เมตร ด้วยรถโดยสารไฟฟ้า 8 เมตรบนเส้นทางนำร่อง พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.5-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนโดยสารไฟฟ้าแบบประจุปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดชลบุรี

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	-23.42	-17.22	-11.02	0.42	1.87	3.62	0.84	0.88	0.92
2	-9.43	-3.23	2.97	4.28	6.56	9.54	0.93	0.97	1.02
3	-3.03	3.35	9.73	7.10	9.10	11.60	0.98	1.03	1.08
4	10.76	17.14	23.52	11.88	15.01	19.18	1.09	1.15	1.21

หมายเหตุ A: เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

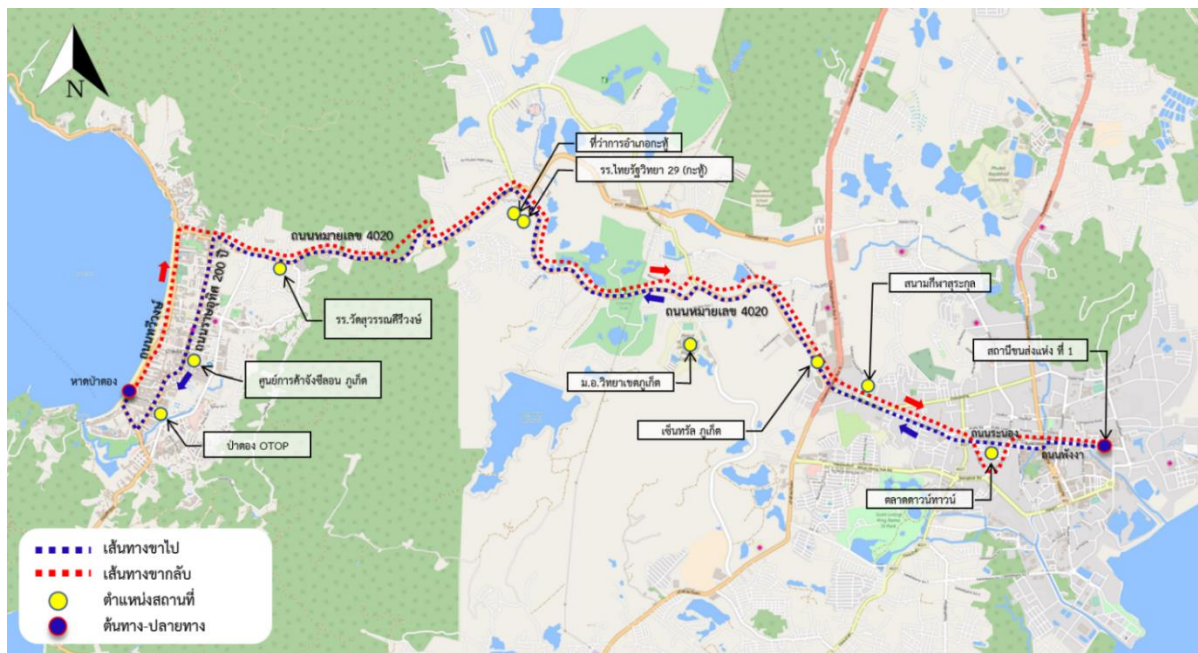
C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หากเอกชนลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจะไม่คุ้มค่างบเงินลงทุนที่ต้องดำเนินการ ถึงแม้ว่าภาครัฐมีการสนับสนุนการดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2A) ผลตอบแทนทางการเงินยังไม่คุ้มค่าในการลงทุน ดังนั้น เพื่อให้เอกชนมีผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่างบเงินลงทุน ภาครัฐควรพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.4.6 เมือง/ พื้นที่ต้นแบบภูเก็ต

2.4.6.1 รายละเอียดเส้นทาง และลักษณะทางกายภาพแนวเส้นทางนำร่อง

ผลการศึกษาคัดเลือกเส้นทางนำร่อง และการสำรวจภาคสนาม เพื่อกำหนดแนวเส้นทางนำร่อง ในจังหวัดภูเก็ต ให้สามารถเดินรถได้จริง คือ เส้นทางรถสายที่ 1814 โดยผ่านพื้นที่กิจกรรมหลักที่สำคัญ ได้แก่ ตลาดดาวนทาว์น เซ็นทรัลสาขากภูเก็ต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต ตลาดทุ่งทอง โรงเรียนกะทู้วิทยา ศูนย์การค้าจังซีลอน หาดป่าตอง เป็นต้น โดยแนวเส้นทางแสดงในรูปที่ 2.4.6-1 และลักษณะทางกายภาพแสดงดังรูปที่ 2.4.6-2



รูปที่ 2.4.6-1 แนวเส้นทางนำร่องจังหวัดภูเก็ต



ถนนพังงา



ถนนระนอง(เดินรถทางเดียว)



ถนนหมายเลข 4020
0+700



ถนนหมายเลข 4029
2+500



ถนนราชอุทิศ 200 ปี (เดินรถทางเดียว)



ถนนทวีวงศ์ (เดินรถทางเดียว)

รูปที่ 2.4.6-2 ลักษณะทางกายภาพ

2.4.6.2 การจัดการรูปแบบการเดินรถโดยสารไฟฟ้า

การวิเคราะห์การสำรวจข้อมูลการเดินทางและการคาดการณ์โดยการพัฒนาแบบจำลองด้านการจราจรและขนส่งเมืองพื้นที่ต้นแบบของตัวเมืองภูเก็ตในเส้นทางนำร่อง สามารถนำมากำหนดรูปแบบการบริหารจัดการเดินรถโดยสารสาธารณะพลังงานไฟฟ้า โดยมีขนาดรถประจำทาง 12 เมตร ซึ่งในแต่ละคันรองรับปริมาณผู้โดยสารสูงสุดได้ 46 คน (นั่ง 35 คน ยืน 11 คน) ประกอบกับข้อมูลพื้นฐานของเส้นทางนำร่องสามารถสรุปรายละเอียดประเภท/ปริมาณ รถโดยสารไฟฟ้า และตารางการให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังตารางที่ 2.4.6-1 และตารางที่ 2.4.6-2

ตารางที่ 2.4.6-1 ปริมาณรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดภูเก็ต

ลำดับ	จังหวัด	ปี พ.ศ.	รถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตร (คัน)
1	ภูเก็ต	พ.ศ. 2563	6
		พ.ศ. 2568	10
		พ.ศ. 2573	10
		พ.ศ. 2578	10
		พ.ศ. 2583	10

ตารางที่ 2.4.6-2 ตารางให้บริการเดินรถโดยสารไฟฟ้าในเมือง/พื้นที่ต้นแบบจังหวัดภูเก็ต

ลำดับ	ช่วงเวลา	พ.ศ.2563		พ.ศ.2568		พ.ศ.2573		พ.ศ.2578		พ.ศ.2583	
		เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)	เที่ยว (ขาไป)	เที่ยว (ขากลับ)
1	6.00-9.00 (3 ชม.)	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12
2	9.00-15.00 (6 ชม.)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
3	15.00-18.00 (3 ชม.)	6	6	12	12	12	12	12	12	12	12
4	18.00-19.00 (1 ชม.)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
จำนวนเที่ยว		52		76		76		76		76	

2.4.6.3 ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้า พิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่คุ้มค่ามากที่สุดในการดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในจังหวัดภูเก็ต โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์แสดงดังตารางที่ 2.4.6-3

ตารางที่ 2.4.6-3 การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ในจังหวัดภูเก็ต

จังหวัด	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
จังหวัดภูเก็ต	12.43	17.07	1.24

2.4.6.4 ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

การศึกษาความเหมาะสมทางการเงินของรถโดยสารไฟฟ้า โดยการทดแทนรถโดยสารดีเซล 12 เมตร ด้วยรถโดยสารไฟฟ้า 12 เมตรบนเส้นทางนำร่อง พิจารณารูปแบบการสนับสนุนทางการเงินของภาครัฐ 4 กรณี ดังนี้

- กรณีที่ 1 ผู้ประกอบการรับผิดชอบต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นจริง (กรณีพื้นฐาน)
- กรณีที่ 2 ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า
- กรณีที่ 3 รัฐยกเว้นภาษีเงินได้นิติบุคคลและภาษีมูลค่าเพิ่มจากการประกอบธุรกิจ
- กรณีที่ 4 เป็นการรวมมาตรการช่วยเหลือในมาตรการที่ 2 และ 3 เข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.4.6-4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางการเงินของการลงทุนรถโดยสารไฟฟ้าแบบประจูปกติ (Normal Charge) บนเส้นทางตัวอย่าง ในจังหวัดภูเก็ต

กรณีศึกษา	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1	-26.56	-17.85	-9.14	4.51	5.51	6.64	0.88	0.91	0.95
2	-5.13	3.58	12.29	7.2	8.61	10.27	0.97	1.02	1.07
3	7.06	16.19	25.32	8.86	10.09	11.51	1.04	1.09	1.14
4	28.41	37.55	46.68	12.1	13.89	16.06	1.16	1.22	1.3

หมายเหตุ A: เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า หากเอกชนลงทุนในกรณีพื้นฐาน (กรณีศึกษาที่ 1) คือ ไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการลงทุนปรับเปลี่ยนการให้บริการจากรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินที่ได้รับจะไม่คุ้มค่างบเงินลงทุนที่ต้องดำเนินการ ถึงแม้ว่าภาครัฐมีการสนับสนุนการดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2A) ผลตอบแทนทางการเงินยังไม่คุ้มค่าในการลงทุน ดังนั้น เพื่อให้เอกชนมีผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่างบเงินลงทุน ภาครัฐควรพิจารณาสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าทั้งหมดควบคู่กับการผลักดันโครงการต่าง ๆ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (กรณีศึกษาที่ 2 C) เพื่อเป็นการจูงใจให้เกิดการตัดสินใจปรับเปลี่ยนไปใช้รถโดยสารไฟฟ้าในการให้บริการอย่างรวดเร็วและผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปธรรม

2.5 การศึกษาด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและการเงิน

จากการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของรถโดยสารไฟฟ้าโดยพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้า 2 รูปแบบ คือ เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge) และเทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) โดยผลการวิเคราะห์พบว่า การเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) ให้ผลการตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่ดีกว่า โดยผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ แสดงดังตารางที่ 2.5-1

ตารางที่ 2.5-1 ผลการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ในแต่ละเมือง/พื้นที่ต้นแบบ

จังหวัด	เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบเร็ว (Quick Charge)			เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge)		
	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	EIRR (%)	B/C
กรุงเทพมหานคร	-12.82	10.37	0.94	7.75	12.83	1.04
นครราชสีมา	22.34	20.63	1.57	35.01	26.36	2.00
เชียงใหม่	1.49	12.80	1.04	5.19	14.36	1.12
พระนครศรีอยุธยา	-14.17	10.92	0.88	14.65	15.00	1.13
ชลบุรี	30.60	35.51	2.06	38.85	45.30	2.43
ภูเก็ต	3.14	13.22	1.06	12.43	17.07	1.24

หมายเหตุ : เกณฑ์การประเมิน : กรณีที่มีความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ คือ $NPV \geq 0$, $EIRR \geq 12\%$, $B/C \geq 1$

จากผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น พบว่า การปรับเปลี่ยนรถโดยสารไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในเมืองต้นแบบมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินการ แต่การดำเนินการให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าในเมืองต้นแบบบางพื้นที่เป็นการดำเนินการโดยภาคเอกชน ซึ่งต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าทางการเงินเพื่อให้การผลักดันโครงการสามารถเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เนื่องจากความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ส่งผลประโยชน์โดยตรงกับสังคมส่วนรวม แต่หากผลตอบแทนไม่คุ้มค่ากับเงินลงทุน จะไม่มีเอกชนรายใดสนใจให้บริการรถโดยสารไฟฟ้าทดแทนรถโดยสารแบบเดิม โดยได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงินของผู้ประกอบการเดินรถ โดยเลือกใช้เทคโนโลยีการอัดประจุไฟฟ้าแบบปกติ (Normal Charge) เป็นสมมติฐานในการวิเคราะห์ โดยมีมาตรการผลักดันและช่วยเหลือจากภาครัฐตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ได้เสนอไว้ในโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วยสาระสำคัญดังนี้

- การส่งเสริมการลงทุนให้ผู้ประกอบการแบตเตอรี่ ผลิตชิ้นส่วน และประกอบรถโดยสารไฟฟ้าผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- ยกเว้นภาษีนำเข้าและภาษีสรรพสามิตของเซลล์แบตเตอรี่ ให้ผู้ประกอบการผลิตแบตเตอรี่ที่ได้รับการส่งเสริมผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- สนับสนุนการลงทุนจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการเดินรถตามสัดส่วนมูลค่าการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่เหมาะสม
- การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ

โดยผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมด้านการเงินตามมาตรการจากแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สามารถแบ่งศักยภาพของเมือง/พื้นที่ต้นแบบได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม 1 : กลุ่มที่มีศักยภาพสูง คือกลุ่มเมืองที่สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบันเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐสนับสนุนโครงการบางส่วน เช่น การส่งเสริมการลงทุนด้านการผลิตชิ้นส่วน/ประกอบรถโดยสารไฟฟ้า/ยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่ ผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า และการเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ เพื่อเอื้ออำนวยกับผู้ประกอบการ ตามผลการวิเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 2.5-2

ตารางที่ 2.5-2 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพสูง

เมือง	กรณีไม่ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า			กรณีดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า		
	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C
กรุงเทพมหานคร*	-54.14	6.31	0.95	42.41	9.60	1.05
นครราชสีมา*	16.72	11.54	1.10	31.37	15.72	1.21
เชียงใหม่*	2.77	8.51	1.02	18.47	11.97	1.11

หมายเหตุ *: ขสมก./เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

กลุ่ม 2 : กลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน คือกลุ่มเมืองที่สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบันเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐสนับสนุนโครงการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้งหมด และจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า เพื่อให้การลงทุนของผู้ประกอบการมีความคุ้มค่าด้านการเงิน ตามผลการวิเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 2.5-3

ตารางที่ 2.5-3 ผลการวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน

เมือง	กรณีไม่ดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า			กรณีดำเนินการตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า		
	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C	NPV (ล้านบาท)	FIRR (%)	B/C
อยุธยา***	-69.21	1.07	0.82	4.64	8.72	1.01
ชลบุรี***	-23.42	0.42	0.84	2.97	9.54	1.02
ภูเก็ต**	-26.56	4.51	0.88	3.58	8.61	1.02

หมายเหตุ **: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

***: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

2.6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาในโครงการแสดงให้เห็นว่าปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้า (Electric Bus) ทดแทนรถโดยสารที่ใช้พลังงานน้ำมันเชื้อเพลิง (Internal Combustion Engine) คือความชัดเจนและความต่อเนื่องของนโยบายภาครัฐ โดยในช่วงระยะเริ่มต้นของการเปลี่ยนผ่าน การบังคับใช้แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า มุ่งเน้นในการแก้ไขอุปสรรคหลักของการพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้ง 3 อุปสรรค ได้แก่ 1) ต้นทุนและชิ้นส่วนประกอบรถโดยสารไฟฟ้า 2) โครงสร้างพื้นฐานในการรองรับระบบ 3) การกำหนดมาตรฐาน กฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับรถโดยสารไฟฟ้ามาใช้งาน โดยรายละเอียดแผนดังกล่าว ประกอบด้วย 3 ยุทธศาสตร์ 10 กลยุทธ์ และ 28 แผนงาน/โครงการ

เมื่อนำแผนดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในเมือง/พื้นที่ต้นแบบทั้ง 6 เมือง พบว่า ผลการวิเคราะห์เศรษฐกิจ มีความคุ้มค่า เนื่องจากเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีข้อได้เปรียบเรื่องพลังงาน และสิ่งแวดล้อมมากกว่าเทคโนโลยีพลังงานเชื้อเพลิงน้ำมัน แต่ข้อด้อยของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า คือ ต้นทุนเริ่มต้นของการประกอบรถที่สูงกว่าเกือบ 2 เท่า ส่งผลให้ผู้ประกอบการเดินรถไม่มีความสนใจในการลงทุนเทคโนโลยีดังกล่าวจึงไม่ได้มีการขับเคลื่อนเท่าที่ควร

การแก้ไขประเด็นดังกล่าวทำได้โดยการกำหนดมาตรการช่วยเหลือจากภาครัฐ ตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วย สาระสำคัญดังนี้

- การส่งเสริมการลงทุนให้ผู้ประกอบการแบตเตอรี่ ผลิตชิ้นส่วน และประกอบรถโดยสารไฟฟ้าผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- ยกเว้นภาษีนำเข้าและภาษีสรรพสามิตของเซลล์แบตเตอรี่ ให้ผู้ประกอบการผลิตแบตเตอรี่ที่ได้รับการส่งเสริมผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)
- กำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า
- สนับสนุนการลงทุนจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการตามสัดส่วนมูลค่าการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าที่เหมาะสม
- การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ

ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ด้านการเงิน พบว่า สามารถแบ่งศักยภาพเมือง/พื้นที่ต้นแบบ ได้เป็น 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มที่มีศักยภาพสูง คือกลุ่มเมืองที่สามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบันเป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐสนับสนุนโครงการบางส่วน เช่น การส่งเสริมการลงทุนด้านการผลิตชิ้นส่วน/ประกอบรถโดยสารไฟฟ้า/ยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่ ผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า และการเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ
- กลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน คือกลุ่มเมืองที่ดำเนินการเปลี่ยนแปลงรถโดยสารในปัจจุบัน เป็นรถโดยสารไฟฟ้า โดยภาครัฐต้องสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าเพิ่มเติมจากกลุ่มที่มีศักยภาพสูง เพื่อให้การลงทุนของผู้ประกอบการมีความคุ้มค่าด้านการเงิน

โดยผลการวิเคราะห์เงื่อนไขการสนับสนุนการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้า แสดงดังตารางที่ 2.6-1

ตารางที่ 2.6-1 การวิเคราะห์ด้านการเงินกรณีที่หน่วยงานรัฐสนับสนุนการลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า

จังหวัด	ดัชนีชี้วัดทางการเงิน								
	NPV (ล้านบาท)			FIRR (%)			B/C		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
การวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพสูง									
กรุงเทพมหานคร	42.41	85.90	129.39	9.60	11.47	13.67	1.05	1.10	1.16
นครราชสีมา	31.37	38.54	45.70	15.72	18.35	21.57	1.21	1.28	1.35
เชียงใหม่	18.47	24.96	31.45	11.97	13.84	16.09	1.11	1.16	1.21
การวิเคราะห์ด้านการเงินของกลุ่มที่มีศักยภาพพื้นฐาน									
พระนครศรีอยุธยา	-34.07	-14.71	4.64	3.93	6.02	8.72	0.90	0.96	1.01
ชลบุรี	-9.43	-3.23	2.97	4.28	6.56	9.54	0.93	0.97	1.02
ภูเก็ต	-5.13	3.58	12.29	7.2	8.61	10.27	0.97	1.02	1.07

หมายเหตุ A: ชสมก./เอกชนลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

B: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 50% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

C: รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้า 100% โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า นอกเหนือจากการส่งเสริมการลงทุนด้านการผลิตชิ้นส่วน/ประกอบรถโดยสารไฟฟ้า/ยกเว้นภาษีนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่ ผ่านคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) การกำหนดอัตราค่าไฟฟ้าคงที่สำหรับรถโดยสารไฟฟ้า การเตรียมความพร้อมด้านมาตรฐาน กฎ ระเบียบ ซึ่งเป็นมาตรการสำคัญหลักที่จะต้องดำเนินการแล้ว การให้ความช่วยเหลือด้านการลงทุนจากภาครัฐในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าก็เป็นเงื่อนไขหลักเงื่อนไขหนึ่งในการที่จะส่งเสริมให้เกิดการขยายผลการใช้ยานรถโดยสารไฟฟ้าในเมืองภูมิภาคอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเห็นได้จากผลการวิเคราะห์ที่พบว่า หากไม่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าจะมีเมืองต้นแบบที่มีศักยภาพสูงบางเมืองเท่านั้นที่สามารถนำรถโดยสารไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการให้บริการและเอกชนมีความคุ้มค่าด้านการเงินที่จะดำเนินการ ดังนั้นหากรัฐบาลต้องการผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้บริการสาธารณะในเมืองภูมิภาคทั่วประเทศจำเป็นต้องพิจารณากำหนดนโยบายผลักดันให้การจัดตั้งสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ผู้ประกอบการเดินรถเป็นเงื่อนไขพื้นฐานหนึ่งที่จะต้องพิจารณาให้เกิดการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม

โดยการผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อการให้บริการสาธารณะจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ โดยการจัดให้มีรถโดยสารไฟฟ้าใช้ในเส้นทางให้บริการที่ภาครัฐหรือองค์กรในกำกับของรัฐเป็นผู้ดำเนินการ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถโดยสารไฟฟ้า และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งจากความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐานและความพร้อมในการประกอบการรถโดยสารไฟฟ้าในประเทศไทย พื้นที่ต้นแบบที่เหมาะสมมากที่สุดและสอดคล้องกับนโยบายการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการ เพื่อลดปัญหามลพิษ คือ กรุงเทพมหานคร โดยปัจจุบัน องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ได้ดำเนินการทบทวนแผนฟื้นฟูฯ (ฉบับปรับปรุงใหม่ 23 เมษายน พ.ศ. 2563) ภายใต้กลยุทธ์การจัดหารถโดยสารเพื่อประชาชน ด้วยการจัดหาใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ รถโดยสารพลังงานไฟฟ้า จำนวน 2,511 คัน

ผลการประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ กรณีพิจารณาการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน เพื่อทดแทนรถโดยสารดีเซลที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน พบว่า สังคมจะได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าว โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 8,894 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ภายในโครงการ (EIRR) มีค่าเท่ากับ 22.62 และสัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มีค่าเท่ากับ 1.55 ซึ่งผลการประเมินสะท้อนถึงผลประโยชน์ที่สังคมได้รับคุ้มค่างบค่าเสียโอกาสของทรัพยากรที่ลงทุนเพื่อให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้า

ผลการประเมินความเหมาะสมทางการเงิน กรณีพิจารณาการลงทุนซื้อรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน เพื่อทดแทนรถโดยสารดีเซลที่ให้บริการอยู่ในปัจจุบัน พบว่า ชสมก. จะได้รับประโยชน์จากการดำเนินการดังกล่าว โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าเท่ากับ 3,076 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนทางการเงินภายในโครงการ (FIRR) มีค่าเท่ากับ 9.77 และสัดส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มีค่าเท่ากับ 1.05 ภายใต้เงื่อนไขที่รัฐลงทุนสถานีอัดประจุไฟฟ้าให้ทั้งหมด โดยคิดอัตราค่าไฟฟ้าตามอัตรานโยบาย

นอกจากนี้การดำเนินการดังกล่าวข้างต้น ยังกระตุ้นให้ภาคอุตสาหกรรมยานยนต์สามารถเรียนรู้และเริ่มต้นสายพานการผลิตและประกอบรถโดยสารไฟฟ้าขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเงินลงทุนภายใต้โครงการดังกล่าวสามารถกระตุ้นเศรษฐกิจและเพิ่มการจ้างงานของประเทศในสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์และสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้อง และบางส่วนจะกลับคืนสู่รัฐโดยตรงในรูปของรายได้ที่เพิ่มขึ้นจากภาษี ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิต พบว่า มูลค่าเงินลงทุนผลิตรถโดยสารไฟฟ้าจำนวน 2,511 คัน คิดเป็นมูลค่ารวม 26,504 ล้านบาท จะมีการกระจายเงินลงทุนไปในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการจ้างงานและการขยายการผลิตทั้งของสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์โดยตรงและสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยการจ้างงานจะก่อให้เกิดรายได้จากภาษีบุคคลธรรมดาที่กลับคืนสู่รัฐ การซื้อสินค้าและบริการ และซื้อปัจจัยการผลิต รวมถึงกำไรจากธุรกิจของสาขาการผลิตต่าง ๆ จะก่อให้เกิดรายได้ภาษีในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐ รวมมูลค่า 5,276 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 1,232.11 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 2,461 ตำแหน่ง

ข้อเสนอแนะโครงการ

1) การผลักดันเส้นทางในการให้บริการรถโดยสารสาธารณะตามแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าในเมืองภูมิภาค ควรมีการคำนึงถึงผู้ประกอบการเดิมที่ให้บริการรถโดยสารสาธารณะ โดยการชี้แจงให้ผู้ประกอบการเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนรถโดยสารเดิมเป็นรถโดยสารไฟฟ้า และให้ผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่างบค่าการลงทุนในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการเดิมมีต้นทุนการลงทุนในระยะเริ่มต้นที่สูง อาจขาดแรงจูงใจในการลงทุนประกอบการเดินรถโดยสารไฟฟ้า ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐควรมีการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำสำหรับธุรกิจประกอบการเดินรถ

2) การผลักดันแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าได้อย่างเป็นรูปธรรม ในช่วงระยะเร่งด่วน หน่วยงานที่มีความพร้อมและประสิทธิภาพในการดำเนินการ คือ ชสมก. และ บขส. อย่างไรก็ตาม หน่วยงานทั้ง 2 แห่ง ต้องมีการศึกษาความเหมาะสมในการนำรถโดยสารไฟฟ้ามาให้บริการในเส้นทาง โดยพิจารณา รายละเอียดจำนวนรถโดยสาร ระยะทางให้บริการ เทคโนโลยีอัดประจุไฟฟ้า และกรอบการดำเนินงานในแต่ละช่วงเวลา

3) การผลักดันให้เกิดการใช้รถโดยสารไฟฟ้าเพื่อให้บริการสาธารณะ สำหรับองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) หากมีการดำเนินการทบทวนแผนฟื้นฟูฯ (ฉบับปรับปรุงใหม่) โดยการประกอบรถโดยสารไฟฟ้าภายในประเทศ (Local Content: LC) ทั้งหมด 2,511 คัน คิดเป็นมูลค่ารวม 26,504 ล้านบาท เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการผลิตรถโดยสารไฟฟ้า และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกัน ส่งผลให้เกิดการกระจายเงินลงทุนไปในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดการจ้างงานและการขยายการผลิตทั้งของสาขาอุตสาหกรรมยานยนต์โดยตรงและสาขาการผลิตอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเมื่อพิจารณามูลค่าการนำเข้าของอุตสาหกรรมยานยนต์ร้อยละ 55 พบว่าก่อให้เกิดรายได้ภาษี ในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐรวมมูลค่า 5,276 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 1,232.11 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 2,461 ตำแหน่ง และหากในประเทศสามารถผลิตรถโดยสารไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานสากล โดยนำเข้าเซลล์แบตเตอรี่และมอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อขับเคลื่อนรถโดยสารไฟฟ้า ส่งผลให้มูลค่านำเข้าของอุตสาหกรรมยานยนต์ลดลงเหลือร้อยละ 25 สามารถก่อให้เกิดรายได้ภาษี ในรูปแบบต่าง ๆ กลับคืนสู่รัฐ รวมมูลค่า 7,234 ล้านบาท และมีมูลค่าการจ้างงาน 2,050.22 ล้านบาท จากการเพิ่มตำแหน่งการจ้างงานได้ 4,095 ตำแหน่ง

คำย่อ

หน่วยงาน	ตัวย่อ
กระทรวงคมนาคม	คค.
สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน	สกท.
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ	ขสมก.
สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร	สนข.
สำนักงานกำกับกิจการพลังงานแห่งชาติ	กกพ.
กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	กสอ.
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ	สวทช.
กระทรวงการคลัง	กค.
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ	สนช.
สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ	สอศ.
กระทรวงอุตสาหกรรม	อก.
กรมการขนส่งทางบก	ขบ.
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	อว.
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	พพ.
สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	สศช.
การไฟฟ้านครหลวง	กฟน.
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	กฟภ.
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	กฟผ.
กรุงเทพมหานคร	กทม.
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	สมอ.
กรมควบคุมมลพิษ	คพ.
กรมบัญชีกลาง	บก.
สำนักงานตำรวจแห่งชาติ	สตช.
องค์การบริหารส่วนจังหวัด	อบจ.
เทศบาลเมือง	ทม.

คณะกรรมการพิจารณารายงานการศึกษาโครงการศึกษาจัดทำ แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

๑. ผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
นายชยธรรม์ พรหมศร
๒. รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร
นายปัญญา ชูพานิช
๓. ผู้แทนสำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)
นางภาวิณา อัครมณีกุล
๔. ผู้แทนสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)
 - ๔.๑ นายสมเดช แสงสุรศักดิ์
 - ๔.๒ นายกมล เอื้อชินกุล
๕. ผู้แทนสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.)
 - ๕.๑ นางสาวปัทมาภรณ์ พรายภู
 - ๕.๒ นายอุษิณ วิโรจน์เตชะ
๖. ผู้แทนกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)
 - ๖.๑ นายวัชรินทร์ บุญฤทธิ์
 - ๖.๒ นางสาวมินตรา ผู้วัฒนวงศ์
๗. ผู้แทนกรมการขนส่งทางบก (ขบ.)
 - ๗.๑ นางสาวธัญญพัทธ์ พัฒนพรไพศาล
 - ๗.๒ นายเกียรติณรงค์ ครุบา
 - ๗.๓ นางบุศรา สมใจคิด
๘. สำนักงานขนส่งจังหวัดภูเก็ต
นายบัญญัติ คันทา
๙. สำนักงานขนส่งจังหวัดนครราชสีมา
นายจรูญ จงไกรจักร
๑๐. สำนักงานขนส่งจังหวัดเชียงใหม่
 - ๑๐.๑ นางวัชรภรณ์ เลหาเจริญยศ
 - ๑๐.๒ นางสาววนิภา เชื้อเมืองพาน
๑๑. สำนักงานขนส่งจังหวัดชลบุรี
 - ๑๑.๑ นายมนัส รุ่งปิ่น
๑๒. สำนักงานขนส่งจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
 - ๑๒.๑ นายสุเทพ กุ่มท
 - ๑๒.๒ นางสาวธารทิพย์ บุญงาม



คณะกรรมการพิจารณารายงานการศึกษาโครงการศึกษาจัดทำ แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (ต่อ)

๑๓. ผู้แทนองค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)

- ๑๓.๑ นางพริ้มเพรา วงศ์สุทธิรัตน์
- ๑๓.๒ นายวินัย สะอี่
- ๑๓.๓ นางสาวสุรัตน์ เหลือประเสริฐ
- ๑๓.๔ นายเกษม ไหลงาม

๑๔. ผู้แทนการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)

- ๑๔.๑ นายสมศักดิ์ ปรางทอง
- ๑๔.๒ นายสมชาย โชคมาวิโรจน์

๑๕. ผู้แทนการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

- ๑๕.๑ นายจุมภฏ หิมะเจริญ
- ๑๕.๒ นายมนัส อรุณวัฒนาพร
- ๑๕.๓ นางสาวอรศิริ ชวนะพงศ์
- ๑๕.๔ นายสุขสันต์ ตียรรัชกุล

๑๖. ผู้แทนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

- ๑๖.๑ นายวาริช ขุนอักษร
- ๑๖.๒ นายวิโรจน์ บัวคลี่
- ๑๖.๓ นางสาวสุทธิดา รวยอริยทรัพย์
- ๑๖.๔ นายพงศ์ธร ทองสอดแสง





คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาโครงการศึกษาจัดทำ แผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

- | | | |
|----|---|---------------------|
| ๑. | นายปัญญา ชูพานิช
รองผู้อำนวยการสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร | ประธานกรรมการ |
| ๒. | นายเร็กซ์ดี ทองสม
ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร | กรรมการ |
| ๓. | นายสุรพงษ์ เมี้ยนมิตร
ผู้อำนวยการกองจัดระบบการจราจรทางบก | กรรมการ |
| ๔. | นายเรืองเดช มังกรเดชสกุล
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศการขนส่งและจราจร | กรรมการ |
| ๕. | นางชุตินธร มั่นคง
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
สำนักแผนความปลอดภัย | กรรมการ |
| ๖. | นายเรืองชัย กาศิโรจน์
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ
กองพัฒนาระบบการขนส่งและจราจร (กพข.) | กรรมการและเลขานุการ |
| ๗. | นายมนต์ชัย ชุ่มอินทรจักร์
วิศวกรโยธาชำนาญการ กพข. | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๘. | นางสาวสมใจ รวยสันเทียะ
นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ กพข. | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| ๙. | นายสุขพัฒน์ เทียมปฐม
วิศวกรโยธาปฏิบัติการ กพข. | ผู้ช่วยเลขานุการ |



คณะที่ปรึกษาโครงการศึกษาจัดทำแผนพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ ด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

๑. รศ.ดร.สุรินทร์ คำฝอย	ผู้จัดการโครงการ
๒. รศ.ดร.ยศพงษ์ ลออนวล	รองผู้จัดการโครงการ
๓. ดร.นครินทร์ สัทธรรมนวงศ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่งสาธารณะ
๔. ศาสตราจารย์ ดร. วัฒนวงศ์ รัตนวราห	ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบขนส่งสาธารณะ
๕. ดร.ธีรยุทธ์ ลิมานนท์	ผู้เชี่ยวชาญด้านวางแผนการขนส่งและจราจร
๖. ดร.กิตติชนน เรืองจิรกิตติ	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล
๗. ดร.ประพัทธ์พงษ์ อุปลา	ผู้เชี่ยวชาญด้านผังเมือง
๘. รศ.ดร.สุมาลี วงษ์วิฑิต	ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมาย
๙. นายศักดิ์สิทธิ์ วัฒนาเดช	ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงินและการลงทุน
๑๐. ดร.จักรพงษ์ พงศ์ไฉสวรชัย	ผู้เชี่ยวชาญด้านเศรษฐศาสตร์การขนส่ง
๑๑. นางวรี ลิมานนท์	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม
๑๒. ดร.ธีรพล โพธิ์พงศ์วิวัฒน์	ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน
๑๓. ผศ.ดร.วรชาติ สุวรรณงาม	ผู้เชี่ยวชาญด้านยานพาหนะไฟฟ้า
๑๔. ดร.คมสันต์ หงษ์สมบัติ	ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมประยุกต์
๑๕. ผศ.ดร.บุญอยู่ ขอพรประเสริฐ	ผู้เชี่ยวชาญด้านการมีส่วนร่วมและประชาสัมพันธ์

