

โครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อน
การดำเนินงานด้านสมรรถกิริ
ของประเทศไทย ระยะปานกลาง
พ.ศ. 2565-2574



เสนอ

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

โดย

บริษัท เอ็นเนอร์ยี่เทคโนโลยีคอนซัลติ้ง จำกัด

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) ได้จัดทำแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 และนำเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) (คณะกรรมการฯ) และคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) ทั้งนี้ กพข. เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2559 ได้เห็นชอบแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 (แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น) รวมทั้งเห็นชอบกรอบงบประมาณการดำเนินการตามแผนฯ โดยกำหนดกรอบการพัฒนาและขับเคลื่อน 5 เทคโนโลยีหลัก ซึ่งมีความสอดคล้องกับกรอบการดำเนินงานในระยะสั้นตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกิริยาของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 (แผนแม่บทฯ)

ทั้งนี้ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ได้ระบุภารกิจหน้าที่ สนพ. จะต้องสนับสนุนการดำเนินการของคณะกรรมการฯ โดยที่ผ่านมา สนพ. ได้ติดตามแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น พ.ศ. 2561 และ 2562 ซึ่งแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จะสิ้นสุดในปี พ.ศ. 2564 จึงมีความจำเป็นต้องจัดทำแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 (แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง) โดยให้มีความสอดคล้องกับแผนแม่บทฯ และสถานการณ์ในปัจจุบันเพื่อให้การขับเคลื่อนนโยบายด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยเป็นรูปธรรม มีการพัฒนาไปในทิศทางเดียวกัน และเกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นไปตามมติ ครม. และ กพข.

สนพ. จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565–2574 เพื่อเตรียมการในการนำเสนอแผนดังกล่าวไปยัง กพข. และใช้ติดตามการขับเคลื่อนแนวทางการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ของประเทศต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง โดยมีการกำหนดเป้าหมายและแนวทางส่งเสริมให้เกิดการดำเนินกิจกรรมด้านสมรรถกิริยาเชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้าให้สามารถรองรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้นในอนาคต
- 1.2.2 เพื่อสนับสนุนการจัดทำแผนการขับเคลื่อนของคณะกรรมการฯ
- 1.2.3 เพื่อติดตามประเมินผลความก้าวหน้าแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ประจำปี 2563 – 2564 เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น
- 1.2.4 เพื่อให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือ รวมถึงการบูรณาการแผนงานดำเนินงาน แผนการลงทุน และการวิจัย ด้านสมรรถกิริยาของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 1.2.5 เพื่อให้เกิดการเผยแพร่ข้อมูลแผนขับเคลื่อนด้านสมรรถกิริยาสู่ภาคประชาชน
- 1.2.6 เพื่อให้ความรู้ในการพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

ส่วนที่ 1 ศึกษา/บริหารแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย

- 1.3.1 ศึกษาและทบทวนแผนแม่บทฯ และแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น
- 1.3.2 ศึกษาและทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- 1.3.3 จัดทำสรุปข้อเสนอการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดเสาหลักตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต
- 1.3.4 ประสานงานกับหน่วยงานหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อบูรณาการดำเนินงานร่วมกัน
- 1.3.5 ศึกษาและจัดทำเป้าหมาย รายละเอียดกิจกรรมและกรอบงบประมาณ ของแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง
- 1.3.6 จัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจำนวนไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 360 ท่าน
- 1.3.7 จัดทำร่างแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565–2574
- 1.3.8 จัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ร่างแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ครั้ง และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 100 ท่าน (แบบออนไลน์)
- 1.3.9 รวบรวมข้อมูลความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- 1.3.10 วิเคราะห์ สรุปและจัดทำข้อเสนอแนะ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น
- 1.3.11 สรุปและจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2563 – 2564
- 1.3.12 ดูแลและบริหารเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com เพื่อปรับปรุงข้อมูลการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน
- 1.3.13 สนับสนุนการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโครงการตามที่ สนพ. เห็นสมควร

ส่วนที่ 2 การพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา

- 1.3.14 จัดทำแผนงานการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ รวมถึงการกำหนดช่วงระยะเวลาการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ โดยให้มีความสอดคล้องกับแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น
- 1.3.15 จัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 250 ท่าน และจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา จำนวน 15 ครั้ง (แบบออนไลน์) และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 1,000 ท่าน
- 1.3.16 ดำเนินการเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย
- 1.3.17 จัดศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกิริยาภายในประเทศเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา จำนวน 1 ครั้ง (แบบออนไลน์)

ส่วนที่ 3 งานเผยแพร่ด้านสมรรถกิริยา

- 1.3.18 จัดทำข้อมูล/ข่าวสาร เพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ รูปแบบกราฟิกขนาด A5 จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น
- 1.3.19 ผลิตวีดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมรรถกิริยา จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เรื่อง โดยมีความยาวเรื่องละไม่น้อยกว่า 8 นาที และเผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ (เฟสบุ๊ก Thai-Smartgrid)

- 1.3.20 กิจกรรมเพื่อให้เพิ่มผู้ติดตามสื่อสังคมออนไลน์ (เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid) โดยการันตีผู้ติดตามไม่น้อยกว่า 5,000 User
- 1.3.21 ออกแบบและผลิตบอร์ดนิทรรศการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด โดยคำนึงถึงความมั่นคง แข็งแรง สวยงาม สะดวกในการใช้งานและเคลื่อนย้าย ประกอบด้วย บอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่ ขนาดไม่น้อยกว่า 240 x 300 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 บอร์ด และบอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่แบบ Roll up ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 180 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 7 บอร์ด
- 1.3.22 ผลิตร่างแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ขนาด A4 เข้าเล่มใส่กาว จำนวนไม่น้อยกว่า 200 เล่ม
- 1.3.23 ออกแบบและผลิต คู่มือเกี่ยวกับสมาร์ตกริดเพื่อเป็นการสื่อสารข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องขนาด A5 เข้าเล่มเย็บกาว จำนวนไม่น้อยกว่า 200 เล่ม

1.4 วิธีการดำเนินงานของที่ปรึกษา

ที่ปรึกษาได้วางแผนการปฏิบัติงานโครงการตลอดระยะเวลาดำเนินงาน 18 เดือน โดยแบ่งแผนการปฏิบัติงานออกเป็น 3 ส่วนงานหลัก เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ครบถ้วนสมบูรณ์ตามขอบเขตการดำเนินงานให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย (1) ศึกษา/บริหารแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่ (1.1) การจัดทำร่างแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย ระยะปานกลาง และ (1.2) การติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย (2) การพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด และ (3) งานเผยแพร่ด้านสมาร์ตกริด ทั้งนี้ วิธีการดำเนินงานโครงการ 3 ส่วนงานหลัก สามารถแบ่งเป็น 18 กิจกรรมที่ปรึกษาได้จัดทำแผนภาพสรุปขั้นตอนการดำเนินโครงการเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ สรุปได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนโดยรวมสำหรับการดำเนินงานโครงการ

2. การศึกษาและทบทวนแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา

ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาและทบทวนแผนแม่บทการพัฒนากรอบนโยบายสมรรถกิริยาของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 (แผนแม่บทฯ) แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 (แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น) รวมถึงแผนหรือนโยบายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา (**สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.1**) เพื่อใช้ประกอบการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง โดยรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

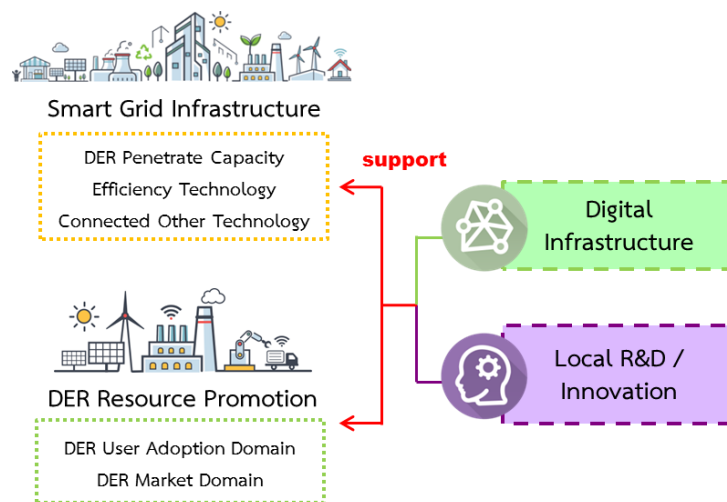
2.1 สรุปภาพรวมความสัมพันธ์ของแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา

จากการศึกษาและทบทวนแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องตามที่แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ที่ปรึกษาได้ทำการสรุปภาพรวมความสัมพันธ์ของแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางต่อไป โดยแบ่งแผนออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

- (1) **แผนระดับที่ 1** ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580)
- (2) **แผนระดับที่ 2** ได้แก่ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) รวมถึงคำแถลงนโยบายรัฐบาลของคณะรัฐมนตรี พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี แถลงต่อรัฐสภา วันพฤหัสบดีที่ 25 กรกฎาคม 2562 และนโยบายพลังงานเพื่อทุกคน (Energy For All)
- (3) **แผนระดับที่ 3** ได้แก่ แผนปฏิบัติราชการ 5 ปี (พ.ศ. 2562 – 2565) ของกระทรวงพลังงาน แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 – 2580 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 (PDP2018 Rev.1) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2561 – 2580 (AEDP2018) และแผนอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2561 – 2580 (EEP2018)
- (4) **แผนย่อยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง** ได้แก่ แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 แผนปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) (พ.ศ. 2561 – 2580) และ (ร่าง) แผน Roadmap ของการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

ทั้งนี้ กรอบการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง เพื่อให้เป็นไปตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ แผนปฏิรูปประเทศ โดยจะมุ่งเน้น 4 ประเด็นหลัก ดังนี้

- 1) พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าให้มีความมั่นคงและมีประสิทธิภาพ รองรับการผลิตและการใช้พลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้น เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพระบบไฟฟ้า รวมถึงการเชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานยานยนต์ไฟฟ้า (EV) และการใช้งานระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)
- 2) บริหารจัดการระบบไฟฟ้าให้มีความมีประสิทธิภาพและความยืดหยุ่น โดยเน้นให้เกิดการแข่งขัน DER ของทางผู้ใช้ไฟฟ้า ทั้งในส่วนของ DR, Microgrid, ESS, Prosumer, EV, Prosumer เพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายของแผนพลังงานหมุนเวียน (RE) และแผนอนุรักษ์พลังงาน (EE)
- 3) วิจัย พัฒนา สร้างนวัตกรรม Smart Grid เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันในประเทศ และสามารถรองรับพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการพัฒนาบุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านสมรรถกิริยา
- 4) การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมโยง Big Data ด้านพลังงานไฟฟ้า โดยพิจารณามาตรการความปลอดภัยทางไซเบอร์



รูปที่ 2 ภาพสรุปประเด็นหลักตามแผน/นโยบายระดับชาติที่ใช้เป็นกรอบการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ

2.2 การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ สมาร์ทกริด ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น

แผนแม่บทการพัฒนาโครงข่ายสมาร์ทกริดของประเทศไทย พ.ศ. 2558 – 2579 (แผนแม่บทฯ) ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบสมาร์ทกริดโดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) การยกระดับความสามารถของระบบไฟฟ้า (Smart System) (2) การยกระดับคุณภาพบริการที่มีต่อผู้ใช้ไฟฟ้า (Smart Life) และ (3) การยกระดับโครงสร้างระบบไฟฟ้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green Society) ซึ่งจากกรอบวัตถุประสงค์ดังกล่าว แผนแม่บทฯ ได้แบ่งระยะดำเนินการออกเป็น 4 ระยะ โดยมีภารกิจและเป้าหมายการดำเนินงานดังนี้

- 1) **ระยะเตรียมการ พ.ศ. 2558 – 2559** : เตรียมการด้านนโยบายต่าง ๆ เพื่อรองรับการพัฒนาทั้งระบบ
- 2) **ระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564** : พัฒนาโครงการนำร่องเพื่อทดสอบความเหมาะสมและความคุ้มค่า เพื่อพิจารณาทบทวนการใช้งานจริงในระยะต่อไป
- 3) **ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574** : พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้ายุคใหม่
- 4) **ระยะยาว พ.ศ. 2575 – 2579** : ปรับปรุงความสามารถของระบบไฟฟ้าเพิ่มเติม โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ต่อยอดจากโครงสร้างพื้นฐานที่ได้พัฒนาขึ้น

ต่อมา มีการจัดทำแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 (แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น) เพื่อใช้ดำเนินการในช่วงแผนระยะสั้น โดยเน้นการพัฒนาโครงการนำร่องเพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการใช้จริงในระยะต่อไป โดยการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ได้อ้างอิงภารกิจการดำเนินงานตามช่วงแผนระยะสั้นของแผนแม่บทฯ เป็นหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย เทคโนโลยีระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) การตอบสนองด้านโหลด (Demand Response) โครงข่ายระบบไฟฟ้าขนาดเล็กหรือไมโครกริด (Microgrid) รวมถึงระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)

แต่อย่างไรก็ดี สำหรับเทคโนโลยีการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) ซึ่งอยู่ในช่วงแผนระยะปานกลางของแผนแม่บทฯ ซึ่งนับว่ามีความจำเป็นที่จะต้องนำมาประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้าอย่างเร่งด่วน เนื่องจากในปัจจุบันมีระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ส่งผลให้การบริหารจัดการระบบไฟฟ้าลำบากมากขึ้น ดังนั้น จึงมีการนำเทคโนโลยีการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน

(RE Forecast) มาดำเนินการภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ส่งผลให้การดำเนินงานภายใต้แผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ประกอบไปด้วย 5 เทคโนโลยี โดยแบ่งออกเป็น 3 เสาหลัก ได้แก่ เสาหลักที่ 1 การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS) เสาหลักที่ 2 การพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) และเสาหลักที่ 3 ระบบไมโครกริดและระบบกักเก็บพลังงาน (Microgrid & ESS) นอกจากนี้ ยังมีแผนอำนวยการสนับสนุนที่เป็นภารกิจนอกเหนือจาก 3 เสาหลักอีกด้วย

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการทบทวนและวิเคราะห์การดำเนินงานจริงในปัจจุบันเทียบกับรายละเอียดตามแผนแม่บทฯ ซึ่งมีการกำหนดกลไกการดำเนินงานเป็นรายการตามแผนแม่บทฯ ทั้ง 4 ระยะ เพื่อจัดทำสรุปผลการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาตามแผนแม่บทฯ รวมถึงใช้เป็นกรอบการจัดทำแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางต่อไป โดยจะพบว่า การดำเนินงานภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ได้ดำเนินงานสอดคล้องกับกรอบระยะสั้น ตามแผนแม่บทฯ และมีบางส่วนงานที่ดำเนินการเร็วกว่ากรอบแผนดังกล่าว รวมถึงมีการกำหนดแผนงานที่เกี่ยวข้องด้านระบบไฟฟ้า ภายใต้แผนปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) (พ.ศ.2561 – 2580)

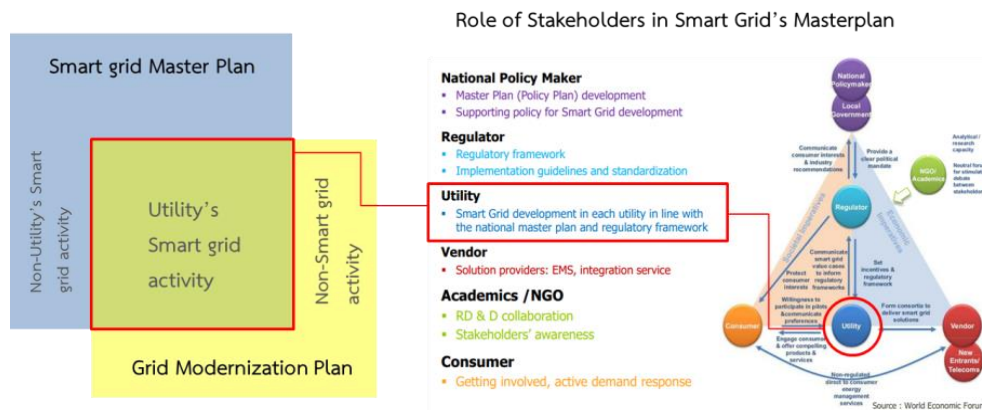
2.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนแม่บทฯ สมรรถกิริยา และแผน Grid Modernization

จากข้อมูลการศึกษาทบทวนแผนแม่บทฯ สมรรถกิริยา (พ.ศ. 2558 – 2579) และแผนปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) (พ.ศ. 2561 – 2580) พบว่า แม้วานโยบายการพัฒนาสมรรถกิริยาตามแผนแม่บทฯ และแผน Grid Modernization จะมีความคล้ายคลึงกัน แต่สามารถสรุปความแตกต่างได้ดังนี้

- 1) **นิยาม** : กรอบการพัฒนาที่มีความคล้ายคลึงกันแต่เป้าหมายของแผนแม่บทฯ มีการกำหนดนิยามครอบคลุมไปถึงผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างชัดเจน ในขณะที่แผนพัฒนา Grid Modernization **ครอบคลุมการพัฒนาการระบบไฟฟ้าเท่านั้น**
- 2) **ยุทธศาสตร์** : กรอบวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของแผนแม่บทฯ เป็นทิศทางการพัฒนาระบบไฟฟ้าในภาพรวม ในขณะที่แผน Grid Modernization เป็นไปตามกรอบวิสัยทัศน์ของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ซึ่งกรอบยุทธศาสตร์บางอย่างไม่ได้เป็นกรอบการพัฒนาของแผนแม่บทฯ เช่น นำไทยสู่ศูนย์กลางซื้อขายไฟฟ้า Asia Pacific การพัฒนาธุรกิจและองค์กร การบริหารสินทรัพย์ขององค์กร เป็นต้น
- 3) **แผนดำเนินการ** : การดำเนินการตามยุทธศาสตร์แผนแม่บทฯ มีการแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 กลุ่มงาน ได้แก่ ด้านนโยบาย/การกำกับ ด้านระบบผลิต/ส่งไฟฟ้า และด้านระบบจำหน่ายไฟฟ้า แต่การพัฒนา Grid Modernization แม้ว่าจะมีการกล่าวถึงงานด้านนโยบาย/การกำกับบางส่วน แต่แผนการดำเนินงานทั้งหมดยังจำกัดกรอบเฉพาะการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งเท่านั้น

ทั้งนี้ สามารถทำการเปรียบเทียบวิสัยทัศน์การพัฒนา Grid Modernization ของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งกับยุทธศาสตร์ตามแผนแม่บทฯ ซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนแม่บทฯ ในแต่ละด้าน ทั้งโดยตรงและบางส่วน นอกจากนี้ จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของรายละเอียดการดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ และแผน Grid Modernization พบว่า มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันในส่วนของภารกิจของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา (Utility's Smart Grid activity) ซึ่งแผนแม่บทฯ จะมีบางส่วนที่เกี่ยวกับนโยบายหรือ

การส่งเสริมสำหรับด้านผู้ใช้ไฟฟ้า (Non-Utility's Smart Grid activity) แต่ในแผน Grid Modernization จะมีส่วนการพัฒนาการระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทกริด (Non-Smart Grid activity) โดยภาพความสัมพันธ์สามารถสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 3 สรุปความสัมพันธ์ของแผนแม่บทฯ และแผน Grid Modernization

อย่างไรก็ดี การดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ และแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น มีแนวทางการวางแผนพัฒนาระบบไฟฟ้าให้ทันสมัยมากขึ้น โดยมีการปรับปรุงและพัฒนาเทคโนโลยีหลายส่วนที่สอดคล้องและนำไปสู่การกำหนดกรอบแนวคิดของแผนการพัฒนา Grid Modernization หากแต่ยังไม่ครอบคลุมรายการปรับปรุงและพัฒนาทั้งหมดที่สอดคล้องกับสถานการณ์เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งเกิดการพัฒนาย่างรวดเร็วหลังจากการจัดทำแผนแม่บทฯ และแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น

2.4 การวิเคราะห์การดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น

จากการทบทวนแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น พบว่า การดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายที่ได้แบ่งออกเป็น 3 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุน โดยส่วนใหญ่เป็นไปตามกรอบแผนงานที่กำหนดไว้ ซึ่งจะสามารถดำเนินการแล้วเสร็จตามเป้าหมายภายในปี 2564 ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์การดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ รวมถึงทิศทางการดำเนินงานในระยะต่อไป สามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

ตารางที่ 1 สรุปการวิเคราะห์ความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น

เสาหลักที่	วิเคราะห์การดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ	ทิศทางการดำเนินงานในระยะต่อไป
เสาหลักที่ 1 DR & EMS	- การดำเนินงานเป็นไปตามแผนการขับเคลื่อนฯ โดย สนพ. จะต้องจัดทำรายละเอียด/เตรียมความพร้อม DR เพื่อนำเสนอ กพข. ภายในปี 64 รวมถึงสร้างเครือข่ายผู้เข้าร่วมโครงการ - การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง จะต้องร่วมกันพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบการเชื่อมต่อ/สั่งการ DR ซึ่งมีการกำหนดเป็น KPI 3 การไฟฟ้าปี 63-64	- ควรกำหนดเป้าหมายของ DR ลงในแผน PDP ฉบับต่อไปให้ชัดเจน - ดำเนินการ/สั่งการ DR 350 MW ตามเป้าหมายสู่เชิงพาณิชย์ รวมถึงขยายผลโครงสร้างพื้นฐานและเครือข่ายผู้เข้าร่วมมากกว่า 350 MW ในอนาคต

เสาหลักที่	วิเคราะห์การดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ	ทิศทางการดำเนินงานในระยะต่อไป
	- สำนักงาน กกพ. จะต้องดำเนินการจัดทำระเบียบหรือประกาศที่เกี่ยวข้อง	
เสาหลักที่ 2 Re Forecast	- การดำเนินงานเป็นไปตามแผนการขับเคลื่อนฯ โดย กฟผ. จะทำการขยายผลและปรับปรุงความแม่นยำของระบบพยากรณ์ฯ รวมถึงวางแผน การจัดตั้งศูนย์พยากรณ์เพื่อส่งการร่วมกับ NCC - สำนักงาน กกพ. จะต้องออกมาตรฐานหรือข้อกำหนดการเชื่อมต่อ (Interop) สำหรับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์	- ควรผลักดันให้เกิดการพัฒนาศูนย์ข้อมูลการพยากรณ์แห่งชาติ (Data Forecast Center) เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมและเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - ขยายผล/เพิ่มความแม่นยำ รวมถึงเริ่มใช้งานระบบพยากรณ์ในการบริหารจัดการระบบไฟฟ้า
เสาหลักที่ 3 MG & ESS	- การดำเนินงานส่วนใหญ่เป็นไปตามแผนการขับเคลื่อนฯ ทั้งโครงการนำร่องของ กฟผ. และ กฟภ. และโครงการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานของ กฟผ. ยกเว้นการพัฒนาโครงการนำร่องสมรรถกิริยาที่ อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ของ กฟผ. ที่เกิดความล่าช้าจากแผน - แต่อย่างไรก็ดี หากนับรวมโครงการ Microgrid ที่ดำเนินการแล้วเสร็จของหน่วยงานอื่น เช่น ไมโครกริดขุนแปะ เป็นต้น ก็สามารถทำให้เป็นไปตามเป้าหมายไมโครกริด 3 โครงการ ได้ - สำนักงาน กกพ. จะต้องออกมาตรฐานหรือข้อกำหนดการเชื่อมต่อ (Interop) สำหรับ MG	- เร่งดำเนินโครงการของ กฟผ. ให้แล้วเสร็จตามกรอบที่กำหนด - ขยายผลสู่ Microgrid ภาคเอกชน - กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ให้ชัดเจนในแผนระยะต่อไป เนื่องจากภายใต้แผนระยะสั้น ไม่ได้มีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน
แผนอำนวยการสนับสนุน	- การดำเนินงานเป็นไปตามแผนการขับเคลื่อนฯ โดย สนพ. ได้ดำเนินการติดตาม/ขับเคลื่อนแผนการศึกษาต่าง ๆ การรวบรวมเครือข่าย รวมถึงการจัดสัมมนาให้ความรู้ภาคประชาชน จำนวน 10 ครั้ง (ครอบคลุมทุกภูมิภาค) - สนพ. ดำเนินการจัดทำแผนการขับเคลื่อนระยะปานกลางและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้ความรู้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	- ควรกำหนดกรอบการวิจัย/พัฒนาเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาให้ชัดเจน - การจัดทำแผนระยะปานกลาง ควรพิจารณาเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน - ขยายผลการจัดกิจกรรมให้ความรู้สมรรถกิริยาแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้องและสู่ภาคประชาชน

อย่างไรก็ดี การไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ยังมีการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Grid Modernization ซึ่งอยู่ภายใต้แผนปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) (พ.ศ. 2561 – 2580) ที่ได้ดำเนินการภายใต้ KPI ของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งในปี 2562

3. การศึกษาทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาและวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาและทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.2) เพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง เนื่องจากในช่วงที่ผ่านมาเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเห็นได้ชัดและได้กลายเป็นพื้นฐานของการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยา ทำให้ภาพของการพัฒนาเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาเริ่มมีความชัดเจนในเชิงพาณิชย์ หลังจากนั้นที่ปรึกษาจะดำเนินการวิเคราะห์ความพร้อมของไทยในด้านสมรรถกิริยาเพื่อใช้ในการจัดทำสรุปข้อเสนอการแบ่งเสาหลักของแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะปานกลาง ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต รวมถึงการจัดทำวิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวมของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินงานจัดทำรายละเอียดต่อไป ทั้งนี้ รายละเอียดการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ส่วน สามารถสรุปได้ดังนี้

3.1 สถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาที่เปลี่ยนแปลงไปในต่างประเทศ

ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาและทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาที่เปลี่ยนแปลงไปในต่างประเทศ ทั้งในส่วนของทิศทางนโยบายและตลาดด้านสมรรถกิริยา รวมถึงทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา (Action Trend) โดยจะนำเสนอภาพรวมปัจจัยขับเคลื่อนการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาและรายละเอียดแบ่งตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา สรุปได้ดังนี้

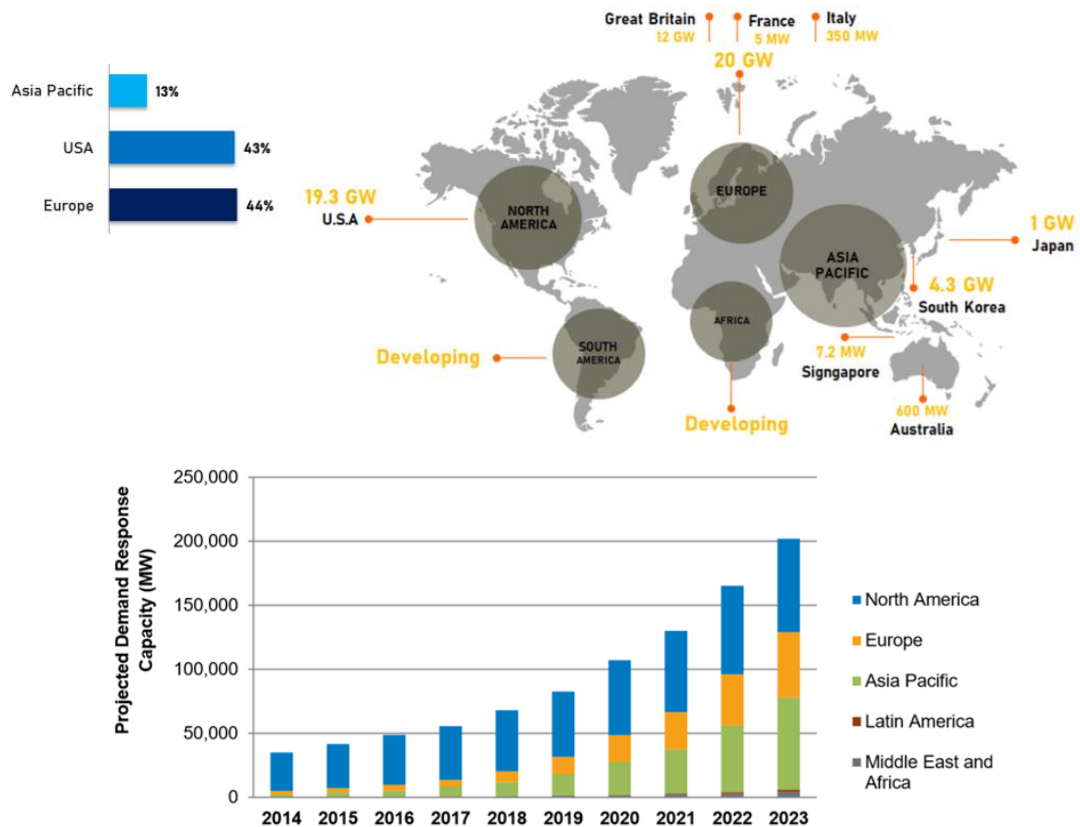
3.1.1 ปัจจัยขับเคลื่อนนโยบายสมรรถกิริยาของโลก (Global Trend)

การเพิ่มขึ้นของการผลิตไฟฟ้าจากกลุ่มเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนสูงอย่างต่อเนื่องในระบบไฟฟ้ากำลังนั้นเป็นประเด็นหลักประเด็นหนึ่งที่ภาครัฐและผู้ดูแลระบบไฟฟ้าจากทุกประเทศทั่วโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมาก จากข้อมูลของ IRENA ปี 2019 พบว่าในปี 2018 ทั่วโลกมีกำลังการผลิตติดตั้งในส่วนของพลังงานหมุนเวียนอยู่ประมาณ 2,468 กิกะวัตต์ หรือคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 25% ของกำลังการผลิตติดตั้งจากเชื้อเพลิงทุกประเภท และยังคงมีสัญญาณของการเติบโตอย่างต่อเนื่อง จากแรงขับเคลื่อนที่สำคัญ ทั้งด้าน (1) ข้อกำหนดทางด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งรักษาระดับอุณหภูมิเฉลี่ยโลกให้สูงขึ้นไม่เกิน 2 องศาเซลเซียสตามกรอบของ “ข้อตกลงปารีส” หรือ Paris Agreement (2) ต้นทุนของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง สามารถแข่งขันได้กับเชื้อเพลิงฟอสซิล และ (3) ความยืดหยุ่นในระบบไฟฟ้า เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาเสริมสร้างความยืดหยุ่นให้กับระบบไฟฟ้า (Grid Flexibility) รองรับกับการเติบโตของพลังงานหมุนเวียน รวมถึงการเติบโตของระบบแบตเตอรี่กักเก็บพลังงานและยานยนต์ไฟฟ้าในอนาคต

3.1.2 การตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)

1. ทิศทางของนโยบายและตลาด (Policy & Market Trend)

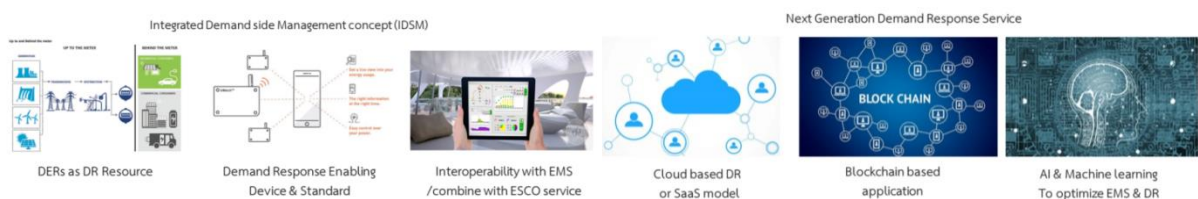
ในปัจจุบันการตอบสนองด้านโหลดของแต่ละประเทศนั้น มีความซับซ้อนด้านการดำเนินงานที่แตกต่างกันออกไป แต่โดยภาพรวมแล้วจากข้อมูลของ DNV GL ณ ปี 2020 ทำให้สามารถประเมินศักยภาพของการตอบสนองด้านโหลดในระดับตลาดค้าส่งไฟฟ้า (Wholesale) จากทั่วโลกได้ว่ามีปริมาณรวมกันมากกว่า 45 กิกะวัตต์ โดยการดำเนินการตอบสนองด้านโหลดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทั่วโลก ซึ่งประเทศในกลุ่มยุโรปและเอเชียแปซิฟิก จะมีการเติบโตในอนาคตอย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4 ภาพรวมของปริมาณการตอบสนองด้านโหลดจากทั่วโลก (DNV GL ,2020) และการคาดการณ์การเติบโตของการตอบสนองด้านโหลดในแต่ละทวีปทั่วโลก (Feldman & Lockhart)

2. ทิศทางของเทคโนโลยี (Technology Trend)

ในภาพรวมแล้วทิศทางของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเด็น ได้แก่ (1) การบูรณาการด้านการจัดการด้านโหลด (Integrated Demand side Management concept; IDSM) อาทิ การพัฒนา Distributed Energy Resources (DER) เพื่อใช้เป็น DR Resource การพัฒนา DR Enabling Device เพื่อลดต้นทุนของการตอบสนองด้านโหลด การพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันได้ระหว่างธุรกิจ ESCO และ ระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) เป็นต้น และ (2) การให้บริการการตอบสนองด้านโหลดในอนาคต (Next Generation Demand Response Service) อาทิ การพัฒนา DR เพื่อใช้งานในรูปแบบ Cloud-Based Application การใช้งานร่วมกับ เทคโนโลยี Block Chain รวมถึงเทคโนโลยี AI และ Machine Learning เป็นต้น



รูปที่ 5 ภาพรวมของทิศทางของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสำหรับการตอบสนองด้านโหลด

3.1.3 การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)

1. ทิศทางของนโยบายและตลาด (Policy & Market Trend)

ในปัจจุบันการใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้ากำลังเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ผันผวน แหล่งพลังงานดังกล่าวเมื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้าและมีการเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้าจำเป็นต้องมีการพยากรณ์กำลังการผลิตล่วงหน้าเพื่อรักษาเสถียรภาพของโครงข่ายไฟฟ้ารวมทั้งบริหารจัดการต้นทุนในการวางแผนการเดินโรงไฟฟ้าให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นความแม่นยำในการพยากรณ์จึงเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความประหัย เสถียรภาพ และความเชื่อถือได้ในการควบคุมระบบโครงข่ายไฟฟ้า และเกี่ยวพันกับการเพิ่มหรือการตัด (Curtailment) ปริมาณการใช้พลังงานทดแทนที่ผันผวน หากระบบการพยากรณ์สามารถผสมผสานพลังงานทดแทนเข้ามาในระบบไฟฟ้าได้ดียิ่งขึ้นมากเท่าใด ราคาต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าก็จะถูกมากขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้การพยากรณ์ที่ดีนอกจากจะมีส่วนทำให้ประหยัดต้นทุนในการบริหารจัดการด้านการเดินโรงไฟฟ้า ยังเป็นการเพิ่มความเชื่อถือได้ในระบบไฟฟ้า และลดปัญหาการตัดพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม

การพยากรณ์ที่ดีมีส่วนสนับสนุนการดำเนินงานของระบบไฟฟ้ากำลังที่มีช่วงระยะเวลาการดำเนินงานที่แตกต่างกันออกไปที่แบ่งระยะเวลาการพยากรณ์ออกเป็น 3 ระดับ ทั้งนี้ บทบาทของผู้มีส่วนได้เสียสำหรับการพยากรณ์พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมที่แต่ละระยะเวลาของการพยากรณ์ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ระยะเวลาการพยากรณ์กับบทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนได้เสีย

Time scale of forecast	Stakeholder	Area of application
Shortest-term (0-6h)	Traders	Trading on intraday energy market Control of curtailment due to negative market price
	Grid operators	Balancing
	Load dispatch centers	Unit re-dispatch
	System operators	Curtailment of power plants
Short-term (6-48h)	Speculators	Influence of renewable production on market price
	Traders	Trading on day-ahead energy market Participation in regulation market Influence of renewables on market price
	Grid operators	Unit dispatch
	Load dispatch centers	Load flow calculations
Medium-term (2-10 days)	System operators	DA congestion forecast
	Plant operators	Day-ahead planning of maintenance
	Traders	Trading on long-term market
	Grid operators	2DA congestions forecast
	Load dispatch centers	Week-ahead planning
	System operators	
	Plant operators	Medium-term planning of maintenance

2. ทิศทางของเทคโนโลยี (Technology Trend)

วิธีการพยากรณ์โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก กล่าวคือ วิธีทางกายภาพ (Physical Methods) หรือวิธีทางพลวัต (Dynamic Methods) ที่ต้องการข้อมูลป้อนเข้า เช่น ข้อมูลสภาพอากาศ ทางด้านอุณหภูมิ

ความดัน ความชื้นของพื้นผิว สิ่งกีดขวาง เพื่อป้อนเข้าสู่แบบจำลอง (Numerical Weather Prediction: NWP) เพื่อสร้างเงื่อนไขสภาพอากาศเฉพาะพื้นที่ อีกวิธีหนึ่งคือวิธีทางสถิติ (Statistical Methods) ที่อาศัยข้อมูลอดีต และข้อมูลตามเวลาจริง สำหรับนำมาใช้ในการปรับผลลัพธ์การพยากรณ์ที่ได้รับจากแบบจำลอง NWP ทั้งนี้ วิธีทางสถิติวิธีหนึ่งที่ย่อยและมักนำมาใช้ในการเปรียบเทียบอ้างอิงความคลาดเคลื่อนที่ได้รับจากวิธีอื่น นอกจากนี้ ยังมีวิธี Persistence ที่ใช้หลักการง่าย ๆ ที่ว่า ผลลัพธ์การพยากรณ์ ณ เวลาในอนาคต เท่ากับ ผลลัพธ์การพยากรณ์ ณ เวลาปัจจุบัน อีกวิธีหนึ่งที่เรียกว่า การพยากรณ์แบบรวม (Ensemble Forecasting) เป็นการรวมผลการพยากรณ์จากหลาย ๆ วิธี กล่าวคือ จากวิธีทางกายภาพและวิธีทางสถิตินั่นเอง ทั้งนี้ ความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ขึ้นอยู่กับ ระยะเวลาที่ต้องพยากรณ์

ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว หากระยะเวลาการพยากรณ์ยิ่งมาก ความคลาดเคลื่อนก็จะสูงตามไปด้วย โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์พลังงานที่ผลิตจากเซลล์แสงอาทิตย์ อาทิ การพยากรณ์ด้วยแบบจำลองจากภาพถ่ายทางอากาศ (Sky Imagery) ภาพดาวเทียม (Satellite Cloud Image) แบบจำลองอนุกรมฐานเวลา (Time Series Based Method) เป็นต้น และพลังงานลม อาทิ การพยากรณ์ด้วยวิธีการทางอนุกรมเวลา วิธีการสร้างแบบจำลองทางอุตุนิยมวิทยา (Meteorological) เป็นต้น

3.1.4 ระบบไมโครกริดและโปรซุมเมอร์ (Microgrid & Prosumer)

1. ทิศทางนโยบายและตลาดด้านสมาร์ตกริด (Policy & Market Trend)

ปัจจุบันภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลกมีการนำระบบไมโครกริดมาใช้งาน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือได้ (Reliability) ทางไฟฟ้าภายในระบบไมโครกริดนั้น ๆ ซึ่งจากรายงานของ Navigant Research พบว่าในปี ค.ศ. 2019 มีกำลังการติดตั้งระบบไมโครกริดทั่วโลก 3,480.5 เมกะวัตต์ และจากการศึกษาทิศทางนโยบายและแรงผลักดันในต่างประเทศ สรุปได้ว่า แรงผลักดันในการใช้งานระบบไมโครกริดมาจากเรื่องความมั่นคงทางด้านพลังงานเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการรักษาความมั่นคงด้านพลังงานในยามเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ หรือต้องการรักษาความมั่นคงทางด้านพลังงานให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความสำคัญสูง รวมถึงการรักษาความมั่นคงในระบบสายส่งจากการเพิ่มขึ้นของแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีความผันผวนสูง โดยทิศทางนโยบายจะสนับสนุนไมโครกริดจากระบบผลิตพลังงานสะอาดแบบกระจายตัว ผ่านโปรแกรมสนับสนุนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น การให้ทุนสนับสนุน (Grant) การร่วมทุน (Co-Funding) มาตรการแรงจูงใจทางด้านภาษีและการเงิน เป็นต้น

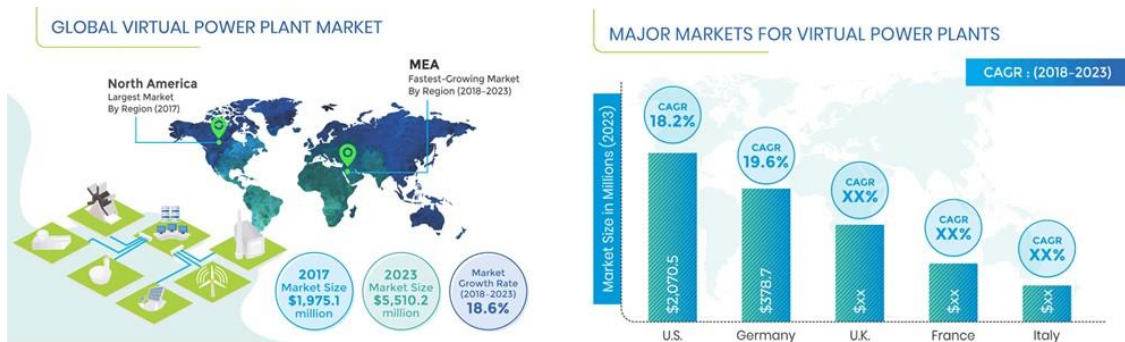
2. ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยี (Technology Trend)

เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าได้ถูกพัฒนาขึ้น และราคาของระบบมีแนวโน้มลดต่ำลงกว่าในอดีต รวมไปถึงการใช้พลังงานหมุนเวียนจากธรรมชาติ จึงทำให้การผลิตไฟฟ้าจากแหล่งต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการกระจายตัวมากขึ้น (Distributed Generation หรือ DG) และสามารถเลือกใช้เชื้อเพลิงได้จากหลายแหล่งในการผลิตไฟฟ้า ผู้ใช้ไฟฟ้ามีอิสระการติดตั้งระบบตามความต้องการของผู้ใช้งานในขณะที่ระบบการผลิตมีขนาดเล็กลง

โดยโรงไฟฟ้าเสมือน (Virtual Power Plant หรือ VPP) คือการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการจัดการแหล่งพลังงานที่มีอยู่กระจายให้รวมเข้ามาเป็นเครือข่ายเดียวกัน แหล่งผลิตพลังงานขนาดเล็กที่กระจายตัว (DERs) จะถูกนำมาจัดการอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถควบคุมและสั่งการ เพื่อยืนยันปริมาณการผลิต (Capacity) และป้อนไฟฟ้าให้กับผู้ใช้หรือตลาดไฟฟ้า โดยทั่วไปถือว่าระบบ DR เป็นโครงการที่อยู่ในภาคอุปสงค์ และ VPP เป็นโครงการที่อยู่ในภาคอุปทาน ในส่วนของ Incentive-based DR (เช่น การ

ซื้อขายพลังงานเนกะวัตต์) อาจจะได้ว่าเป็นลูกผสมระหว่าง DR และ VPP ในส่วนของ Tariff-based DR จะถูกจัดให้อยู่ในส่วนของ DR ในขณะที่วิธีการอื่น ๆ เช่น Reverse flow control และ Output control ถูกจัดให้อยู่ในส่วนของ VPP

ทั้งนี้ ตลาดของโรงไฟฟ้าเสมือนมีมูลค่า 1,975.1 ล้านดอลลาร์ ในปี 2017 ซึ่งตลาดใหญ่ที่สุดคือทวีปอเมริกาเหนือ และคาดการณ์ว่าจะมีมูลค่า 5,510.2 ล้านดอลลาร์ ในปี 2023 โดยมีอัตราการเติบโตโดยรวมร้อยละ 18.6 ซึ่งตลาดหลักของโรงไฟฟ้าเสมือนในปี 2023 คือประเทศสหรัฐอเมริกา มีมูลค่า 2,070.5 ล้านดอลลาร์ อัตราการเติบโต 18.2% และตลาดที่มีการเติบโตเร็วที่สุดคือตะวันออกกลางและแอฟริกา



รูปที่ 6 การเติบโตทางด้านตลาดของ VPP

3.1.5 ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System)

1. ทิศทางนโยบายและตลาดด้านสมรรถกิริยา (Policy & Market Trend)

ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) เป็นเครื่องมือสำคัญในการทำให้การรวมพลังงานหมุนเวียนเข้ามาในระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพและเป็นประโยชน์ในการเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบผลิตไฟฟ้า สามารถลดข้อจำกัดของระบบสายส่งและสามารถชะลอความจำเป็นในการลงทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม ระบบกักเก็บพลังงานถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องในบางประเทศเท่านั้น โดยเฉพาะประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจสูง เพราะถึงแม้ว่าต้นทุนของระบบกักเก็บพลังงานจะลดลงอย่างรวดเร็วแต่ก็ถือว่าการลงทุนในการประยุกต์ใช้ระบบกักเก็บพลังงานร่วมกับระบบผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานที่มีความผันผวนสูงนั้นยังคงมีต้นทุนที่สูงเนื่องจากต้องใช้ความรู้และความเชี่ยวชาญเฉพาะทางในการพัฒนาและดำเนินการ ทำให้ยากต่อการพัฒนาหากปราศจากการสนับสนุนจากรัฐบาลหรือการจัดหาแหล่งเงินทุนที่มีต้นทุนต่ำ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีอุปสรรคเหล่านี้แต่การติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานได้เพิ่มปริมาณขึ้นอย่างมากทั่วโลกโดยเฉพาะในปี ค.ศ. 2018 ซึ่ง Bloomberg New Energy Finance (BNEF) คาดการณ์ว่าจะมีการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานสูงถึง 1,095 GW ทั่วโลกภายในปี ค.ศ. 2040 ในภาคครัวเรือน ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม และภาคสาธารณูปโภค เนื่องจากต้นทุนของระบบที่ลดลงอย่างรวดเร็วและการเริ่มปฏิรูปโครงสร้างตลาดพลังงานที่รองรับการใช้ทรัพยากรแบบกระจายศูนย์มากขึ้น

2. ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยี (Technology Trend)

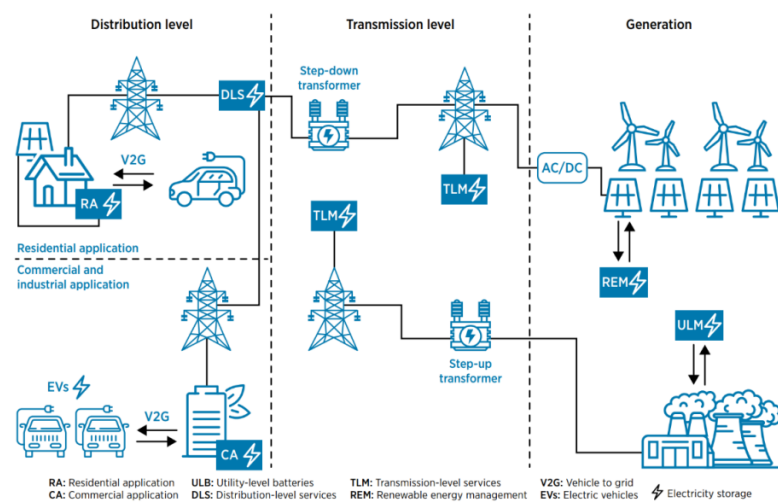
ในปี ค.ศ. 2020 World Energy Council ได้รายงานการประยุกต์ใช้งานระบบกักเก็บพลังงานที่เกี่ยวข้องกับบริการต่าง ๆ ในระบบโครงข่ายไฟฟ้าทั้งสิ้น 14 รายการ คือ Power Quality, Energy Arbitrag,

VRE integration, Emergency back-up, Peak shaving, Time shifting, Load leveling, Black start, Seasonal storage, Spinning reserve, Network expansion, Network stabilization, Voltage regulation และ End-user services นอกจากนี้ เมื่อพิจารณารูปแบบบริการหรือตลาดของการใช้งานระบบกักเก็บพลังงานในระบบโครงข่ายไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ที่สำคัญดังนี้

1) **ระดับกิจการไฟฟ้า (Utility Scale)** หรือระดับหน้ามิเตอร์ไฟฟ้า (In-front-of-the-meter) ซึ่งระบบกักเก็บพลังงานถูกติดตั้งเพื่อใช้งานที่เกี่ยวข้องกับระบบสายส่งหรือสายจำหน่าย ซึ่งเป็นการบริการสำหรับผู้ควบคุมโครงข่ายไฟฟ้า (Grid operator) หรือ Micro grids

2) **ระดับผู้ใช้ไฟฟ้า (End-user scale)** หรือ ระดับหลังมิเตอร์ (BTM) เป็นการใช้ระบบกักเก็บพลังงานโดยผู้ใช้ไฟฟ้าเพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้า ไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรม หรือบ้านเรือน

ทั้งนี้ รูปแบบบริการของระบบกักเก็บพลังงานที่มีการนำไปใช้งานในระบบโครงข่ายไฟฟ้า โดยมีบริการหลักอยู่ 5 บริการ ภายใต้ 2 ส่วนหลักของระบบโครงข่ายไฟฟ้า คือ การบริการผลิตไฟฟ้าขนาดใหญ่ (Bulk Energy Service) การบริการเสริมความมั่นคงของระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Ancillary service) การบริการด้านระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Support หรือ T&D service) การใช้งานร่วมกับพลังงานทดแทน (Renewable Energy Integration) และ ผู้ใช้ไฟฟ้า (Consumers energy management service) โดยเห็นได้ว่า ทั้ง 5 บริการ มีการใช้งานระบบกักเก็บพลังงานที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าการใช้งานที่สูงที่สุด (Value stacking)



รูปที่ 7 การใช้ระบบกักเก็บพลังงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบโครงข่ายไฟฟ้า

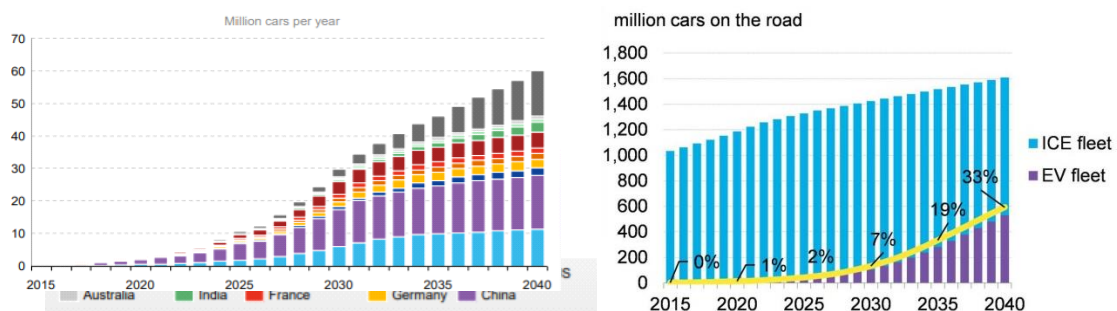
3.1.6 การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)

1. ทิศทางนโยบายและตลาด (Policy & Market Trend)

ยานยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV เริ่มเข้ามามีบทบาทในตลาดยานยนต์ในปี พ.ศ. 2553 จากการเปิดตัวของยานยนต์ไฟฟ้าแบบ BEV รุ่น Nissan Leaf จากนั้นในปีถัดมาก็เริ่มมีการเปิดตัวยานยนต์ไฟฟ้าของบริษัทผู้ผลิตรายอื่น ๆ นำมาซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้าอย่างก้าวกระโดด เช่น การพัฒนายานยนต์ไฟฟ้าให้มีความอรรถประโยชน์มากขึ้น หรือการพัฒนาแบตเตอรี่ให้สามารถจุพลังงานไฟฟ้าได้มากกว่าเดิม

จำนวนยานยนต์ไฟฟ้ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปีอย่างรวดเร็ว ส่วนหนึ่งมาจากการผลักดันการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าในประเทศต่าง ๆ เช่น การกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการจูงใจด้านราคา เนื่องจากยานยนต์ไฟฟ้าในยุคเริ่มต้นมีราคาสูงกว่ายานยนต์เครื่องยนต์สันดาปภายในเป็นอย่างมาก อีกทั้งปี พ.ศ. 2561 จำนวนยานยนต์ไฟฟ้าเพิ่มสูงเกือบเท่าตัว เป็นผลจากการเปิดตัวยานยนต์ไฟฟ้ารุ่น Tesla Model 3 ยานยนต์ไฟฟ้ามากประสิทธิภาพและมีระยะทางกับขี้อ่อนข้างไกล (หลายร้อยกิโลเมตร) ด้วยการอัดประจุไฟฟ้าเพียงครั้งเดียว

จากการคาดการณ์โดย Bloomberg ยอดขายของยานยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงปี พ.ศ. 2568 และในปี พ.ศ. 2583 จะมียอดขายยานยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกสูงถึง 60 ล้านคัน โดยมีประเทศจีน ประเทศอเมริกา เป็นตลาดหลัก และในสหภาพยุโรปจะมีประเทศเยอรมนี ประเทศฝรั่งเศส และประเทศอังกฤษ เป็นผู้นำตลาด



รูปที่ 8 การคาดการณ์ยอดขายและจำนวนยานยนต์ในอนาคต โดย Bloomberg

2. ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยี (Technology Trend)

ในอนาคตนั้น มีการคาดว่าจะเกิดรูปแบบธุรกิจที่เรียกว่า ผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้า หรือ EV Aggregator ที่สามารถติดต่อประสานการทำงานร่วมกับเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า (EV Owner) ผู้ดูแลระบบจำหน่ายไฟฟ้า (DSO) ผู้ดูแลระบบส่ง (TSO) และตลาดไฟฟ้า (Electricity Market) โดยที่เจ้าของยานยนต์ไฟฟ้าสามารถมีส่วนร่วมในตลาดซื้อขายไฟฟ้าผ่านกลไกการทำงานของผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้าซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับทั้งผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้าและเจ้าของยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งนี้ ผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้าอาจจะต้องควบคุมการอัดประจุของยานยนต์ไฟฟ้าในลักษณะแบบรวมศูนย์ที่ยานยนต์ไฟฟ้าทุกคันมีการประสานงานกับรวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้าแบบกระจายที่ยานยนต์ไฟฟ้าจะได้รับการควบคุมจากตัวควบคุมเดียวที่ได้รับมอบหมายเท่านั้นโดยจะมีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างตัวควบคุมด้วยกันเองและสื่อสารกับผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้า ขณะที่ การควบคุมแบบไม่รวมศูนย์ก็จะทำการควบคุมเฉพาะยานยนต์ที่อยู่ภายใต้สังกัดเท่านั้น การควบคุมแบบนี้จะไม่มีการติดต่อสื่อสารกับตัวควบคุมอื่น ๆ

3.1.7 นโยบายและเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านสมรรถกิริยา

1. นโยบายที่เกี่ยวข้องด้านสมรรถกิริยา

จากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณก๊าซเรือนกระจกและการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลก ทำให้ทุกประเทศมีการตื่นตัวในการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งภาคการผลิตไฟฟ้าเป็นส่วนสำคัญในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ จะพบว่า หลายประเทศมีการดำเนินนโยบายแบบ Mega trend ซึ่งทำให้ภาพรวมของระบบไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงไป โดยมีการลดการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลและเพิ่มการผลิตไฟฟ้าจากพลังงาน

หมุนเวียน โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ และการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม ซึ่งในปัจจุบันพบว่าการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนที่มีความผันผวนและไม่แน่นอนย่อมส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จากเหตุผลเหล่านี้ ทำให้ทั่วโลกมีการพัฒนาระบบสมรรถนะขึ้นมาเพื่อพัฒนาระบบไฟฟ้าให้มีความชาญฉลาดและสามารถรองรับพลังงานหมุนเวียนได้มากขึ้น อีกทั้งยังมีการใช้นโยบายและเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่มีส่วนสำคัญในการช่วยสนับสนุนพัฒนาระบบสมรรถนะให้ประสบความสำเร็จได้ โดยตัวอย่างการพัฒนานโยบายและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ดังนี้

- **ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security)**

จากการสำรวจความปลอดภัยของข้อมูลทั่วโลกในปี 2558 พบว่า เหตุการณ์ทางไซเบอร์ที่ตรวจพบเพิ่มขึ้น 6 เท่าจากปีที่แล้ว โดยมีการรายงานเหตุการณ์เกี่ยวกับพลังงานในปี 2558 จำนวน 46 กรณี จาก 295 กรณี โดยระบบไฟฟ้าที่มีความเสี่ยง คือ ระบบการผลิต ระบบส่ง และ ระบบจัดจำหน่าย ซึ่งจากความเสี่ยงที่กล่าวมา จึงได้มีแนวทางปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงทางไซเบอร์ของรัฐบาลและอุตสาหกรรม โดยใช้มาตรฐาน NERC CIP Version 6 นอกจากนี้จากเหตุการณ์ทางไซเบอร์ที่เกิดขึ้น ทำให้ในหลาย ๆ ประเทศได้มีการดำเนินการจัดทำนโยบาย กฎหมาย ระดับชาติที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์ เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร สหภาพยุโรป ประเทศไทย เป็นต้น ซึ่งมีบางประเทศได้มีการจัดทำมาตรฐาน ระเบียบ หรือแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการป้องกันภัยคุกคามทางไซเบอร์สำหรับระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ

- **การบูรณาการข้อมูล (Big Data)**

Big Data คือ เทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมหรือ Platform ใหม่อื่นๆ ซึ่งอาจมาในรูปแบบซอฟต์แวร์ ที่สามารถรองรับการจัดเก็บ การจัดการ กรองเลือกข้อมูล การวิเคราะห์ แสดงผล และการใช้งานข้อมูลที่มีคุณลักษณะ คือ Volume, Velocity, Variety, Veracity และ Value โดยแหล่งข้อมูลในระบบสมรรถนะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือ Measurement Data, Business Data และ External Data โดยระบบ Big Data ที่ได้นำมาใช้กับอุตสาหกรรมพลังงานนั้นจะทำงานบนแพลตฟอร์มดิจิทัลที่ออกแบบเชื่อมโยงกับระบบ Internet of Thing (IoT) โดยมีระบบสมองกลอัจฉริยะ (AI) มาช่วยประเมินและวิเคราะห์ข้อมูล ที่จะแปลงจากข้อมูลปกติเป็นข้อมูลเชิงลึก (Insights) ด้านพลังงาน ที่สามารถต่อยอดไปสู่การใช้งานอื่น ๆ ได้อีกมากมาย

- **ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence, AI)**

การใช้ AI ในภาคพลังงานนั้น บทบาทการใช้งาน AI จะถูกเน้นไปที่การรวบรวมข้อมูล เช่น ข้อมูลในโรงไฟฟ้า ข้อมูลการผลิตน้ำมัน ข้อมูลผู้ใช้งานในแต่ละช่วงเวลา กำหนดค่าต่าง ๆ ของเครื่องจักร หรือสถานที่นั้น ๆ เช่น กำหนดการทำงานอัตโนมัติในโรงไฟฟ้า โรงงาน หรือออฟฟิศ การประมวลผลข้อมูลเพื่อสนับสนุนการดำเนินงาน เช่น ประมวลผลการใช้งานพลังงานภายในประเทศ นอกประเทศ คำนวณค่าใช้จ่ายในการนำเข้าพลังงาน และการพยากรณ์การใช้พลังงานในแง่มุมต่าง ๆ การคาดการณ์การใช้พลังงานของประเทศในอนาคต

สำหรับการใช้งาน AI ในสมรรถนะนั้น จะมีการใช้งานทางเทคนิคอยู่ 3 รูปแบบ คือ (1) machine learning ใช้สำหรับการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทาน และสามารถคาดการณ์ได้ว่าหม้อแปลง

จะรับโหลดมากเกินไป จะมีการเตือนแบบเรียลไทม์ควบคู่ไปกับการควบคุม DER อื่น ๆ เพื่อลดปัญหาคุณภาพไฟฟ้า (2) high performance computing (HPC) และ (3) โครงสร้างพื้นฐาน Internet of Things (IoT) ที่ทันสมัยเพื่อตรวจสอบและควบคุม DER ซึ่งความสามารถทั้งหมดจำเป็นต่อระบบ Smart Grid ที่มีการยกระดับการใช้ไฟฟ้า โดยจะมีการคำนวณพลังงานไฟฟ้าทั้งการใช้งานและการผลิตก่อนปรับเปลี่ยนการผลิตพลังงานให้สอดคล้องกับการใช้งาน ซึ่งในต่างประเทศได้มีการใช้งาน AI ในด้านพลังงาน อาทิ การวิเคราะห์การใช้พลังงานในบ้าน การพยากรณ์ การทำ Demand Respond การวิเคราะห์ผู้บริโภค รวมถึงสำหรับ VPP เป็นต้น

• เทคโนโลยีการสื่อสาร 5G

สำหรับบริบทด้านบทบาทของเทคโนโลยี 5G ต่อระบบไฟฟ้าในอนาคตนั้น จากภาพรวมในปัจจุบัน พบว่าระบบไฟฟ้าประกอบด้วย 5 ภาคส่วนด้วยกัน ได้แก่ ระบบผลิตไฟฟ้า ระบบส่งไฟฟ้า ระบบควบคุมไฟฟ้า ระบบจำหน่ายไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้า ซึ่งพบว่าจะมี 4 มิติการใช้งานบนระบบโครงข่ายไฟฟ้าและระบบสมรรถกิริยาที่มีความต้องการในการเชื่อมต่อการสื่อสารแบบไร้สายจนนำไปสู่การทำงานบนเครือข่าย 5G ในอนาคต ซึ่งได้แก่ ระบบอัตโนมัติของสายป้อนระบบจำหน่าย การควบคุมโหลดแบบเรียลไทม์ การเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งาน และการกระจายตัวของแหล่งจ่ายพลังงาน

• เทคโนโลยี Blockchain

บล็อกเชนคือระบบการจัดเก็บข้อมูล (Database) รูปแบบหนึ่งที่มีโครงสร้างแบบกระจายศูนย์ (Decentralized) ซึ่งจะทำให้การบันทึกข้อมูลไว้เป็นบล็อก (Block) และต่อกันเป็นสายโซ่ (Chain) ซึ่งส่วนมาก Blockchain จะถูกใช้ในการทำธุรกรรมทางการเงินการธนาคาร แต่ปัจจุบัน เทคโนโลยี Blockchain ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานในอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมพลังงาน โดยการใช้งานเทคโนโลยี Blockchain จะอยู่ในส่วนของตลาดพลังงานที่มีการซื้อขายน้ำมัน ก๊าซ ถ่านหิน ไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ ระหว่างผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย และสถาบันการเงิน

โดยโอกาสการใช้งาน Blockchain กับอุตสาหกรรมพลังงาน อาทิ (1) แพลตฟอร์มการเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้าและการวัดพลังงานสุทธิ โดยจะใช้ blockchain กับระบบการชำระเงิน (2) แพลตฟอร์มการซื้อขายแบบ P2P และการซื้อขายใบรับรองพลังงานหมุนเวียน (RECs) (3) การซื้อขายพลังงานระหว่างประเทศ แบบ Peer-to-Peer ที่มีบล็อกเชนเป็นโครงสร้างพื้นฐาน (4) ยานยนต์ไฟฟ้าและ V2G สามารถใช้ blockchain กับระบบการอัดประจุสำหรับยานพาหนะไฟฟ้าเพื่อทำ Grid Flexibility ได้ (5) การจัดการลูกค้า ทำให้ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของตนได้ง่ายและสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้บริโภคได้

• เทคโนโลยีอื่น ๆ สำหรับหน่วยงานการไฟฟ้า

นอกเหนือจากเทคโนโลยีที่กล่าวมาในข้างต้น ยังมีเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า โดยส่วนมากเทคโนโลยีเหล่านี้จะถูกใช้ในหน่วยงานของการไฟฟ้าเป็นหลัก เช่น เทคโนโลยี AMI, VSPD Data Integration, RE Integration เป็นต้น โดยแต่ละเทคโนโลยีจะมีความจำเป็นและการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งรายละเอียดของแต่ละเทคโนโลยีมีดังนี้

ตารางที่ 3 โอกาสการใช้งานและความจำเป็นของเทคโนโลยีสำหรับหน่วยงานการไฟฟ้าบนสมาร์ทกริด

เทคโนโลยี	โอกาสการใช้งาน/ความจำเป็น
AMI	เป็น Enabling Technology ที่จำเป็นสำหรับการเข้าถึง DER และทำ DR
VSPD Data Integration	ทำให้มองเห็น พยากรณ์ และสั่งการ VSPD ได้ รวมทั้งสั่งการระบบส่วนอื่น ๆ อย่างเหมาะสม และดึงข้อมูล Energy, Power, Voltage, ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ ฯลฯ มาใช้ประโยชน์กับระบบได้
RE Integration	ทำระบบสามารถรองรับ RE ในสัดส่วนสูงมากได้ โดยจัดสรร Flexibility Resource ที่เหมาะสม เพียงพอ และมีราคาไม่สูง
FACTS Devices	จำเป็นในการเชื่อมโยงกริดขนาดใหญ่เข้าด้วยกัน เช่น ASEAN Super Grid เป็นต้น
PMU	เพิ่ม Visibility ที่รวดเร็ว ละเอียด แม่นยำในระบบไฟฟ้า ทำให้สั่งการแก้ปัญหาได้รวดเร็ว
Smart Sub and IEC61850	ทำให้สถานีไฟฟ้ามีความยืดหยุ่นและฉลาดมากขึ้น โดยยังมี Cyber Security
Dist Transformer Monitoring	ทำให้มองเห็นการใช้งานจริงของ Dis Tr. แต่ละลูก เพิ่มสัดส่วน RE และควบคุมการชาร์จ EV ได้อย่างเหมาะสม
Dist System Automation	DER จำนวนมากทำให้การสั่งการระบบจำหน่ายต้องเป็นแบบอัตโนมัติที่มีความรวดเร็ว

3.2 สถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมาร์ทกริดที่เปลี่ยนแปลงไปในประเทศไทย

ที่ปรึกษาจะดำเนินการศึกษาและทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมาร์ทกริดที่เปลี่ยนแปลงไปในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นรายละเอียดของสถานการณ์ในปัจจุบัน (Current Action) ของการพัฒนาด้านสมาร์ทกริดในรูปแบบต่าง ๆ ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยรายละเอียดจะแบ่งตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทกริด สรุปได้ดังนี้

3.2.1 การตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)

ผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนองด้านโหลด (DR) ของประเทศไทย สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) การดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (DR) ในประเทศไทยที่ผ่านมา ซึ่งดำเนินการในภาวะฉุกเฉินและเป็นการนำร่องมาตรการ DR และ (2) การดำเนินการตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น

3.2.2 การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)

จากแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP) และ แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) ทำให้ประเทศไทยมีการเพิ่มการใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้ามากขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต ซึ่งพลังงานทดแทนที่ถูกเลือกใช้ส่วนใหญ่คือพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลม ซึ่งพลังงานทดแทนทั้ง 2 ประเภทนี้เป็นพลังงานทดแทนแบบแปรผัน เนื่องจากความไม่ต่อเนื่องของแหล่งพลังงาน ด้วยเหตุนี้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) รับผิดชอบการดำเนินงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ ในเรื่อง “โครงการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)” เพื่อค้นหาวิธีการที่จะพยากรณ์คาดการณ์ ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ต้องการ ซึ่งจะส่งผลต่อการนำมาวางแผนการส่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้าของศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้าแห่งชาติ (NCC)

3.2.3 ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)

ประเทศไทยมีการดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบไมโครกริด สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ โครงการภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 และโครงการที่ไม่ได้อยู่ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ อาทิ โครงการวิจัยระบบไมโครกริดชุมชนแปะ โครงการ ERC Sandbox เป็นต้น รวมถึงทิศทางของโปรซูเมอร์ในประเทศไทย อาทิ กลุ่มผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (IPS & SPP-Direct) กลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าที่ขอขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้าระบบ เป็นต้น

3.2.4 ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System)

สำหรับการดำเนินงานด้านระบบกักเก็บพลังงานในประเทศไทย จะเป็นการดำเนินงานของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง เพื่อเพิ่มความมั่นคงและความยั่งยืนตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ ประกอบกับแนวโน้มของโลกที่ใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น จึงทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับระบบกักเก็บพลังงานเพื่อมีความเชื่อถือได้ มีความยืดหยุ่นและมั่นคง รวมถึงการใช้งานแบตเตอรี่ในยานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้าจะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดบริการรูปแบบใหม่ ๆ ในประเทศไทยอย่างแน่นอน

3.2.5 การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)

การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าและการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศ สามารถแบ่งออกเป็นส่วนของนโยบายที่เกี่ยวข้องที่มีการกำหนดเป้าหมายยานยนต์ไฟฟ้า การกำหนดมาตรฐาน และโครงการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของหน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อีกด้วย

3.2.6 นโยบายหรือเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้านสมรรถกิริยา

ประเทศไทยมีการดำเนินนโยบายและเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือมีโอกาสเป็นส่วนสนับสนุนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในอนาคต อาทิ การส่งเสริมการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ การจัดทำพระราชบัญญัติการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ พ.ศ. 2562 เพื่อความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ การเริ่มใช้งานการบูรณาการข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) การใช้งานเทคโนโลยีสื่อสารสมัยใหม่ 5G & last mile ซึ่งจะมีส่วนสนับสนุนการเชื่อมต่อสมรรถกิริยาในอนาคต รวมถึงการใช้งานเทคโนโลยี Blockchain เป็นต้น

3.3 วิเคราะห์และสรุปสถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ที่ปรึกษาจะดำเนินการวิเคราะห์และสรุปสถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากผลการศึกษาและทบทวนสถานการณ์และเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริยาที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งในและต่างประเทศ รวมถึงกรอบแผนหรือนโยบายของไทย (Top Policy) โดยจะทำการวิเคราะห์ตามกรอบพลังงานที่ยั่งยืนของ The World Energy Council (WEC) ที่มีการพิจารณาใน 3 มิติ (Energy trilemma) และแนวทางการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนผ่านตามกรอบของ IEA รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

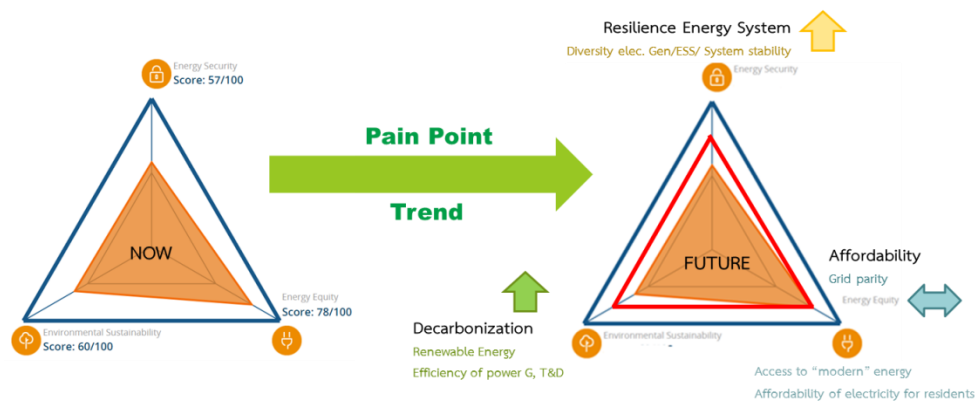
3.3.1 การวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาตามกรอบของ WEC

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์สถานการณ์ด้านสมรรถกิริยาตามกรอบพลังงานที่ยั่งยืนของ The World Energy Council (WEC) ที่มีการพิจารณาใน 3 มิติ (Energy trilemma) เพื่อจัดทำประเมินนโยบายและสถานการณ์ของไทย รวมถึงวิเคราะห์แรงขับเคลื่อนการพัฒนางานด้านสมรรถกิริยาตามกรอบของ WEC ทั้งนี้ ในการดำเนินการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนใน 3 มิติ ของ WEC ประกอบด้วย มิติพลังงานด้านความมั่นคง (Energy security) มิติพลังงานด้านความเสมอภาค (Energy equity) มิติความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (Environmental sustainability) รวมถึง บริบทประเทศ (Country context) โดย Trilemma ได้มีการนำบริบทของแต่ละประเทศมาพิจารณาประกอบการประเมินความสำเร็จของนโยบายด้วย โดยเน้นองค์ประกอบที่ช่วยให้ประเทศต่าง ๆ พัฒนาและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การกำหนดนโยบายบรรลุเป้าหมายด้านพลังงาน

อย่างไรก็ดี ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเปรียบเทียบกรอบการพัฒนาพลังงานตามหลัก Energy Trilemma กับยุทธศาสตร์ชาติ พบว่า มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันและ ยุทธศาสตร์ชาติที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- **มิติพลังงานมั่นคง (Energy security)** ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ในประเด็นโครงสร้างพื้นฐาน เชื่อมไทย เชื่อมโลก ได้แก่ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีพลังงานใหม่ เช่น ระบบสะสมพลังงาน (ESS) และพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสมัยใหม่ ส่งเสริมพลังงานทดแทน และพัฒนาระบบ Smart Grid
- **มิติพลังงานเสมอภาค (Energy equity)** ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน เรื่อง อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต ได้แก่ การผลักดันอุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ด้านข้อมูล (Data) ด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ระบบสะสมพลังงาน (ESS) และส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี
- **มิติความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม (Environmental sustainability)** ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยเน้นการพัฒนาความมั่นคงทางพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และเรื่องโครงสร้างพื้นฐาน เชื่อมไทย เชื่อมโลก ได้แก่ ระบบไฟฟ้ามีประสิทธิภาพเพื่อรองรับการส่งเสริมพลังงานทดแทนที่เพิ่มขึ้น การวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีระบบสะสมพลังงาน (ESS) และ Smart Grid และสนับสนุนการอนุรักษ์และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินวิเคราะห์เปรียบเทียบกรอบการพัฒนาพลังงานของ WEC กับแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติที่เกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกิริยา รวมถึงแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าและแผนแม่บทสมรรถกิริยา ซึ่งจะเห็นได้ว่า การพัฒนาแผนหรือนโยบายดังกล่าวมีความสอดคล้องตามหลัก Energy Trilemma ที่ให้ความสำคัญทั้งด้านความมั่นคง ความเสมอภาค และความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์ชาติ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”



รูปที่ 9 นโยบายและสถานการณ์ของประเทศไทยตามกรอบ Energy Trilemma

ดังนั้น สถานการณ์ในประเทศไทยและยุทธศาสตร์ชาติจึงเป็นกลไกขับเคลื่อนการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ หรือ สมาร์ทกริดที่สำคัญโดยเฉพาะในส่วนของ Energy Trilemma ในมิติด้านความมั่นคง (เช่น การเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน ระบบสะสมพลังงาน เสถียรภาพของระบบ & การฟื้นตัวของกำลังการผลิตเป็นต้น) และมิติด้านความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม (เช่น การผลิตไฟฟ้าคาร์บอนต่ำ ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้า ระบบส่งและจำหน่าย เป็นต้น) รวมทั้งสอดคล้องกับทิศทางการเปลี่ยนแปลงและการส่งเสริมพลังงานในระดับโลกด้วย ซึ่งการเพิ่มประสิทธิภาพของนโยบายในทั้งสองมิติอาจจะส่งผลต่อราคาพลังงานที่เพิ่มขึ้นในมิติความเสมอภาคทางด้านพลังงาน อย่างไรก็ตามจากนโยบายของประเทศไทยแสดงให้เห็นแนวคิดของการรักษาระดับราคาพลังงาน ในระดับ grid parity ซึ่งถือเป็นความท้าทายหนึ่งของประเทศไทย

3.3.2 การวิเคราะห์ Pain Point และทิศทางการพัฒนาสมาร์ตกริดของไทยตามกรอบ IEA

1. วิเคราะห์ Pain point ภายใต้ยุทธศาสตร์/แผน/นโยบายที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน

เมื่อวิเคราะห์ในบริบทของประเทศไทยสอดคล้องกับทิศทางของโลกนั้น พบว่า ทิศทางการพัฒนาพลังงานประเทศไทยสามารถยึดตามกรอบพลังงานที่ยั่งยืนของ WEC ที่มีการพิจารณาใน 3 มิติ (Energy Trilemma) ซึ่งจะมุ่งเน้นทั้ง 3 ด้านพร้อมกันทั้งในส่วนของการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Decarbonization) ระบบพลังงานที่มีความยืดหยุ่น (Resilience Energy System) และความสามารถในการเข้าถึงพลังงาน (Affordability) เพื่อตอบสนองตามแรงขับเคลื่อน (Driving Force) ของโลก รวมถึงสามารถรองรับทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานแบบกระจายตัว (DER Trend) ที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทย และการแก้ไขปัญหา Pain Point ที่จะเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ (Economy) ด้านความมั่นคง (Security) ด้านการลงทุน (Investment) ด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล (Digitalization) และด้านนโยบาย (Policy)

ซึ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาของระบบไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นนั้น การพัฒนาระบบสมาร์ตกริดจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหา Pain Point รวมถึงสนับสนุนให้เกิดแหล่งพลังงานแบบกระจายตัว (DER) ที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้ อย่างไรก็ตามประเทศไทยได้มีกรอบแนวทางในการพัฒนาเพื่อตอบสนองปัญหาและ Pain Point ดังกล่าวทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐานของสมาร์ตกริด (Smart Grid Infrastructure) การส่งเสริมแหล่งพลังงานแบบกระจายตัว (DER Resource Promotion) รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัล (Digital Infrastructure) และสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งจะเป็นส่วนช่วยสนับสนุนให้การพัฒนางานด้านสมาร์ตกริดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

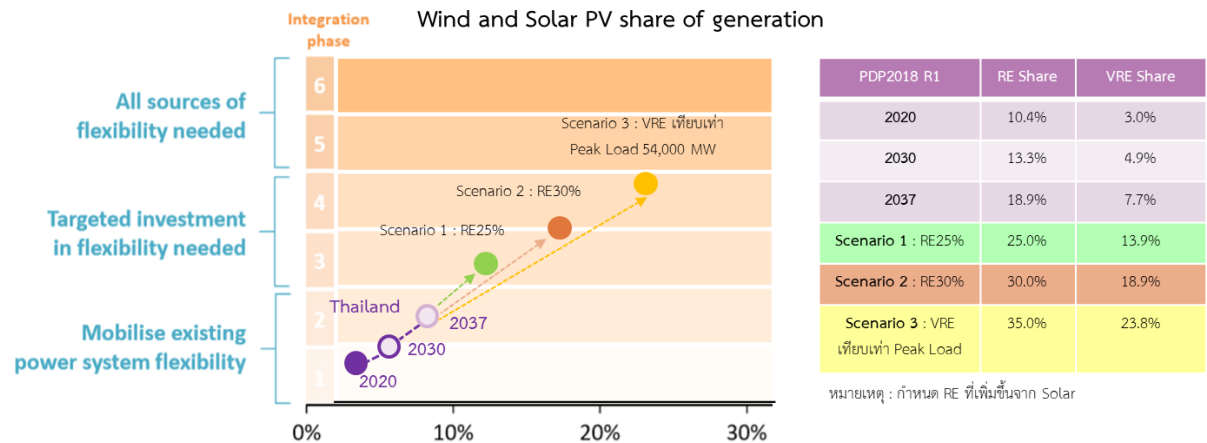


รูปที่ 10 สรุปประเด็น Pain Point ในภาพรวมของประเทศ

2. วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนผ่านตามกรอบของ IEA

ที่ปรึกษาจะทำการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนผ่าน (Transition Phase) ตามกรอบของ IEA ซึ่งมีการกำหนดช่วงของการพัฒนา/ปรับปรุงระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของแหล่งพลังงานแบบกระจายตัวโดยเฉพาะพลังงานหมุนเวียนที่มีความผันผวน (Variable RE) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำข้อเสนอแนะทิศทางการเพิ่มระดับของแผนหรือนโยบายของไทยต่อไป

ทั้งนี้ จากรายงาน System Integration of Renewables ของ IEA ได้มีการแบ่งช่วงของการเปลี่ยนผ่าน (Transition Phase) ออกเป็น 6 เฟส ซึ่งหากประเทศไทยดำเนินการตามแผน PDP2018 Rev.1 นั้น ประเทศไทยจะยังคงอยู่ในเฟสที่ 2 เท่านั้น โดยแผนหรือนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบไฟฟ้าในปัจจุบันและอนาคตที่กำหนดไว้ ก็อาจจะเพียงพอสำหรับการบริหารจัดการระบบไฟฟ้าได้ แต่อย่างไรก็ดี จากทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีของโลก (Global Trend) ทั้งในส่วนของการต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ รวมถึงระบบกักเก็บพลังงานที่มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง อาจส่งผลให้ประเทศไทย มีการเพิ่มขึ้นของ VRE จากแผน PDP2018 Rev.1 ย่อมจะส่งผลให้ประเทศไทย เข้าสู่เฟสที่ 3 โดยสมบูรณ์ แต่สำหรับเฟสที่ 4 นั้นก็มีโอกาสเกิดขึ้นในอนาคตแต่อาจต้องใช้เวลาอีกนานเกินกว่ากรอบแผนปี 2037 ดังนั้น ที่ปรึกษาจะมุ่งเน้นทำการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนผ่านตามกรอบของ IEA ในช่วงเฟสที่ 3-4 เท่านั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเตรียมความพร้อมและกำหนดกรอบการทำงานเบื้องต้นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของระบบไฟฟ้าต่อไป



รูปที่ 11 การวิเคราะห์ Transition Phase ตามสถานการณ์ของประเทศไทยที่กำหนด

3. ข้อเสนอแนะทิศทางการเพิ่มระดับของแผนหรือนโยบายของไทย (Top Policy)

จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ 3.2.1 – 3.2.2 จะพบว่า ปัจจุบันตามแผนหรือนโยบายของประเทศไทยรวมถึงแผนแม่บทฯ สมาร์ทกริด และแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น มีแผนการดำเนินการและการพัฒนาระบบไฟฟ้าของประเทศไทยซึ่งอยู่ในเฟสที่ 1-2 ตามกรอบของ IEA อยู่แล้ว โดยจะต้องมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ที่ปรึกษาจึงมีข้อเสนอแนะแนวคิดที่จะจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง **ควรจะต้องเริ่มพิจารณาการเข้าสู่เฟสที่ 3 อย่างเต็มรูปแบบและเตรียมความพร้อมเข้าสู่เฟสที่ 4 ต่อไป** ซึ่งจะเป็นการพัฒนา/เปลี่ยนแปลงระบบไฟฟ้า (Transform Power System) เพื่อรองรับแหล่งพลังงานแบบกระจายตัว (DER) ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3.3.3 สรุปลำดับการพัฒนาเทคโนโลยีสมาร์ทกริดของไทย

ที่ปรึกษาดำเนินการสรุปลำดับและกรอบข้อเสนอแนะการพัฒนาเทคโนโลยีสมาร์ทกริด ของไทย เพื่อเป็นกรอบแนวทางที่ใช้ในการจัดทำรายละเอียดของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางต่อไป โดยจะแบ่งตามเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ทกริด แบ่งออกเป็น 6 ส่วนหลัก ประกอบด้วย การตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS) การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer) ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration) รวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริด

4. การจัดประชุมและสัมมนาภายใต้โครงการฯ

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดประชุมหรือเข้าหารือหรือสัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อติดตามความคืบหน้าและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของหน่วยงานต่าง ๆ ให้การสนับสนุนการดำเนินงานของ สนพ. ในการประสานงานกับหน่วยงานหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อบูรณาการดำเนินงานร่วมกัน รวมถึงการจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 4, 6, 8 และ TOR ข้อ 3.4, 3.6, 3.8) รายละเอียดมีดังนี้

4.1 การประสานงานกับหน่วยงานหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง

ที่ปรึกษาจะสนับสนุนการดำเนินงานของ สนพ. ในการประสานงานกับหน่วยงานหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อบูรณาการดำเนินงานร่วมกัน (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 4 และ TOR ข้อ 3.4) โดยตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ 18 เดือน ที่ปรึกษาได้ดำเนินการประสานงานกับหน่วยงานหรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสิ้น 3 ครั้ง สรุปได้ดังนี้

- 1) การประชุมคณะกรรมการเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ครั้งที่ 1/2563 (ครั้งที่ 5) วันจันทร์ที่ 24 สิงหาคม 2563 เวลา 13.30 น.
- 2) การประชุมคณะกรรมการเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ครั้งที่ 1/2564 (ครั้งที่ 6) วันพฤหัสบดีที่ 25 มีนาคม 2564 เวลา 09.30 น.
- 3) การประชุมคณะกรรมการเพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ครั้งที่ 2/2564 (ครั้งที่ 7) วันอังคารที่ 31 สิงหาคม 2564 เวลา 13.30 น.

4.2 การจัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดประชุมหรือเข้าหารือหรือสัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อติดตามความคืบหน้าและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานต่าง ๆ ในประเด็นที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานสมรรถกิริยา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 360 ท่าน (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 6 และ TOR ข้อ 3.6) โดยตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ 18 เดือน ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 706 ท่าน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลการจัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

ครั้งที่	การจัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	กำหนดการ	จำนวนผู้เข้าร่วม
1	การสัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ภายใต้โครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา ของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565-2574	10-ก.ย.-63	78 ท่าน
2	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “ระบบไมโครกริด/โปรซูเมอร์ (MG&Prosumer)” ครั้งที่ 1	18-พ.ย.-63	46 ท่าน
3	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)” ครั้งที่ 1	24-พ.ย.-63	45 ท่าน
4	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System)” ครั้งที่ 1	27-พ.ย.-63	53 ท่าน
5	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)” ครั้งที่ 1	30-พ.ย.-63	39 ท่าน
6	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)” ครั้งที่ 1	1-ธ.ค.-63	50 ท่าน
7	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)” ครั้งที่ 2	25-ก.พ.-64	31 ท่าน

ครั้งที่	การจัดประชุม/เข้าหารือ/สัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	กำหนดการ	จำนวนผู้เข้าร่วม
8	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การตอบสนองด้านโหลดและการบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)” ครั้งที่ 2	2-มี.ค.-64	34 ท่าน
9	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)” ครั้งที่ 2	3-มี.ค.-64	30 ท่าน
10	การประชุมกลุ่มย่อย หัวข้อ “ระบบไมโครกริด/โปรซูเมอร์ (MG&Prosumer) และระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System)” ครั้งที่ 2	23-มี.ค.-64	30 ท่าน
11	การสัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผลการศึกษาเบื้องต้นการจัดทำร่างแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 - 2574	19-พ.ค.-64	182 ท่าน
12	การประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	1-มิ.ย.-64	17 ท่าน
13	การประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	2-มิ.ย.-64	18 ท่าน
14	การประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับการไฟฟ้านครหลวง	2-มิ.ย.-64	21 ท่าน
15	การประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับสำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน	4-มิ.ย.-64	13 ท่าน
16	การประชุมกลุ่มย่อย ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	7-มิ.ย.-64	19 ท่าน
รวมทั้งสิ้น			706 ท่าน

หมายเหตุ 1) ไม่นับรวมทีมงานที่ปรึกษาจำนวน 226 ท่าน
 2) ครั้งที่ 7-16 มีผู้เข้าร่วมแบบออนไลน์จำนวน 295 ท่าน
 3) สรุปผู้เข้าร่วมจริงจำนวน 411 ท่าน

4.3 การจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ร่างแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ในระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอและเผยแพร่ร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสถาบันการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ และประชาชนที่สนใจ พร้อมทั้งการรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำ/ปรับปรุงร่างแผนขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางต่อไป (**สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 8 และ TOR ข้อ 3.8**) ทั้งนี้ ที่ปรึกษาดำเนินการจัดสัมมนาเพื่อเผยแพร่ร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ในวันอังคารที่ 14 กันยายน พ.ศ. 2564 เวลา 09.00 – 12.00 น. รูปแบบออนไลน์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แอปพลิเคชัน Zoom โดยมีผู้เข้าร่วมสัมมนารวมทั้งสิ้น 248 ท่าน

5. การจัดทำสรุปข้อเสนอเสาหลัก เป้าหมายและรายละเอียดของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำสรุปข้อเสนอการแบ่งเสาหลักของแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะปานกลาง ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต (**สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.3**) โดยการจัดทำความสำคัญและเหตุผลความจำเป็นของการกำหนดเสาหลักต่าง ๆ รวมถึงการจัดทำวิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวมของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินงานจัดทำรายละเอียดต่อไป พร้อมทั้งดำเนินการศึกษาและจัดทำเป้าหมาย รายละเอียดกิจกรรมและกรอบงบประมาณ ของแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 เพื่อให้สามารถผลักดันการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป (**สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 5 และ TOR ข้อ 3.5**) โดยแบ่งรายละเอียดออกเป็น 5 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุน

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้กำหนดแนวทางการดำเนินการศึกษาและจัดทำเป้าหมายและรายละเอียดแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

- 1) การกำหนดเป้าหมายที่ควรจะได้จากการขับเคลื่อน 5 ปี และ 10 ปี ข้างหน้า (Vision & Goal)
- 2) การกำหนดเป้าหมายสำคัญและกลยุทธ์ในการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย (Strategic plan & Key Milestone)
- 3) การวางกรอบและรายละเอียดโครงการที่ควรจะต้องดำเนินการ (Action Plan Development)

โดยที่ปรึกษาจะการดำเนินการกระบวนการรับฟังความคิดเห็น (Focus Group Hearing) ในแต่ละขั้นตอน เพื่อปรับปรุงรายละเอียดให้เป็นที่ยอมรับจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อไป

5.1 สรุปข้อเสนอกรอบการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำข้อเสนอกรอบการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งจะประกอบด้วยการกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวม (Vision & Goal) และการสรุปข้อเสนอเสาหลัก เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางต่อไป รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวมของแผนการขับเคลื่อนฯ (Vision & Goal)

ที่ปรึกษาได้ทำการกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวมของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง สอดคล้องกับภาพรวมของแผนหรือนโยบายของประเทศไทย รวมถึงทิศทางและการเปลี่ยนผ่านของการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต เพื่อมุ่งสู่เป้าหมายการลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยรวม สรุปได้ดังนี้

วิสัยทัศน์

“ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ และการจัดการทรัพยากรในระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่จำเป็น รองรับการเปลี่ยนผ่านไปสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้ายุคใหม่ อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”

เป้าหมายภาพรวม : แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะ 1 – 5 ปี : การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ที่จำเป็น และนําร่องการจัดการ DER ในรูปแบบเชิงพาณิชย์ รองรับการเปลี่ยนผ่านแนวโน้มเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ ที่เริ่มส่งผลต่อการบริหารจัดการระบบไฟฟ้า

ระยะ 6 – 10 ปี : การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และเร่งการจัดการ DER อย่างเต็มรูปแบบเชิงพาณิชย์ รองรับการเปลี่ยนผ่านแนวโน้มเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ ที่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการบริหารจัดการระบบไฟฟ้า

5.1.2 สรุปข้อเสนอเสาหลักภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาได้จัดทำสรุปข้อเสนอเสาหลัก ซึ่งจะทำการเปลี่ยนแปลงเสาหลักภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง โดยการเพิ่มเติมเสาหลักจากแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จากเดิม 3 เสาหลักและแผน

อำนาจการสนับสนุน เป็น 5 เสาหลัก และแผนอำนาจการสนับสนุน เพื่อให้สอดคล้องกับภาพรวมของแผนหรือนโยบายของประเทศไทย รวมถึงทิศทางและการเปลี่ยนผ่านของการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 5 สรุปข้อเสนอเสาหลักภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

เสาหลัก	การเปลี่ยนแปลง	เหตุผลความจำเป็นของเสาหลัก
เสาหลักที่ 1 : การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)	• คงเสาหลัก DR & EMS ดำเนินการต่อเนื่องจากแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น	• การตอบสนองด้านโหลด (DR) เป็นเทคโนโลยีที่มีต้นทุนต่ำ และเป็นทางเลือกลำดับแรกในการเพิ่มความยืดหยุ่นของระบบไฟฟ้า • จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะต้องปรับโรงไฟฟ้าในช่วง 10 ปี ข้างหน้า เพื่อให้มีความสามารถในการรองรับพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ซึ่ง DR จะเป็นทางเลือกหนึ่งที่จำเป็นต่อแผน PDP ฉบับใหม่
เสาหลักที่ 2 : การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)	• คงเสาหลัก RE Forecast ดำเนินการต่อเนื่องจากแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น	• เนื่องจาก RE Forecast มีส่วนสำคัญในการวางแผนการเดินโรงไฟฟ้าและการใช้โครงข่ายไฟฟ้าซึ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนค่าไฟฟ้าโดยตรง • สอดคล้องกับแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ด้านที่ 1 : การบริหารจัดการพลังงานของประเทศ ประเด็นการปฏิรูปที่ 2 : การพัฒนาศูนย์สารสนเทศพลังงานแห่งชาติ
เสาหลักที่ 3 : ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)	• คงเสาหลัก Microgrid ไว้ และเพิ่ม Prosumer เข้ามาอยู่ในเสาหลัก	• แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของ Microgrid/Prosumer ส่งผลกระทบต่อบริหารจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้าและการวางแผนด้านกำลังการผลิตไฟฟ้าของประเทศ จึงมีความจำเป็นต้องเตรียมพร้อมเพื่อหาแนวทางการบริหารจัดการที่เหมาะสม เพื่อลดการลงทุนที่ซ้ำซ้อนและก่อให้เกิดผลกระทบต่อราคาค่าไฟฟ้าโดยรวม • เหตุที่รวม Prosumer เข้ามาอยู่เสาเดียวกับ Microgrid เนื่องจาก Technology Area Landscape เดียวกัน ซึ่ง Prosumer สามารถเป็น DERs ในระบบโครงข่าย Microgrid และสามารถพัฒนาเป็น Single User Microgrid ได้
เสาหลักที่ 4 : ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)	• เพิ่มเสาหลัก ESS โดยแยกจากเสาหลักเดียวกับ Microgrid จากแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น	• ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) เป็นระบบที่มีความสำคัญมากในการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Key Technology) ในการแก้ปัญหาในระบบโครงข่ายไฟฟ้า • สอดคล้องกับแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ด้านที่ 6: เทคโนโลยีนวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน ประเด็นปฏิรูป 17: ระบบกักเก็บพลังงาน “ประเทศมีทิศทางการส่งเสริมการลงทุนและมีการนำระบบกักเก็บพลังงานมาใช้พัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศอย่างเป็นรูปธรรม
เสาหลักที่ 5 : การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)	• เพิ่มเสาหลัก EV Integration ในแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง	• สอดคล้องกับแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน ด้านที่ 6: เทคโนโลยี นวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน ประเด็นปฏิรูป 16: การส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้า “ประเทศไทยมีทิศทางและแนวทางส่งเสริมอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าอย่างเป็นรูปธรรม และสามารถวางแผนด้านพลังงานเพื่อรองรับได้อย่างมีประสิทธิภาพ” • การชะลอการลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าอย่างแพร่หลาย

เสาหลัก	การเปลี่ยนแปลง	เหตุผลความจำเป็นของเสาหลัก
แผนอำนวยการสนับสนุน	นอกเหนือจากภารกิจตามเสาหลัก 5 เสาหลัก แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางยังประกอบด้วยภารกิจหรือกิจกรรมอื่น ๆ ที่มีได้อยู่ภายใต้เสาหลักใดเสาหลักหนึ่ง แต่ภารกิจหรือกิจกรรมดังกล่าวมีความสำคัญและจำเป็นที่ต้องดำเนินการคู่ขนานไปด้วย หรือมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับหลายเสาหลัก ดังนั้น แผนอำนวยการสนับสนุน จะถูกตั้งขึ้นภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนคู่ขนานไปกับ 5 เสาหลัก	

5.2 การกำหนดเป้าหมายสำคัญและกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic plan & Key Milestone)

ที่ปรึกษาจะดำเนินการวิเคราะห์หวัสยทัศน์และเป้าหมายที่ได้จัดทำขึ้น เพื่อกำหนดกลยุทธ์ และจุดหมายที่จะทำให้เป้าหมายสำเร็จ (Check point) จากนั้นจะทำการกำหนดแนวทางย่อยในการดำเนินงานรายเสาหลัก พร้อมทั้งดำเนินการรับฟังความคิดเห็นกลุ่มย่อยร่วมกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับรายเสาหลัก (Focus Group Hearing) เพื่อนำความเห็นที่ได้ไปปรับปรุงให้มีความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับต่อไป

สำหรับในการกำหนดเป้าหมาย (Milestones) ของแผนการขับเคลื่อนฯ ที่ปรึกษาจะทำการแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ (1) ระยะ 1 – 2 ปี (2) ระยะ 3 – 5 ปี (3) ระยะ 6 – 10 ปี และ (4) ระยะมากกว่า 10 ปี โดยในการกำหนดกลยุทธ์ที่จะต้องดำเนินการ เพื่อสามารถทำให้เป้าหมายสำเร็จ ที่ปรึกษาจะพิจารณาจากกรอบแนวทางการสิ่งที่ต้องการในการดำเนินงาน DER ของ IRENA (DER Implementation Requirement) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ (1) ความต้องการด้านเทคนิค (Technical Requirement) (2) นโยบายที่จำเป็น (Policies Needed) (3) ข้อกำหนดด้านกฎระเบียบ (Requirements Regulatory) และ (4) บทบาทและความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder Roles and Responsibility) โดยแบ่งออกเป็น 5 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุน รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6 สรุปเป้าหมายสำคัญ (Key Milestones) ของแผนการขับเคลื่อนฯ ในแต่ละเสาหลัก

เสาหลัก	เป้าหมายสำคัญ (Milestone)
เสาหลักที่ 1 : การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)	เกิดการสั่งการและใช้งานการตอบสนองด้านโหลด (DR) แบบอัตโนมัติ (Auto DR) และกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Auto DR) ครอบคลุมผู้ใช้ไฟฟ้าทุกประเภท สามารถทดแทนผลิตถันท์ในระบบไฟฟ้าได้หลากหลายในเชิงพาณิชย์และครอบคลุมทุกรูปแบบการให้บริการ (Grid Service) โดยจะกำหนดเป้าหมายการตอบสนองด้านโหลด (DR) ลงในแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ (Power Development Plan; PDP)
เสาหลักที่ 2 : การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)	เกิดการใช้งานระบบพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ครอบคลุมทั้งโรงไฟฟ้า SPP, VSSP รวมถึง Prosumer-Aggregator
เสาหลักที่ 3 : ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)	เกิดการใช้งานพลังงานหมุนเวียนสำหรับไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (RE base Microgrid / Prosumer) เชิงพาณิชย์ที่เป็นดำเนินการปกติ (Business as Usual) และ ไมโครกริด (Microgrid) ช่วยในการบริหารจัดการโครงข่ายไฟฟ้าที่มีสัดส่วนพลังงานหมุนเวียนสูง (High %RE Penetration)

เสาหลัก	เป้าหมายสำคัญ (Milestone)
เสาหลักที่ 4 : ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)	การใช้งานในทุกรูปแบบการบริการของระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ที่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศไทย รวมถึงมาตรการส่งเสริมรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ (New Business) ของระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)
เสาหลักที่ 5 : การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)	เกิดการใช้นิยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ที่มีการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าแบบ V1G และ V2X ครอบคลุมผู้ใช้นิยานยนต์ไฟฟ้าทุกประเภทตามแผนการส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย
แผนอำนวยการสนับสนุน	เพื่อช่วยสนับสนุนคู่ขนานไปกับ 5 เสาหลัก รวมถึงพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนับสนุนงาน Smart Grid และพัฒนาให้เกิดรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ (New Business Model)

ทั้งนี้ เป้าหมายของการพัฒนาและดำเนินการของแต่ละเสาหลักในแต่ละระยะ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 7 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 1

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- ความสำเร็จของการเริ่มต้นใช้งานจริง Semi-Auto DR สำหรับกลุ่ม C&I ขนาดใหญ่	- เกิดธุรกิจและผู้เล่นใหม่ ๆ (New Business & Player) ใน DR&EMS Ecosystem - ขยายผล Semi-Auto DR ไปยังกลุ่ม C&I ขนาดกลาง ร่วมกับการนำร่องในกลุ่ม C&I ขนาดเล็ก และบ้านอยู่อาศัย - เริ่มนำร่องสั่งการ Auto DR กลุ่ม C&I ขนาดใหญ่	- ขยายกรอบเป้าหมาย Semi-Auto DR ไปสู่กลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าทุกประเภท - พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและตลาดรองรับ Auto DR - ขยายผลนำร่องสั่งการ Auto DR	- มีความพร้อมในการนำ DR มาใช้ในระบบไฟฟ้าในทุกรูปแบบ Grid Service ที่เป็นไปได้ ครอบคลุมทุกประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า
การใช้งานจริง	- Semi-Auto DR 50 MW	- Semi-Auto DR 350 MW - เริ่มนำร่อง Auto DR (กลุ่ม C&I ขนาดใหญ่)	- Semi-Auto DR มากกว่า 350 MW - ขยายผลนำร่อง Auto DR	- Auto-DR อย่างเต็มรูปแบบ
แหล่งศักยภาพ DR (DR Resource)	- เป้าหมายกลุ่ม C&I ขนาดใหญ่	- ขยายสู่กลุ่ม C&I ขนาดกลาง - เริ่มนำร่องในกลุ่ม C&I ขนาดเล็ก & Residential	- ขยายสู่กลุ่ม C&I ขนาดเล็ก & Residential	- ครอบคลุมทุกประเภทผู้ใช้ไฟฟ้า
รูปแบบตลาด DR	- Energy & Capacity	- Energy & Capacity - นำร่อง T&D Constraint	- Energy & Capacity - นำร่อง Balancing & Contingency Event Management	- ครอบคลุมทุกรูปแบบการให้บริการ
รูปแบบธุรกิจ DR	- LA: การไฟฟ้า	- LA Level 1: การไฟฟ้า - LA Level 2: ภาคเอกชน	- LA Level 1: การไฟฟ้า / ภาคเอกชน - LA Level 2: ภาคเอกชน	- LA Level 1: การไฟฟ้า / ภาคเอกชน - LA Level 2: ภาคเอกชน - DER มีส่วนร่วมกับตลาด DR โดยตรง (DER direct participation in Market)



รูปที่ 12 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 1

ตารางที่ 8 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 2

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- การพยากรณ์ให้ครอบคลุม SPP ทั้งประเทศแบบรวมศูนย์	- การเปิดใช้งานศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแห่งชาติแบบเต็มรูปแบบ - โรงไฟฟ้า SPP ทุกโรงสามารถพยากรณ์ได้เอง - เริ่มนำร่องโรงไฟฟ้า VSPP > 1 MW	- การพยากรณ์แบบกระจายศูนย์ โดยมีการพยากรณ์พลังงานหมุนเวียนเป็นรายภูมิภาค - โรงไฟฟ้า VSPP ทุกโรงสามารถพยากรณ์ได้เอง - เริ่มนำร่อง Prosumer-Aggregator > 10 MW	- การพยากรณ์แบบรายพื้นที่ Prosumer-Aggregator และ Aggregator สามารถพยากรณ์ได้เอง
ขนาดของโรงไฟฟ้าที่เข้าร่วม	- โรงไฟฟ้า SPP	- โรงไฟฟ้า SPP - โรงไฟฟ้า VSPP (>1 MW)	- โรงไฟฟ้า SPP - โรงไฟฟ้า VSPP - Prosumer-Aggregator (> 10 MW)	- โรงไฟฟ้า SPP - โรงไฟฟ้า VSPP - Prosumer-Aggregator ทั้งหมด
รูปแบบของการพยากรณ์	- แบบรวมศูนย์กลาง (Centralized Forecast)	- แบบรวมศูนย์กลาง (Centralized Forecast)	- แบบแยกจากศูนย์กลาง (Decentralized Forecast)	- แบบแยกจากศูนย์กลางและแบบกระจาย (Decentralized and Distributed Forecast)
ศูนย์การพยากรณ์ที่รับข้อมูล	- ศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน - มีการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ	- ศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน - มีการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ	- ศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน - มีการพยากรณ์พลังงานหมุนเวียนในระดับพื้นที่เป็นรายภูมิภาค - มีการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ	- ศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน - มีการพยากรณ์พลังงานหมุนเวียนในระดับพื้นที่เป็นรายภูมิภาคและพื้นที่ย่อย - มีการส่งข้อมูลแบบอัตโนมัติ



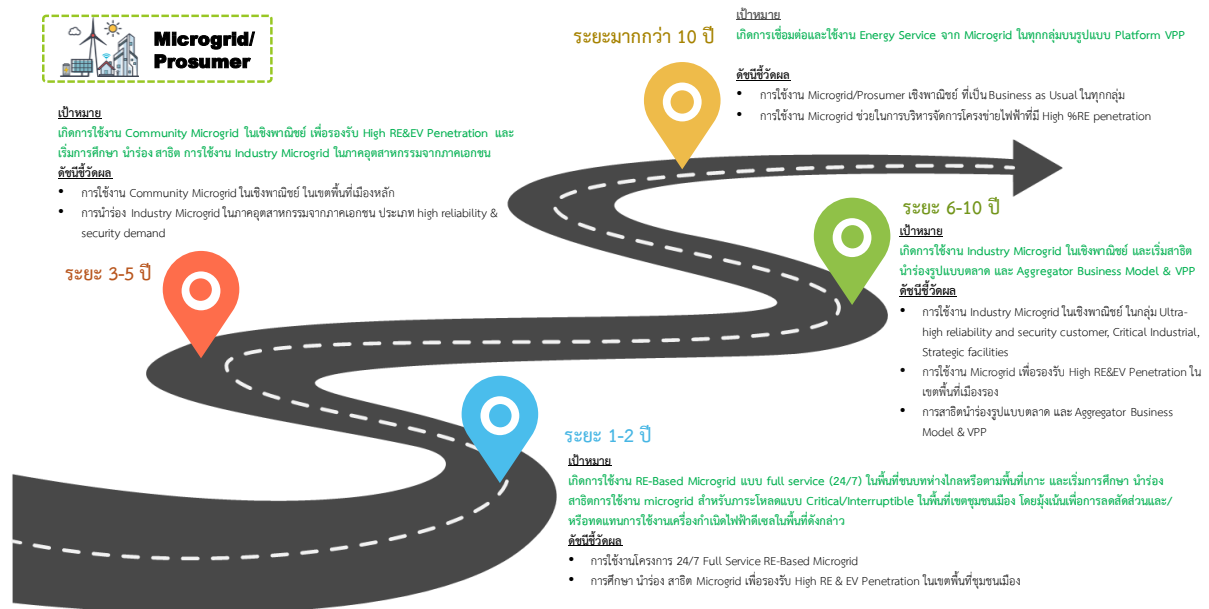
รูปที่ 13 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 2

ตารางที่ 9 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 3

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- Off-grid เกิดการใช้งาน High RE penetration microgrid (24/7 AF) - On-grid High RE Penetration / High EV Penetration เริ่มนำร่อง Community Microgrid (CM)	- เกิดการใช้งาน Community Microgrid (CM) - นำร่อง High RE Penetration Industry Microgrid (IM) - เกิดการขยายผลในเชิงพาณิชย์ (Big city เมืองหลัก : BKK, EEC, CNX, Route 3R (เส้นทางเชื่อมการค้าโลก), etc.) - นำร่อง High RE Penetration Industry Microgrid (IM)	- เกิดการใช้งาน High RE Penetration Industry Microgrid (IM) - เกิดการขยายผลการใช้งาน Community Microgrid เชิงพาณิชย์ เพื่อรองรับ High RE&EV Penetration ในเขตเมืองรอง (PHS, NSN, BRM, etc.) - นำร่อง รูปแบบตลาดและรูปแบบธุรกิจของผู้รวบรวมและโรงไฟฟ้าเสมือน	- เกิดการเชื่อมต่อและใช้งาน Energy Service จาก Microgrid ในทุกกลุ่มบนรูปแบบ Platform VPP
ใช้งานจริง	- Microgrid AF / CM	- Microgrid AF / CM / IM	- Microgrid AF / CM / IM	- Microgrid Service Solution & VPP
รูปแบบตลาด/ธุรกิจ	- AF: นโยบายการลงทุนของภาครัฐผ่านแผน PDP และโครงสร้างค่าไฟฟ้า - CM: โครงการศึกษา / นำร่อง / สาธิต จากภาครัฐและเอกชน	- CM: สาธิตนำร่องราย Segment ที่มีศักยภาพและขยายผลจาก BAU ของ RE/ESS cost trend - IM: โครงการศึกษา / นำร่อง / สาธิต จากภาคเอกชน	- IM: สาธิตนำร่องต้นแบบในภาคอุตสาหกรรม และขยายผลจาก BAU ของ RE/ESS cost trend - สาธิตนำร่องรูปแบบตลาดและ Aggregator Business Model & VPP	- รูปแบบตลาด และ Aggregator Business Model & VPP
กลุ่มเป้าหมาย	- Diesel gen system remote area & island - Building with backup	- Building with backup gen. /University /Government	- Ultra-high reliability and security customer - Critical Industrial: High-end	- G-T-D-R

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
	gen. /University /Government Building/ Private Building etc.	Building/ Private Building etc. - High reliability and security customer	manufacturing or Data center - Strategic facilities: Military based	

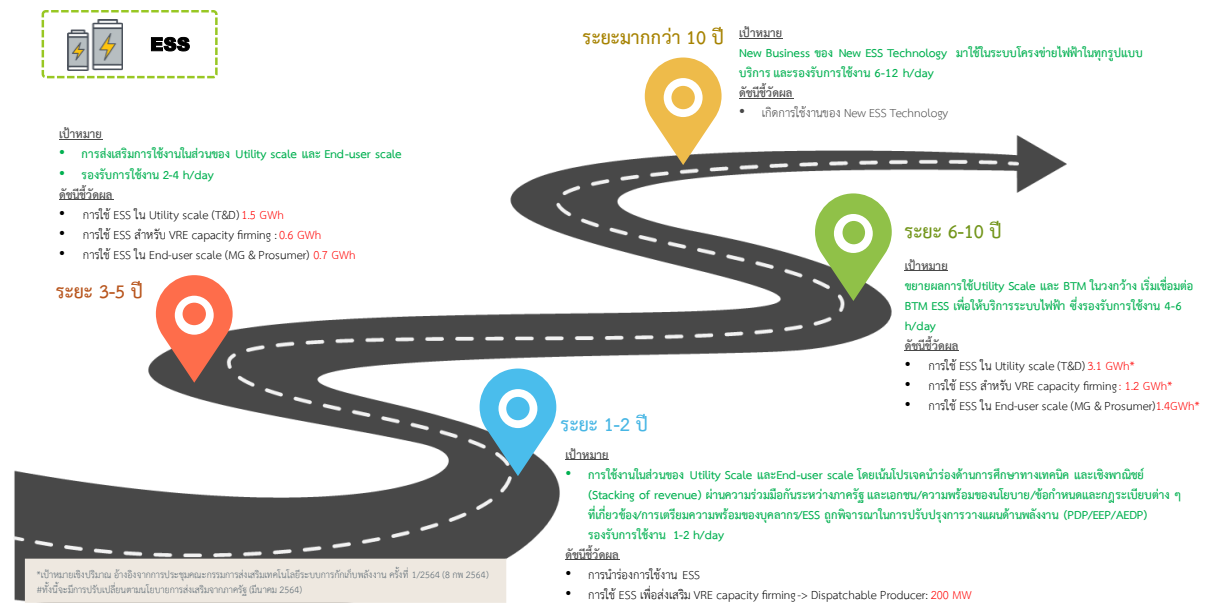
หมายเหตุ: AF: Autonomous Full service, CM: Community Microgrid, IM: Industry Microgrid



รูปที่ 14 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 3

ตารางที่ 10 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 4

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- นำร่องการใช้นาน ESS ระดับ Utility Scale และ End-user scale - กำหนดเป้าหมาย ใน PDP	- การส่งเสริมการใช้นาน ในส่วนของ Utility Scale และ End-user scale	- ขยายผลการใช้นาน Utility Scale และ BTM ในวงกว้าง เริ่ม เชื่อมต่อ BTM ESS เพื่อ ให้บริการระบบไฟฟ้า	- New Business ของ New ESS technology มาใช้ในระบบไฟฟ้าใน ทุกรูปแบบบริการ
ใช้งานจริง	- Utility ESS: ระดับ VRE Generation + T&D + BTM ESS 1-2 hr/day	- Utility ESS: ระดับ Generation + T&D + BTM ESS 2-4 hr/day	- Utility ESS: ระดับ Generation + T&D + BTM ESS 4-6 hr/day	- ESS service to Public & Private grid, Micro- grid, Prosumer 6-12 hr/day
รูปแบบตลาด	- Utility: VRE + ESS / System Operation - BTM: VRE + ESS	- Utility: VRE + ESS / System Operation / Investment deferral - BTM: VRE + ESS	- Utility: VRE + ESS / System Operation / Investment deferral - BTM: VRE + ESS / System Operation	- Energy Service Markets
กลุ่มเป้าหมาย	- Utility: VRE plant / SO / TSO / DSO - BTM: C&I	- Utility: VRE plant / SO / TSO / DSO - BTM: C&I	- Utility: RE plant / SO / TSO / DSO - BTM: C&I + Residential	- P2P energy trading, VPP, P2X และ Features อื่น ๆ
รูปแบบธุรกิจ	- รับซื้อ A/S จาก ESS ภาคเอกชน - รับซื้อ รฟ. VRE+ESS	- + อุดหนุนนำร่อง / มาตรการส่งเสริม BTM ESS	- + ESS Aggregator	- + ESS as a service



รูปที่ 15 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 4

ตารางที่ 11 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 5

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- การเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น	- การเตรียมความพร้อมในการรองรับการเพิ่มขึ้นของยานยนต์ไฟฟ้าครอบคลุมทั่วประเทศ - การมีส่วนร่วมของยานยนต์ไฟฟ้า (EV) กับโครงข่ายไฟฟ้าและธุรกิจพลังงาน	- ความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานของระบบไฟฟ้า - การประยุกต์ใช้ ICT ร่วมกับ Smart Charge และการใช้งาน V2G	- ความพร้อมในการนำ EV มาใช้ในระบบไฟฟ้าในทุกรูปแบบ Service ที่เป็นไปได้
โครงการ	- การใช้งาน EV Data Center - การติดตั้ง AMI ครอบคลุมการใช้งานเครื่องอัดประจุในพื้นที่นำร่อง	- เทคโนโลยี V1G / Smart Charge (กำลังอัดประจุพร้อมกัน 10 MW) - การติดตั้ง AMI ครอบคลุมผู้ใช้เครื่องอัดประจุ	- เทคโนโลยี V1G / Smart Charge (กำลังอัดประจุพร้อมกัน 50 MW) - นำร่อง V2G (กำลังป้อนกลับพร้อมกัน 10 MW)	- เทคโนโลยี V1G / Smart Charge และ V2G / V2X (สามารถรองรับได้ทั้งหมด)
รูปแบบตลาด	- การสร้างแรงจูงใจให้เกิดการใช้งาน	- Energy & Capacity	- Energy & Capacity - นำร่อง Ancillary Service	- ครอบคลุมทุกรูปแบบการให้บริการ
EV Resource	- ผู้ใช้รถยนต์ไฟฟ้า	- นำร่องการรวบรวมยานยนต์ไฟฟ้า (EV Load Aggregator)	- เครือข่ายยานยนต์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ ขยายสู่ยานยนต์ไฟฟ้าประเภทอื่น เช่น รถบรรทุก รถโดยสาร	- ผู้ใช้ยานยนต์ไฟฟ้า / บริษัทขนส่งทุกรายสามารถเข้าร่วมได้
รูปแบบธุรกิจ	- EVLA: การไฟฟ้า	- EVLA Level 1: การไฟฟ้า - EVLA Level 2: ภาคเอกชน	- EVLA Level 1: การไฟฟ้า / ภาคเอกชน - EVLA Level 2: ภาคเอกชน	- EVLA Level 1: การไฟฟ้า / ภาคเอกชน - EVLA Level 2: ภาคเอกชน



รูปที่ 16 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของเสาหลักที่ 5

ตารางที่ 12 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของแผนอำนวยการสนับสนุน

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
เป้าหมายสำคัญ (Key Milestone)	- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหลัก	- การเกิดขึ้นของรูปแบบธุรกิจลักษณะ Cross Industry	- การบูรณาการการเชื่อมต่อของโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ (Infrastructure Integration)	- การเชื่อมโยงที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมรองรับ Resource ใหม่ ๆ และการใช้งานที่หลากหลาย
Grid Infrastructure	ครอบคลุมหัวเมืองขนาดใหญ่/ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ - Smart Substation: ครอบคลุมระดับ IPS รายใหญ่ - AMI สำหรับกลุ่ม C&I ขนาดใหญ่	ครอบคลุมทุกจังหวัด/ผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดกลาง - Smart Substation: ครอบคลุมระดับ SPP - AMI สำหรับกลุ่ม C&I ติดตั้งอย่างครบถ้วน	ครอบคลุมทุกพื้นที่ในประเทศ - Smart Substation: ครอบคลุมระดับ VSPP - AMI สำหรับกลุ่ม Residential	ครอบคลุมระดับครัวเรือนและ DER ทุกประเภท - Smart Distribution: ครอบคลุมทุกระดับ - AMI สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าทุกกลุ่มครัวเรือน - เทคโนโลยีนำร่องสำหรับระบบที่มี Low Inertia
Digital Infrastructure	- 5G Network - Cloud-Based Platform - HEMS, BEMS, FEMS	- (AMI) Data Management & Analytics - Cyber Security	- Blockchain - (Grid) Data Management & Analytics - AI & Machine Learning - 5G Network Slicing สำหรับ Smart Grid	- Technology Coupling (รองรับการใช้งานที่หลากหลาย) - 5G Low Latency สำหรับ BTM
รูปแบบธุรกิจด้าน Smart Grid	Service Provider: รองรับผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ - Software-as-a-Service - Cloud-Based Service Provider	Service Provider: รองรับผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดกลาง - Data Hub - Data Analytics Service Provider	Service Provider: รองรับผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก - Platform Service Provider - Blockchain Service Provider - AI & Machine Learning Service Provider	As-a-Service Business Model (รองรับทุกรูปแบบการใช้งานบน Smart Grid) - Technology Coupling Business Model (รองรับการให้บริการที่หลากหลาย)

กรอบแผน	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
ขีดความสามารถในประเทศ	- การวิจัย/พัฒนาเทคโนโลยี & บุคลากรด้าน Smart Grid	- เกิด Start Up ด้านเทคโนโลยี Smart Grid - มีหลักสูตรการเรียนรู้ด้าน Smart Grid ที่มีการบูรณาการร่วมกับ Digital and Data Platform	- ผลักดัน Start Up ไปสู่ Service Provider - สร้างความพร้อมด้าน Grid Integration (เกิด Supplier, Contractor และ Investment ที่เพียงพอรองรับการ Scale Up และ Deployment)	- การวิจัย/พัฒนา High DER Penetration in Power Grid - เกิดมาตรฐานทางวิศวกรรมด้าน Smart Grid (Engineering Standard Practice)



รูปที่ 17 การกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) ของแผนอำนวยการสนับสนุน

อย่างไรก็ดี จากการกำหนดเป้าหมายในการดำเนินงานแต่ละระยะ (Milestone) และการกำหนดความต้องการในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด (Implementation Requirement) ที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์และจัดทำสรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic Plan) ในช่วงระยะเวลาภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ของเสาหลักทั้ง 5 เสาและแผนอำนวยการสนับสนุน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านนโยบาย ด้านกฎระเบียบ และด้านเทคนิค รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 13 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic Plan) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

เสาหลัก	ด้านนโยบาย (Policies Needed)	ด้านกฎระเบียบ (Requirements Regulatory)	ด้านเทคนิค (Technical Requirement)
เสาหลักที่ 1 : การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการ พลังงาน (DR & EMS)	- การกำหนดเป้าหมายการตอบสนองด้านโหลดของประเทศ - การพัฒนาตลาดและนโยบายรับซื้อการตอบสนองด้านโหลด - การขยายฐานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตอบสนองด้านโหลด	- การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการสื่อสารระหว่างทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง - การจัดทำกฎระเบียบที่จำเป็นเพื่อรองรับการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด	- การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสำหรับการเพื่อรองรับการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด - การพัฒนาแบบสื่อสารและการเชื่อมโยงระหว่างทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

เสาหลัก	ด้านนโยบาย (Policies Needed)	ด้านกฎระเบียบ (Requirements Regulatory)	ด้านเทคนิค (Technical Requirement)
เสาหลักที่ 2 : การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)	- สนับสนุนการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศและพัฒนาโครงข่ายการส่งข้อมูลสภาพอากาศ - สนับสนุนการพยากรณ์จากโรงไฟฟ้า - สนับสนุนการพยากรณ์ Prosumer-Aggregator - การส่งเสริมและพัฒนาการดำเนินงานของผู้ดูแลระบบไฟฟ้า - การสนับสนุนตลาด & รูปแบบธุรกิจและกระตุ้นการวิจัยพัฒนา (R&D)	- การกำหนดมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนในระดับกำลังการผลิตต่าง ๆ (RE) - การกำหนดมาตรฐานที่จำเป็นสำหรับ Prosumer Aggregator (Private) - การกำหนดมาตรฐาน/กฎระเบียบที่จำเป็นสำหรับผู้ดูแลระบบไฟฟ้า (Utilities) - การกำหนดมาตรฐาน/กฎระเบียบที่จำเป็นสำหรับตลาดซื้อขายพลังงาน	- การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานโปรโตคอล และเครือข่ายการตรวจวัด - การพัฒนาเครื่องมือในการพยากรณ์ - การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการให้บริการ - การพัฒนาด้านบุคลากร
เสาหลักที่ 3 : ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)	- กำหนดให้ปริมาณ/ประเภท/ที่ตั้ง ของ Microgrid / Prosumer เป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาโดยละเอียดเมื่อจัดทำ PDP รวมถึงการพัฒนาระบบส่งและจำหน่ายของประเทศ - นโยบายสนับสนุนให้เกิด Microgrid/Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์ - การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้าน Microgrid/ Prosumer ให้กับบุคลากร	กฎระเบียบที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนให้เกิด Microgrid/Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์	- การติดตั้ง Infrastructure ที่จำเป็นในการสื่อสาร ตรวจวัด และ กำกับดูแลผู้ใช้ไฟฟ้าในรูปแบบ Microgrid/ Prosumer - การบริหารจัดการ (Management System) / Software / Platform
เสาหลักที่ 4 : ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)	- การส่งเสริมติดตั้ง ESS ในระดับ Grid Scale และ BTM - การส่งเสริมให้ ESS รองรับ Energy Transition ผ่านการกำหนดเป้าหมาย ESS ในแผน PDP - การส่งเสริมตลาดไฟฟ้า Free Market - มาตรการส่งเสริม และ สนับสนุนการใช้ ESS เพื่อให้เกิด Grid Parity - การเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านระบบกักเก็บพลังงานให้กับบุคลากร	- การจัดทำกฎระเบียบรองรับนโยบาย และ การดำเนินงานการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับ ESS - การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการสื่อสารระหว่างทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง	- การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบบริหารจัดการ - การพัฒนาแบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) เพื่อรองรับ ESS as a Service
เสาหลักที่ 5 : การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)	- นโยบายส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า / การอัดประจุไฟฟ้า - นโยบายสนับสนุนทางธุรกิจตลาด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า	- กฎระเบียบ มาตรฐานของอุปกรณ์ และการสื่อสาร - กฎระเบียบ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ และตลาด	- การเตรียมความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ โครงสร้างพื้นฐาน - แพลตฟอร์มการซื้อขายพลังงาน

เสาหลัก	ด้านนโยบาย (Policies Needed)	ด้านกฎระเบียบ (Requirements Regulatory)	ด้านเทคนิค (Technical Requirement)
	นโยบายด้านการให้ความรู้ สร้างความเข้าใจ และกระตุ้นการมีส่วนร่วมในการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า	กฎระเบียบ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี	เทคโนโลยีการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า
แผนอำนวยการสนับสนุน	- การสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีด้าน Grid & Digital - การส่งเสริมให้เกิดรูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับ Smart Grid - การส่งเสริมและพัฒนาขีดความสามารถในประเทศ	- การจัดทำกฎระเบียบ ข้อกำหนด ที่จำเป็นต่อการพัฒนาด้าน Grid & Digital - การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการสื่อสารที่จำเป็นต่อการพัฒนาด้าน Grid & Digital	- การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีด้าน Grid & Digital - การเตรียมความพร้อมสำหรับการเชื่อมโยงและการสื่อสาร โครงสร้างพื้นฐานและรูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เชื่อมกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า

	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
(1) Policy Needed	(1.1) กำหนดเป้าหมาย DR ของประเทศ			
	ผลักดันให้บรรจุเป้าหมาย DR ลงในแผน PDP2022 โดยประเมินความพึงพอใจที่เหมาะสมของ DR			
	ทบทวนเป้าหมายและความพึงพอใจของ DR ที่เหมาะสม			
(2) Requirement Regulatory	(1.2) การพัฒนาตลาด/นโยบายรับซื้อ DR พร้อมทั้งติดตามและปรับปรุงนโยบาย/หลักเกณฑ์/ผลตอบแทนรับซื้อ DR รายปี			
	DR - รับซื้อ Semi-Auto DR กลุ่ม C&I-ใหญ่ (ในระยะเริ่มต้น) รูปแบบ Energy & Capacity	รับซื้อ Semi-Auto DR กลุ่ม C&I-กลาง/นำร่อง C&I-เล็ก & Residential / เริ่มนำร่อง Auto DR C&I-ใหญ่ - นำร่องใช้งาน T&D Constraint - ส่งเสริมให้เกิด LA Level 2 ภาคเอกชน	ขยายผลรับซื้อ Semi-Auto DR ทุกกลุ่ม (ในลักษณะการประมูล ขยายผลนำร่อง Auto DR กลุ่ม C&I-กลาง/เล็ก & Residential - นำร่องใช้งาน Balancing & Contingency Event Management - ส่งเสริมให้เกิด LA Level 1 ภาคเอกชน	รับซื้อ DR มาใช้งานครอบคลุมทุก Service ที่เป็นไปได้ครอบคลุมทุกกลุ่ม DR Resource / ผลักดันเพื่อบ่มเพาะ DR Market
	(1.3) การขยายฐานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ DR โดยการสร้างความเข้าใจ/การมีส่วนร่วม/นโยบายส่งเสริม/จูงใจ รวมถึงมาตรฐาน DRED / BTM Resource ต่าง ๆ			
(3) Technical Requirement	(2.1) กำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อ/การสื่อสาร ระหว่าง SO / DRCC / LA (Level 1-2) / DR Resource			
	(2.2) จัดทำกฎระเบียบที่จำเป็นรองรับ DR ในส่วนของ DRCC, LA (Level 1-2 ทั้งภาครัฐและเอกชน), DR Resource			
	- เน้นการจูงใจ DR Resource กลุ่ม C&I-ใหญ่ - LA ภาครัฐ	- เน้นการจูงใจ DR Resource กลุ่ม C&I-กลาง - LA Level 1 ภาครัฐ, LA Level 2 ภาคเอกชน - ครอบคลุมผู้เล่นและรูปแบบธุรกิจต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	- เน้นการจูงใจ DR Resource กลุ่ม C&I-เล็ก & Residential - LA Level 1 ภาครัฐ/เอกชน, LA Level 2 ภาคเอกชน - ครอบคลุมการใช้งานประเภทต่างๆ อาทิ T&D Constraint, Balancing, Contingency Event Management	กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับ DR Resource ในอนาคต
(3) Technical Requirement	(3.1) การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน/ระบบส่งการที่เกี่ยวข้อง ทั้งด้าน Hardware & Software สอดคล้องกับนโยบาย DR ในระยะต่าง ๆ			
	เชื่อมโยงระบบส่งการ DR กับ FEMS/BEMS	- ขยายผลเชื่อมโยงระบบส่งการ DR กับ FEMS/BEMS - เริ่มเตรียมความพร้อมนำร่องกับ HEMS (ระดับ BTM)	เริ่มบูรณาการ DR เข้ากับ Next Generation DR	เริ่มใช้งาน DR ร่วมกับ Next Generation DR ในเชิงพาณิชย์
	AMI ครอบคลุมกลุ่ม C&I อย่างน้อย 350 MW	ครอบคลุมกลุ่ม C&I ทั้งหมด / ขยายผลไปยังกลุ่ม Residential	ครอบคลุมกลุ่ม Residential ตามเป้าหมายที่ขยายเพิ่มเติม	ครอบคลุมกลุ่ม Residential ทั้งหมด
(3) Technical Requirement	(3.2) การพัฒนาระบบสื่อสารและการเชื่อมโยง ระหว่าง SO / DRCC / LA (Level 1-2) / DR Resource			
	พัฒนาระบบการสื่อสาร/เชื่อมโยงด้านอื่นๆ เช่น การใช้งานร่วมกับ 5G Network Slicing, การเชื่อมต่อกับ V1G V2G เป็นต้น			

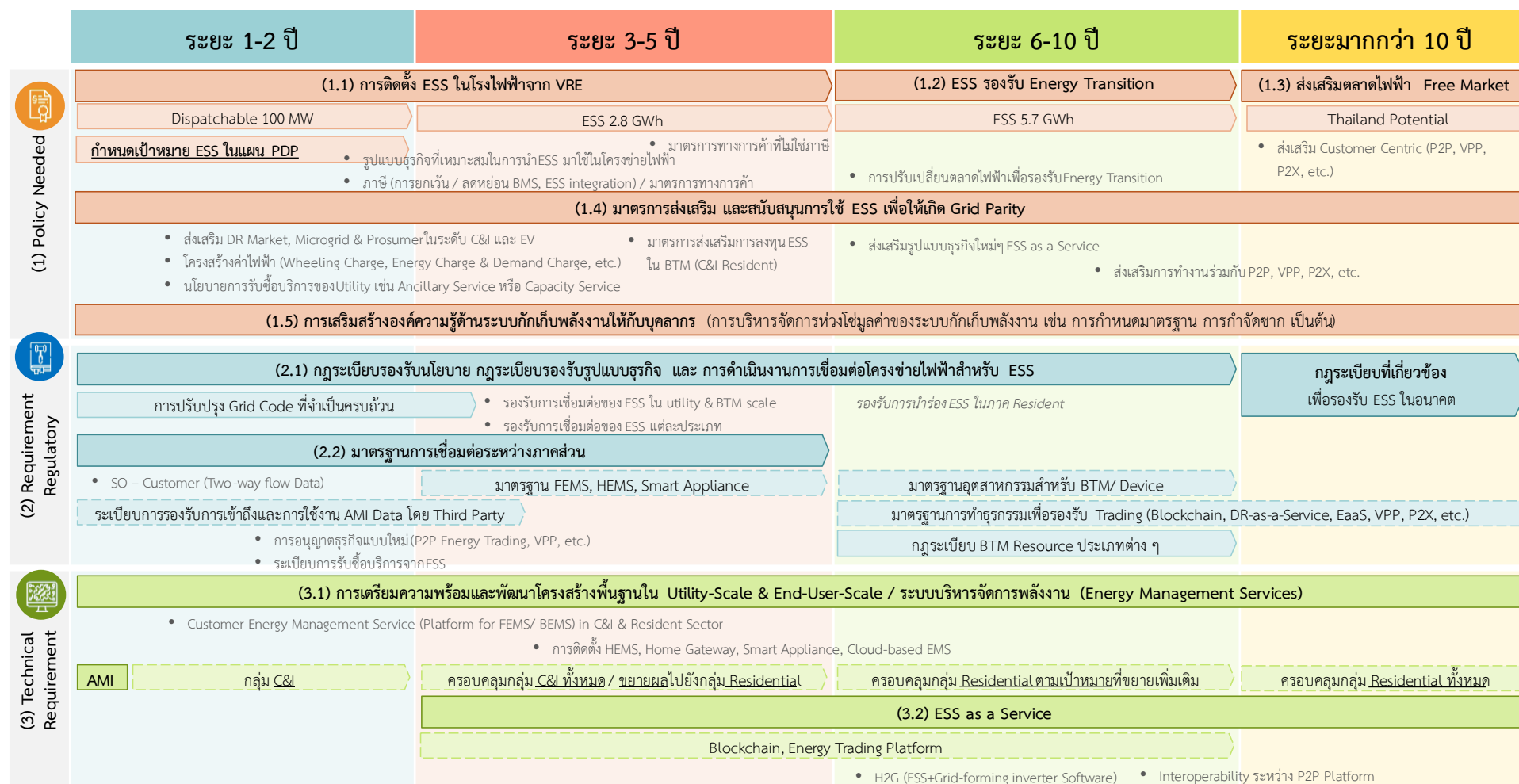
รูปที่ 18 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของเสาหลักที่ 1

	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
 (1) Policy Needed	(1.1) นโยบายเพื่อสนับสนุนการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศและพัฒนาโครงข่ายการส่งข้อมูลสภาพอากาศ (ประสานงานกับ หน่วยงานพยากรณ์อากาศภายในประเทศ เช่น กรมอุตุนิยม/GISTDA)			
	(1.2) นโยบายสนับสนุนการพยากรณ์จากโรงไฟฟ้า			
	ผลักดันการพัฒนาระบบพยากรณ์	SPP สามารถพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าของตนเอง	VSPP สามารถพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าของตนเอง	
	(1.3) นโยบายสนับสนุนการพยากรณ์ Prosumer-Aggregator (พยากรณ์แบบ Micro)			
		สนับสนุนการพัฒนาระบบการพยากรณ์ของตนเอง	การพยากรณ์แบบ รายพื้นที่ขนาดเล็ก	Aggregator สามารถพยากรณ์
 (2) Requirement Regulatory	(1.4) นโยบายส่งเสริมและพัฒนาคาดการณ์ดำเนินงาน			
	- ปรับปรุงบทบาทของ TSO เพื่อควบคุมโรงไฟฟ้า SPP - ประสานการพยากรณ์ SPP เข้ากับ dispatch	- ปรับปรุงบทบาทของ DSO เพื่อควบคุมโรงไฟฟ้า VSPP (> 1 MW) - ประสานการพยากรณ์ เข้ากับการ Dispatch	- ปรับปรุงบทบาทของ DSO เพื่อควบคุมโรงไฟฟ้า VSPP และ Prosumer-Aggregator (> 10 MW) - ประสานการพยากรณ์ VSPP เข้ากับการ Dispatch	- ปรับปรุงบทบาทของ Aggregator รองรับ Prosumer - ประสานการพยากรณ์รูปแบบต่างๆ เข้ากับการ Dispatch
	(1.5) นโยบายสนับสนุนตลาด & ธุรกิจ (Third Party Vendors / Forecast Service Provider) และ R&D			
	(2.1) มาตรฐานที่จำเป็นสำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน			
	Grid Code & Protocol	สำหรับ SPP	สำหรับ VSPP (> 1 MW)	สำหรับ VSPP ทุกขนาด
 (3) Technical Requirement	(2.3) มาตรฐาน/กฎระเบียบที่จำเป็นสำหรับผู้ดูแลระบบไฟฟ้า			
	อนุญาต ตรวจสอบการผลิตไฟฟ้าจาก SPP	อนุญาต TSO/DSO ตรวจสอบข้อมูลการผลิตไฟฟ้า จากโรงไฟฟ้า VSPP (> 1 MW)	อนุญาต TSO/DSO ตรวจสอบข้อมูลการผลิตไฟฟ้า จากโรงไฟฟ้า VSPP และ Prosumer-Aggregator (>10 MW)	อนุญาต TSO/DSO ตรวจสอบข้อมูลการผลิตไฟฟ้า จาก Prosumer-Aggregator ทุกราย
	(2.4) การกำหนดมาตรฐาน/กฎระเบียบสำหรับระบบการพยากรณ์ขั้น ช่วงมาตรฐานสำหรับความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์			
		กำหนดมาตรฐานดัชนีความแม่นยำที่เหมาะสมกับการพยากรณ์ระดับ SPP	กำหนดมาตรฐานดัชนีความแม่นยำการพยากรณ์ระดับ VSPP และ Prosumer-Aggregator	
	(3.1) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน โปรโตคอล และเครือข่ายการตรวจวัด (Infrastructure Protocol and Monitoring network)			
Smart Meter & สถานีตรวจวัดอากาศ	SPP ระดับประเทศ/รายภูมิภาค	VSPP (> 1 MW) ระดับสถานีไฟฟ้า	VSPP (ทุกขนาด) / Prosumer-Aggregator (>10 MW) ระดับสายป้อน	Prosumer (ทุกขนาด) ระดับหม้อแปลงจำหน่าย
(3.2) การพัฒนาเครื่องมือในการพยากรณ์ (Forecasting Tool)				
โปรแกรมพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ ความสัมพันธ์ของการพยากรณ์และ Reserve & Tariff		เครื่องมือพยากรณ์อากาศขั้นสูงโดยใช้การบูรณาการแหล่งข้อมูล / เครื่องมือพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าขั้นสูงโดยใช้การพยากรณ์อากาศและพารามิเตอร์ของ โรงไฟฟ้า เช่น AI, Machine Learning, Satellite, Sky and Cloud Image , SCADA		
(3.3) การพัฒนาเครื่องมือสำหรับการให้บริการ (Service Tool) ในลักษณะฐานข้อมูลแบบเปิดกว้าง(Open Database)				
(3.4) การพัฒนาด้านบุคลากร (Peopleware)				

รูปที่ 19 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของเสาหลักที่ 2

	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
 (1) Policy Needed	(1.1) กำหนดให้ปริมาณ/ประเภท/ที่ตั้ง ของ Microgrid/Prosumer เป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาโดยละเอียดเมื่อจัดทำ PDP รวมถึงการพัฒนาระบบส่งและจำหน่ายของประเทศ			
	(1.2) นโยบายสนับสนุนให้เกิด Microgrid & Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์			
	- การกำกับดูแล Microgrid/Prosumer - โครงการนำร่องในชุมชนเมือง - สนับสนุน RE Microgrid แบบ Full Service 24/7 ในพื้นที่ห่างไกล	- สนับสนุนการใช้งาน RE Microgrid เชิงพาณิชย์ ในกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็น Community - นำร่อง RE Microgrid ในภาคอุตสาหกรรมจากภาคเอกชน - กำหนดรูปแบบการดำเนินธุรกิจ Microgrid/ Prosumer ที่เหมาะสมสำหรับการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง	- สนับสนุนการใช้งาน RE Microgrid เชิงพาณิชย์ ในภาคอุตสาหกรรมประเภท High Reliability & Security Demand - นำร่องรูปแบบตลาด และ Aggregator Business Model & VPP	- การใช้งาน Energy Service จาก Microgrid ผ่านรูปแบบ Aggregator Business Model & VPP - นโยบายการซื้อขายไฟฟ้าจาก Microgrid
 (2) Requirement Regulatory	(2.1) กฎระเบียบที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนให้เกิด Microgrid/ Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์			
	- กำหนดนิยาม Microgrid/ Prosumer - ข้อกำหนดและการขึ้นทะเบียน Microgrid/Prosumer - การกำกับดูแล และบริหารผู้ใช้งาน Microgrid/ Prosumer - การเก็บค่าธรรมเนียมต่างๆ จากผู้ใช้งานระบบ Stranded Cost Recovery/ Wheeling Charge/ Power Tariff Structure ข้อกำหนดมาตรฐานทางเทคนิค - Smart Meter (AMI) / Grid Code/ Interoperability	- กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ การซื้อขายไฟฟ้าภายในวง Microgrid - ข้อกำหนดการใช้งาน Microgrid เชิงพาณิชย์ ในกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็น Community ข้อกำหนดการค้าเงินธุรกิจ Microgrid/ Prosumer สำหรับการไฟฟ้า กฎระเบียบ และ มาตรฐาน การทำธุรกรรมผ่าน Digital Platform เพื่อรองรับการ Trading ในอนาคต	ข้อกำหนดการใช้งาน Microgrid เชิงพาณิชย์ ในภาคอุตสาหกรรมประเภท High Reliability and Security Demand	กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ การซื้อขาย Energy Service จาก Microgrid กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ การเชื่อมต่อ Microgrid เพื่อใช้งาน Energy Service ผ่าน Aggregator Business Model & VPP
	(3.1) การติดตั้ง Infrastructure ที่จำเป็นในการสื่อสาร ตรวจสอบ และ กำกับดูแลผู้ใช้ไฟฟ้าในรูปแบบ Microgrid/ Prosumer			
 (3) Technical Requirement	ติดตั้ง/ ปรับปรุง RE Base Microgrid ในพื้นที่ห่างไกล	การติดตั้ง Infrastructure ที่จำเป็นในการสื่อสาร ตรวจสอบ และกำกับดูแลผู้ใช้ไฟฟ้าในรูปแบบ Microgrid / Prosumer ตรวจสอบมาตรฐานการเชื่อมต่อ ตามข้อกำหนดการใช้งาน Microgrid เชิงพาณิชย์ ในกลุ่มผู้ใช้งานที่เป็น Community	ตรวจสอบมาตรฐานการเชื่อมต่อ ตามข้อกำหนดการใช้งาน Microgrid เชิงพาณิชย์ ภาคอุตสาหกรรม	- นำ Energy Service จาก Microgrid มาบริหารจัดการระบบไฟฟ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด - ตรวจสอบมาตรฐานการเชื่อมต่อ Microgrid เพื่อใช้งาน Energy Service
	(3.2) การบริหารจัดการ (Management System)/ Software / Platform			
	ขึ้นทะเบียน ขออนุญาตการเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าแบบ MG/ Prosumer & พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และบริหารจัดการ MG/Prosumer	พัฒนาอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐาน	พัฒนา Microgrid/Prosumer ให้สามารถเชื่อมต่อกันได้ด้วยมาตรฐานเดียวกัน	- รองรับ Energy Service ผ่าน Aggregator & VPP - รองรับการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีอื่นๆ

รูปที่ 20 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของเสาหลักที่ 3



รูปที่ 21 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของเสาหลักที่ 4

	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี	
 (1) Policy Needed	(1.1) นโยบายส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า / การอัดประจุไฟฟ้า				
	การสนับสนุนและส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าและการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า การสนับสนุนการสร้างสถานีอัดประจุไฟฟ้า		การส่งเสริมการสร้างสถานีอัดประจุที่รองรับ V2G และDR	การพัฒนาเทคโนโลยีการอัดประจุ	
	(1.2) นโยบายสนับสนุนทางธุรกิจ ตลาด และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า				
	การจัดตั้ง Data Center	การให้สิทธิ์เข้าถึงข้อมูล AMI		การบูรณาการในทุกรูปแบบที่เป็นไปได้EV-as-a-service	
		การสนับสนุนตลาดและจุดให้กำเนิดผู้เล่นรายใหม่รูปแบบธุรกิจ เช่น EV Aggregator			
		นําร่องและส่งเสริมใช้งานการบูรณาการเทคโนโลยี V2X			
	• Smart Charge / เอกชนเป็น EVLA Level 2	• V2G / V2H / V2B / DR / เอกชนเป็น EVLA Level 1 และ 2			
(1.3) นโยบายด้านการให้ความรู้ สร้างความเข้าใจ และกระตุ้นการมีส่วนร่วมในการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า					
 (2) Requirement Regulatory	(2.1) กฎระเบียบ มาตรฐานของอุปกรณ์ การติดตั้ง การเชื่อมต่อ และการสื่อสาร				
	มาตรฐานการติดตั้ง / กฎระเบียบอาคารใหม่ / การจัดเก็บข้อมูล	การปรับปรุง Grid Code ที่จำเป็นครบถ้วน		มี Interoperability ที่สมบูรณ์	
		มาตรฐานอุปกรณ์เพื่อการรองรับ V1G / V2H	มาตรฐานอุปกรณ์เพื่อการรองรับ V2X / DR		
	(2.2) กฎระเบียบ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ และตลาด				
	กฎระเบียบ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ EV Aggregator	ปรับปรุงข้อกฎหมายที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ EV Integration / P2P		กฎระเบียบปลดล็อกข้อจำกัดเพิ่มเติม	
	อัตราค่าไฟที่สนับสนุนการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	กฎระเบียบ และมาตรฐานที่รองรับ DR / Smart Charge		กฎระเบียบการซื้อขายพลังงาน ระดับ Retail และ Wholesale	
	(2.3) กฎระเบียบ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี				
	• กฎระเบียบ และมาตรฐาน Data Policy / AMI / Smart Charge	• กฎระเบียบ และมาตรฐาน Cyber Security / V2G / DR		• กฎระเบียบ และมาตรฐาน Charging V2X / พลังงานหมุนเวียน	
 (3) Technical Requirement	(3.1) การเตรียมความพร้อมด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และโครงสร้างพื้นฐาน				
	AMI	ครอบคลุมในพื้นที่นําร่อง	ครอบคลุมการใช้ร่วมกับระบบเก็บข้อมูล	ขยายผลสู่ทุกพื้นที่ที่มีการใช้งานEVSE และรองรับการใช้งาน V2G / DR	
		• Data Center / Big Data Analysis • Interoperability ของอุปกรณ์ และการสื่อสาร	• Data Center / Big Data Analysis (เพิ่มเติม) • Interoperability ของอุปกรณ์ และการสื่อสาร (เพิ่มเติม)	• 5G / Cyber Security • ระบบสายส่ง และการสื่อสารเพื่อรองรับ V1G	• ระบบสายส่ง และการสื่อสารเพื่อรองรับ V2G / V2X
	(3.2) การพัฒนาแพลตฟอร์มการซื้อขายพลังงาน				
		แพลตฟอร์มสำหรับ Aggregator	แพลตฟอร์ม Smart Contact, Blockchain, P2P, ต้นแบบ DR	แพลตฟอร์ม DR และ V2X	
	(3.3) เทคโนโลยีการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า				
		• V1G / Smart Charge	• V2H / V2G / DR	• V2X	

รูปที่ 22 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของเสาหลักที่ 5

	ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี	ระยะมากกว่า 10 ปี
(1) Policy Needed	(1.1) การสนับสนุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน & เทคโนโลยี ด้าน Grid & Digital เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ Smartgrid			
	การพัฒนา Grid & Digital Infra	EMS / 5G / Cloud-Based Platform AMI / EMS / Smart Substation / DERs Connectivity	(AMI) Data Management Analytics / Cyber Security 5G Network Slicing สำหรับ SG Application การเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบสั่งการของ NCC, DRCC, TSO, DSO, LA AMI / EMS / Smart Substation	Technology Coupling (รองรับการใช้งานที่หลากหลาย) 5G Low Latency สำหรับระดับ BTM การเชื่อมต่อกับ Resource ใหม่ ๆ DERs ทุกประเภท เทคโนโลยีนำร่องระบบที่มี Low Inertia & FR
	(1.2) การส่งเสริมให้เกิดรูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Smartgrid			
	ส่งเสริมภาคเอกชนสร้างธุรกิจ Start Up ด้าน Data & Connectivity Utilization		เชื่อมโยงธุรกิจ Start UP / เชื่อมต่อระหว่าง Grid & Digital Infra	
	Service Provider	• Software / CloudBased • Data Analytic / Data Hub / Cyber Security • EMS / AMI Data Analytic	• Platform / Data Analytic / Blockchain / AI & ML	As-a-Service Business Model (รองรับทุกรูปแบบการใช้งานบนSG) • Technology & Business Model Coupling
(2) Requirement Regulatory	(1.3) การส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพในประเทศ			
	R&D	• Core Infrastructure Utilization	• Cross Industry Innovation/ ส่งเสริมให้เกิดธุรกิจ Start Up ด้าน SG	• Infrastructure Integration / ผลักดัน Start Up ผู้ Service Provider
	บุคลากร	• Grid Infra / Data Privacy & Cyber Security	• Grid Service Platform / Big Data Management & Grid Data Analytics	• Grid Integration & Service / 5G Slicing , Blockchain , AI & ML
	(2.1) การจัดทำกฎระเบียบ ข้อกำหนด ที่จำเป็นต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน & เทคโนโลยี ด้าน Grid & Digital เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ Smart Grid			
	การพัฒนา Grid & Digital Infra	AMI / EMS / Smart Substation 61850 / DERs Connectivity Cloud-Based Platform / Data Privacy / Cyber Security Service Provider	Data Hub / Data Analytic / Blockchain / AI & Machine Learning • EMS / AMI Data Analytic • Software-as-a-Service Cloud-Based / Cyber Security / Data Analytic / Data Hub	Platform / Big Data Analytic / Blockchain / AI & ML Technology & Business Model Coupling
(3) Technical Requirement	(2.2) การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อ/การสื่อสารที่จำเป็นต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน & เทคโนโลยี ด้าน Grid & Digital เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ Smart Grid			
	การเชื่อมต่อเข้ากับระบบสั่งการ & ระดับ BTM	AMI / EMS / Smart Substation 61850 / DERs Connectivity	อุปกรณ์หรือกิจการอื่นๆ ที่สามารถใช้เป็น Critical App ในระบบไฟฟ้า เชื่อมต่อ/สื่อสาร/SLA	มาตรฐานการเชื่อมต่อสำหรับ High DER Penetration • 5G Low Latency สำหรับการเชื่อมต่อระดับ BTM
	(3.1) การเตรียมความพร้อมและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน & เทคโนโลยี (Hardware & Software) ด้าน Grid & Digital เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ Smart Grid			
	AMI	• กลุ่ม C&I ขนาดใหญ่	• กลุ่ม C&I ขนาดกลาง-เล็ก	• กลุ่ม Residential
	Smart Substation	• กลุ่ม IPS รายใหญ่	• ระดับ SPP	• ระดับ VSPP
(3) Technical Requirement	Next Gen Technology	• 5G / Cloud-Based Platform / Data Privacy / EMS	• 5G / Cyber Security / Data Hub / Big Data Management & AMI Data Analytics	• Grid Big Data Analytics / Blockchain / AI & ML / 5G Network Slicing
	(3.2) การเตรียมความพร้อมการเชื่อมโยง/สื่อสาร (Communication & Connectivity) โครงสร้างพื้นฐานและรูปแบบธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เชื่อมกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า			
	EMS & Grid Data (API)	• ผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่	• ผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดกลาง	• ผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก
	DERs กับระบบสั่งการ	• ครอบคลุม หัวเมืองขนาดใหญ่	• ครอบคลุม ทุกจังหวัด	• ครอบคลุม ทุกพื้นที่ในประเทศ
		Data Connectivity	• AMI Data Hub	Grid Data Hub-Data Analytic Platform
(3) Technical Requirement			5G Network Slicing	• สำหรับ SG Application
				• ทุกกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้าอย่างครบถ้วน
				Smart Distribution
				• ครอบคลุมทุกระดับ
				• Technology Coupling

รูปที่ 23 สรุปแผนกลยุทธ์ในการดำเนินงาน (Strategic & Milestone Planning) ของแผนอำนวยการสนับสนุน

5.3 สรุปรายละเอียดกิจกรรมและกรอบงบประมาณของร่างแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง (Action Plan Development)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการนำเป้าหมายสำคัญ (Key Milestone) และกรอบแนวทางตามแผนกลยุทธ์ (Strategic Plan) ที่ได้จัดทำขึ้น มาวิเคราะห์และกำหนดเป็นโครงการหรือกิจกรรม รวมถึงการจัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งรายละเอียดของกิจกรรมและกรอบงบประมาณของแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 เพื่อให้สามารถผลักดันการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาสู่เชิงพาณิชย์ต่อไป

โดยที่ปรึกษาได้จัดทำรายละเอียดกิจกรรมหรือโครงการดังกล่าวนำไปปรับปรุงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายภารกิจโดยตรง รวมถึงมีการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดให้สอดคล้องกับภารกิจหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่มีแผนการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยการจัดทำโครงการหรือกิจกรรมภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง จะแบ่งออกเป็น 5 เสาหลัก และแผนอำนวยการสนับสนุน ซึ่งมีจำนวนโครงการ/กิจกรรมรวมทั้งสิ้น 71 กิจกรรม/โครงการ และมีกรอบงบประมาณรวม 415,610 ล้านบาท สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 14 สรุปจำนวนโครงการ/กิจกรรม ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

เสาหลัก	EPPO	ERC	EGAT	MEA	PEA	รวม
เสาหลักที่ 1: DR & EMS	3	2	5	4	3	17
เสาหลักที่ 2: RE forecast	2	2	3	1	-	8
เสาหลักที่ 3: Microgrid & Prosumer	2	1	3	4	3	13
เสาหลักที่ 4: ESS	2	2	2	3	3	12
เสาหลักที่ 5: EV integration	4	2	1	3	2	12
แผนอำนวยการสนับสนุน	5	1	1	1	1	9
รวมทั้งสิ้น	18	10	15	16	12	71

ตารางที่ 15 สรุปกรอบงบประมาณ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

เสาหลัก	EPPO	ERC	EGAT	MEA	PEA	รวม
เสาหลักที่ 1: DR & EMS	205	N/A	175	4,095	43,905	48,380
เสาหลักที่ 2: RE forecast	40	N/A	110	10	-	160
เสาหลักที่ 3: Microgrid & Prosumer	60	N/A	59,370	140	20,686	80,256
เสาหลักที่ 4: ESS	70	N/A	93,350	100	103,460	196,980
เสาหลักที่ 5: EV integration	130	N/A	0	854	2,816	3,800
แผนอำนวยการสนับสนุน	920	N/A	160	2,430	82,524	86,034
รวมทั้งสิ้น	1,425	N/A	153,165	7,629	253,391	415,610

ทั้งนี้ รายละเอียดของโครงการ/กิจกรรม ของ 5 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุน ภายใต้แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 สรุปได้ดังนี้

5.3.1 เสาหลักที่ 1 : การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 1 การตอบสนองด้านโหลดและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 16 โครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 1 ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – เสาหลักที่ 1	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-1-01	โครงการศึกษาเพื่อกำหนดนโยบายและแผนการรับซื้อการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response) (ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง)	(1.1) (1.2) (1.3)	สนพ.	115	✓	✓	✓
EPPO-1-02	โครงการพัฒนาความร่วมมือในการกำหนดตลาดอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อรองรับการส่งการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response)	(1.3)	สนพ.	40	✓	✓	
EPPO-1-03	โครงการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของนโยบายส่งเสริมการใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response) รวมถึงการใช้งานร่วมกับภาคส่วนการใช้พลังงานอื่น ๆ	(1.2) (1.3)	สนพ.	50			✓
ERC-1-01	การศึกษาและจัดทำกรอบมาตรฐาน/ข้อกำหนดที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับการเชื่อมต่อและการสื่อสารรองรับการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response)	(2.1) (2.2)	สำนักงานกกพ.	N/A	✓	✓	✓
ERC-1-02	การศึกษาและจัดทำกฎระเบียบต่าง ๆ ที่จำเป็นและเหมาะสมเพื่อรองรับการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response)	(2.2)	สำนักงานกกพ.	N/A	✓	✓	
EGAT-1-01	โครงการศึกษาผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานของโครงการนำร่อง DR ในด้านการควบคุมระบบไฟฟ้า	(3.1)	กฟผ.	5	✓		
EGAT-1-02	การเพิ่มความสามารถของระบบ EGAT DRMS ให้สามารถรองรับการจัดการปัญหาข้อจำกัดในระบบส่งไฟฟ้า (Transmission Constraints)	(3.1)	กฟผ.	50		✓	
EGAT-1-03	การบูรณาการระหว่าง DRCC-NCC เพื่อรองรับการสั่งการจาก NCC ที่รวดเร็ว สำหรับ Fast DR Dispatch	(3.2)	กฟผ.	20		✓	
EGAT-1-04	การเพิ่มความสามารถของระบบ EGAT DRMS ให้สามารถรองรับโปรแกรม DR ที่ให้บริการผลิตกักเก็บในระบบไฟฟ้าที่หลากหลาย รวมถึงให้ครอบคลุมการเข้าร่วมของผู้เล่นรายใหม่ (New Players) ในอนาคต	(3.1) (3.2)	กฟผ.	50		✓	✓
EGAT-1-05	การพัฒนา Platform สำหรับรองรับการซื้อขายบริการ DR โดยตรงจากผู้เข้าร่วมโครงการ (Direct Participation of DR Resources)	(3.1) (3.2)	กฟผ.	50			✓

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – <u>เสาหลักที่ 1</u>	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
MEA-1-01	โครงการนำร่องระบบบริหารจัดการพลังงานแบบผสมผสานในอาคารเพื่อเชื่อมต่อการตอบสนองด้านโหลด เฟส 2	(3.1)	กฟน.	5	✓		
MEA-1-02	โครงการเตรียมความพร้อม กฟน. เป็น Load Aggregator และเพื่อรองรับกิจกรรมตามแผน Smart Grid ระยะกลาง	(3.1)	กฟน.	10	✓		
MEA-1-03	โครงการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (AMI) สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่ติดตั้งแผงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	(3.1)	กฟน.	80	✓	✓	
MEA-1-04	โครงการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (AMI) สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย	(3.1)	กฟน.	4,000			✓
PEA-1-01	โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ	(3.1) (3.2)	กฟผ.	7,355	✓	✓	
PEA-1-02	โครงการพัฒนาโครงข่ายเพื่อรองรับผู้ใช้ไฟฟ้า ระยะที่ 1	(3.1) (3.2)	กฟผ.	18,550		✓	✓
PEA-1-03	โครงการพัฒนาโครงข่ายเพื่อรองรับผู้ใช้ไฟฟ้า ระยะที่ 2	(3.1) (3.2)	กฟผ.	18,000			✓

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร (สนข.)

5.3.2 เสาหลักที่ 2 : การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 2 การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 4 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. และ กฟน. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 17 โครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 2 ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – <u>เสาหลักที่ 2</u>	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-2-01	โครงการศึกษาเพื่อกำหนดนโยบายส่งเสริมการพยากรณ์จากแหล่งผลิตไฟฟ้าในระดับต่างๆ และศึกษาผลกระทบของการพยากรณ์ต่อการวางแผนการเดินโรงไฟฟ้า	(1.2) (1.3) (1.4) (1.5)	สนพ.	20		✓	✓
EPPO-2-02	โครงการศึกษารูปแบบและบทบาทหน้าที่ของ TSO และ DSO เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงาน	(1.4)	สนพ.	20		✓	✓

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – <u>เสาหลักที่ 2</u>	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
ERC-2-01	การศึกษาและจัดทำกรอบหลักเกณฑ์ Grid Code และ มาตรฐานโปรโตคอลการสื่อสาร ที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับบังคับใช้การส่งข้อมูลการพยากรณ์/สภาพอากาศ และข้อมูลการผลิตไฟฟ้า	(2.1) (2.2)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	✓
ERC-2-02	การศึกษาและจัดทำกรอบหลักเกณฑ์ที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับมาตรฐานดัชนีความแม่นยำของการพยากรณ์ทั้งรูปแบบของการพยากรณ์แบบวันล่วงหน้าและชั่วโมงล่วงหน้า	(2.4)	สำนักงาน กกพ.	N/A		✓	✓
EGAT-2-1	โครงการนำร่องการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของโรงไฟฟ้า VSPP	(1.2) (3.2)	กฟผ.	60	✓		
EGAT-2-2	โครงการการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบ Ensemble ของโรงไฟฟ้า SPP	(1.2) (3.1) (3.2)	กฟผ.	10		✓	
EGAT-2-3	โครงการการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแบบ Ensemble ของโรงไฟฟ้า VSPP	(1.2) (3.1) (3.2)	กฟผ.	40			✓
MEA-2-01	โครงการต้นแบบระบบพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจาก RE	(3.1)	กฟน.	10	✓		

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

5.3.3 เสาหลักที่ 3 : ระบบไมโครกริดและโพรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 3 ระบบไมโครกริดและโพรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 18 โครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 3 ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – <u>เสาหลักที่ 3</u>	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-3-01	การศึกษาแนวทางในการบริหารจัดการ Microgrid/Prosumer เพื่อรองรับการจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย (PDP) และแผนพัฒนาระบบส่งและจำหน่ายของประเทศ	(1.1)	สนพ.	15	✓		

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – <u>เสาหลักที่ 3</u>	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-3-02	การศึกษานโยบายสนับสนุนให้เกิด Microgrid/Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์	(1.2)	สนพ.	45	✓	✓	
ERC-3-01	การศึกษาและจัดทำหลักเกณฑ์กฎระเบียบที่จำเป็นและเหมาะสมเพื่อสนับสนุนให้เกิด Microgrid/Prosumer เป็น Business as Usual เชิงพาณิชย์	(2.1)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	✓
EGAT-3-01	โครงการพัฒนาโครงการนำร่องการพัฒนาสมรรถนะที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน	(1.2) (3.2)	กฟผ.	690	✓		
EGAT-3-02	โครงการพัฒนาศูนย์เชี่ยวชาญพลังงาน กฟผ. (EGAT – Energy Excellence Center: EGAT – EEC)	(1.2) (3.2)	กฟผ.	N/A	✓	✓	
EGAT-3-03	โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนทุ่นลอยน้ำร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังน้ำและระบบกักเก็บพลังงานแบบแบตเตอรี่	(1.2) (3.2)	กฟผ.	58,680	✓	✓	✓
MEA-3-01	โครงการศึกษารูปแบบธุรกิจ Microgrid/Prosumer สำหรับ กฟน.	(1.2)	กฟน.	10	✓		
MEA-3-02	โครงการ Smart Community	(1.2) (3.2)	กฟน.	100	✓	✓	
MEA-3-03	โครงการ Virtual Utility	(1.2) (3.2)	กฟน.	30	✓	✓	
MEA-3-04	การขยายผลโครงการ Virtual Utility	(1.2) (3.2)	กฟน.	N/A			✓
PEA-3-01	แผนงานพัฒนาระบบไมโครกริด (Microgrid) และการบริหารจัดการด้านพลังงาน	(1.2) (3.1) (3.2)	กฟผ.	1,336	✓	✓	✓
PEA-3-02	โครงการพัฒนาโครงข่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต ระยะที่ 1 (กฟผ. 12 พื้นที่)	(1.2) (3.1) (3.2)	กฟผ.	3,800	✓	✓	✓
PEA-3-03	โครงการพัฒนาโครงข่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต ระยะที่ 2 (กฟผ. 36 พื้นที่)	(1.2) (3.1) (3.2)	กฟผ.	15,520			✓

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กรมเจ้าท่า (จท.) กรมประมง (กปม.) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.) กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรอ.)

5.3.4 เสาหลักที่ 4 : ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 4 ระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 19 โครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 4 ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – เสาหลักที่ 4	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-4-01	โครงการศึกษาและส่งเสริมการส่งเสริมติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานในระดับระดับโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Scale) และผู้ใช้งานหลังมิเตอร์ (BTM)	(1.1) (1.2) (1.4)	สนพ.	30	✓	✓	
EPPO-4-02	โครงการขับเคลื่อนการส่งเสริมระบบกักเก็บพลังงานเพื่อการปรับเปลี่ยนตลาดไฟฟ้ารองรับการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transition)	(1.2) (1.3)	สนพ.	40		✓	✓
ERC-4-01	การศึกษาและจัดทำกรอบกฎระเบียบที่จำเป็นและเหมาะสม รองรับนโยบายและการดำเนินงานการเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับ ESS	(2.1)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	
ERC-4-02	การศึกษาและเตรียมความพร้อมด้านระเบียบที่จำเป็นสำหรับการรับซื้อบริการจาก ESS	(2.2)	สำนักงาน กกพ.	N/A		✓	✓
EGAT-4-01	โครงการศึกษาแนวทางการติดตั้ง BESS ที่ สฟ. สตูล และ สฟ.ชุมแพ	(1.1) (3.2)	กฟผ.	N/A	✓		
EGAT-4-02	โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ	(1.1) (3.2)	กฟผ.	93,350			✓
MEA-4-01	โครงการระบบ Energy Storage System Pilot Project สำหรับสถานีย่อยอุทุมวัน	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟน.	80	✓		
MEA-4-02	โครงการนำร่องระบบบริหารควบคุมพลังงานจาก Distributed Energy Resources (DER) ในระบบจำหน่ายแรงต่ำ	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟน.	20		✓	
MEA-4-03	โครงการติดตั้ง ESS เพื่อกักเก็บพลังงานหมุนเวียนที่เชื่อมต่อระบบจำหน่าย	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟน.	-			✓
PEA-4-01	แผนงานระยะยาวในการจัดหาระบบกักเก็บพลังงานไฟฟ้าด้วยแบตเตอรี่ (BESS) บนเกาะสมุย จ.สุราษฎร์ธานี	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟผ.	2,280	✓	✓	✓
PEA-4-02	โครงการพัฒนาระบบกักเก็บพลังงานเพื่อรองรับการบริหารความต้องการไฟฟ้า และพลังงานหมุนเวียน ระยะที่ 1 (ยังไม่ได้ทำ FS)	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟผ.	19,945		✓	✓
PEA-4-03	โครงการพัฒนาระบบกักเก็บพลังงานเพื่อรองรับการบริหารความต้องการไฟฟ้า และพลังงานหมุนเวียน ระยะที่ 2 (ยังไม่ได้ทำ FS)	(1.1) (3.1) (3.2)	กฟผ.	81,235			✓

หมายเหตุ: กระทรวงพลังงาน (พณ.) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) กระทรวงการคลัง (กค.) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ (สคร.) กรมป่าไม้ (ปม.) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (อส.)

5.3.5 เสาหลักที่ 5 : การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 5 การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 20 โครงการ/กิจกรรม ของเสาหลักที่ 5 ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – เสาหลักที่ 5	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-5-01	โครงการจัดตั้งศูนย์ข้อมูลยานยนต์ไฟฟ้า	(1.2)	สนพ.	45	✓	✓	✓
EPPO-5-02	โครงการศึกษาความเป็นไปได้และการส่งเสริมธุรกิจผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้า (EV Load Aggregator)	(1.2)	สนพ.	30	✓	✓	✓
EPPO-5-03	โครงการศึกษาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการใช้อัตราค่าไฟฟ้าแบบพลวัต (Dynamic Pricing) เพื่อการอัดประจุยานยนต์ไฟฟ้า	(1.2)	สนพ.	15		✓	
EPPO-5-04	โครงการส่งเสริมการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)	(1.2)	สนพ.	40	✓		✓
ERC-5-01	การศึกษาและจัดทำกรอบหลักเกณฑ์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับผู้รวบรวมโหลดยานยนต์ไฟฟ้า (EV Load Aggregator)	(2.2) (2.2.2)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	
ERC-5-02	การศึกษาและจัดทำกรอบหลักเกณฑ์ที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับการบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ	(2.2) (2.3) (2.2.3) (2.3.2)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	✓
EGAT-5-01	การถ่ายโอนพลังงานระหว่างยานยนต์ไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้า (V2H และ V2G) จากศูนย์ควบคุมจำลอง	(3.1) (3.3)	กฟผ.	0	✓		
MEA-5-01	โครงการศึกษาวิจัย MEA EV Smart Charging System (Smart Charge)	(3.1)	กฟน.	4.1	✓		
MEA-5-02	โครงการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าเพื่อหาความต้องการระบบไฟฟ้าที่เหมาะสม	(3.1)	กฟน.	0	✓		
MEA-5-03	โครงการติดตั้งมิเตอร์อัจฉริยะ (AMI) สำหรับหม้อแปลงจำหน่ายในพื้นที่ กฟน.	(3.1)	กฟน.	850	✓	✓	
PEA-5-01	โครงการพัฒนาโครงข่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต ระยะที่ 1	(3.1) (3.3)	กฟภ.	516		✓	
PEA-5-02	โครงการพัฒนาโครงข่ายให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต ระยะที่ 2	(3.1) (3.3)	กฟภ.	2,300			✓

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กรมการขนส่งทางบก (ขบ.)

5.3.6 แผนอำนวยการสนับสนุน

นอกเหนือไปจากภารกิจหรือกิจกรรมภายใต้เสาหลักทั้ง 5 เสาแล้ว เพื่อให้การดำเนินการขับเคลื่อนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกราบรื่น จึงจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ส่วนอื่น ๆ ซึ่งมีได้อยู่ภายใต้เสาหลักใดเสาหลักหนึ่งและมีความเกี่ยวข้องกับหลายเสาหลัก รวมการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบไฟฟ้าและด้านดิจิทัล (Grid & Digital Infrastructure) ประกอบเป็นส่วนหนึ่งของแผนการขับเคลื่อนฯ ด้วย ดังนั้นที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำโครงการ/กิจกรรม ของแผนอำนวยการสนับสนุน ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งประกอบด้วย 5 หน่วยงานหลัก ได้แก่ สนพ. สำนักงาน กกพ. กฟผ. กฟน. และ กฟภ. แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 21 โครงการ/กิจกรรม ของแผนอำนวยการสนับสนุน ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – แผนอำนวยการสนับสนุน	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
EPPO-6-01	การบริหารแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถนะของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565-2574	(1) (2) (3)	สนพ.	115	✓	✓	✓
EPPO-6-02	การศึกษาเพื่อกำหนดนโยบายและเป้าหมายการใช้งานโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบไฟฟ้าและด้านดิจิทัล (Grid & Digital Infrastructure) สำหรับกิจการไฟฟ้า ทั้งในส่วนของผู้อนุญาตและระบบไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้า (Utility & End-user Domain) เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านของภาคพลังงานในอนาคต จากการผลิตของพลังงานหมุนเวียน (VRE) และแหล่งพลังงานแบบกระจายศูนย์ (DERs) ประเภทต่าง ๆ	(1.1)	สนพ.	35		✓	✓
EPPO-6-03	การพัฒนาความร่วมมือและบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลและระบบสั่งการระหว่างไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง รวมถึงแหล่งพลังงานแบบกระจายศูนย์ (DERs) ประเภทต่าง ๆ ร่วมกับเทคโนโลยีด้านดิจิทัล (Digital Infrastructure) และเทคโนโลยีแห่งอนาคต	(1.1) (3.1) (3.2)	สนพ. กฟผ. กฟภ. กฟน.	N/A (กำหนดเป็น KPI 3 การไฟฟ้า)	✓	✓	✓
EPPO-6-04	การพัฒนาเครือข่ายและสร้างความร่วมมือด้านสมรรถนะ ร่วมกับภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องการพัฒนาเครือข่ายและสร้างความร่วมมือ รวมถึงการพัฒนาขีดความสามารถของหน่วยงานและบุคลากรในประเทศด้านสมรรถนะ ร่วมกับภาคส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	(1.2) (1.3)	สนพ.	270	✓	✓	✓
EPPO-6-05	การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสมรรถนะ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบไฟฟ้าและด้านดิจิทัล (Grid & Digital Infrastructure) และ	(1.2) (1.3)	สนพ. / ผู้จัดสรรงบประมาณ	500	✓	✓	✓

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม – แผนอำนวยการสนับสนุน	สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์	หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบ	กรอบงบประมาณโครงการ (ล้านบาท)	กรอบระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2565 – 2574)		
					ระยะ 1-2 ปี	ระยะ 3-5 ปี	ระยะ 6-10 ปี
	เทคโนโลยีแห่งอนาคต ที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาระบบสมรรถนะของ ประเทศไทย เพื่อส่งเสริมให้เกิดธุรกิจ ใหม่ ๆ และทดแทนการนำเข้าจาก ต่างประเทศ						
ERC-6-01	การศึกษาและจัดทำกรอบ/หลักเกณฑ์ สำหรับกฎระเบียบ ข้อกำหนด มาตรฐานการเชื่อมต่อและการสื่อสาร ที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการพัฒนา โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีด้าน ระบบไฟฟ้าและด้านดิจิทัล (Grid & Digital) เพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับ ระบบสมรรถนะ	(2.1) (2.2)	สำนักงาน กกพ.	N/A	✓	✓	✓
EGAT-6-01	การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน โครงข่ายระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Grid Modernization) ของการไฟฟ้าฝ่าย ผลิตแห่งประเทศไทย	(3.1)	กฟผ.	160	✓	✓	
MEA-6-01	การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน โครงข่ายระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Grid Modernization) ของการไฟฟ้า นครหลวง	(3.1)	กฟน.	2,430	✓	✓	✓
PEA-6-01	การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน โครงข่ายระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Grid Modernization) ของการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค	(3.1)	กฟภ.	82,524	✓	✓	

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (ดศ.) คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

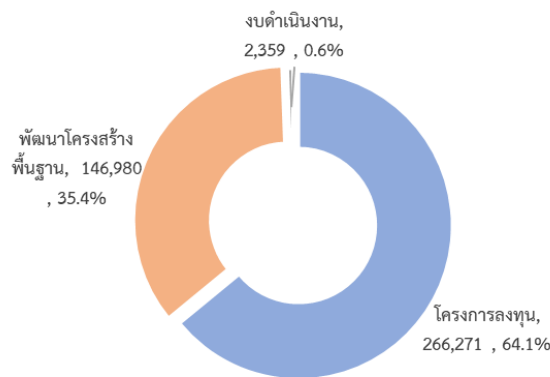
5.4 การวิเคราะห์กรอบงบประมาณกิจกรรม/โครงการ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์กรอบงบประมาณของกิจกรรม/โครงการ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มกิจกรรมหลัก ประกอบด้วย (1) งบดำเนินงาน 2,359 ล้านบาท (2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน 146,980 ล้านบาท และ (3) โครงการลงทุน 266,271 ล้านบาท โดยคิดเป็น สัดส่วนร้อยละ 0.6, 35.4 และ 64.1 ตามลำดับ ทั้งนี้ จะเห็นได้ว่า กรอบงบประมาณส่วนใหญ่ประมาณ 413,251 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 99.4 เป็นงบดำเนินการของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ทั้งในส่วนของ การพัฒนาระบบและโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงโครงการลงทุนขนาดใหญ่ต่าง ๆ แต่ในส่วนของงบประมาณสำหรับ ดำเนินงานภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง เพื่อผลักดันและขับเคลื่อนการดำเนินงานจะมี งบประมาณอยู่ 2,359 ล้านบาท เท่านั้น

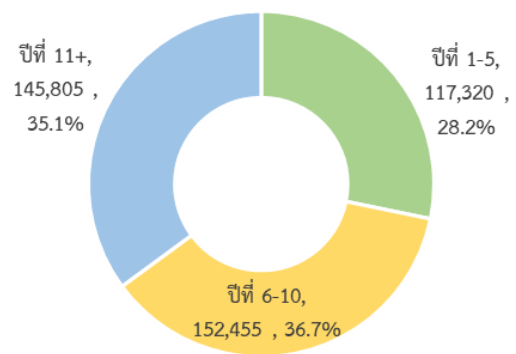
นอกจากนี้ กรอบงบประมาณตามช่วงเวลาของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง สามารถแบ่ง ออกเป็น 3 ช่วง ประกอบด้วย (1) ช่วงเวลาปีที่ 1-5 (พ.ศ. 2565 – 2569) 117,320 ล้านบาท (2) ช่วงเวลาปีที่

6 – 10 (พ.ศ. 2570 – 2574) 152,455 ล้านบาท และ (3) ช่วงเวลาปีที่ 11 เป็นต้นไป (พ.ศ. 2575 เป็นต้นไป) 145,805 ล้านบาท โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 28.2, 36.7 และ 35.1 ตามลำดับ ซึ่งจากกรอบงบประมาณรวม 415,610 ล้านบาท นั้น หากพิจารณาในช่วงระยะเวลาของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง 10 ปี จะมีกรอบงบประมาณ 269,775 ล้านบาท เท่านั้น

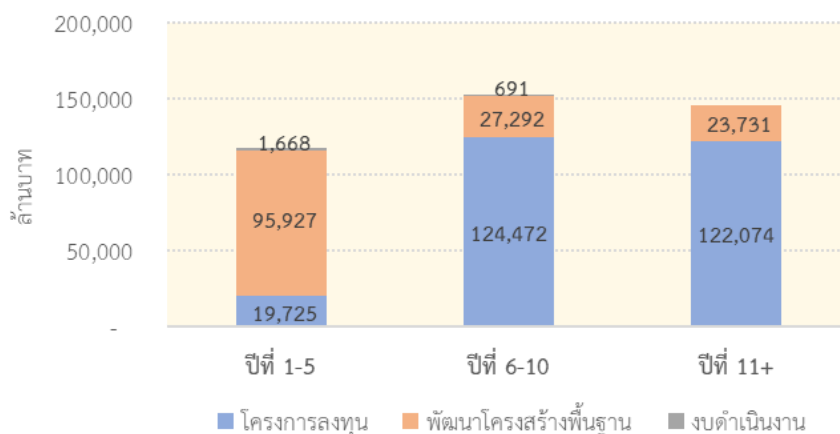
อย่างไรก็ดี หากวิเคราะห์กรอบงบประมาณแบ่งตามช่วงเวลาของแผนร่วมกับกลุ่มกิจกรรมหลัก จะเห็นได้ว่า ช่วงเวลาปีที่ 1 – 5 จะเน้นไปที่การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเป็นหลัก เพื่อเตรียมความพร้อมของระบบไฟฟ้าเพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน และในช่วงหลังจากปีที่ 5 เป็นต้นไป จะเน้นไปที่โครงการลงทุนเป็นส่วนใหญ่ แสดงได้ดังนี้



(ก) แบ่งตามกลุ่มกิจกรรมหลัก



(ข) แบ่งตามช่วงเวลาของแผน



(ค) แบ่งตามช่วงเวลาของแผนและกลุ่มกิจกรรมหลัก

รูปที่ 24 กรอบงบประมาณของกิจกรรม/โครงการ ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

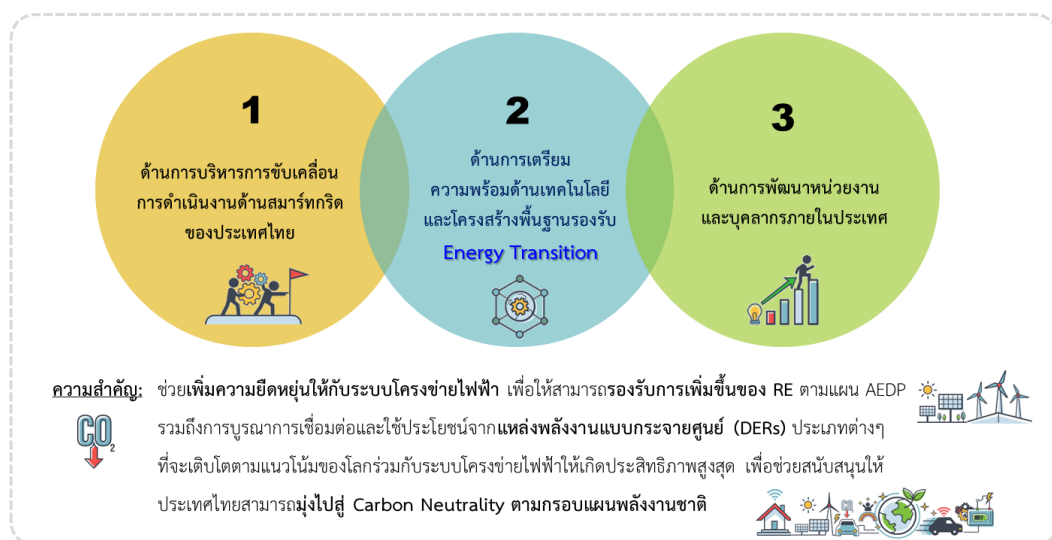
5.5 ประโยชน์ของการจัดทำแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย

ความมุ่งหมายของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง จะประกอบด้วย 3 ด้านหลัก ดังนี้

- 1) ด้านการบริหารการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย จะทำให้เกิดการบูรณาการร่วมกันของทุกภาคส่วน และมีกลไกในการติดตามการพัฒนาอย่างเป็นระบบ

- 2) ด้านการเตรียมความพร้อมด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อรองรับการเปลี่ยนผ่านทางด้านพลังงาน (Energy Transition) ให้มีความสามารถรองรับการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายของแผนต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ทั้งในส่วนการใช้งานเทคโนโลยีสมัยใหม่ หรือธุรกิจรูปแบบใหม่ ๆ รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานร่วมกับภาคส่วนกิจการอื่น ๆ
- 3) ด้านการพัฒนาโอกาสทางธุรกิจภาคเอกชนและศักยภาพการพัฒนาเทคโนโลยีและมีส่วนร่วมของหน่วยงานและบุคลากร รวมถึงผู้ใช้ไฟฟ้าภายในประเทศให้มีส่วนร่วมและเห็นทิศทางการเปลี่ยนผ่านในส่วนของการไฟฟ้า เกิดการสร้างโอกาสในการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรม นวัตกรรม และบุคลากรในประเทศ

ดังนั้น การจัดทำแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถนะของประเทศไทย ระยะปานกลาง จะมีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบไฟฟ้าในอนาคต รวมถึงภาพรวมของประเทศหลายประการ ซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ สามารถรองรับการเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนได้ตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) รวมถึงการบูรณาการเชื่อมต่อและใช้ประโยชน์จากแหล่งพลังงานแบบกระจายศูนย์ (DERs) ประเภทต่าง ๆ ที่จะเติบโตตามแนวโน้มของโลกพร้อมกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อช่วยสนับสนุนให้ประเทศไทยสามารถมุ่งไปสู่พลังงานสะอาดและลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นศูนย์ (Carbon Neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2065 – 2070 ตามกรอบแผนพลังงานชาติได้



รูปที่ 25 สรุปความมุ่งหวังของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

นอกจากนี้ จากประโยชน์ของการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ที่ได้กล่าวข้างต้น สามารถนำมาสรุปเป็นประโยชน์ภาพรวมในมิติของ Energy Trilemma และการเสริมสร้างความยั่งยืนตามยุทธศาสตร์ของประเทศ 3 ด้าน สรุปได้ดังนี้

- ประโยชน์ของการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ในมิติของ Energy Trilemma
 - **ด้านความมั่นคง:** การเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบไฟฟ้า และเกิดความมั่นคงทางพลังงานจากการผลิตและใช้พลังงานภายในประเทศ

- **ด้านความเสมอภาค:** ต้นทุนค่าไฟฟ้าโดยรวมของประเทศลดลง การหลีกเลี่ยงการลงทุนที่ไม่จำเป็น ภาคผู้ใช้ไฟฟ้ามีโอกาสลดต้นทุนค่าไฟฟ้าของตนเองและเกิดการสร้างรายได้ รวมถึงการเพิ่มขีดความสามารถของผู้ใช้ไฟฟ้า
 - **ด้านความยั่งยืน:** สามารถรองรับพลังงานหมุนเวียนในปริมาณสูง และสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- **ประโยชน์ของการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ในมิติของความยั่งยืนตามยุทธศาสตร์ของประเทศ 3 ด้าน**
 - **ด้านความมั่นคง:** เกิดความมั่นคงทางพลังงานจากการผลิตและใช้พลังงานภายในประเทศ และการใช้โครงสร้างพื้นฐานด้านพลังงานแบบกระจายศูนย์
 - **ด้านความมั่งคั่ง:** ต้นทุนค่าไฟฟ้าโดยรวมของประเทศลดลง เกิดการลงทุนในประเทศ การเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เกิดการจ้างงานในประเทศ รวมถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งด้านการส่งออกและการลงทุนต่าง ๆ ในประเทศ
 - **ด้านความยั่งยืน:** การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยใช้เทคโนโลยีพลังงานสะอาด

ทั้งนี้ จากการดำเนินงานจัดทำสรุปข้อเสนอหลัก เป้าหมายและรายละเอียดของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง รวมถึงการวิเคราะห์กรอบงบประมาณและประโยชน์ ตามที่ได้นำเสนอในหัวข้อที่ 5.1-5.5 นั้น ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำเป็นร่างแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 7 และ TOR ข้อ 3.7)

5.6 การวิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มค่าของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการกำหนดสมมติฐานสำคัญ และทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มค่าของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ซึ่งจากกรอบงบประมาณสำหรับการดำเนินงานและการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเตรียมความพร้อมและเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ (ไม่รวมโครงการลงทุนต่าง ๆ) ภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง คิดเป็นงบประมาณรวม 149,339 ล้านบาท ซึ่งจะถือเป็นต้นทุนสำหรับการพัฒนาระบบสมรรถกิริยาของประเทศไทย ทั้งนี้ จากสมมติฐานที่กำหนด จะสามารถวิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มค่าของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1) ผลประโยชน์ทางตรง

- **เกิดการกระจายรายได้/ลดภาระค่าใช้จ่ายของประชาชน** ประมาณ 221,000 ล้านบาท จากการผลิตไฟฟ้าใช้เองจากพลังงานแสงอาทิตย์ในระดับหลังมิเตอร์ (BTM PV) ซึ่งมีแนวโน้มต้นทุนการผลิตไฟฟ้าถูกกว่าการซื้อไฟฟ้าจากระบบ
- **ลดการลงทุนระบบส่ง/ระบบจำหน่ายของภาครัฐ** ประมาณ 199,045 ล้านบาท จากการเพิ่มขึ้นของการใช้งานแหล่งพลังงานแบบกระจายศูนย์ประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาผลประโยชน์ตั้งแต่ปี 2028 เป็นต้นไป
- **ทดแทนการก่อสร้างโรงไฟฟ้า Peaking Plant** ประมาณ 47,500 ล้านบาท ซึ่งจะเป็นการลดภาระการลงทุนของภาครัฐ แต่จะเป็นการนำ DER ประเภทต่าง ๆ ได้แก่ DR และ ESS มาใช้ประโยชน์ร่วมกับระบบไฟฟ้าได้ โดยจะก่อให้เกิดรายได้ไปสู่ภาคเอกชน/ภาคผู้ใช้ไฟฟ้า

2) ผลประโยชน์ทางอ้อม

- ลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 72.5 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ จากการเพิ่มขึ้นของการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน (โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์)
- เกิดการลงทุนในประเทศทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งสิ้นประมาณ 2.2 ล้านล้านบาท โดยเป็นส่วนหนึ่งของงบประมาณของภาครัฐตามแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ประมาณ 0.4 ล้านล้านบาท และกรอบการลงทุนของภาคเอกชน ประมาณ 1.8 ล้านล้านบาท ซึ่งมาจากการประเมินการลงทุนในส่วนของ ระบบกักเก็บพลังงานจากยานยนต์ไฟฟ้า (EV Battery) ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (BTM PV) และระบบกักเก็บพลังงานร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ (BTM ESS)
- กระตุ้นการเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP)
- เกิดการจ้างงานในประเทศ
- การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ทั้งด้านการส่งออกและการลงทุนต่าง ๆ ในประเทศ จากการใช้งานพลังงานสะอาด เพื่อมุ่งไปสู่การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สุทธิเป็นศูนย์ (Carbon Neutrality) ตามทิศทางของแผนพลังงานชาติ

หมายเหตุ การประเมินผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม จะพิจารณาในช่วงปี 2022 – 2035

Smart Grid Budget

(Infrastructure & Admin)

149,339 MTHB

Direct Benefit



Consumer Energy Bill Saving

~221,000 MTHB



Avoid Stranded Asset

~199,045 MTHB

Indirect Benefit



CO2 Reduction 72.5 MtCO₂



Domestic Investment 2.2 Trillion THB



GDP Increase



Job Creation



Competitiveness (Export & Investment)

รูปที่ 26 สรุปการวิเคราะห์ผลประโยชน์และความคุ้มค่าของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง

6. การติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในประเทศ

ที่ปรึกษาจะดำเนินการรวบรวมข้อมูลและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานสมรรถกิริยาของประเทศไทย (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 9 และ TOR ข้อ 3.9) โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดทำรายงานความคืบหน้าในการดำเนินงานสมรรถกิริยาของไทยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม รายละเอียดมีดังนี้

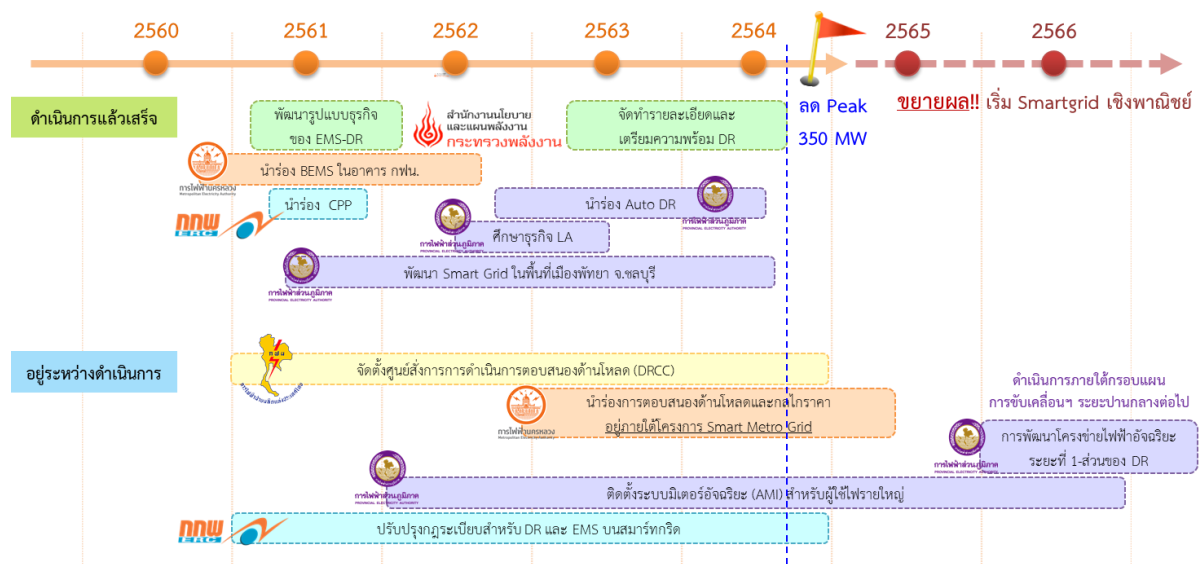
6.1 หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนการขับเคลื่อนฯ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินโครงการตามแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้นและโครงการอื่น ๆ ที่มีการดำเนินการเพิ่มเติม เพื่อสนับสนุนแผนงานสมรรถกิริยาของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนการขับเคลื่อนฯ 5 หน่วยงาน โดยแบ่งกลุ่มตามแผนงาน 3 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุน เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการขับเคลื่อนฯ ประกอบด้วย

6.1.1 เสาหลักที่ 1 : การตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้าและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)

ภายใต้เสาหลักที่ 1 ของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น มีเป้าหมายหลัก คือ เกิดธุรกิจผู้รวบรวมโหลดสำหรับการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (Load Aggregator) ขึ้นในประเทศไทย ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลดการสร้างโรงไฟฟ้าประเภทจ่ายไฟเฉพาะช่วงพีค (Peaking Plant) ได้ 350 เมกะวัตต์ เป็นเงิน 17,500 ล้านบาท ซึ่งภายหลังหักค่าใช้จ่ายที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด 8,750 ล้านบาทไปแล้ว จะทำให้ประเมินผลประโยชน์สุทธิได้ประมาณ 8,750 ล้านบาท

ทั้งนี้ จากแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น ที่ได้ระบุรายละเอียดกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ กรอบงบประมาณ และกรอบเวลาสำหรับการดำเนินการของเสาหลักที่ 1 นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมรายละเอียดความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผนกิจกรรมดังกล่าว รวมถึงกิจกรรมหรือโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานหลัก รวมทั้งสิ้น 10 โครงการ ประกอบด้วย โครงการของ สนพ. 1 โครงการ โครงการของ กฟผ. 1 โครงการ โครงการของ กฟน. 2 โครงการ โครงการของ กฟภ. 5 โครงการ และโครงการของ สำนักงาน กกพ. 2 โครงการ สรุปได้ดังนี้



รูปที่ 27 แผนภาพการดำเนินงานสมรรถกิริยาภายใต้เสาหลักที่ 1 ของ 5 หน่วยงานหลัก

ตารางที่ 22 สรุปความคืบหน้าโครงการตามเสาหลักที่ 1

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
1) EPPO-04 โครงการพัฒนารูปแบบธุรกิจของระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) เพื่อการดำเนินการตอบสนองด้านโหลดบนสมรรถกิริยา	- สนพ. ได้ดำเนินการศึกษาแล้วเสร็จ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2562 โดยสรุปผลการดำเนินงานดังนี้ ○ การศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบธุรกิจ EMS-DR ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ○ การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างและรูปแบบธุรกิจที่เหมาะสมและเป็นไปได้กับบริบทของประเทศไทย ○ กลไกติดตามประเมินผล กลไกราคาและรูปแบบการดำเนินงาน ○ การจัดทำ (ร่าง) การพัฒนารูปแบบธุรกิจ DR สำหรับประเทศไทย
2) EGAT-01 การจัดตั้งศูนย์สั่งการการ	- กฟผ. ได้ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย กำหนดรูปแบบการเชื่อมโยง

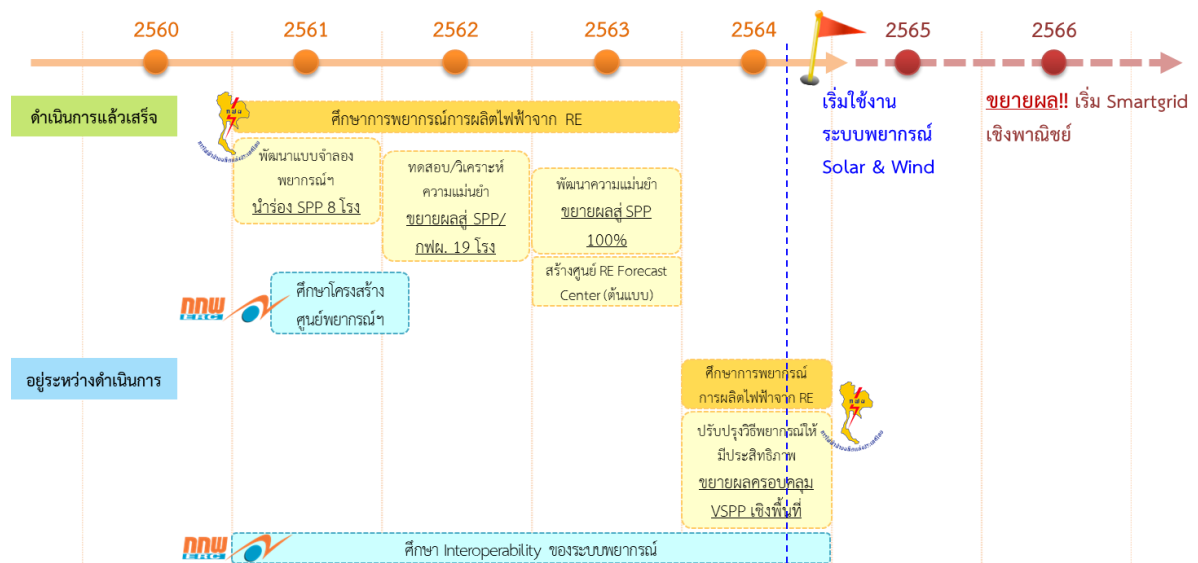
ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
ดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (DRCC)	ระหว่าง DRCC กับ LA ที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการมาตรการ DR - กฟผ. ได้ติดตั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของ DRCC แล้ว ที่สำนักงานกลาง กฟผ. ได้แก่ Web Application Server, Database Server, Visualization Server, Operation and Maintenance Console, Firewall และ L3 Switch - นอกจากนี้ กฟผ. ได้ร่วมกับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ทดสอบการเชื่อมโยงเบื้องต้นสำหรับ DR แล้ว - ทั้งนี้ กฟผ. อยู่ระหว่างการทดสอบ Operation Test ตามมาตรการ DR ซึ่งเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ตาม Use Case พร้อมทั้งการวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน และเตรียมความพร้อมสู่การใช้งานในโครงการนำร่อง
3) MEA-01 โครงการนำร่องระบบบริหารจัดการ พลังงานในอาคารที่ทำการไฟฟ้านครหลวงซึ่งต่อเชื่อมกับระบบสมาร์ตกริด	- ปัจจุบันเสร็จสิ้นโครงการ โดยที่ปรึกษา (สวทช.) ได้ทำการพัฒนาอุปกรณ์ Gateway ที่รองรับมาตรการ Demand Response ตามโปรโตคอล OpenADR 2.0b และทำการทดสอบ Demand Response โดยการควบคุมอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศแบบรวมศูนย์ 5 เครื่อง ที่อาคารการไฟฟ้าเขตราชบุรีเรียบร้อยแล้วเสร็จ ในไตรมาสที่ 3 ของปี 2562 - กฟผ. อยู่ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานของอาคารการไฟฟ้าเขตอื่น ๆ เพื่อจัดทำ TOR ต่อไป ได้แก่ การไฟฟ้านครหลวงเขตคลองเตย และการไฟฟ้านครหลวงเขตยานนาวา
4) MEA-02 โครงการนำร่องการตอบสนองด้านโหลดและกลไกราคาในพื้นที่ กทม. และปริมณฑล	- กฟผ. ลงนามสัญญากับผู้รับจ้างแล้วเมื่อวันที่ 13 ธันวาคม 2562 ปัจจุบันอยู่ระหว่างการทดสอบ SIT (System Integration Test) คาดว่าจะระบบ Demand Response ภายในปี 2565 (FAT ไตรมาสที่ 4 ปี 2564) - ทั้งนี้ กระบวนการของระบบ Load Aggregator Management System (LAMS) ประกอบด้วย ○ การสมัคร/ยกเลิกการเข้าร่วมโครงการ ○ การแจ้งเตือนการเข้าร่วมโครงการ ○ การดำเนินการ DR 4 มาตรการ (CPP, IR, EDRP, CPP, DLC) ○ การส่งรายงานผลการดำเนินการให้ DRCC ○ การคิดค่าชดเชย/ค่าปรับ กฟผ. และ กฟผ.
5) PEA-01 โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ระยะที่ 1 (ส่วนของ DR)	- ปัจจุบันอยู่ระหว่างขออนุมัติกรอบวงเงินตามแผนปฏิบัติการด้านระบบไฟฟ้าการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2561-2580
6) PEA-01-1 โครงการนำร่องระบบการบริหารจัดการการตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้าและระบบบริหารจัดการพลังงานแบบอัตโนมัติ (Automated Demand Response)	- กฟผ. ได้รับคัดเลือกจาก กกฟ. ให้โครงการนำร่องระบบบริหารจัดการการตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้าและระบบบริหารจัดการ พลังงานแบบอัตโนมัติ (Automated Demand Response) เข้าร่วมโครงการทดสอบนวัตกรรม ERC Sandbox - ผู้รับจ้างดำเนินการแล้วเสร็จตามสัญญา และ กฟผ. ตรวจรับงานเมื่อวันที่ 14 กรกฎาคม 2564
7) PEA-01-2 โครงการศึกษาแนวทางการดำเนินธุรกิจผู้รวบรวมโหลดและจัดสรรโหลด (Load Aggregator)	- ที่ปรึกษาโครงการของ กฟผ. ได้ดำเนินการครบถ้วนตามสัญญา และ กฟผ. ตรวจรับงานจ้างแล้วเมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2563
8) PEA-04 โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ในพื้นที่เมืองพัทยา จ.ชลบุรี	- งานกลุ่มที่ 1 ดำเนินการติดตั้ง Smart Meter แล้วเสร็จ ครอบคลุมจำนวน 116,308 เครื่อง โดยส่งมอบงานงวดสุดท้ายเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม 2564 และได้ออก PAC เรียบร้อยแล้ว

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
	- งานกลุ่มที่ 2 ดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบสถานีไฟฟ้าอัตโนมัติตาม IEC61850 และระบบ Non Operation Data Management System แล้วเสร็จ
9) PEA-05 โครงการติดตั้งระบบมิเตอร์อัจฉริยะ (AMI) สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่	- ครม. มีมติเห็นชอบโครงการฯ เมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2562 ปัจจุบันอยู่ระหว่างประกาศเชิญชวนตามวิธีประกาศราคาริถุนอนิกส์
10) ERC-02 การพัฒนาปรับปรุงกฎระเบียบสำหรับการตอบสนองด้านโหลดและการจัดการพลังงานบนสมารทกริต	- ปี 2559 สำนักงาน กกพ. ร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษาโครงการพัฒนา Demand Response ของประเทศไทย ครอบคลุมหัวข้อ ○ ศึกษาแนวทางการกำหนดมาตรการ Demand Response ที่เหมาะสม ○ ศึกษาความเป็นไปได้การเกิดธุรกิจผู้รวบรวมโหลดในประเทศไทย ○ ร่างหลักเกณฑ์ และแนวทางการขอขึ้นทะเบียนเป็น Load Aggregator for Demand Response - สำนักงาน กกพ. ได้ดำเนินโครงการ ERC Sandbox โดยมีโครงการที่เกี่ยวข้อง คือ โครงการระบบบริหารจัดการการตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้า และระบบบริหารจัดการพลังงานแบบอัตโนมัติ (Automated Demand Response) ดำเนินการโดย PEA - สนพ. ได้รับเงินกองทุนพัฒนาไฟฟ้าตามมาตรา 97(4) โดยอยู่ระหว่างดำเนินโครงการเตรียมความพร้อมเพื่อนำร่องการพัฒนาธุรกิจการตอบสนองด้านโหลด แล้วเสร็จในเดือนตุลาคม 2564
11) โครงการนำร่องการใช้มาตรการความร่วมมือลดการใช้ไฟฟ้า (Demand Response) ในรูปแบบ CPP	- สำนักงาน กกพ. ได้ดำเนินการทดลองใช้มาตรการ CPP (นำร่อง) ในช่วงเดือนสิงหาคม 2561 - ผลการดำเนินโครงการนำร่องฯ พบว่า มีผู้เข้าร่วมโครงการ 56 ราย ได้แก่ กฟผ. 1 ราย กฟน. 8 ราย และ กฟภ. 47 ราย สามารถลดการใช้ไฟฟ้าได้ประมาณ 9.45 ล้านบาท โดยในช่วง Critical Peak มีการใช้ไฟฟ้าลดลง 7.42 เมกะวัตต์ แต่ในช่วง Peak มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 4.14 เมกะวัตต์ เนื่องจาก ในช่วง Critical Peak ราคาไฟฟ้าแบบ CPP มีราคาสูงมาก ในขณะที่ช่วง Peak ราคาไฟฟ้าแบบ CPP มีราคาลดลงมา สำหรับช่วง Off-peak มีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการชดเชย Load ที่ต้องลดลงไปในช่วง Critical Peak - สำนักงาน กกพ. อยู่ระหว่างทบทวนการทำหลักเกณฑ์ค่าไฟฟ้าใหม่ ซึ่งข้อมูลพฤติกรรม การใช้ไฟฟ้าที่ได้จากการดำเนินโครงการนำร่อง ซึ่งเป็นผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต้องการไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่นสามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อรองรับกับราคารับซื้อไฟฟ้าได้ ซึ่งจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบค่าไฟฟ้าที่เหมาะสมในการทำค่าไฟฟ้าแบบ CPP ได้

6.1.2 เสาหลักที่ 2 : ระบบพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)

ภายใต้เสาหลักที่ 2 ของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น มีเป้าหมายหลัก คือ เกิดการใช้งานระบบพยากรณ์ฯ ในบางพื้นที่ของประเทศไทยภายในปี พ.ศ.2564 โดยจะทำให้ระบบไฟฟ้าสามารถรองรับการเชื่อมต่อโรงไฟฟ้าพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะมีมากขึ้นในอนาคตตามแผน AEDP ซึ่งจะส่งผลให้ ณ สิ้นปี พ.ศ. 2564 จะมีพลังงานทดแทนที่มีความผันผวนเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าประมาณ 3,500 เมกะวัตต์

ทั้งนี้ จากแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น ที่ได้ระบุรายละเอียดกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ กรอบงบประมาณ และกรอบเวลาสำหรับการดำเนินการของเสาหลักที่ 2 นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมรายละเอียดความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผนกิจกรรมดังกล่าว รวมถึงกิจกรรมหรือโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานหลัก รวมทั้งสิ้น 2 โครงการ ประกอบด้วย โครงการของ กฟผ. 1 โครงการ และโครงการของ สำนักงาน กกพ. 1 โครงการ สรุปได้ดังนี้



รูปที่ 28 แผนภาพการดำเนินงานสมรรถกิริยาใต้เสาหลักที่ 2 ของ 2 หน่วยงานหลัก

ตารางที่ 23 สรุปความคืบหน้าโครงการตามเสาหลักที่ 2

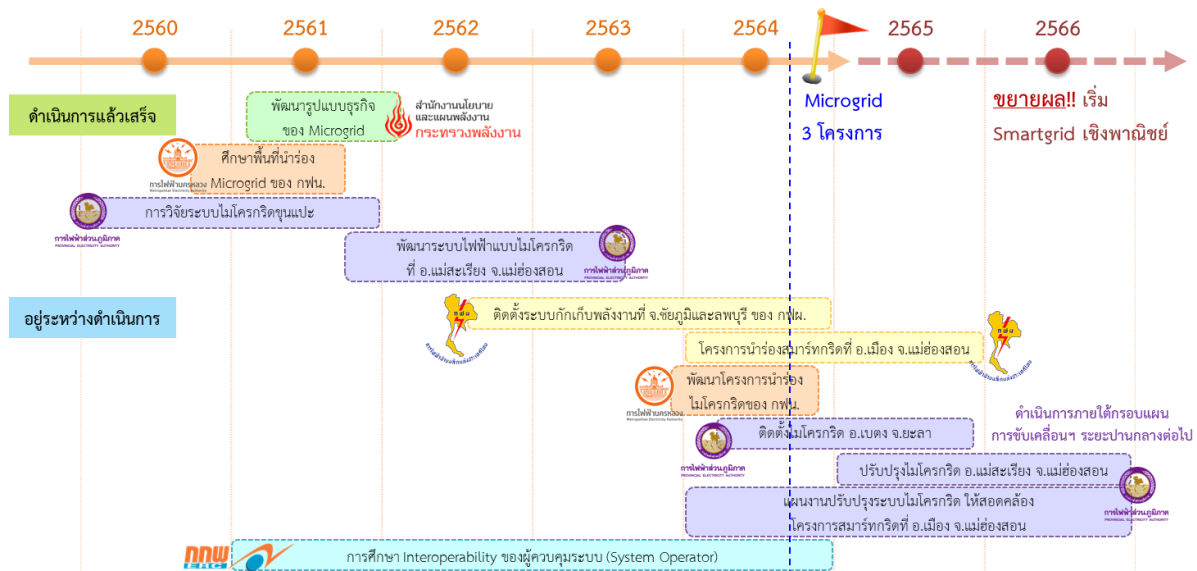
ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
1) EGAT-02, EGAT-03 โครงการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน	- กฟผ. ได้ดำเนินการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนแล้วเสร็จ ประกอบด้วย ○ พัฒนาแบบจำลองพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน (แสงอาทิตย์และลม) ประเภท SPP ครบทุกแห่งแล้ว (จำนวน 29 โรงไฟฟ้า) ○ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน ○ จัดทำ Web Application เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบ RE Forecast สามารถใช้งานได้สะดวก ○ ดำเนินการศึกษาและนำร่องการพยากรณ์ข้อมูลอากาศ สำหรับใช้ในการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
	○ เตรียมความพร้อมเปิดใช้งานศูนย์พยากรณ์ต้นแบบแล้วในเดือนเมษายน 2564 - นอกจากนี้ กฟผ. อยู่ระหว่างเตรียมดำเนินการต่อไป ดังนี้ ○ การพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน VSPP เชิงพื้นที่ ○ การพยากรณ์แบบ Ensemble ซึ่งจะรับค่าพยากรณ์มาจากหลายแบบจำลองแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ○ การพัฒนาเทคนิคการพยากรณ์โดยใช้วิธีการอื่นๆ ที่มีความแม่นยำมากขึ้น รวมถึงการใช้ประโยชน์จากภาพถ่ายดาวเทียมมาวิเคราะห์การเคลื่อนตัวของกลุ่มเมฆ ซึ่งมีผลต่อค่าการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์
2) ERC-03 การพัฒนาโครงสร้างหน่วยงานและการดำเนินการของศูนย์พยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน	- ปัจจุบันสำนักงาน กกพ. ดำเนินการศึกษาโครงสร้างศูนย์พยากรณ์ฯ แล้วเสร็จ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2562 โดยได้ข้อเสนอรูปแบบศูนย์พยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนสำหรับประเทศไทยในระยะสั้นและระยะยาว รวมทั้งเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงรูปแบบศูนย์พยากรณ์ฯ จากระยะสั้นเป็นระยะยาว ○ โดยศูนย์พยากรณ์พลังงานหมุนเวียน (ลม และแสงอาทิตย์) ควรตั้งอยู่ที่ TSO (ปัจจุบันเป็นหน่วยงานภายใต้ กฟผ.) เพื่อให้การบริหารจัดการส่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้าทั้งระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับแนวทางการบริหารจัดการของประเทศอื่น ๆ ○ ปัจจุบัน TSO (กฟผ.) ดำเนินการสอดคล้องกับผลการศึกษา

6.1.3 **เสาหลักที่ 3 : ระบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กและระบบกักเก็บพลังงาน (Micro Grid & ESS)**

ภายใต้เสาหลักที่ 3 ของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น มีเป้าหมายหลัก คือ เกิดการใช้งานระบบไมโครกริด ขึ้นจำนวน 3-5 โครงการ ภายในปี พ.ศ. 2564 เช่น พื้นที่เขตพัฒนาเศรษฐกิจพิเศษ เมืองอัจฉริยะ (Smart City) และพื้นที่ห่างไกล โดยจะช่วยด้านความน่าเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า (Reliability) ทั้งนี้ ตามแผนแม่บทฯ พบว่า ผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์ของการลงทุนระบบไมโครกริดมีมากกว่า 10%

ทั้งนี้ จากแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น ที่ได้ระบุรายละเอียดกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ กรอบงบประมาณ และกรอบเวลาสำหรับการดำเนินการของเสาหลักที่ 3 นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมรายละเอียดความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผนกิจกรรมดังกล่าว รวมถึงกิจกรรมหรือโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานหลัก รวมทั้งสิ้น 9 โครงการ ประกอบด้วย โครงการของ สนพ. 1 โครงการ โครงการของ กฟผ. 2 โครงการ โครงการของ กฟน. 1 โครงการ และโครงการของ กฟภ. 5 โครงการ สรุปได้ดังนี้



รูปที่ 29 แผนภาพการดำเนินงานสมาร์ทกริดภายใต้เสาหลักที่ 3 ของ 5 หน่วยงานหลัก

ตารางที่ 24 สรุปความคืบหน้าโครงการตามเสาหลักที่ 3

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ												
1) EPPO-05 โครงการพัฒนารูปแบบธุรกิจระบบไมโครกริด พร้อมศึกษาความเป็นไปได้ในการร่วมทุนภาครัฐ/ภาคเอกชน	- สนพ. ได้ดำเนินการศึกษาแล้วเสร็จ เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2562 โดยสรุปการดำเนินงานได้ดังนี้ ○ การดำเนินการศึกษาการพัฒนารูปแบบธุรกิจระบบไมโครกริด พร้อมศึกษาความเป็นไปได้ในการร่วมทุนภาครัฐ/ภาคเอกชน ○ โดยนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อขับเคลื่อนการดำเนินงานไมโครกริด ○ ทั้งนี้ ระบบไมโครกริดเป็นวงจรไฟฟ้าที่สามารถ Island ได้ เมื่อหลุดออกจาก Main Grid ยังสามารถคงสภาพไว้ได้												
2) EGAT-04 โครงการปรับปรุง/ปัญหา ระบบส่งไฟฟ้าโดยการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานที่จังหวัดชัยภูมิและลพบุรี เพื่อรองรับผลกระทบจากพลังงานหมุนเวียน	- ปัจจุบันอยู่ระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ประเภท Li-Ion ที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงบำเหน็จณรงค์ ขนาด 16 MWh และสถานีไฟฟ้าแรงสูงชัยบาดาล ขนาด 21 MWh - ความก้าวหน้าโครงการ ณ เดือนสิงหาคม 2564 :<table><tr><th>งาน</th><th>%รวม</th><th>% งานโยธา</th><th>%งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า</th></tr><tr><td>สฟ.ชัยบาดาล</td><td>71.18%</td><td>56.66%</td><td>80.85%</td></tr><tr><td>สฟ.บำเหน็จณรงค์</td><td>72.64%</td><td>59.93%</td><td>81.11%</td></tr></table> - ทั้งนี้ มีการปรับแผนเนื่องจากได้รับผลกระทบ COVID-19 คบ.กฟผ. เห็นชอบเมื่อ วันที่ 9 มิถุนายน 2564 - อยู่ระหว่างเร่งดำเนินการก่อสร้าง Cable Trench ○ สฟ.ชัยบาดาล - คาดว่าจะก่อสร้าง Cable Trench แล้วเสร็จภายในเดือนตุลาคม 2564 ○ สฟ.บำเหน็จณรงค์ - คาดว่าจะก่อสร้าง Cable Trench แล้วเสร็จภายในต้นเดือนกันยายน 2564 - งานติดตั้งตู้ MVC - ติดตั้งตู้ MVC และอุปกรณ์ Switchgear ภายในตู้แล้วเสร็จทั้ง 2 สฟ. อยู่ระหว่างดำเนินการทดสอบอุปกรณ์ Switchgear ปัจจุบันดำเนินการทดสอบไปแล้วประมาณ 50 %	งาน	%รวม	% งานโยธา	%งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	สฟ.ชัยบาดาล	71.18%	56.66%	80.85%	สฟ.บำเหน็จณรงค์	72.64%	59.93%	81.11%
งาน	%รวม	% งานโยธา	%งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า										
สฟ.ชัยบาดาล	71.18%	56.66%	80.85%										
สฟ.บำเหน็จณรงค์	72.64%	59.93%	81.11%										

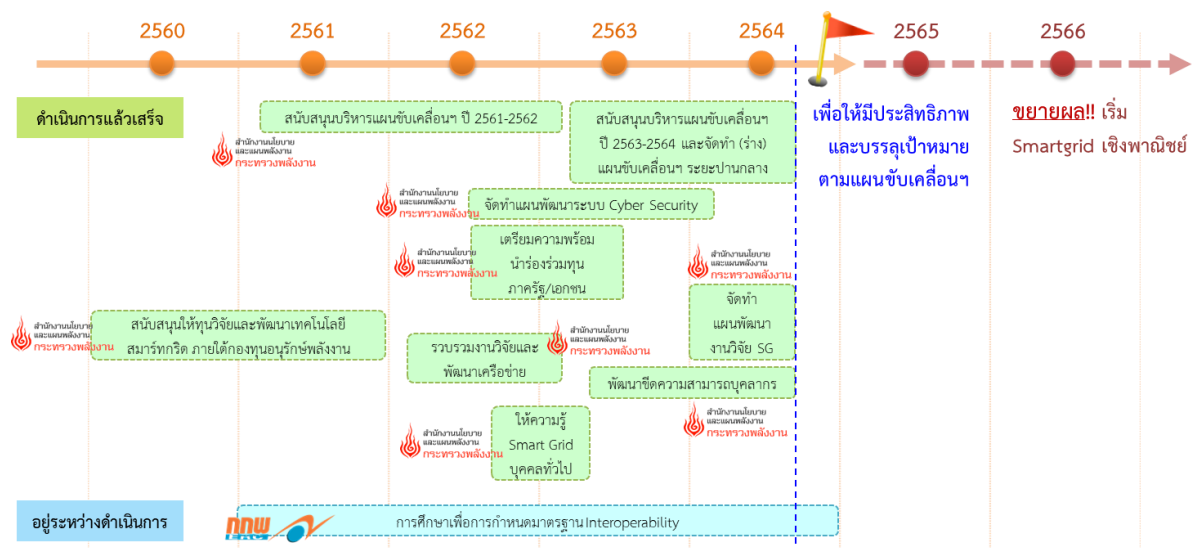
ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
	- งานติดตั้ง LCC - อยู่ระหว่างรอคู่สัญญาติดตั้งอุปกรณ์ และระบบต่างๆ ภายในตู้ ○ สฟ.ชัยบาดาล - คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเดือนกันยายน 2564 ○ สฟ.บำเหน็จณรงค์ - คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในเดือนกันยายน 2564 - งานติดตั้งระบบควบคุมและป้องกันด้าน 115/22 kV Transformer Bay ○ สฟ.ชัยบาดาล - จะเริ่มดำเนินการเดือนตุลาคม 2564 ○ สฟ.บำเหน็จณรงค์ - เริ่มดำเนินการแล้วในเดือนสิงหาคม 2564 ผลงานประมาณ 15% คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในกลางเดือนตุลาคม 2564 - งานติดตั้งระบบควบคุมและป้องกันด้าน BESS ○ สฟ.ชัยบาดาล - จะเริ่มดำเนินการเดือนพฤศจิกายน 2564 ○ สฟ.บำเหน็จณรงค์ - จะเริ่มดำเนินการเดือนกันยายน 2564
3) EGAT-05 โครงการพัฒนาโครงการนำร่องสมรรถกิริยาที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน	ผลการดำเนินงานและความก้าวหน้าของโครงการฯ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ - งานด้าน Smart Energy ประกอบด้วย โรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 3 เมกะวัตต์ และระบบกักเก็บพลังงานด้วยแบตเตอรี่ (Battery Energy Storage System (BESS)) ขนาด 4 เมกะวัตต์ สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าตามพิกัดได้นาน 15 นาที ○ จัดซื้อที่ดินเพื่อก่อสร้างโครงการฯ จำนวน 40 ไร่ 1 งาน 9 ตารางวา ดำเนินการปรับพื้นที่และจัดทำรั้วแล้วเสร็จ ○ จัดเตรียมเอกสารประกวดราคา (TOR) แล้วเสร็จ ○ อยู่ระหว่างเตรียมการประกวดราคา และดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบต่อไป - งานด้าน Smart System ประกอบด้วย ระบบบริหารจัดการพลังงาน เพื่อทำการเชื่อมโยงระบบควบคุมและสั่งการการระหว่างโรงไฟฟ้าในพื้นที่โครงการและระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รวมถึงระบบสื่อสารที่เกี่ยวข้อง ○ จัดเตรียมเอกสารประกวดราคา (TOR) แล้วเสร็จ ○ อยู่ระหว่างเตรียมการประกวดราคา และดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบต่อไป - งานด้าน Smart City ประกอบด้วย รถบัสไฟฟ้าและสถานีประจุแบตเตอรี่ ระบบจัดการพลังงานในอาคารและระบบแสดงผลข้อมูลพลังงานต่อสาธารณชน ○ ทำการสำรวจและทดสอบรถบัสไฟฟ้าในพื้นที่จริง เพื่อเก็บข้อมูลสำหรับใช้ระบุข้อกำหนดในเอกสารประกวดราคา ○ จัดเตรียมเอกสารประกวดราคา (TOR) แล้วเสร็จ ○ อยู่ระหว่างเตรียมการประกวดราคา และดำเนินการติดตั้งและทดสอบระบบต่อไป - งานด้าน Smart Learning ประกอบด้วย ศูนย์การเรียนรู้ ○ งานออกแบบอาคารและประกวดราคาแล้วเสร็จ ○ อยู่ระหว่างการก่อสร้างศูนย์การเรียนรู้ - ทั้งนี้ กฟผ. ได้มีการปรับแผนการดำเนินงาน คาดว่าจะดำเนินโครงการแล้วเสร็จภายในไตรมาสที่ 4 ปี 2565

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
4) MEA-03 โครงการนำร่องระบบไมโครกริดของ กพน.	- กพน. ได้ดำเนินการศึกษาความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีไมโครกริดมาใช้งานแล้วเสร็จเมื่อเดือนตุลาคม 2561 ใน 3 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่ย่านแพรกษา จ.สมุทรปราการ พื้นที่ 2 พื้นที่แถบชานเมืองย่านหนองจอก กทม. และพื้นที่ 3 พื้นที่ศูนย์ฝึกอบรมและทดสอบของ กพน. บางพลีสมุทรปราการ แต่เนื่องจากพื้นที่นำร่องทั้ง 3 แห่ง ไม่มีความคุ้มค่าในการดำเนินงาน กพน. จึงได้พิจารณาพื้นที่สำนักงาน กพน. เขตราชบุรีบูรณะในการดำเนินโครงการนำร่องระบบไมโครกริด - กพน. ลงนามสัญญากับผู้ชนะการประกวดราคาเมื่อวันที่ 9 พ.ย. 2563 โดยปัจจุบันอยู่ระหว่างติดตั้งระบบควบคุมและทดสอบ Software ที่อาคารสำนักงาน กพน. และคาดว่าจะดำเนินงานได้ตามแผน
5) PEA-02 โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (ระบบไมโครกริด) ที่อำเภอเบตง จังหวัดยะลา (แผนงานติดตั้งระบบไมโครกริดที่ อำเภอเบตง จังหวัดยะลา)	- มติคณะกรรมการ กพท. เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2561 ได้อนุมัติรายงานการศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) แผนงานพัฒนาระบบไมโครกริด ที่ อ.เบตง จ.ยะลา - ปัจจุบัน กพท. ได้ลงนามในสัญญาและเปิดโครงการแล้ว เมื่อวันที่ 18 มีนาคม 2564 และส่งมอบพื้นที่พร้อม Kickoff meeting วันที่ 25 มีนาคม 2564 (ระยะเวลาสัญญา 540 วัน)
6) PEA-03-1 โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Micro Grid) ที่ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน	- กพท. ดำเนินโครงการแล้วเสร็จ เดือนกรกฎาคม 2563 ปัจจุบันอยู่ระหว่างตรวจสอบเอกสาร As-Built Drawing คาดว่าจะแล้วเสร็จไตรมาสที่ 2 ของปี 2564 - ทั้งนี้ กพท. ได้จัดพิธีเปิดโครงการฯ เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2564
7) PEA-03-2 การติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน ส่วนต่อยอดโครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (ระบบไมโครกริด) ที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน (แผนงานปรับปรุงระบบไมโครกริดที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน)	- กพท. อยู่ระหว่างทบทวนแผนการดำเนินงาน คาดว่าจะเริ่มดำเนินการในปี 2565 ภายใต้กรอบแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง
8) PEA-06 การปรับปรุงระบบไมโครกริดให้สอดคล้องกับสมรรถกิริยา กพท. ที่อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน (แผนงานปรับปรุงระบบไมโครกริดที่ อ.เมืองแม่ฮ่องสอน จ.แม่ฮ่องสอน)	- กพท. และ กพผ. ลงนามข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) ในการพัฒนาโครงการนำร่องการพัฒนาสมรรถกิริยาที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อร่วมกันศึกษารายละเอียดผลกระทบต่าง ๆ ก่อนดำเนินโครงการฯ เมื่อวันที่ 25 ตุลาคม 2561 - ปัจจุบันอยู่ระหว่างการศึกษา รวบรวมข้อมูล และเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ Existing ต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงให้สามารถรองรับระบบไมโครกริดได้
9) โครงการวิจัยระบบไมโครกริดชุมชนปะ	- ดำเนินโครงการแล้วเสร็จในปี 2561 หลังจากปรับแต่งระบบให้สมบูรณ์ระบบสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องกรณีเกิดกระแส ไฟฟ้าขัดข้องจากต้นทาง ผู้ใช้ไฟฟ้ามีความพึงพอใจกับระบบไมโครกริด

6.1.4 แผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อน

นอกเหนือไปจาก 3 เสาหลักดังกล่าว แผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้นยังประกอบด้วยกิจกรรมและโครงการอื่น ๆ ที่มีได้อยู่ภายใต้เสาหลักใดเสาหลักหนึ่ง ดังนั้น แผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อนฯ จึงถูกจัดตั้งขึ้นภายใต้แผนการขับเคลื่อนฯ เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนคู่ขนานไปกับ 3 เสาหลัก เพื่อให้การขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยเป็นไปโดยสะดวกราบรื่น

ทั้งนี้ จากแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะสั้น ที่ได้ระบุรายละเอียดกิจกรรม หน่วยงานที่รับผิดชอบ กรอบงบประมาณ และกรอบเวลาสำหรับการดำเนินการของ แผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อนฯ นั้น ที่ปรึกษาจะทำการรวบรวมรายละเอียดความคืบหน้าการดำเนินงานตามแผนกิจกรรมดังกล่าว รวมถึงกิจกรรมหรือโครงการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา รวมทั้งสิ้น 7 โครงการ ประกอบด้วย โครงการของ สนพ. 6 โครงการ และโครงการของสำนักงาน กกพ. 1 โครงการ สรุปได้ดังนี้



รูปที่ 30 แผนภาพการดำเนินงานสมรรถกิริยาภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน ของ 2 หน่วยงานหลัก

ตารางที่ 25 สรุปความคืบหน้าโครงการตามแผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อนฯ

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
1) EPPO-01 งบประมาณดำเนินการ คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนฯ (เพื่อบริหารและการจัดทำแผนการขับเคลื่อนระยะปานกลาง)	- สนพ. ได้ดำเนินติดตามและสนับสนุนการบริหารแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560-2564 อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2561-2564 - สนพ. ได้ดำเนินการจัดทำ (ร่าง) แผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย ระยะปานกลาง (พ.ศ. 2565-2574) แล้วเสร็จภายใน เดือนตุลาคม 2564 โดยมีการกำหนดเป้าหมาย (Milestone) และแนวทางส่งเสริมให้เกิดการดำเนินกิจกรรมด้านสมรรถกิริยาเชิงพาณิชย์อย่างเป็นรูปธรรม และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไฟฟ้าให้สามารถรองรับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนที่เพิ่มขึ้นในอนาคต - นอกจากนี้ ภายใต้โครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยระยะปานกลาง พ.ศ. 2565-2574 สนพ. ยังได้

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
	ดำเนินการพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริต พร้อมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลการดำเนินงานด้านสมรรถกิริตสู่ภาคประชาชน ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จภายในเดือนตุลาคม 2564
2) EPPO-02 การพัฒนาระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านไซเบอร์ (Cybersecurity)	- สนพ. ได้ดำเนินการศึกษาแล้วเสร็จ เมื่อเดือนมกราคม 2564 โดยได้จัดทำ (ร่าง) แผนการพัฒนา การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์สำหรับภาคส่วนไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ○ การบริหารจัดการเชิงนโยบายและโครงสร้างการบริหารจัดการด้าน การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของภาคส่วนไฟฟ้า ○ การพัฒนาศักยภาพและเพิ่มทักษะบุคลากรด้านการรักษาความมั่นคง ปลอดภัยไซเบอร์ของภาคส่วนไฟฟ้า ○ การกำหนดขอบเขตการกำกับดูแลด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัย ไซเบอร์ของภาคส่วนไฟฟ้า ○ การกำหนดแนวปฏิบัติเพื่อการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ของ ภาคส่วนไฟฟ้า
3) EPPO-03 การเตรียมความพร้อม สำหรับการดำเนินโครงการนำร่องร่วมทุนภาครัฐ ภาคเอกชน	- สนพ. ได้ดำเนินการศึกษาแล้วเสร็จ เมื่อเดือนกรกฎาคม 2563 โดยสรุป การดำเนินงานได้ดังนี้ ○ วิธิดำเนินโครงการนำร่องด้วยการวิธีร่วมลงทุนระหว่าง กฟผ./กฟน./ กฟภ. และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง ที่เป็นไปได้ภายใต้นโยบาย/ กฎระเบียบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ○ แนวทางการปรับแก้ระเบียบ/กฎระเบียบที่จำเป็นต่อการดำเนิน โครงการนำร่องด้วยวิธีการร่วมลงทุน ○ กรอบแนวทางในการดำเนินการโครงการนำร่องร่วมทุนระหว่างภาครัฐ และภาคเอกชน
4) EPPO-06 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี สมรรถกิริต เพื่อทดแทนการนำเข้าจาก ต่างประเทศ	- การดำเนินงานภายใต้งบประมาณเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปี 2560- 2561 ที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีสมรรถกิริต จำนวน 8 โครงการ งบประมาณรวม 198.002 ล้านบาท - ในช่วงปี 2562-2563 สนพ. ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยหรือการ ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริต รวมถึงการสร้างเครือข่ายงานวิจัย ร่วมกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง - นอกจากนี้ สนพ. ได้ดำเนินการศึกษาการจัดทำแผนวิจัยการพัฒนางานวิจัย เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการผลิตเทคโนโลยีด้านสมรรถกิริตในประเทศไทย แล้วเสร็จ เมื่อเดือนกันยายน 2564 ภายใต้กรอบงบประมาณ 6.69 ล้าน บาท โดยแผนงานที่ได้จะผลักดันและสนับสนุนให้เกิดการพัฒนา ดังนี้ ○ เกิดการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจที่ เกิดขึ้นจากการส่งเสริมการวิจัยที่ประเทศมีศักยภาพในการพึ่งพาตนเอง ○ เกิดการพัฒนาบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อป้อนเข้า สู่ตลาดแรงงานในประเทศ ○ สามารถต่อยอดให้เกิดพัฒนาผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและ เทคโนโลยีด้านสมรรถกิริตในประเทศในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น
5) EPPO-07 พัฒนาขีดความสามารถด้าน สมรรถกิริต ของหน่วยงาน/บุคลากรใน ประเทศ	- ในช่วงปี 2562-2563 สนพ. ได้ดำเนินการสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ร่วมกับสถาบันการศึกษา หน่วยงานด้านการสื่อสาร และหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ชื่อโครงการ	ความคืบหน้าโครงการ
	- นอกจากนี้ สนพ. ได้ดำเนินการพัฒนาขีดความสามารถด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงาน/บุคลากรในประเทศ ในช่วงปี 2563-2564 แล้วเสร็จ เมื่อเดือนกันยายน 2564 โดยการจัดอบรม/สัมมนาให้ความรู้บุคลากรด้านสมรรถกิริยาให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมถึงภาคเอกชนและประชาชนที่สนใจ ภายใต้ โครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565-2574 จำนวน 10 หัวข้อ รวมจำนวน 20 ครั้ง ประกอบด้วย ○ รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน Microgrid และ Prosumer ○ รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้านระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ○ กฎหมายดิจิทัลกับการพัฒนาและดำเนินการด้านสมรรถกิริยา ○ กลไกการลดก๊าซเรือนกระจกในบริบทของสมรรถกิริยา ○ Smart Energy in Smart City ○ การประยุกต์ใช้ Big Data/Data Analytics ในองค์กร ○ AMI: The fundamental of Smart Grid towards Smart City ○ Distributed Energy Resource (DER) Management ในรูปแบบ Virtual Power Plant ○ การทำงานร่วมกันระหว่าง Demand Response และ Virtual Power Plant ○ Wheeling Charge และโครงสร้างค่าไฟฟ้าของประเทศไทย
6) EPPO-08 กิจกรรมสื่อสาร ทำความเข้าใจ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการดำเนินการขับเคลื่อนด้านสมรรถกิริยา	- สนพ. ได้จัดสัมมนาให้ความรู้ ในหัวข้อ “สมรรถกิริยา (Smart Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้า เพื่อเมืองอนาคต” ในช่วงเดือนตุลาคม 2562 ถึงเดือนมีนาคม 2563 จำนวนทั้งสิ้น 10 ครั้ง ทั้งในเขตกรุงเทพฯ ปริมณฑล และกระจายสู่ต่างจังหวัด ○ ครั้งที่ 1 วันที่ 30 ตุลาคม 2562 ณ กรุงเทพฯ ○ ครั้งที่ 2 วันที่ 1 พฤศจิกายน 2562 ณ จังหวัดสมุทรปราการ ○ ครั้งที่ 3 วันที่ 5 พฤศจิกายน 2562 ณ จังหวัดชลบุรี ○ ครั้งที่ 4 วันที่ 7 พฤศจิกายน 2562 ณ จังหวัดเชียงใหม่ ○ ครั้งที่ 5 วันที่ 24 ธันวาคม 2562 ณ จังหวัดปทุมธานี ○ ครั้งที่ 6 วันที่ 26 ธันวาคม 2562 ณ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ○ ครั้งที่ 7 วันที่ 27 ธันวาคม 2562 ณ จังหวัดตราดบุรี ○ ครั้งที่ 8 วันที่ 7 มกราคม 2563 ณ จังหวัดขอนแก่น ○ ครั้งที่ 9 วันที่ 4 มีนาคม 2563 ณ จังหวัดภูเก็ต ○ ครั้งที่ 10 วันที่ 11 มีนาคม 2563 ณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
7) ERC-01 การศึกษาเพื่อกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability)	- สำนักงาน กกพ. ได้มีการขอเปลี่ยนชื่อโครงการจากเดิม “การวิจัยและพัฒนาด้าน ICT และการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability)” เป็น “การศึกษาเพื่อกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability)” ซึ่งสำนักงาน กกพ. ไม่ได้มีการศึกษาในการวิจัยและพัฒนา แต่สามารถทำการศึกษาเพื่อกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ ได้ - ปัจจุบัน สำนักงาน กกพ. อยู่ระหว่างดำเนินการศึกษาตามมาตรฐาน IEEE 1547 และ IEEE 2030 (IEEE Standards for Distributed Energy Resources Interconnection and Interoperability with the Electricity Grid) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบ Smart Grid ของประเทศไทย

6.2 หน่วยงานในคณะกรรมการฯ/คณะทำงาน

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงาน หน่วยงานในคณะกรรมการฯ/คณะทำงาน ซึ่งอาจมีความสอดคล้องหรือช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของ แผนการขับเคลื่อนฯ ประกอบด้วย 8 หน่วยงาน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 26 สรุปการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานในคณะกรรมการฯ/คณะทำงาน

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรือภารกิจ
1) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)	- จัดตั้งศูนย์สารสนเทศพลังงานแห่งชาติ เพื่อเก็บ Big Data - เตรียมพร้อมระบบไฟฟ้ารองรับการใช้รถ EV 1.2 ล้านคัน ภายในปี 2573 - สนพ. เตรียมนำร่องโครงการพัฒนารัฐกิจการตอบสนองด้านโหลด - สนพ. จัดประชุมกลุ่มย่อยเตรียมพร้อม นำร่อง DR ในประเทศไทย - สนพ.-ส.อ.ท. MOU บิ๊กดาต้า ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคอุตสาหกรรม - ความท้าทาย “วัฒนธรรมฯ คุโรวาท” ผอ.สนพ. ขับเคลื่อนพลังงานไทยภายใต้ยุค “New Normal” - สนพ. หวังแผนแม่บทสมรรถนะกริดช่วยลดการนำเข้าเทคโนโลยีเกิดการสร้างงานในประเทศ
2) สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.)	- ศึกษาตลาดสำหรับซื้อขายพลังงานทดแทนในระดับ P2P - กกพ. เดินหน้าอีวี หลังเคาะอัตราค่าไฟฟ้าปริมหารจ คัดค่าไฟต่ำพิเศษหน่วยละ 2.63 บาท
3) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	- กฟผ. โชว์นวัตกรรมพลังงานหมุนเวียนในงาน SETA2019 - กฟผ. และ กรมเจ้าท่า ร่วมกันศึกษาพัฒนาท่าเรือพระราม 5 และพระราม 7 เป็นท่าเรืออัจฉริยะ - ยานยนต์ไฟฟ้าดัดแปลงของ กฟผ. - รถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง (EV) - ‘วินอีวี-เรือไฟฟ้า’ สนับสนุนขนส่งสาธารณะแห่งอนาคต เชื่อมต่อการเดินทางล้อ รวง เรือ - กฟผ. ร่วมกับ Wallbox Chargers รุกสมาร์ตอีวีชาร์จเจอร์ขนาดเล็กในไทย - กฟผ. ร่วมกับ มิตรพิชชี มอเตอร์ส ทดสอบการจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าเข้าสู่ระบบไฟฟ้าบ้าน - กฟผ. เล็งขยายผล Batt 20C แบตเตอรี่กำลังสูงสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์ - พิพัฒน์ กฟผ. ตั้ง “สถานีชาร์จ” ขึ้นโปรเจกต์ใหม่รับ EV ล้านคัน - กฟผ. - ปตท. จับมือตั้งปั๊มชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า - กฟผ. เปิด EV Business บุกตลาดยานยนต์ไฟฟ้า รับเทรนด์โลกอนาคต - 2 รัฐวิสาหกิจพลังงาน ปตท. - กฟผ. แยกฐานรุกโครงสร้างธุรกิจอีวี - EGCO จับมือ กฟผ.-RATCH รุกธุรกิจใหม่ ทั้ง Smart Grid แบตเตอรี่รับเทรนด์โลก - กรมโรงงาน จับมือ กฟผ. รีไซเคิลโซลาร์เซลล์ – แบตเตอรี่ - คนร. ไฟเขียวตั้ง 2 บริษัทลูก “กฟผ.-กฟผ.” ยกระดับพลังงานด้วยนวัตกรรม - กฟผ. เล็งจับมือ BCP ติดตั้งสถานีชาร์จ EV - บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และ กฟผ. จับมือพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานอัจฉริยะ ด้านยานยนต์ไฟฟ้าและระบบซื้อขายพลังงานไฟฟ้า - ระบบกักเก็บพลังงาน กฟผ. เพื่อความมั่นคงของพลังงานแห่งอนาคต - MEA - กฟผ. - รฟท. ผนึกกำลังรองรับยานยนต์ไฟฟ้าสาธารณะ ช่วยลดมลภาวะกระตุ้นเศรษฐกิจไทย - 3 การไฟฟ้าผนึกกำลังผลิตและขายพลังงานสะอาดพร้อมลงทุนรับมือเทรนด์ EV ในอนาคต

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรือภารกิจ
	- กฟผ. เปิดที่ตั้งโครงการสมาร์ตกริด จ.แม่ฮ่องสอน มุ่งแก้ปัญหาไฟฟ้าตก-ดับ พร้อมนำร่องการเป็น SMART CITY
4) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	- MEA วางระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ Smart Metro Grid ยกระดับบริการด้านไฟฟ้าเมืองมหานคร - MEA จับมือ แชนสิริ ยกระดับบริการเชื่อม Smart Platform กลุ่มลูกค้าคอนโดฯ - วางระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ Smart Metro Grid - MEA EV Application - โครงการวิจัยและพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานรองรับเมืองอัจฉริยะ - อบรมการติดตั้ง EV Charger แบบ Normal - City transit E-buses - กฟน. ร่วมกับ 7-Eleven เพิ่มจุดติดตั้ง EV Charging Station - กฟน. รับมอบรถยนต์พลังงานไฟฟ้า MG ZS EV และ Nissan Leaf - โครงการศึกษาวิจัย MEA EV Smart Charging System - CAT ร่วมมือ MEA ต่อยอดโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมสู่การพัฒนาธุรกิจดิจิทัลและ 5G - MEA ขับเคลื่อนยานยนต์ไทยยั่งยืน สมาร์ทประหยัดรักษ์โลก - การไฟฟ้านครหลวงแจ้งค่าไฟชาร์จ EV สำหรับสถานีชาร์จแบบ Low Priority ที่ 2.63 บาท/หน่วย - กฟน. ร่วมกับ EA และ Big C เปิดสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า - MEA จับมือ มิตรซูบิชิ มอเตอร์ส ประเทศไทย เตรียมพร้อมสถานีชาร์จไฟฟ้าส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าประเทศไทย - MEA ร่วมมือ กัลฟ์ ลงนาม MOU ศึกษาและพัฒนาธุรกิจระบบไฟฟ้าและการบริหารจัดการพลังงานต่อยอดวิถีชีวิตเมืองมหานคร - MEA จับมือ บี.กริม ลงนาม MOU ศึกษาแนวทางการสร้างโอกาสทางธุรกิจพลังงานเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพร้อมต่อยอดเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่ออนาคต - MEA - กฟผ. - รฟท. ผนึกกำลังรองรับยานยนต์ไฟฟ้าสาธารณะ ช่วยลดมลภาวะกระตุ้นเศรษฐกิจไทย - MEA มอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้า MEA EV Charger พร้อมให้ บริการแล้ววันนี้ที่ MBK จุฬาฯ และ CP Tower - 3 การไฟฟ้านครหลวงกำลังผลิตและขายพลังงานสะอาดพร้อมลงทุนรับมือเทรนด์ EV ในอนาคต - ครม. มีมติเห็นชอบตั้งบริษัทลูก MEA Smart Energy Solutions ต่อยอดธุรกิจพลังงาน
5) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	- พีโอเอ เอ็นคอม และ BCPG ร่วมกันตั้งบริษัท Thai Digital Energy Development - Power Ledger จับมือบริษัทลูกการไฟฟ้าฯ นำเทคโนโลยีซื้อขายไฟฟ้าผ่านบล็อกเชนมาสู่คนไทย - กฟภ. ลงนามข้อตกลงความร่วมมือกับ กัลฟ์ ต่อยอดไปสู่การพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ - กฟภ. ปฏิรูประบบจ่ายพลังงานสู่ระบบดิจิทัลเต็มรูปแบบด้วย EcoStruxure ADMSTM - PEA ร่วมกับ กนอ. ลงนามบันทึกความร่วมมือพัฒนาการจัดการ พลังงานในนิคมอุตสาหกรรมด้วยระบบดิจิทัล - PEA จับมือ ทีโอที ศึกษาการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และการบริหารจัดการด้วยระบบดิจิทัล - กฟภ. MITSUBISHI และเดลต้า ยกระดับการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าทั่วประเทศ

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรือภารกิจ
	- BGRIM จับมือ กฟภ. และ PEA ENCOM เพิ่มศักยภาพความเป็นผู้นำด้านพลังงาน - จับตา! SPCG เซ็น MOU “พีอีเอ เอ็นคอม” ลุยโซลาร์ฟาร์มเฟสแรก 500 MW ใน EEC วันนี้ - MG หนุน PEA และ บางจาก เปิดตัวสถานีชาร์จ PEA Volta จะมี 100 กม. - กฟภ. จับมือ บางจาก เริ่มตั้งหัวชาร์จรถ EV คาดเป้า 263 สถานี ภายในปี 64 - หมดห่วงเรื่องสถานีชาร์จ! เอาท์แลนด์แอร์ พีเอชอีวี ชาร์จได้ที่ PEA VOLTA กว่า 32 แห่ง - ปตท. จับมือ PEA ขยายปั๊มชาร์จอีวี คาดชัดเจนในปี 2564 - PEA เปิดโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Micro Grid) อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน - 3 การไฟฟ้าผ่นกำลังผลิตและขายพลังงานสะอาดพร้อมลงทุนรับมือเทรนด์ EV ในอนาคต - กฟภ. เสริมทัพองค์กร เลือกระบบคลาวด์ ออราเคิลพลิกลิโคมสู่ Digital Utility เต็มรูปแบบส่งระบบบริหารคลังข้อมูลอัตโนมัติ
6) กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)	- โครงการประกวดการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม 4.0 (เรือไฟฟ้าพลังงานสะอาด) - Smart Building 4.0 - กฟผ. จ่อตั้งบกองทุนอนุรักษ์ฯ หนุนใช้ “โมโซคไฟฟ้า” 5 พันคัน - กฟผ. ต้อนรับ พพ. ตรวจสอบความคืบหน้าโซลาร์เซลล์ลอยน้ำไฮบริด เขื่อนสิรินธร เพื่อออกใบอนุญาต พค.2 - พพ. ชวนคนกรุงนั่งรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า “มูฟมี” ทางเลือกใช้พลังงานสะอาด ช่วยลดฝุ่น PM2.5
7) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (MDES)	- กระทรวงดิจิทัลฯ นำ AI สู้โควิด-19 - G-Able ผนึกกำลัง 40 พันธมิตร ร่วมลงนามกับกระทรวงดิจิทัลฯ ทดสอบเทคโนโลยี 5G บนพื้นที่ EEC ครั้งแรกในประเทศไทย - ‘สธ.’ จับมือ ‘ดีป้า’ ขับเคลื่อนสมรรถนะดี ดี 12 อปท. สร้างต้นแบบเมืองอัจฉริยะ - Smart City - Thailand Smart City Week 2020 - “ดีป้า” มอบใบประกาศเขตส่งเสริมเมืองอัจฉริยะเพิ่ม 13 พื้นที่ - นายกฯ เร่งพัฒนาประเทศสู่การเป็นดิจิทัลไทยแลนด์อย่างเต็มรูปแบบ - โครงการศูนย์ดิจิทัลชุมชน ได้รับรางวัลชนะเลิศ WSIS Prize 2021 Winner จาก ITU - กระทรวงศึกษาธิการ ผนึกกำลัง NT ปลุกฝังพัฒนาการเรียนรู้ทักษะด้านดิจิทัลให้เยาวชนไทย - การใช้ทักษะความรู้ของสหรัฐฯ ด้านความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์และการคุ้มครองข้อมูล เพื่อช่วยขับเคลื่อนอนาคตดิจิทัลของไทย - รัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมหารือร่วมกับ ผู้ว่าราชการ กทม. และคณะ ผลักดันโครงการพัฒนาพื้นที่ในย่านต่าง ๆ - รมว. ดีอีเอสคนใหม่ มอบนโยบายย้ำเดินหน้าโครงสร้างพื้นฐานมุ่งสู่เศรษฐกิจดิจิทัล - กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เผยแม่บทแห่งชาติ มุ่งดันไทยสู่ดิจิทัลอย่างแท้จริง - บริษัทอภัยจับมือกระทรวงดิจิทัลฯ ไทย ร่วมปลดล็อกโอกาสการสร้าง ‘เมืองอัจฉริยะ’ - กระทรวงดิจิทัลฯ จับมือหัวเว่ย เสริมแกร่งโรงพยาบาลสนาม ด้วยนวัตกรรมการติดต่อสื่อสาร ช่วยบุคลากรทางการแพทย์รับมือโควิด-19 มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น - “ดีอีเอส” นำทีม NT-หัวเว่ย เร่งติดตั้งระบบสื่อสาร โรงพยาบาลสู้โควิด - ปตท. จับมือ DEPA ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม พัฒนา “วังจันทร์วัลเลย์” สู่เมืองอัจฉริยะ

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรือภารกิจ
	- กทม.-กระทรวงดิจิทัล DEPA ต้นกรุงเทพฯ เป็น “เมืองอัจฉริยะประเทศไทย” - Depa-สถานทูต UK ร่วมแสดงนวัตกรรม EV ที่พัทยา - ผ่านแผน DEPA เตรียมสร้าง มหาวิทยาลัยโดรน-มหาวิทยาลัย AI บัณฑิตไทยสู่ เจ้าแห่ง Tech - DEPA จับมือ AIS และเครือข่ายพันธมิตรภูเก็ต เปิดโครงการกักตัววิถีใหม่บนเรือยอชต์ด้วย NB-IoT - การจัดแสดงพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบ Smart Economy Showcase - “ดีป้า”สานต่อโครงการพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบขับเคลื่อนผู้ประกอบการย่านปทุมวันประยุกต์ใช้ดิจิทัล พร้อมนำร่องสร้างพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบ 6 จังหวัด - “ดีป้า”ไม่รอโควิด เปิดตัว 5 เมืองอัจฉริยะต้นแบบนำร่อง Thailand Smart City - ดันเพิ่ม 3 เมืองเตรียมรอเคาะ พร้อมชงไอเดียจัดทำ Thailand Smart City Index - DEPA จับมือ เซลล์ สานฝันคนรุ่นใหม่พัฒนาเมืองแห่งอนาคต ร่วมขับเคลื่อนโครงการ Imagine the Future 2021 Thailand - “ดีอีเอส” นำร่องต้น 4 จังหวัด ใช้ดิจิทัลหนุนชุมชนเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ - ดีป้า ผนึกกำลัง 6 มหาวิทยาลัย เตรียมปั้น “เยาวชนโค้ดดิ้ง” กว่า 15,700 คน ทั่วประเทศ - depa ร่วม สก. ออกแบบกลไกใหม่ขับเคลื่อน Smart City มุ่งยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนในท้องถิ่น - รัฐมนตรีว่าการกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เยี่ยมชมโครงการเมืองอัจฉริยะจังหวัดภูเก็ต ดูความพร้อมก่อนเปิด Phuket Sandbox - รมว. ดีอีเอส ลงนามเอ็มโอยูร่วม รมต.ไอซีที ประเทศสิงคโปร์ ยกระดับความร่วมมือด้านเศรษฐกิจดิจิทัล - ดีป้า จับมือ เทคซอส เปิดตัวโครงการ depa Smart City Accelerator Program Batch 2 ตัดปีกดิจิทัลสตาร์ทอัพ พัฒนาโซลูชัน ตอบโจทย์พื้นที่ ยกระดับสู่เมืองอัจฉริยะน่าอยู่ - “ดีป้า” เปิดโครงการ The Smart City Ambassadors - นายกฯ เน้นความสำคัญเทคโนโลยีดิจิทัล/นวัตกรรม ฝากหน่วยงานให้ประชาชนเข้าถึงบริการ free wi-fi หวังดึงคนรุ่นใหม่ร่วมงานรองรับการพัฒนาประเทศในอนาคต
8) สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.)	- สอท. ผลักดัน Roadmap พัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้า - งานสัมมนา New Generation of Automotive ในหัวข้อ “Road Map ไทย ขับเคลื่อน EV” - อุตสาหกรรมพลังงาน ASE 2021 ขนทัพโซลาร์-BCG-EV ปีแห่งสิ่งแวดล้อม - เร่งผลิตรถยนต์ไฟฟ้าเร็วขึ้น 5 ปี และในปี 2573 ต้องผลิตให้ถึง 50% ของรถทุกชนิด - ส.อ.ท.เตรียมรับมือ จ่อคลอดแผนพลังงานแห่งชาติฉบับประชาชน ก.ค. นี้

6.3 หน่วยงานหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ซึ่งยังมีได้เป็นส่วนหนึ่งของคณะกรรมการฯ แต่อาจมีบทบาทและกิจกรรมอื่น ๆ เกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาที่ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอาจมีความสอดคล้องหรือช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของแผนการขับเคลื่อนฯ ประกอบด้วย 4 กลุ่มหลัก สรุปได้ดังนี้

6.3.1 สถาบันการศึกษา

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมการดำเนินงานหรืองานวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกิริยาของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ภายในประเทศไทย เช่น การพัฒนามหาวิทยาลัยในรูปแบบ Smart Campus/ Smart City การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การจัดทำหลักสูตรการศึกษา/หลักสูตรอบรมให้ความรู้ เป็นต้น ซึ่งสถาบันการศึกษาอาจมีความสอดคล้องหรือช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของแผนการขับเคลื่อนฯ ได้ทั้งในส่วนของการพัฒนาเทคโนโลยีและบุคลากรภายในประเทศ ประกอบด้วย 10 แห่ง สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 27 สรุปการดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้องของสถาบันการศึกษา

สถาบันการศึกษา	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
1) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (จุฬาฯ)	- ชัมซุง ร่วมสนับสนุนคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ พัฒนาหุ่นยนต์ CU-RoboCOVID เพื่อช่วยเหลือบุคลากรทางการแพทย์สู้ภัยโควิด-19 - EA ผนึก จุฬาฯ เดินเครื่องโรงงานผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน - การจัดแสดงพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบ Smart Economy Showcase - “ดีป้า” สานต่อโครงการพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบ ขับเคลื่อนผู้ประกอบการย่านปทุมวันประยุกต์ใช้ดิจิทัล พร้อมนำร่องสร้างพื้นที่เศรษฐกิจอัจฉริยะต้นแบบ 6 จังหวัด - สวทช.-จุฬาฯ-วท.ภท. พัฒนานวัตกรรม “แบตเตอรี่สังกะสีไอออน” ปลดปล่อยไร้ระเบิด-เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม - MEA มอบเครื่องอัดประจุไฟฟ้า MEA EV Charger พร้อมให้บริการแล้ววันนี้ที่ MBK จุฬาฯ และ CP Tower
2) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (มธ.)	- SDG Lab by Thammasat & AIS ศูนย์ปฏิบัติการเพื่อความยั่งยืนแห่งแรกในเอเชีย - สวทช. ผนึก รพ.ธรรมศาสตร์ ร่วมทรานส์ฟอร์มโรงพยาบาลสู่ Smart Hospital - “สกาย ไอซีที” จับมือ “มธ.” และ “SenseTime” จัดเวิร์คช็อปติดอาวุธความรู้ด้าน AI แก่บุคลากรการศึกษา
3) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (มช.)	- มช. เปิดตัวรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนรุ่นใหม่ 40 คัน - มช. จับมือ หัวเว่ย ประกาศเป็นมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ 5G แห่งแรกในอาเซียน
4) มหาวิทยาลัยนเรศวร (มน.)	- ม.นเรศวร จับมือ สถาบันไทยใสใจสังคม ปั้น “NU Smart City” นำร่องเมืองต้นแบบอัจฉริยะ - “แคร่คุณ” โมเดลโลจิสติกส์สายสุขภาพ ตอบโจทย์สูงวัย ยกระดับการเดินทาง
5) มหาวิทยาลัยพะเยา (มพ.)	- ม.พะเยา นำจอแสดงผลด้านเทคโนโลยี ติดตั้งตามป้ายรถเมล์ในมหาวิทยาลัย อนาคตหวังเป็นจุดอำนวยความสะดวกด้าน IT ให้กับผู้ใช้บริการ
6) สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ (NIDA)	- กรุงเทพฯจับมือ NIDA ให้บริการ NIDA University Application - คพ. เดินหน้าโครงการวิจัยการใช้รถยนต์ EURO 6 รถยนต์ NGV และรถยนต์ EV แทนรถยนต์ดีเซล แก้ไขปัญหาฝุ่น PM2.5
7) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)	- สจล.พัฒนา AI วัดสัญญาณชีพทางไกล หนุน รพ.สนาม สู้โควิด - DMT จับมือ สจล. ศึกษา-พัฒนาระบบขนส่งรองรับ นำร่องรถไฟฟ้าสายสีแดง
8) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าพระนครเหนือ (มจพ.)	- มจพ. จับมือ บริษัทจันทวนิชย์ พัฒนาระบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-วิชาขาดแคลนของประเทศ ผ่านระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ
9) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)	- ทีโอที จับมือ พีบี มจธ. สนับสนุนวิจัย “เทคโนโลยีหุ่นยนต์” ในพื้นที่พิเศษ - มจธ.-หัวเว่ย สร้างบุคลากร AI ป้อนตลาดแรงงานทักษะสูง

สถาบันการศึกษา	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- “พีโป้” มจร. พัฒนาระบบเฝ้าระวัง-แจ้งเตือน ป้องกันผลกดทับในผู้สูงอายุ - บพค.ชวนคนไทยรู้เท่าทัน “AI” ช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศ - คพ. เดินหน้าโครงการวิจัยการใช้รถยนต์ EURO 6 รถยนต์ NGV และรถยนต์ EV แทนรถยนต์ดีเซล แก้ไขปัญหาฝุ่น PM2.5
10) มหาวิทยาลัยขอนแก่น (มข.)	- Digital Twin แผนที่ 3 มิติ จำลองแผนอาคารฯ ‘ผู้นำ-คนสำคัญ’

6.3.2 หน่วยงานด้านโทรคมนาคม

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานด้านโทรคมนาคมที่เกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกิริยา ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย การพัฒนาเทคโนโลยี การดำเนินธุรกิจหรือการนำร่องโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานด้านโทรคมนาคม อาจมีความสอดคล้องหรือช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของแผนการขับเคลื่อนฯ ได้ โดยเฉพาะในส่วนของการสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารต่าง ๆ ประกอบด้วย 5 หน่วยงาน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 28 สรุปการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานด้านโทรคมนาคม

หน่วยงานด้านโทรคมนาคม	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
1) บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (AIS)	- การประมูลคลื่นความถี่ 5G ของ AIS - Application and Service 5G ของ AIS ○ 5G for Industry 4.0 ○ 5G Ultra Low Latency Cooperative Cloud Robot ○ 5G Internet of Things ○ 5G Wireless for the Home ○ Working from Home - AIS Smart City ○ AMATA Smart City ○ Samui Smart City - AIS Cyber Secure - AIS ร่วมกับพันธมิตรเปิดตลาดซื้อขายพลังงานไฟฟ้าผ่าน Energy Trading Platform - AIS ทดสอบ 5G กับโซลูชันของ Bosch ในพื้นที่โรงงานจริง - SDG Lab by Thammasat & AIS ศูนย์ปฏิบัติการเพื่อความยั่งยืนแห่งแรกในเอเชีย - AIS กับแผนรุดตลาด 5G เพื่ออุตสาหกรรม - DEPA จับมือ AIS และเครือข่ายพันธมิตรภูเก็ต เปิดโครงการกักตัววิถีใหม่บนเรือยอชต์ด้วย NB-IoT - AIS ส่งอุปกรณ์สื่อสาร-เครือข่ายสัญญาณ 5G ซัพพอร์ทโรงพยาบาลสนาม - ปกป้องครอบครัวที่รักจากภัยไซเบอร์กับ AIS Fibre Secure Net ป้องกันไวรัส มัลแวร์ และลิงค์ปลอมอย่างปลอดภัย สมัครใช้งานฟรี! ไม่ต้องลงแอปฯ - ZTE ร่วมกับ AIS และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี นำเทคโนโลยี 5G เสริมศักยภาพอุตสาหกรรมไทย ยกระดับสู่ โรงงานอัจฉริยะ - AIS จับมือ Microsoft ร่วมพัฒนานวัตกรรมคลาวด์บน 5G ปลดล็อกธุรกิจไทย - AIS 5G ร่วมมือ ททท. ดึงเทคโนโลยีดิจิทัล เสริมแกร่ง Phuket Sandbox - AIS x Gorilla ผนึกกำลังประยุกต์ใช้ AI-Vision ในอุตสาหกรรมค้าปลีกและอสังหาริมทรัพย์เครือข่าย AIS 5G

หน่วยงานด้านโทรคมนาคม	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
2) บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (True)	- การประมูลคลื่นความถี่ 5G ของ TRUE - Application and Service 5G ของ TRUE ○ หน่วยรักษาอำพาทเคลื่อนที่ศิริราช 2020 ○ หุ่นยนต์ True 5G ○ True 5G AR Glasse - โทร 5G ร่วมมือ ปตท. ปลดล็อกการบินโดรนในไทย - กนอ. จับมือกลุ่มทรู MOU ศึกษาเทคโนโลยี 5G ปักหมุดนิคม 14 แห่ง - กฟผ. จับมือกลุ่มทรูทดสอบเทคโนโลยี 5G เป็นครั้งแรก ที่แม่เมาะในกรอบเวลา 1 ปี - TRUE 5G WORLDTech X มิติใหม่แห่งนวัตกรรม 5G ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม - ทรูพลิกเกมสู่เทคโนโลยี 5G สปีด 5G ต่อยอดสร้างรายได้ - True 5G ชิงพื้นที่อุตสาหกรรม และ EEC - โทร 5G ลงนามความร่วมมือ KT พันธมิตรยักษ์ใหญ่โทรคมจากเกาหลีใต้ร่วมพัฒนานวัตกรรมบริการดิจิทัล - โทร เปิดตัวสัมมนา 5G พลิกโฉมประเทศไทย “True 5G Tech Talk” จัดต่อเนื่อง 6 เดือน 6 หัวข้อ ครอบคลุม 6 มิติ
3) บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน) (DTAC)	- การประมูลคลื่นความถี่ 5G ของ DTAC - Application and Service 5G ของ DTAC ○ Fixed Wireless Broadband - DTAC-PTT นำ 5G IoT บนคลื่น 26 GHz ในวังจันทร์วัลเลย์พร้อมกล้องตรวจการณ์ - dtac เริ่มให้บริการ 5G บนคลื่น 700 MHz - อีริคสันลุยเพิ่มประสิทธิภาพโครงข่าย 5G ดีแทค - มองเกม 5G ในมุมดีแทคยื่นหัตถ์สร้างการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตให้คนไทยทุกคน - 'ดีแทค' ขยาย 5จี คลื่น 700 MHz ทั่วไทยแล้ว - สิ้นปีครบ 77 จังหวัด - ดีแทค ประเดิม 5G Private Network ยกระดับอุตสาหกรรมไทย - ดีแทค-เอบีพี ผนึกพันธมิตรเชื่อมต่อหุ่นยนต์-เครือข่ายความเร็วสูงพื้นที่สัญญาณชีพอุตสาหกรรมไทยสู่ 4.0 พร้อมทุกสถานการณ์
4) บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) (NT)	- การประมูลคลื่นความถี่ 5G ของ TOT - Application and Service 5G ของ TOT ○ การแพทย์ ○ IoT - การประมูลคลื่นความถี่ 5G ของ CAT - Application and Service 5G ของ CAT ○ การพัฒนาบริการเครือข่าย 5G ○ ศึกษาความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจโครงสร้างพื้นฐาน - CAT ร่วมมือ MEA ต่อยอดโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมสู่การพัฒนาธุรกิจดิจิทัล และ 5G - ทีโอที จับมือ พีบี มจธ. สนับสนุนวิจัย "เทคโนโลยีหุ่นยนต์" ในพื้นที่พิเศษ - TOT และ สกพอ. ลงนาม MOU ให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน 5G ใน EEC - PEA จับมือ ทีโอที ศึกษาการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์และการบริหารจัดการด้วยระบบดิจิทัล - สภา กทม. เตรียมพัฒนากรุงเทพมหานครเป็น Smart City นำร่องเขตพระนคร - ชูพัฒนาด้านเศรษฐกิจอันดับแรก

หน่วยงานด้านโทรคมนาคม	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- NT จับมือ จีซี โลจิสติกส์ โซลูชันส์ โครงการพัฒนาเทคโนโลยี 5G Smart Factory - กระทรวงศึกษาธิการ ผนึกกำลัง NT ปลุกฝังพัฒนาการเรียนรู้ทักษะด้านดิจิทัลให้เยาวชนไทย - NT ผนึกกำลัง สกพอ. เดินหน้าโครงการ บ้านฉาง เมืองต้นแบบ 5G แห่งแรกของประเทศไทย สู่ออนาคตเมือง Smart City
5) สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ	- สำนักงาน กสทช. จัดการประชุม International Symposium on 5G and Driving the Benefits of Big Data

6.3.3 หน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับด้านสมาร์ตกริด

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับด้านสมาร์ตกริด ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เช่น การพัฒนาเทคโนโลยีด้านสมาร์ตกริด การดำเนินธุรกิจ หรือการนำร่องโครงการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตกริด เป็นต้น ซึ่งหน่วยงานดังกล่าว อาจมีความสอดคล้องหรือช่วยสนับสนุนการดำเนินงานของแผนการขับเคลื่อนฯ ได้ ทั้งในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและการนำไปสู่สมาร์ตกริดเชิงพาณิชย์ในอนาคต ประกอบด้วย 35 หน่วยงาน สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 29 สรุปการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับด้านสมาร์ตกริด

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
1) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	- สวทช.ต้น 'ดิจิทัลขั้นสูง' สร้างจุดเปลี่ยนเครื่องจักร 4.0 - จัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ENTEC) - EA จับมือ อว. สวทช. พัฒนาแบตเตอรี่ นำวัสดุการเกษตรมาใช้ - รถยนต์ไฟฟ้าดัดแปลง (EV Kit) กฟผ. - กฟผ. เล็งขยายผล Batt 20C แบตเตอรี่กำลังสูงสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์ - แบตเตอรี่สังกะสีไอออน - สวทช. ผนึก รพ.ธรรมศาสตร์ ร่วมทรานส์ฟอร์มโรงพยาบาลสู่ Smart Hospital - "เนคเทค" จับมือ "หน่วยงานพันธมิตร" ร่วมขับเคลื่อนแพลตฟอร์ม AI ระดับชาติอย่างต่อเนื่อง - ทดสอบรถเมล์เก่าทรานส์ฟอร์มรถไฟฟ้า - สถาบันยานยนต์-สวทช.ร่วมศึกษามาตรฐานการทดสอบรถ EV
2) การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.)	- กนอ.เดินหน้าเต็มสูบนิคม "Smart Park" หลัง ครม. ไฟเขียวตั้งนิคมฯ 1.38 พันไร่ - กนอ.จับมือ ROJNA-EGCO ผุดนิคมฯ 2 แห่ง ใน EEC สร้างเงินลงทุนกว่า 7 หมื่นลบ. - กนอ. จับมือ PEA ลงนามบันทึกความร่วมมือ พัฒนาการจัดการ พลังงานในนิคมอุตสาหกรรมด้วยระบบดิจิทัล หนุนใช้พลังงานแสงอาทิตย์อย่างมีประสิทธิภาพ - กนอ. เดินหน้าพัฒนานิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศอัจฉริยะ - กนอ. จับมือกลุ่มทรู MOU ศึกษาเทคโนโลยี 5G ปักหมุดนิคม 14 แห่ง - "กนอ." ผลักดันนิคมอุตสาหกรรมสู่การเป็น "Smart Eco" เพิ่มอีก 6 แห่งภายในปี 64 - กนอ. ผนึก ปตท. ลุยธุรกิจดิจิทัลแพลตฟอร์ม
3) เทศบาลนครขอนแก่น (ขอนแก่น)	- ดึง 3 กลุ่มทุนใหญ่พลิกโฉม ขอนแก่นสมาร์ตซิตี "มิตรผล-บุญจันดา-บ้านปู" - ขอนแก่นได้รับการประกาศรับรองการเป็นเมืองอัจฉริยะอย่างเป็นทางการแล้ว

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- ไทยจับมือเยอรมนี เปลี่ยนผ่านพลังงาน ขับเคลื่อนขอนแก่นเมืองอัจฉริยะ - STEEPI model กับการทบทวน และพัฒนายุทธศาสตร์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ จ. ขอนแก่น
4) คณะกรรมาธิการพลังงาน (กมธ.)	- สัมมนา “ทิศทางการยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย” - กมธ. พลังงาน ชงผลศึกษารัฐบาลใหม่ต้องเป็นรถไร้มลพิษ (ZEV) 100% ในปี 2035
5) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI)	- BOI สนับสนุนยานยนต์ไฟฟ้า เพิ่มสิทธิจูงใจนักลงทุน - BOI พิจารณาไม่หยุดลงทุน EV เร่งขยายแพ็คเกจปลั๊กโรดแมปอีวีเร็วขึ้น - บีโอไอ ออกสิทธิประโยชน์ “ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต” ยกเว้นภาษี 50% นาน 3 ปี - คาด Mazda เตรียมส่ง MX-30 บุกไทย หลัง BOI ให้ไฟเขียวผลิตรถไฮบริด/ไฟฟ้า พร้อมเผยยอดขายรถยนต์ล่าสุด - บีโอไอ เร่งดึงดูดทุนนวัตกรรม – เทคโนโลยีขั้นสูง เพิ่มสิทธิยกเว้นภาษี
6) บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (AMATA)	- AMATA ร่วมทุน Broadwin ตั้งบริษัทพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
7) บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (ปตท.)	- ปตท. และพาร์ทเนอร์ ชาร์จ เปิดตัว EV Charging Station - ปตท.จับมือ CAAT พัฒนาพื้นที่ EECi@วังจันทร์วัลเลย์ เป็นต้นแบบการวิจัยและพัฒนา อากาศยานไร้คนขับ - ปตท. โออาร์ และ อีวีโซลูชั่นส์ ร่วมกันพัฒนารัฐกิจบริการรถยนต์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ครบวงจร - "ปตท." มุ่งธุรกิจ “EV” พร้อมลงทุนโรงงานผลิตแบตเตอรี่และรถยนต์ไฟฟ้า - วังจันทร์วัลเลย์ อภิบาลโครงการเมืองอัจฉริยะ - ปตท. ร่วมมือ ทรู 5G ปลดล็อกการบินโดรนในไทย - กลุ่ม ปตท. เปิดตัวนวัตกรรมพลังงานทางเลือกที่ยั่งยืน “โซลาร์ชนิดลอยน้ำทะเล” แห่งแรกของประเทศไทย - ปตท. จับมือ ไมโครซอฟท์ เสริมศักยภาพธุรกิจด้วยเทคโนโลยี ยกระดับเศรษฐกิจดิจิทัลไทยให้ก้าวข้ามวิกฤตอย่างยั่งยืน - DTAC-PTT นำ 5G IoT บนคลื่น 26 GHz ในวังจันทร์วัลเลย์พร้อมกล้องตรวจการณ์ - ปีม PTT Station เปิดตัว แบตเตอรี่ G-Box รองรับอีวี - กฟผ. – ปตท. จับมือตั้งปั๊มชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า - PTT ผลักดัน New S-curve ต่อยอดธุรกิจ – เพิ่มมูลค่า - 2 รศก.พลังงาน 'ปตท.-' 'กฟผ.' แยกฐานธุรกิจโครงสร้างธุรกิจอีวี - ปตท. จับมือ DEPA ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม พัฒนา “วังจันทร์วัลเลย์” สู่เมืองอัจฉริยะ - บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้มีมติอนุมัติการจัดตั้งบริษัท ที-อีโคซิส จำกัด - กนอ. ผนึก ปตท. ลุยธุรกิจดิจิทัลแพลตฟอร์ม - 'เอกชน' เดินหน้าเทรนด์รถยนต์ไฟฟ้า EV - 'อรรถพล' ฉายภาพ ปตท. ปี64 'รายได้เพิ่ม' เร่งเครื่อง EV ครบวงจร - ปตท. จับมือพันธมิตร ใช้ Smart Energy Platform ซื้อขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ในนิคมอุตสาหกรรม - ปตท. มุ่งนวัตกรรม “อีวี” ผลิตรถมอเตอร์ไซค์-บัสไฟฟ้า - ปตท. เสริมสถานีชาร์จอีวีในปั๊มเอ็นจีวีรับกลุ่มแท็กซี่ - ปตท. ผนึกพันธมิตรร่วมทุนจ่อเปิดตัวมอเตอร์ไซค์อีวี - ปตท. จับมือ โออาร์ เปิดตัว Swap & Go สถานีสลับแบตเตอรี่มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- ปตท. ผนึก เอสซีจี เซรามิกส์ ร่วมธุรกิจให้บริการโซลาร์รูฟท็อป - รถ EV คึกคัก ปตท. MOU ฟ็อกซ์คอนน์ ด้าน EA จ่อลุยยานยนต์ไฟฟ้าสาธารณะ - ปตท. จับมือโออาร์ ติดตั้งสถานีอัดประจุรถยนต์ไฟฟ้าในสถานีบริการ NGV
8) บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) (EA)	- เรือพลังงานไฟฟ้าลำแรกของไทย - เรือไฟฟ้า MINE Smart Ferry - EA จับมือ อว. สวทช. พัฒนาแบตเตอรี่ นำวัสดุการเกษตรมาใช้ - พลังงานเร่งดันรถ EV EA สถานีชาร์จพร้อม - EA ผนึก จุฬาฯ เดินเครื่องโรงงานผลิตแบตเตอรี่เอ็มไอออน - EA 'จ่อส่งโปรดักส์ EV ตัวใหม่' บุกลตลาด - EA อัปเดต 6 พันลบ. ลุยรถ EV-แบตเตอรี่! - 'เอกชน' เดินหน้าเทรนด์รถยนต์ไฟฟ้า EV - EA จับมือ Big C และ กฟน. เปิดสถานีชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า - EA ลั่นสิ้นปีนี้ส่งมอบรถบัสไฟฟ้า 1 พันคัน-ผุดสถานีชาร์จ EV พันแห่ง - EA จ่อเดินเครื่องผลิตแบตเตอรี่ลิเทียม 1 GWh ไตรมาส 2 พร้อมนำต่อยอดธุรกิจ EV ทันที - 'อีเอ' ปรับแผนยานยนต์ไฟฟ้า - EA ทอยส่งมอบรถไฟฟ้ารวม 500 คันในปลายปี - EA เลื่อนแผนขาย EV ยกเลิกดีลสหกรณ์แท็กซี่ 3,500 คัน - เอทีบี และ บมจ. พลังงานบริสุทธิ์ ลงนามเงินกู้สีเขียวเพื่อพลังงานทดแทน และ โครงข่ายสถานีชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า - จับตา 3 แบรนดไทย เกาะเทรนด์ 'ยานยนต์ไฟฟ้า' แห่งอนาคต - บริษัท พลังงานบริสุทธิ์ จำกัด (มหาชน) และ กฟผ. จับมือพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานอัจฉริยะ ด้านยานยนต์ไฟฟ้าและระบบซื้อขายพลังงานไฟฟ้า - รถ EV คึกคัก ปตท. MOU ฟ็อกซ์คอนน์ ด้าน EA จ่อลุยยานยนต์ไฟฟ้าสาธารณะ - EA ลงนามพันธมิตรพัฒนาศูนย์คลาวด์ รองรับอุตสาหกรรม ยานยนต์ไฟฟ้า - พลังงานบริสุทธิ์ EA พัฒนารถบัส-บรรทุกพลังงานไฟฟ้า แบตเตอรี่อัดชาร์จเร็ว - EA จ่อส่งมอบรถร่วมสาธารณะไฟฟ้า - EA รับโอนสิทธิ์อีวี วาระชาติส่งลุยสถานีชาร์จ - EA เซ็น MOU พันธมิตรยักษ์ใหญ่ในจีน "China Railway Construction (Southeast Asia) Co.,Ltd" ลุยพัฒนารถไฟ Hybrid Battery
9) บริษัท บีซีพีจี จำกัด (มหาชน) (BCPG)	- พีอีเอ เอ็นคอม และ BCPG ร่วมกันตั้งบริษัท Thai Digital Energy Development - Power Ledger จับมือบริษัทลูกการไฟฟ้าฯ นำเทคโนโลยีซื้อขายไฟฟ้าผ่านบล็อกเชน มาสู่คนไทย - BCPG รุกธุรกิจใหม่ "ระบบผลิตความเย็น" - MG หนุน PEA และ บางจาก เปิดตัวสถานีชาร์จ PEA VOLTA จะมี 100 กม. - การไฟฟ้าภูมิภาค (PEA) จับมือบางจาก เริ่มตั้งหัวชาร์จรถ EV คาดเป้า 263 สถานี ภายในปี 2564 - BCPG ลงทุนใน เอ็นเรส สตาร์ทอัพไทย พัฒนาโซลูชันพลังงานอัจฉริยะสำหรับองค์กร - บีซีพีจี รุกธุรกิจผลิตแบตเตอรี่สำหรับระบบกักเก็บพลังงานขนาดใหญ่ - “บางจาก” จับมือ MG ตั้งสถานีชาร์จอีวีในปั้มน้ำมัน - บางจาก ถือนหุ้น SHARGE รองรับเทรนด์รถ EV ติดตั้งสถานีชาร์จไฟฟ้า
10) บริษัท กันกุล เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน) (GUNKUL)	- กันกุลฯ – ลุยพัฒนาดิจิทัลแพลตฟอร์ม - กันกุลฯ คว้างานก่อสร้างอาคาร-โซลาร์ฟาร์ม “เทสโก้ โลตัส”

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- กันกุล เปิดตัว GUNKUL SPECTRUM กับเป้าหมายการเป็นผู้นำเทรนด์ในอุตสาหกรรมพลังงาน - “ออริจิ้น” จับมือ “GUNKUL” ลุยธุรกิจ Solar Energy รับเมกะเทรนด์พลังงานสะอาด
11) บริษัท กัลฟ์ เอ็นเนอร์จี ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) (กัลฟ์)	- กัลฟ์ลงนามข้อตกลงความร่วมมือกับ กฟผ. ต่อยอดไปสู่การพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าแบบอัจฉริยะ - “กัลฟ์” ขยายอาณาจักรครอบคลุมธุรกิจโครงสร้างพื้นฐานประเทศ “ไฟฟ้า-ท่าเรือ-มอเตอร์เวย์-สื่อสาร” - “กัลฟ์” เปิดแผนลงทุนอินทซ์-เอไอเอส สยายปีกสู่แพลตฟอร์ม-เทคโนโลยี - MEA ร่วมมือ กัลฟ์ ลงนาม MOU ศึกษาและพัฒนาธุรกิจระบบไฟฟ้าและการบริหารจัดการพลังงานต่อยอดวิถีชีวิตเมืองมหานคร
12) บริษัท เอสพีซีจี จำกัด (มหาชน) (SPCG)	- SPCG ทุ่ม 2.3 หมื่นล้าน ลงทุนโซลาร์ฟาร์มใน EEC - จับตา! SPCG เซ็น MOU “พีอีเอ เอ็นคอม” ลุยโซลาร์ฟาร์มเฟสแรก 500 MW ใน EEC วันนี้
13) บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) (SCG)	- SCG ผนัก BGRIM ร่วมมือด้านผลิตภัณฑ์-บริการโซลูชันเชิงอุตสาหกรรม IOT - ‘เอสซีจี’ มอง 4 เทรนด์การก่อสร้าง-ที่อยู่อาศัยปี 64 เน้นใช้เทคโนโลยี-คนใส่ใจที่อยู่อาศัยมากขึ้น-โลกตื่นตัวเรื่องสุขภาพ-ประหยัดพลังงาน ชี้สถานการณ์โควิด-19 เป็นปัจจัยเร่งเทรนด์ให้เร็วขึ้น - ปตท. ผนัก เอสซีจี เซรามิกส์ ร่วมธุรกิจให้บริการโซลาร์รูฟท็อป
14) บริษัท แสตนลิริ จำกัด (มหาชน) (แสตนลิริ)	- แสตนลิริผนักชาร์จ การกิจสู่ Sustainable Living - แสตนลิริ มุ่งสู่นิวเอสเคิร์ฟ แหล่งรายได้ใหม่หลังโควิด - แสตนลิริ จับมือ MEA ยกกระดับบริการเชื่อม Smart Platform กลุ่มลูกค้าคอนโดฯ - “แสตนลิริ” ผนัก 4 พันมิตร สร้างวัฏจักรความยั่งยืนในเมือง
15) บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน) (บี.กริม)	- BGRIM ผนัก SCG ร่วมมือด้านผลิตภัณฑ์-บริการโซลูชันเชิงอุตสาหกรรม IOT - BGRIM จับมือ กฟผ. และ PEA ENCOM เพิ่มศักยภาพความเป็นผู้นำด้านพลังงาน - “บี.กริม” ร่วมทุน “ยูนิเวนเจอร์” ขยายตลาดอสังหาริมทรัพย์ - ‘บี.กริม’ จับมือพันธมิตรลุยลงทุนปั๊มขาร์จไฟฟ้าในนิคมฯ - MEA จับมือ บี.กริม ลงนาม MOU ศึกษาแนวทางการสร้างโอกาสทางธุรกิจพลังงานเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพร้อมต่อยอดเทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่ออนาคต - บี.กริม เพาเวอร์ ประกาศ 7 ยุทธศาสตร์ ผู้ผลิตพลังงานชั้นนำระดับโลก - บี.กริม เพาเวอร์ จับมือ ซีเมนส์ เอนเนอร์ยี ร่วมกันพัฒนาความร่วมมือ
16) บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน) (บ้านปู)	- บ้านปูเปิดแผนธุรกิจ 5 ปี ลุยธุรกิจเทคโนโลยีพลังงานสะอาดระดับโลกอนาคต - บ้านปู เร่งสปีดพอร์ตพลังงานสะอาด ชู “Banpu Transformation” จุดเปลี่ยนบริษัท
17) บริษัท บ้านปู เน็กซ์ จำกัด (บ้านปู เน็กซ์)	- บ้านปู เน็กซ์ อีเฟอร์รี่ (BanpuNext e-Ferry) - ‘บ้านปู เน็กซ์ อีพรอมต์มูฟ’ (Banpu NEXT e-PromptMove) - บ้านปู เน็กซ์ จับมือ ‘UMT’ ขยายพื้นที่ให้บริการรถตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า MuvMi - ‘บ้านปู เน็กซ์’ ผนักภาคีเครือข่าย เดินหน้าบุกเบิกตลาดชิพส์ นำโซลูชันตลาดวิเคราะห์ยกระดับมาตรฐานความปลอดภัย แก้ปัญหาโควิด-19 อาชญากรรม และสิ่งแวดล้อม - บ้านปูเปิดแผน 5 ปี 2021-2025: มุ่งเป้าผลิตพลังงานสะอาดเพื่อความยั่งยืนมากขึ้น - ชิงชัยเมืองอัจฉริยะ ‘ภูเก็ต’ ชูปลอดภัย ‘บ้านฉาง’ แชมป์เทศบาล 5 จี - ‘เอกชน’ เดินหน้าเทรนด์รถยนต์ไฟฟ้า EV - “TACC” ร่วมเปิดบริการเช่ารถยนต์ไฟฟ้า ‘บ้านปู เน็กซ์ อีวี คาร์ แชร์ริง’

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
	- ‘บ้านปู เน็กซ์’ จับมือ ‘ฮอปคาร์’ สานต่อโครงการ ‘อีวี คาร์ แชร์িং พอร์ แคร็ง’ สนับสนุนรถยนต์ไฟฟ้า และสถานีชาร์จไฟฟ้าให้บุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล สยามบุรุษราคมใช้ฟรี - ใหม่! ‘บ้านปู เน็กซ์’ ขวน ‘ตรวจสอบสุขภาพการใช้พลังงานในกิจการ’ ด้วยดิจิทัล แพลตฟอร์มที่แม่นยำ พร้อมแนะวิธีช่วยลดการใช้ไฟฟ้าได้จริงสูงสุดถึง 30%*
18) บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด (ปณท)	- โครงการบริหารจัดการยานยนต์ไฟฟ้าแบบครบวงจรเพื่อขนส่งสินค้า-พัสดุไปรษณีย์ - “ไปรษณีย์ไทย” ร่วม “เอ.พี. ฮอนด้า” นำมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ใช้งานขนส่งลด ปัญหามลพิษ
19) บริษัท ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส อินเทอร์เน็ตชั่นแนล (ประเทศไทย) จำกัด (DHL)	- ดีเอสแอล เอ็กซ์เพรส และสตาร์ม ร่วมกันพัฒนา “มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า”
20) บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) (เดลต้าฯ)	- เทคโนโลยีชาร์จียานยนต์ไฟฟ้าแบบไร้สาย - กฟภ. MITSUBISHI และเดลต้า ยกกระดานการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าทั่วไทย - เดลต้ายังคงลงทุนในไทยพร้อมเดินแผนการเกี่ยวกับรถไฟฟ้าและ 5G - DELTA รับอานิสงส์อีวี วาระชาติส่งลู่สถานีชาร์จ
21) บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน) (CPALL)	- 7-Eleven เตรียมตั้งสถานีชาร์จรถไฟฟ้า ตามสาขาในปี
22) บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี่ จำกัด (มหาชน) (GPSC)	- GPSC จับมือสตาร์ทอัพสิงคโปร์ซื้อขายพลังงาน - GPSC ผนึกพันธมิตร พัฒนานวัตกรรม “G Float” รุกตลาดทุนโซลาร์ลอยน้ำ ครั้งแรก ของไทย - ‘เอกชน’ เดินหน้าเทรนด์รถยนต์ไฟฟ้า EV - ‘GPSC’ จับมือ 9 กลุ่มบริษัทยานยนต์ต่อยอดพัฒนาแบตเตอรี่ ‘รถอีวี’ - GPSC สตาร์ทโรงงานผลิตหน่วยกักเก็บพลังงาน
23) บริษัท อีวีโลโม เทคโนโลยีส์ จำกัด (EVLOMO)	- EVLOMO อเมริการ่วมทุนไทยผลิตแบตเตอรี่ รองรับรถ EV ได้ 150,000 คัน - โออาร์ ผนึก อีวีโลโม นำร่องติดตั้ง EV Station ใน อีอีซี
24) บริษัท เชลล์แห่งประเทศไทย จำกัด (Shell)	- เชลล์เปิดตัว Shell Recharge จุดชาร์จอีวีแห่งแรกในไทย - เชลล์ จับมือ depa สานฝันคนรุ่นใหม่พัฒนาเมืองแห่งอนาคต ร่วมขับเคลื่อนโครงการ Imagine the Future 2021 Thailand
25) บริษัท ชาร์จ แมเนจเม้นท์ จำกัด (SHARGE)	- ‘SHARGE’ ปักหมุด 5 ปีขึ้นเบอร์หนึ่งผู้ให้บริการธุรกิจชาร์จรถ EV ครบวงจร - SHARGE รุกบริการสถานีชาร์จ - บางจาก ถูหนุน SHARGE รองรับเทรนด์รถ EV ติดตั้งสถานีชาร์จไฟฟ้า - SHARGE เตรียมเปิดตัว “Ready-to-Use Utility Token” เป็นครั้งแรกของวงการ EV Charging Ecosystem ในไทย ปลาย Q 3
26) กรมสรรพสามิต	- สรรพสามิต เผยแนวทางโครงสร้างภาษีรถยนต์ไฟฟ้า พร้อมเร่งสรุป
27) บริษัท เอเชีย แค็บ จำกัด (เอเชีย แค็บ)	- แท็กซีพลังงานไฟฟ้า CABB EV พัฒนาในประเทศ
28) บริษัท อีสเทอร์น พาวเวอร์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน) (EP)	- EP เล็งติดตั้งโซลาร์สถานีชาร์จอีวี
29) บริษัท อีทราน (ไทยแลนด์) จำกัด (ETRAN)	- ‘อีทราน’ สองล้ออีวีพันธุ์ไทย ชิมลางธุรกิจให้เขาจยย.รับจ้าง - เคาะแล้ว ค่าเช่า ETRAN MYRA มอเตอร์ไซค์ไฟฟ้า 150บาท/วัน - PIMO จรดปลายปากกาเซ็น MOU “อีทราน (ไทยแลนด์)” สตาร์ทอพยพยานยนต์ร่วม วิจัยโครงการ “EV Hub Motor”

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
30) บริษัท ฟอर्थ สมาร์ท เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) (FSMART)	- “FSMART” ประกาศรุกเครื่องชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า “EV net”
31) บริษัท อิตาชี เอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด (HAS-TH)	- อิตาชีได้รับเลือกให้เป็นผู้ให้บริการระบบในโครงการนำร่องระบบบริหารจัดการการตอบสนองอุปสงค์พลังงานไฟฟ้า
32) บริษัท นครชัยแอร์ จำกัด (NCA)	- นครชัยแอร์ เตรียมนำรถพลังงานไฟฟ้า 100% ให้บริการรับ-ส่งผู้โดยสาร
33) บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) (EGCO)	- EGCO มุ่งสู่ธุรกิจ EV
34) บริษัท เด็มโก้ จำกัด (มหาชน) (DEMCO)	- DEMCO เตรียมแผนรองรับธุรกิจEV
35) บริษัท สามารถเทลคอม จำกัด (มหาชน) (SAMTEL)	- SAMTEL รุก “Go4Green” Solutions ตอบโจทย์ลูกค้า-รักษาสีสิ่งแวดล้อม

6.3.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการรวบรวมการดำเนินงานของหน่วยงาน กลุ่มบริษัทหรือแบรนด์ที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า อาทิ การพัฒนาแบตเตอรี่ การพัฒนาเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า รวมถึงการพัฒนาสถานีอัดประจุไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งหน่วยงาน กลุ่มบริษัทหรือแบรนด์ดังกล่าวอาจมีภารกิจที่สอดคล้องหรือเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีและนำไปสู่สมรรถกิตติเชิงพาณิชย์ในอนาคต ประกอบด้วย 15 แบรนด์ สรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 30 สรุปการดำเนินงานหรือภารกิจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
1) บีเอ็มดับเบิลยู (BMW)	- ‘BMW Group’ เปิดแผนปี 63 เปิดตัวบีเอ็มดับเบิลยูใหม่ เสริมทัพซีรีส์ 3 กระตุ้นยอดขายต่อเนื่อง - Mini Cooper SE - BMW iX xDrive50 Sport - BMW iX3 M Sport
2) เมอร์เซเดส-เบนซ์ (Mercedes-Benz)	- Mercedes-Benz ร่วมกับ CATL สร้างเทคโนโลยีแบตเตอรี่เพื่อรองรับรถยนต์พลังงานไฟฟ้ารุ่นใหม่ของ Mercedes-Benz - “เมอร์เซเดส-เบนซ์” เพื่ออากาศสะอาด
3) ฮอนด้า มอเตอร์ (Honda)	- “ฮอนด้า” ประกาศนับถอยหลัง “เล็ก” ผลิตรถใช้น้ำมัน - “ไปรษณีย์ไทย” ร่วม “เอ.พี. ฮอนด้า” จับมือรักษาสีโลก นำมอเตอร์ไซค์ไฟฟ้ารุ่นใหม่ใช้งานขนส่งลดปัญหามลพิษ - Honda ขยับตัวครั้งใหญ่ ประกาศเตรียมขายรถไฟฟ้าทั้งหมดภายใน 19 ปี หรือปี 2040
4) บริษัท โตโยต้า มอเตอร์ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (Toyota)	- เปิดตัวรถยนต์ Lexus UX 300e ขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่รุ่นแรกในประเทศไทย - Toyota เตรียมทำตลาดรถยนต์ไฟฟ้าล้วนรุ่นใหม่แบบ Midsize SUV - โตโยต้าเปิดตัว EV Toyota bZ4X ขายกลางปี 2022
5) มาสด้า (Mazda)	- มาสด้าเผย BOI อนุมัติผลิตรถยนต์ไฟฟ้าไฮบริด-EV

หน่วยงาน	การดำเนินงานหรืองานวิจัยพัฒนาที่เกี่ยวข้อง
6) มิตซูบิชิ มอเตอร์ส (Mitsubishi)	- กฟผ. MITSUBISHI และเคลต้า ยกระดับการชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าทั่วไทย - แผนรถใหม่ Mitsubishi เตรียมเปิดตัว 9 รุ่น ฐานผลิตใหญ่ที่อาเซียน - กฟผ. ร่วมกับ มิตซูบิชิ มอเตอร์ส ทดสอบการจ่ายพลังงานจากแบตเตอรี่รถยนต์ไฟฟ้าเข้าระบบไฟฟ้าบ้าน - MEA จับมือ มิตซูบิชิ มอเตอร์ส ประเทศไทย เตรียมพร้อมสถานีชาร์จไฟฟ้าส่งเสริมยานยนต์ไฟฟ้าประเทศไทย - หอดูแลเรื่องสถานีชาร์จ! เอาท์แลนด์เดอร์ พีเอชอีวี ชาร์จได้ที่ PEA VOLTA กว่า 32 แห่ง - มิตซูบิชิ เตรียมนำร่องการใช้รถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแบตเตอรี่
7) นิสสันมอเตอร์ (Nissan)	- นิสสัน จับมือ กฟผ. ส่งเสริมด้านสถานีชาร์จไฟฟ้าและแพลตฟอร์มสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า
8) เอ็มจี (MG)	- NEW MG EP มาตรฐานขั้นต้นของรถยนต์ไฟฟ้า (Entry EV) - "เอ็มจี โซเบอร์สเตอร์" ต้นแบบรถสปอร์ต 2 ประตูชุมพลังไฟฟ้าเผยโฉมครั้งแรกในโลก - MG หนุน PEA และบางจาก เปิดตัวสถานีชาร์จ PEA VOLTA จะมีทุก 100 กม. - MG EP แท็กซี่พลังไฟฟ้า Taxi EV - MG จับมือ NSTDA กำหนดสถานีมาตรฐานสถานีชาร์จ พร้อมเปิด MG SUPER CHARGE - MG จับมือ WHA Group - “บางจาก” จับมือ MG ตั้งสถานีชาร์จอีวีในปั้มน้ำมัน - MG ZS สมาร์ทคาร์ที่เปลี่ยนรถให้กลายเป็นผู้ช่วยที่รู้ใจ
9) อวดี (Audi)	- The New Audi e-tron Sportback - Audi Thailand ค้า e-tron GT รถยนต์ไฟฟ้า 100% อวดโฉมครั้งแรกในเอเชีย เปิดราคาเริ่มต้น 6.39 ล้านบาท
10) บีวายดี (BYD)	- BYD รุ่น M3, T3
11) เกีย มอเตอร์ คอปอเรชัน (KIA)	- KIA Soul EV
12) เอฟโอเอ็มเอ็ม (FOMM)	- GPSC จับมือ 9 กลุ่มบริษัทยานยนต์ต่อยอดพัฒนาแบตเตอรี่รถ EV
13) วอลโว่ (Volvo)	- THE NEW XC40 RECHARGE PURE ELECTRIC
14) เกรท วอลล์ มอเตอร์ (GMW)	- เกรท วอลล์ ประกาศแผน 3 ปี 9 รุ่น ประเดิม 2 รุ่นแรก ลุยไทย SUV “HAVAL H6” คิว EV “ORA Good Cat” - นายกฯ หนุน 'เกรท วอลล์ มอเตอร์' ลุยรถยนต์ไฟฟ้าในไทย - รถยนต์ไฟฟ้า 100% ORA GOOD CAT - เผยโฉม Haval H6 Hybrid SUV - “เกรท วอลล์ มอเตอร์” เตรียมเปิดโรงงานอัจฉริยะแห่งแรกอาเซียน
15) บริษัท บางกอกอีทีเอ็มที จำกัด (มหาชน) (BM)	- ตุ๊กตุ๊กไฟฟ้า “BM” เตรียมเปิดตัว “Mini EV Tuk-Tuk ” กลางปีนี้

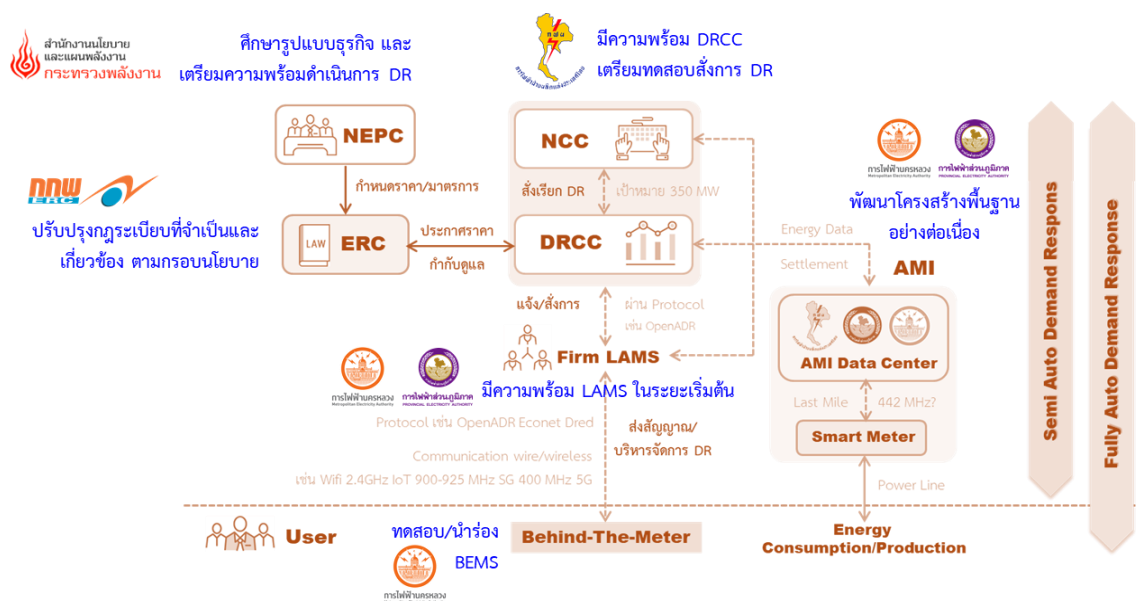
6.4 การวิเคราะห์ สรุป และจัดทำข้อเสนอแนะการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา

จากการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ และจัดทำสรุปแผนภาพความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของภารกิจหรือโครงการที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสรุป และจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาตามแผนการขับเคลื่อนฯ เพื่อให้เกิดการบูรณาการ แผนการดำเนินงานและประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน ให้บรรลุเป้าหมายตามแผนการขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น รายละเอียดแบ่งออกเป็น 3 เสาหลักและแผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อน สรุปได้ดังนี้

6.4.1 เสาหลักที่ 1 การตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้าและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS)

ภายใต้ภารกิจของเสาหลักที่ 1 จะประกอบด้วยหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จำนวน 5 หน่วยงาน ประกอบด้วย สนพ. กฟผ. กฟน. กฟภ. และสำนักงาน กกพ. ซึ่งมีหน้าที่ตามภารกิจทั้งในส่วนของการศึกษารูปแบบและเตรียมความพร้อมด้าน DR การจัดทำกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง การจัดทำศูนย์สั่งการการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (DRCC) การศึกษาหรือนำร่องผู้รวบรวมโหลด (LAMS) การจัดทำโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการนำร่องระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) เป็นต้น

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ยังมีหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านสมาร์ตกริด เช่น สถาบันการศึกษาหน่วยงานวิจัย และสนับสนุนระบบโครงข่ายการสื่อสารเพื่อเชื่อมต่อข้อมูลหรือการส่งการต่าง ๆ เช่น หน่วยงานด้านโทรคมนาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับภารกิจภายใต้เสาหลักที่ 1 สามารถสรุปความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงได้ดังนี้



รูปที่ 31 ความสัมพันธ์ของหน่วยงานหลักที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 1

จากการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดในช่วงที่ผ่านมา ของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 1 มีจำนวนทั้งสิ้น 10 โครงการ ปัจจุบันดำเนินการแล้วเสร็จจำนวน 5 โครงการ อยู่ระหว่างดำเนินการ 4 โครงการ และอยู่ระหว่างปรับปรุงแผนงาน 1 โครงการ (เพื่อไปดำเนินการในระยะต่อไป) รายละเอียดแสดงได้ดังนี้

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม	ผลการดำเนินการ
EPPO-04	โครงการพัฒนารูปแบบธุรกิจของระบบบริหารจัดการพลังงาน (EMS) เพื่อการดำเนินการตอบสนองด้านโหลดบนสมาร์ทกริด	
EGAT-01	การจัดตั้งศูนย์สั่งการการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (DRCC)	
PEA-01	โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ ระยะที่ 1 (ส่วนของ DR)	
PEA-01-1	โครงการนำร่องระบบบริหารจัดการการตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้า และระบบบริหารจัดการพลังงานแบบอัตโนมัติ (Automated Demand Response)	
PEA-01-2	โครงการศึกษาแนวทางการดำเนินธุรกิจผู้รวบรวมโหลดและจัดสรรโหลด (Load Aggregator)	
PEA-04	โครงการพัฒนาโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ในพื้นที่เมืองพัทยา จ.ชลบุรี	
PEA-05	โครงการติดตั้งระบบมิเตอร์อัจฉริยะ (AMI) สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่	
MEA-01	โครงการนำร่องระบบบริหารจัดการพลังงานในอาคารที่ทำการการไฟฟ้านครหลวงซึ่งต่อเชื่อมกับระบบสมาร์ทกริด	
MEA-02	โครงการนำร่องการตอบสนองด้านโหลดและกลไกราคาในพื้นที่ กทม. และปริมณฑล (อยู่ในโครงการ Smart Metro Grid)	
ERC-02	การพัฒนาปรับปรุงกฎระเบียบสำหรับการตอบสนองด้านโหลดและการจัดการพลังงานบนสมาร์ทกริด	

รูปที่ 32 สรุปความความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริด ภายใต้เสาหลักที่ 1

นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสรุปบทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของหน่วยงานหลักภายใต้เสาหลักที่ 1 ซึ่งพบว่า การดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้นของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายยังเป็นไปตามแผนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเสาหลักที่กำหนด ถึงแม้ว่าจะมีบางโครงการที่มีการปรับแผนงาน รวมถึงดำเนินการต่อเนื่องไปยังกรอบเวลาของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ทั้งนี้ องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่เป้าหมายภายใต้เสาหลักที่ 1 ประกอบด้วย 5 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ระบบสั่งการ DR รองรับ 350 MW ปัจจุบันดำเนินการโดย กฟผ. เป็นหลัก และมีความร่วมมือกับ กฟน. และ กฟภ. ภายใต้ตัวชี้วัด 3 การไฟฟ้า ประจำปี 2563 – 2564 โดยการพัฒนาโครงการต้นแบบและพัฒนาระบบสั่งการ DR ทั้งการติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ สำหรับ DRCC และ LA ที่รองรับ DR ได้อย่างน้อย 350 MW พร้อมทั้งทดสอบระบบสั่งการ DR คาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2564

2. ความพร้อมของผู้รวบรวมโหลดในระยะเริ่มต้น ในระยะเริ่มต้น กฟน. และ กฟภ. จะทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมโหลด (LA) เพื่อให้การพัฒนาธุรกิจ DR ของประเทศไทยเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ก่อนที่จะขยายผลไปสู่ภาคเอกชนต่อไป ปัจจุบัน กฟน. และ กฟภ. ได้มีการเตรียมความพร้อมการเป็นผู้รวบรวมโหลด (LA) ทั้งการศึกษารูปแบบธุรกิจ ความเหมาะสม รวมถึงการนำร่องการสั่งการ DR ร่วมกับระบบสั่งการของ กฟผ. ภายใต้ตัวชี้วัด 3 การไฟฟ้า ประจำปี 2563 – 2564 คาดว่าจะมีความพร้อมการเป็น LA ในระยะเริ่มต้นได้ภายในปี 2564

3. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ปัจจุบัน กฟน. และ กฟภ. มีแผนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการตอบสนองด้านโหลด (DR) รวมถึงแผนการติดตั้งสมาร์ทมิเตอร์ (AMI) ให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ คาดว่า จะแล้วเสร็จภายในปี 2565 – 2566 ซึ่งสมาร์ทมิเตอร์ถือเป็นส่วนสำคัญที่จะผลักดันให้เกิดธุรกิจการตอบสนองด้านโหลดอย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการคิดผลของการลดการใช้ไฟฟ้าและการคิดค่าใช้จ่ายหรือค่าตอบแทนการเข้าร่วมโครงการ DR หากไม่มีอุปกรณ์ดังกล่าวก็ไม่สามารถดำเนินการ DR ได้อย่างไรก็ดี ถึงแม้ว่าการติดตั้งสมาร์ทมิเตอร์ดังกล่าว จะแล้วเสร็จครบถ้วนภายหลังปี 2564 แต่ก็จะมีผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่บางส่วนที่ติดตั้งแล้วเสร็จภายในปี 2564 ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่เหล่านี้ จะถือเป็นเป้าหมายหลักของ DR ในระยะเริ่มต้น

4. การออกแบบโปรแกรมและการกำกับดูแลธุรกิจ DR ที่ผ่านมา สนพ. ได้ดำเนินการศึกษารูปแบบธุรกิจการตอบสนองด้านโหลด (EMS-DR) ที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทยแล้วเสร็จ และมีการดำเนินการต่อเนื่องในการออกแบบรายละเอียดโปรแกรมการตอบสนองด้านโหลด (DR) และจัดทำแนวทางการกำกับดูแลธุรกิจ DR ซึ่งปัจจุบันได้ดำเนินการแล้วเสร็จ สำหรับการดำเนินโครงการนำร่องการตอบสนองด้านโหลด ปี 2565 – 2566 อยู่ระหว่างเตรียมนำเสนอคณะกรรมการบริหารนโยบายพลังงาน (กบง.) และคณะกรรมการ นโยบายพลังงานแห่งชาติ (กพช.) เพื่อพิจารณาเห็นชอบ ก่อนที่จะมอบหมายให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับไปดำเนินงานและประกาศใช้งานต่อไป ทั้งนี้ สำนักงาน กกพ. จะพิจารณาปรับปรุงกฎระเบียบต่าง ๆ ที่จำเป็นและเหมาะสมให้สอดคล้องกับทิศทางของนโยบายที่กำหนด

5. การพัฒนาเครือข่ายผู้เข้าร่วมโปรแกรม DR สนพ. ได้ดำเนินการพัฒนาเครือข่ายผู้เข้าร่วมโปรแกรม DR โดยมุ่งเน้นกลุ่มผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่ที่มีศักยภาพการใช้ไฟฟ้าสูงเป็นหลัก รวมถึงผู้ใช้ไฟฟ้ารายย่อยที่มีความสนใจเข้าร่วมโครงการ โดยมีผลการพัฒนาเครือข่ายผู้เข้าร่วมที่มีศักยภาพ DR ตามเป้าหมาย 350 MW เพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการร่วมทดสอบระบบสั่งการ DR ของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง รวมถึงสามารถเข้าร่วมโครงการนำร่องการตอบสนองด้านโหลด ปี 2565 – 2566 ได้อีกด้วย

ทั้งนี้ จากบทวิเคราะห์ดังกล่าว การดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 1 ของแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น คาดว่าจะสามารถดำเนินการได้ตามองค์ประกอบสำคัญทั้ง 5 ส่วนหลัก ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานจะสามารถบรรลุเป้าหมายของแผนขับเคลื่อนฯ ได้ภายในปี 2564 โดยภาพรวมการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้



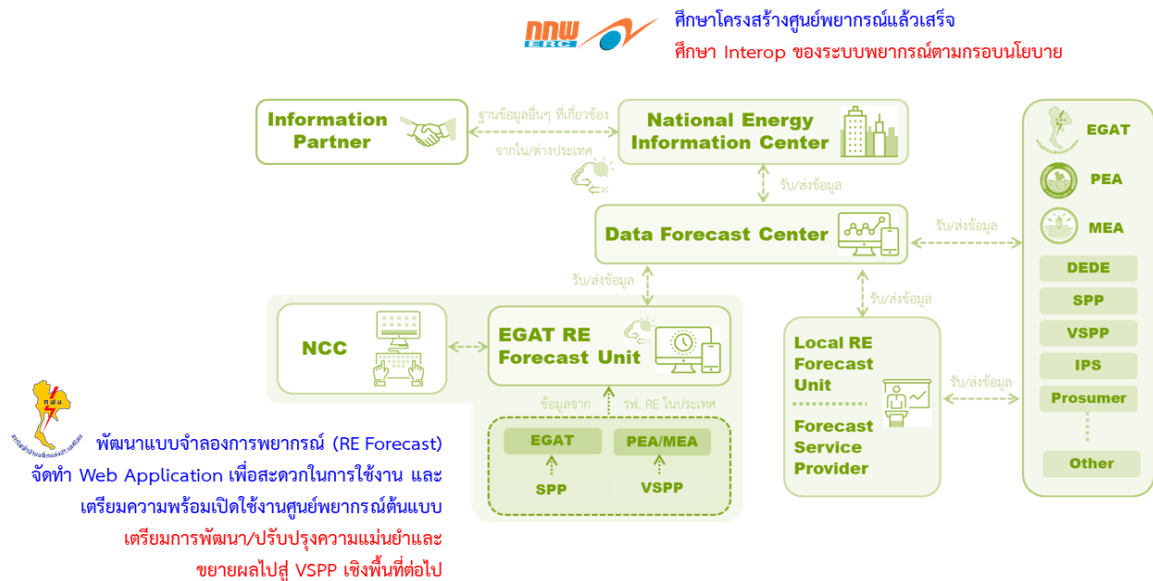
รูปที่ 33 ภาพรวมการดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 1

6.4.2 เสาหลักที่ 2 ระบบพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast)

ภายใต้ภารกิจของเสาหลักที่ 2 จะประกอบด้วยหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จำนวน 2 หน่วยงาน ประกอบด้วย กฟผ. และสำนักงาน กกพ. ซึ่งมีหน้าที่ตามภารกิจทั้งในส่วนของการพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) และการเตรียมความพร้อมจัดตั้งศูนย์พยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ยังมีหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานวิจัยพัฒนาโมเดลการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เช่น

สถาบันการศึกษา และสนับสนุนระบบโครงข่ายการสื่อสาร การให้บริการจัดเก็บ ดูแลและรักษาความปลอดภัยของข้อมูล เช่น หน่วยงานด้านโทรคมนาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับภารกิจภายใต้เสาหลักที่ 2 สามารถสรุปความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงได้ดังนี้



รูปที่ 34 ความสัมพันธ์ของหน่วยงานหลักที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 2

จากการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในช่วงที่ผ่านมา ของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 2 มีจำนวนทั้งสิ้น 2 โครงการ ปัจจุบันดำเนินการแล้วเสร็จจำนวน 1 โครงการ และอยู่ระหว่างดำเนินการ 1 โครงการ รายละเอียดแสดงได้ดังนี้

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม	ผลการดำเนินการ
EGAT-02,03	โครงการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน	In progress
ERC-03	การพัฒนาโครงสร้างหน่วยงานและการดำเนินการของศูนย์พยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน	Complete

รูปที่ 35 สรุปความความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา ภายใต้เสาหลักที่ 2

นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสรุปบทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานหลักภายใต้เสาหลักที่ 2 ซึ่งพบว่า การดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้นของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายยังเป็นไปตามแผนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเสาหลักที่กำหนด ทั้งนี้ องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่เป้าหมายภายใต้เสาหลักที่ 2 ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. การพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน ปัจจุบัน กฟผ. ได้ทำการพัฒนาระบบพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนแล้วเสร็จ ครอบคลุมโรงไฟฟ้า กฟผ. และ SPP ครบทุกโรง พร้อมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าพยากรณ์ฯ การจัดทำ Web Application สำหรับผู้ใช้งาน การศึกษาและนำร่องการพยากรณ์ข้อมูลอากาศ สำหรับใช้ในการพยากรณ์ฯ แล้วเสร็จ นอกจากนี้ กฟผ. จะทำการพัฒนา/ปรับปรุงความแม่นยำของการพยากรณ์ฯ และการขยายผลสู่ VSPP เชิงพื้นที่ในระยะต่อไป

2. การจัดตั้งศูนย์พยากรณ์ต้นแบบ เพื่อทดสอบใช้งานกับ NCC สำนักงาน กพพ. ได้ทำการศึกษา โครงสร้างศูนย์พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ซึ่งเห็นควรว่าศูนย์ดังกล่าวควรตั้งอยู่ที่ TSO (ปัจจุบันอยู่ที่ กพพ.) เพื่อให้การบริหารจัดการส่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้าทั้งระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ กพพ. ได้เตรียมความพร้อมเปิดใช้งานศูนย์พยากรณ์ต้นแบบแล้ว ซึ่งคาดว่าจะสามารถนำไปทดสอบใช้งาน ร่วมกับศูนย์ควบคุมระบบกำลังไฟฟ้าแห่งชาติ (NCC) ภายในปี 2564

ทั้งนี้ จากบทวิเคราะห์ดังกล่าว การดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 2 ของแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น คาดว่าจะสามารถดำเนินการได้ตามองค์ประกอบสำคัญทั้ง 2 ส่วนหลัก ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานจะสามารถบรรลุเป้าหมายของแผนขับเคลื่อนฯ ได้ภายในปี 2564 โดยภาพรวมการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้

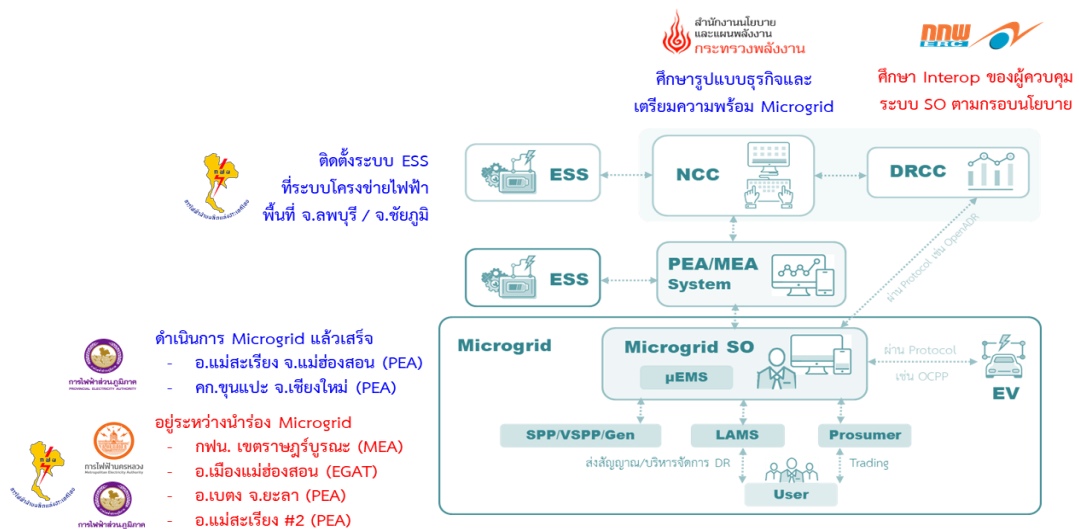


รูปที่ 36 ภาพรวมการดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 2

6.4.3 เสาหลักที่ 3 ระบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กและระบบกักเก็บพลังงาน (Micro Grid & ESS)

ภายใต้ภารกิจของเสาหลักที่ 3 จะประกอบด้วยหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จำนวน 5 หน่วยงาน ประกอบด้วย สนพ. กพพ. กฟน. กฟภ. และสำนักงาน กพพ. ซึ่งมีหน้าที่ตามภารกิจ ทั้งในส่วนของการศึกษารูปแบบและเตรียมความพร้อมด้านไมโครกริด การกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกัน การนำร่องติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน รวมถึงการนำร่องพัฒนาระบบไมโครกริดในพื้นที่

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ยังมีหน่วยงานอื่นๆ ที่มีการดำเนินงานวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) เช่น สถาบันการศึกษา หน่วยงานวิจัย การพัฒนาแพลตฟอร์มและนำร่องไมโครกริด การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City/Smart Campus) การพัฒนาแพลตฟอร์มการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างกันของ (Peer to peer) การพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) เช่น สถาบันการศึกษา ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับภารกิจภายใต้เสาหลักที่ 3 สามารถสรุปความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงได้ดังนี้



รูปที่ 37 ความสัมพันธ์ของหน่วยงานหลักที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 3

จากการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในช่วงที่ผ่านมาของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้เสาหลักที่ 3 มีจำนวนทั้งสิ้น 8 โครงการ ปัจจุบันดำเนินการแล้วเสร็จจำนวน 2 โครงการ อยู่ระหว่างดำเนินการ 5 โครงการ และอยู่ระหว่างปรับปรุงแผนงาน 1 โครงการ (เพื่อไปดำเนินการในระยะต่อไป) รายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม	ผลการดำเนินการ
EPPO-05	การพัฒนาแบบธุรกิจระบบไมโครกริด พร้อมศึกษาความเป็นไปได้ในการร่วมทุนภาครัฐ/ภาคเอกชน	Complete
EGAT-04	โครงการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานในระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟผ.	In progress
EGAT-05	โครงการพัฒนาโครงการนำร่องสมรรถกิริยา ที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน	In progress
PEA-02	โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (ระบบไมโครกริด) ที่ อ.เบตง จ.ยะลา	In progress
PEA-03-1	โครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Micro Grid) ที่ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน	Complete
PEA-03-2	การติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานส่วนต่อขยายโครงการพัฒนาระบบไฟฟ้าแบบโครงข่าย ไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (ระบบไมโครกริด) ที่ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน	Pending
PEA-06	การปรับปรุงระบบไมโครกริดให้สอดคล้องกับสมรรถกิริยา กฟผ.ที่ อ.เมืองแม่ฮ่องสอน จ.แม่ฮ่องสอน	In progress
MEA-03	โครงการนำร่องระบบไมโครกริดของ กฟน.	In progress
PEA	โครงการวิจัยระบบไมโครกริดขุนแปะ	Complete

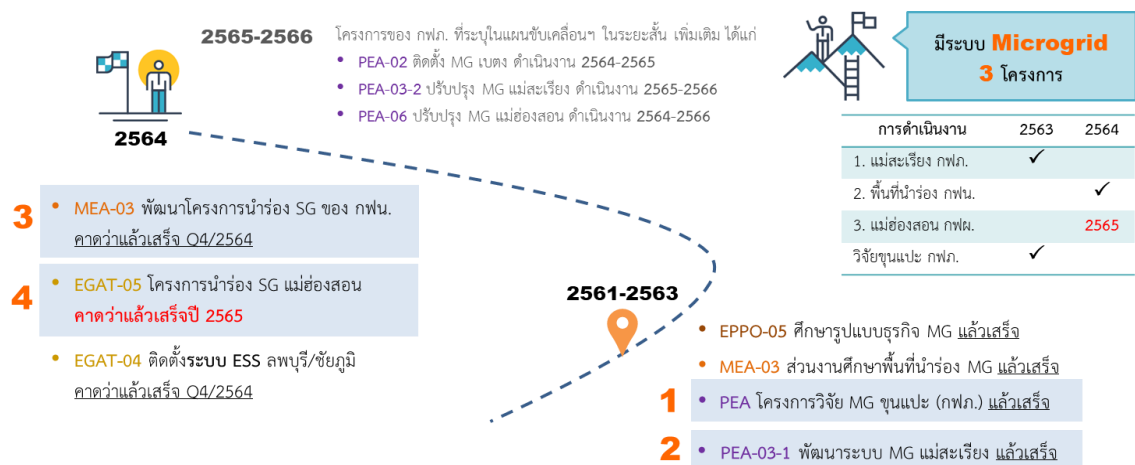
รูปที่ 38 สรุปความความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยา ภายใต้เสาหลักที่ 3

นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสรุปบทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของหน่วยงานหลักภายใต้เสาหลักที่ 3 ซึ่งพบว่า การดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้นของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายยังเป็นไปตามแผนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเสาหลักที่กำหนด ถึงแม้ว่าจะมีบางโครงการที่มีการปรับแผนงาน รวมถึงดำเนินการต่อเนื่องไปยังกรอบเวลาของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง ทั้งนี้ องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่เป้าหมายภายใต้เสาหลักที่ 3 ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. **ความสำเร็จของการพัฒนาโครงการนำร่องไมโครกริด** การพัฒนาโครงการนำร่องไมโครกริดของการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นไปตามแผนขับเคลื่อนฯ ทั้งในส่วนของ กฟผ. ที่ดำเนินการในพื้นที่ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน ซึ่งดำเนินการแล้วเสร็จ และของ กฟน. ที่ดำเนินการในพื้นที่การไฟฟ้าเขตราษฎร์บูรณะ ซึ่งคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปี 2564 แต่ในส่วนของ กฟผ. ที่ดำเนินการในพื้นที่ อ.เมืองแม่ฮ่องสอน จ.แม่ฮ่องสอน นั้น มีการปรับแผนการดำเนินงานอันเนื่องมาจากปัญหาการทำความเข้าใจกับชุมชนในพื้นที่ รวมถึงสถานการณ์การแพร่ระบาดของ Covid-19 คาดว่าจะแล้วเสร็จตามแผนงานใหม่ภายในปี 2565 แต่อย่างไรก็ดี กฟผ. มีการวิจัยพัฒนาระบบไมโครกริดแล้วเสร็จ เพิ่มอีก 1 โครงการ คือ โครงการวิจัยระบบไมโครกริดขุนแปะ จ.เชียงใหม่ ดังนั้น จึงส่งผลให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายของแผนที่จะเกิดไมโครกริดอย่างน้อย 3 โครงการ นอกจากนี้ ยังมีโครงการพัฒนาไมโครกริด ของ กฟผ. ที่มีกรอบระยะเวลาดำเนินการในช่วงของแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลางอีกด้วย

2. **ความสำเร็จของการนำร่องติดตั้งระบบกักเก็บพลังงาน** ตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้นของเสาหลักที่ 3 ในส่วนของระบบกักเก็บพลังงานไม่มีการกำหนดเป้าหมายในแผนที่ชัดเจน แต่จะเป็นการใช้งานระบบกักเก็บพลังงานเป็นองค์ประกอบภายในระบบไมโครกริด ซึ่งมีการดำเนินงานแล้วภายใต้โครงการนำร่องไมโครกริด นอกจากนี้ ในปัจจุบันหน่วยงานต่าง ๆ ยังไม่มีแผนการดำเนินงานในส่วนของระบบกักเก็บพลังงาน ยกเว้น กฟผ. ที่มีการติดตั้งระบบกักเก็บพลังงานที่สถานีไฟฟ้าของ กฟผ. 2 แห่ง เท่านั้น ซึ่งคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในปี 2564

ทั้งนี้ จากบทวิเคราะห์ดังกล่าว การดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 3 ของแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น คาดว่าจะสามารถดำเนินการได้ตามองค์ประกอบสำคัญทั้ง 2 ส่วนหลัก ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานจะสามารถบรรลุเป้าหมายของแผนขับเคลื่อนฯ ได้ภายในปี 2564 โดยภาพรวมการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 39 ภาพรวมการดำเนินงานภายใต้เสาหลักที่ 3

6.4.4 แผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อน

ภายใต้ภารกิจของแผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อน จะประกอบด้วยหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น จำนวน 2 หน่วยงาน ประกอบด้วย สนพ. และสำนักงาน กกพ. ซึ่งมีหน้าที่ตามภารกิจทั้งในส่วนของการบริหารแผนขับเคลื่อนฯ การเตรียมความพร้อมการรักษาความปลอดภัยด้านไซเบอร์ (Cybersecurity) และการนำร่องร่วมทุนภาครัฐ/ภาคเอกชน การพัฒนาและส่งเสริมขีด

ความสามารถของบุคลากรและหน่วยงาน การสื่อสารกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงการกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability) ของระบบสมาร์ตกริด

อย่างไรก็ดี นอกเหนือจากหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ยังมีหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีการดำเนินงานวิจัยพัฒนาทั้งด้านเทคโนโลยี และการพัฒนาความสามารถของบุคลากรในประเทศ เช่น สถาบันการศึกษาและหน่วยงานวิจัย ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับภารกิจภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุนในส่วนการพัฒนาขีดความสามารถในประเทศด้านสมาร์ตกริด สามารถสรุปความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงได้ดังนี้



รูปที่ 40 ความสัมพันธ์ของหน่วยงานหลักที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อน

จากการรวบรวมและติดตามความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดในช่วงที่ผ่านมาของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน มีจำนวนทั้งสิ้น 7 โครงการ ปัจจุบันดำเนินการแล้วเสร็จ จำนวน 6 โครงการ และอยู่ระหว่างดำเนินการ 1 โครงการ รายละเอียดแสดงได้ดังนี้

รหัสโครงการ	โครงการ/กิจกรรม	ผลการดำเนินการ
EPPO-01	งบประมาณดำเนินการคณะกรรมการขับเคลื่อนฯ (เพื่อบริหารการขับเคลื่อนฯ และการจัดทำแผนการขับเคลื่อนระยะปานกลาง)	Complete
EPPO-02	การพัฒนาระบบรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านไซเบอร์ (Cyber Security)	Complete
EPPO-03	การเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินโครงการนำร่องร่วมทุนภาครัฐ ภาคเอกชน	Complete
EPPO-06	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสมาร์ตกริด เพื่อทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ	Complete
EPPO-07	พัฒนาขีดความสามารถด้านสมาร์ตกริดของหน่วยงาน/บุคลากรในประเทศ	Complete
EPPO-08	กิจกรรมสื่อสาร ให้ความเข้าใจ และรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในการดำเนินการขับเคลื่อนด้านสมาร์ตกริด	Complete
ERC-01	การศึกษาเพื่อกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อและการทำงานร่วมกันได้ (Interoperability)	In progress

รูปที่ 41 สรุปความความคืบหน้าการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริด ภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน

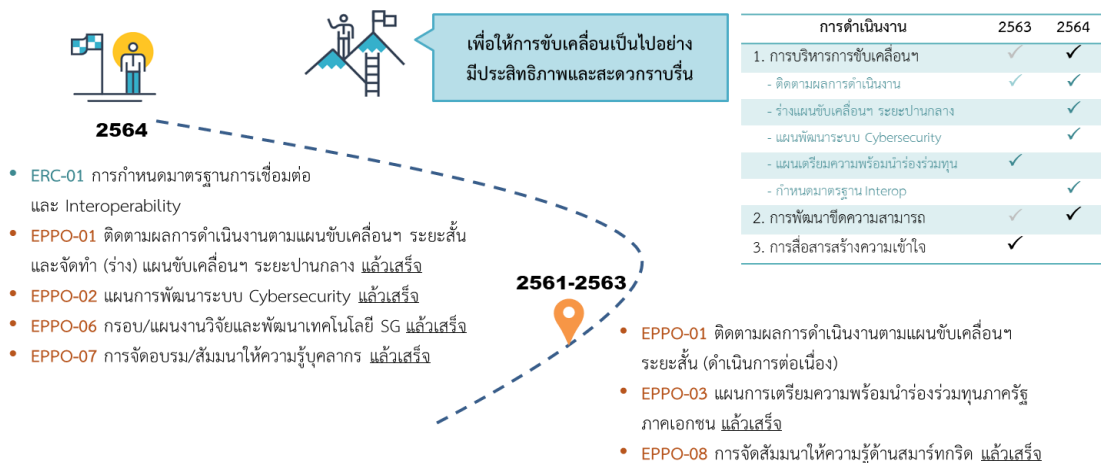
นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสรุปบทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานด้านสมรรถนะของหน่วยงานหลักภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน ซึ่งพบว่า การดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น ของหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายยังเป็นไปตามแผนการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเสาหลักที่กำหนด ทั้งนี้ องค์ประกอบสำคัญที่จะนำไปสู่เป้าหมายภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ด้านการบริหารการขับเคลื่อน การดำเนินงานในส่วนการบริหารการขับเคลื่อนส่วนใหญ่จะเป็นงานของ สนพ. โดยที่ผ่านมา สนพ. ได้ดำเนินการติดตามและขับเคลื่อนการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนฯ อย่างต่อเนื่องเพื่อขับเคลื่อนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ รวมถึงมีการจัดทำแผนงานด้านความปลอดภัย ด้านไซเบอร์และการร่วมทุนภาครัฐและเอกชน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานด้านสมรรถนะในระยะต่อไป นอกจากนี้ ปัจจุบัน สนพ. ได้ดำเนินการจัดทำแผนการขับเคลื่อนฯ ด้านสมรรถนะ ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 แล้วเสร็จ ซึ่งได้พิจารณาแนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคตที่จะเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบไฟฟ้าของประเทศไทย ทั้งระบบกักเก็บพลังงาน (ESS) ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) โปรซูเมอร์ (Prosumer) รวมถึงเทคโนโลยีด้านดิจิทัลและด้านข้อมูลต่าง ๆ นอกจากนี้ สำนักงาน กกพ. อยู่ระหว่างการศึกษาศึกษาการเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันได้ (Interoperability) เพื่อเป็นการสนับสนุนงานตามแผนการขับเคลื่อนฯ รวมถึงให้สอดคล้องกับทิศทางของนโยบายที่กำหนด

2. ด้านการพัฒนาขีดความสามารถในประเทศด้านสมรรถนะ การดำเนินงานที่ผ่านมาของ สนพ. ได้มีการรวบรวมข้อมูลงานวิจัยหรือการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะ รวมถึงการสร้างเครือข่ายงานวิจัยร่วมกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ทราบว่าสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานต่าง ๆ นั้นมีความสามารถหรือเชี่ยวชาญด้านสมรรถนะในด้านใดบ้าง เพื่อใช้ในการต่อยอดการพัฒนางานวิจัยในอนาคต นอกจากนี้ สนพ. ได้ดำเนินการจัดทำแผนการพัฒนางานวิจัยเพื่อเสริมสร้างศักยภาพการผลิตเทคโนโลยีด้านสมรรถนะในประเทศไทยแล้วเสร็จ เพื่อใช้เป็นกรอบการดำเนินงานในแผนการขับเคลื่อนฯ ระยะปานกลาง รวมถึงได้มีการจัดอบรมพัฒนาความรู้ด้านสมรรถนะแก่เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง รวมถึงบุคคลทั่วไปที่สนใจ เพื่อพัฒนาบุคลากรในประเทศให้มีความสามารถด้านสมรรถนะมากขึ้น จำนวน 10 หัวข้อ รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง ซึ่งมีผู้สนใจทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไปเข้าร่วมการอบรมให้ความรู้เป็นจำนวนมาก

3. ด้านการสื่อสารและสร้างความเข้าใจกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สนพ. ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมให้ความรู้ความเข้าใจด้านสมรรถนะในภาคประชาชนทั่วไป ครอบคลุมภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย รวมจำนวนทั้งสิ้น 10 ครั้ง

ทั้งนี้ จากบทวิเคราะห์ดังกล่าว การดำเนินงานภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุนของแผนขับเคลื่อนฯ ในระยะสั้น คาดว่าจะสามารถดำเนินการได้ตามองค์ประกอบสำคัญทั้ง 3 ส่วนหลัก ซึ่งจะส่งผลให้การดำเนินงานจะสามารถบรรลุเป้าหมายของแผนขับเคลื่อนฯ ได้ภายในปี 2564 โดยภาพรวมการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้



รูปที่ 42 ภาพรวมการดำเนินงานภายใต้แผนอำนวยการสนับสนุน

6.5 จัดทำรายชื่อพร้อมทั้งตำแหน่งที่ตั้งการพัฒนาโครงการด้านสมรรถกฤตของไทย

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำรายชื่อพร้อมทั้งตำแหน่งที่ตั้งการพัฒนาโครงการด้านสมรรถกฤตของไทย เพื่อเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลของ สนพ. สำหรับให้เจ้าหน้าที่ สนพ. สามารถติดตามความคืบหน้าการดำเนินโครงการต่าง ๆ ของไทยได้อย่างสะดวกและครบถ้วน นอกจากนี้ ที่ปรึกษาจะทำการเผยแพร่ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการด้านสมรรถกฤตผ่านเว็บไซต์โครงการ โดยแบ่งหัวข้อตามผลการดำเนินงานในประเทศ ดังนี้

6.5.1 หน่วยงานที่ได้รับมอบหมายตามแผนการขับเคลื่อนฯ

ประกอบด้วย 5 หน่วยงาน โดยแบ่งกลุ่มตามแผนงาน 3 เสาหลัก ดังนี้

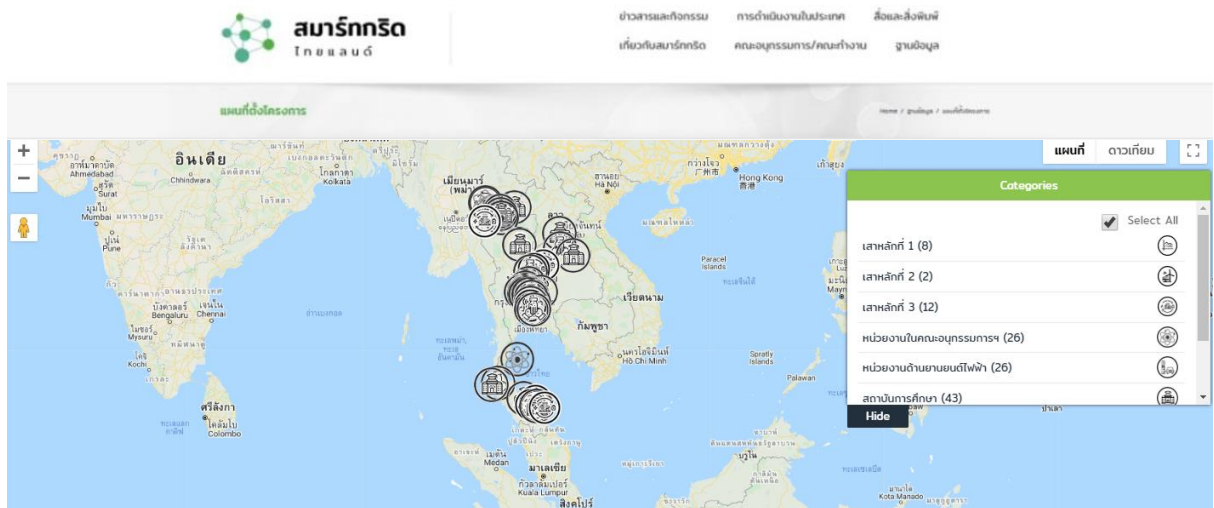
- **เสาหลักที่ 1** : การตอบสนองด้านความต้องการไฟฟ้าและระบบบริหารจัดการพลังงาน (DR & EMS) โดยใช้สัญลักษณ์
- **เสาหลักที่ 2** : ระบบพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (RE Forecast) โดยใช้สัญลักษณ์
- **เสาหลักที่ 3** : ระบบโครงข่ายไฟฟ้าขนาดเล็กและระบบกักเก็บพลังงาน (Micro Grid & ESS) โดยใช้สัญลักษณ์

6.5.2 หน่วยงานในคณะกรรมการฯ

ประกอบด้วย 8 หน่วยงาน โดยใช้สัญลักษณ์

6.5.3 หน่วยงานหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ ได้แก่

1. สถาบันการศึกษา ประกอบด้วย 10 มหาวิทยาลัย โดยใช้สัญลักษณ์
2. หน่วยงานด้านโทรคมนาคม ประกอบด้วย 7 หน่วยงาน โดยใช้สัญลักษณ์
3. หน่วยงานอื่นๆ ที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกฤต ประกอบด้วย 35 หน่วยงาน โดยใช้สัญลักษณ์
4. หน่วยงานด้านยานยนต์ไฟฟ้า ประกอบด้วย 13 แบรินด์ โดยใช้สัญลักษณ์



รูปที่ 43 แผนที่ตั้งโครงการด้านสมาร์ทกริด

6.6 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริด ประจำปี 2563 – 2564

ที่ปรึกษาจะดำเนินการสรุปและจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทยในระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2563 – 2564 (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 11 และ TOR ข้อ 3.11) โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทย ในระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2563 (แยกเล่ม) และ (ร่าง) รายงานผลการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทย ในระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2564 (แยกเล่ม) ดังนี้



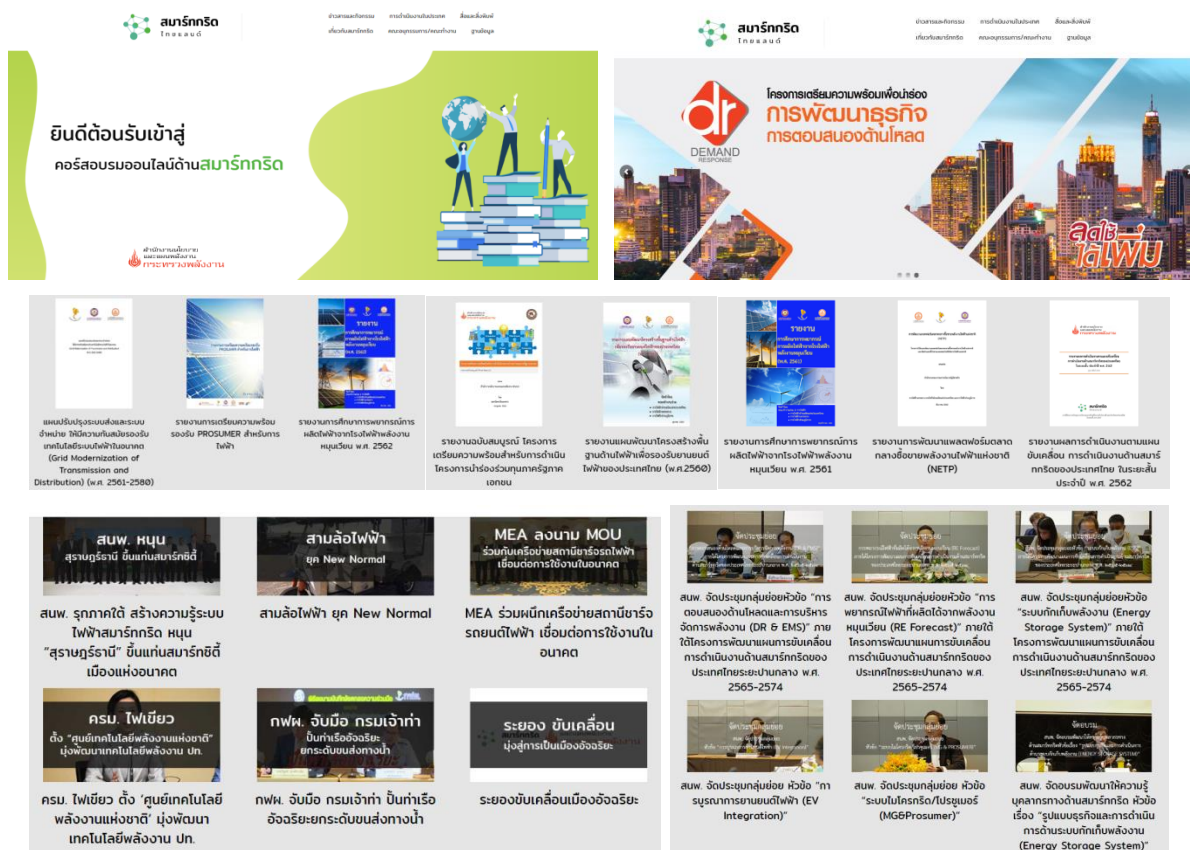
รูปที่ 44 รายงานผลการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริด ประจำปี 2563 และ (ร่าง) รายงานผลการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริด ประจำปี 2564

7. การดูแลและบริหารเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการดูแลและบริหารเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com โดยการปรับปรุงข้อมูลการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทยให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการฯ 18 เดือน (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 12 และ TOR ข้อ 3.12)

ทั้งนี้ ภายใต้การดำเนินโครงการตลอดระยะเวลา 18 เดือน ที่ปรึกษาได้ดำเนินการแก้ไข/เพิ่มเติมรายละเอียด ในหัวข้อต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

- 1) จัดทำกราฟิกเข้าคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ตกริด ซึ่งเป็นช่องทางเข้าสู่คอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ตกริด เพื่อดึงดูดความสนใจและเชิญชวนให้เข้าร่วมเข้ารับการอบรมออนไลน์
- 2) จัดทำกราฟิกเข้าโครงการเตรียมความพร้อมเพื่อนำร่องการพัฒนาธุรกิจการตอบสนองด้านโหลด ซึ่งเป็นช่องทางเข้าสู่โครงการเตรียมความพร้อมเพื่อนำร่องการพัฒนาธุรกิจการตอบสนองด้านโหลด <http://dr.thai-smartgrid.com/>
- 3) **เพิ่มเติมข้อมูลในหัวข้อสื่อและสิ่งพิมพ์** โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาให้สามารถเผยแพร่ได้ จำนวน 10 ฉบับ ซึ่งเป็นโครงการที่มีความเกี่ยวข้องกับแผนการขับเคลื่อนฯ เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลการศึกษาดังกล่าวให้แก่เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและบุคคลทั่วไปที่สนใจ ประกอบด้วย
 - รายงานผลการดำเนินงานตามแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย ในระยะสั้น ประจำปี พ.ศ. 2563
 - รายงานผลการศึกษาโครงการเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินโครงการนำร่องร่วมทุนภาครัฐภาคเอกชน
 - รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย (พ.ศ. 2560)
 - รายงานแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้าเพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย (พ.ศ. 2559)
 - แผนปรับปรุงระบบส่งและระบบจำหน่าย ให้มีความทันสมัยรองรับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้าในอนาคต (Grid Modernization of Transmission and Distribution) (พ.ศ. 2561-2580)
 - รายงานการเตรียมความพร้อมรองรับ PROSUMER สำหรับการไฟฟ้า
 - รายงานการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2562
 - รายงานการศึกษาการพยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียน พ.ศ. 2561
 - รายงานการพัฒนาแพลตฟอร์มตลาดกลางซื้อขายพลังงานไฟฟ้าแห่งชาติ (NETP)
 - คู่มือสมาร์ตกริด
- 4) **เพิ่มเติมข้อมูลในหัวข้อข่าวสารและกิจกรรม** จำนวน 234 ชิ้น ประกอบด้วย
 - เผยแพร่ข่าวสารที่มีความเกี่ยวข้องกับสมาร์ตกริด จำนวน 223 ชิ้น
 - เผยแพร่การดำเนินงานกิจกรรมภายในโครงการ จำนวน 11 ชิ้น



รูปที่ 45 เพิ่มเติมผลการศึกษาในหัวข้อ สื่อและสิ่งพิมพ์ และข่าวสารกิจกรรม

8. การสนับสนุนการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ของ สนพ.

ที่ปรึกษาได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโครงการตามที่ สนพ. หรือ คณะอนุกรรมการ/คณะทำงาน เห็นสมควรที่อยู่ในขอบข่ายการดำเนินงานด้านสมุทรศาสตร์ของไทย ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการฯ 18 เดือน **(สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 13 และ TOR ข้อ 3.13)**

ทั้งนี้ ภายใต้การดำเนินโครงการตลอดระยะเวลา 18 เดือน ที่ปรึกษาได้ทำการสนับสนุนเจ้าหน้าที่ สนพ. ทั้งในส่วนของการจัดทำฐานข้อมูลหรือข้อมูลโรงไฟฟ้าหรือข้อมูลด้านพลังงาน การจัดเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ ข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการจัดทำเอกสารนำเสนอให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ สนพ. ตามที่ สนพ. มอบหมาย จำนวน รวมทั้งสิ้น 41 งาน

9. การจัดทำแผนงานการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำ (ร่าง) แผนงานการฝึกอบรมให้ความรู้ โดยการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ สอดคล้องกับแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริตของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560-2564 รวมถึงการกำหนดกลุ่มเป้าหมายและช่วงระยะเวลาการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ **(สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 15 และ TOR ข้อ 3.14)** นอกจากนี้ ที่ปรึกษาได้จัดทำระบบรวบรวมข้อมูลและสนับสนุนการฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์ โดยการพัฒนาเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com ให้มีช่องทางการเผยแพร่การฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์ และทำการเผยแพร่หลักสูตรการฝึกอบรมให้ความรู้จากกิจกรรมภายใต้โครงการฯ **(สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 16 และเพิ่มเติมจากขอบเขตของงานจ้าง)** โดยมีรายละเอียดดังนี้

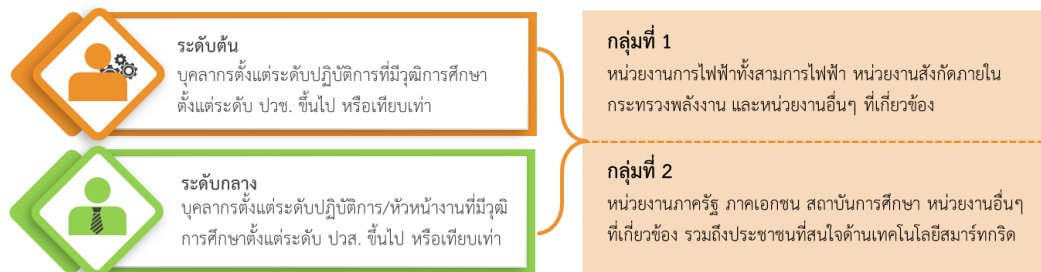
9.1 การจัดทำแผนงานการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดทำ (ร่าง) แผนงานการฝึกอบรมให้ความรู้ โดยการจัดทำหลักสูตรฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ สอดคล้องกับแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 รวมถึงการกำหนดกลุ่มเป้าหมายและช่วงระยะเวลาการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ (สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 15 และ TOR ข้อ 3.14) รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

9.1.1 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

ที่ปรึกษาได้กำหนดกลุ่มเป้าหมายหลักสูตรอบรมให้ความรู้ด้านสมรรถกิริยา โดยเป็นบุคลากรจากหน่วยงานต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 ท่าน โดยหลักสูตรอบรมให้ความรู้ด้านสมรรถกิริยาจะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ประกอบด้วย ระดับต้นและระดับกลาง โดยแต่ละระดับแบ่งกลุ่มเป้าหมายการฝึกอบรมให้ความรู้ จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่

- **กลุ่มที่ 1** ประกอบด้วย บุคลากรจากการไฟฟ้าทั้งสามการไฟฟ้า บุคลากรสังกัดภายในกระทรวงพลังงาน และบุคลากรจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- **กลุ่มที่ 2** ประกอบด้วย บุคลากรหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงประชาชนที่สนใจด้านเทคโนโลยีสมรรถกิริยา



รูปที่ 46 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

9.1.2 การจัดทำหลักสูตรการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

ที่ปรึกษาได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ ที่สอดคล้องกับแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 ซึ่งที่ปรึกษาได้จัดทำหัวข้อฝึกอบรมให้ความรู้ โดยใช้ชื่อว่า “หลักสูตรอบรมให้ความรู้ด้านสมรรถกิริยา” โดยได้กำหนดหัวข้อหลักสูตรอบรมให้ความรู้ออกเป็นจำนวน 10 หัวข้อ ซึ่งพิจารณาจากองค์ความรู้ด้านสมรรถกิริยาเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในระดับประเทศ ภูมิภาคและระดับโลกความทันสมัย และทำการกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่จะเข้าร่วม สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 31 หัวข้อหลักสูตรอบรมให้ความรู้ด้านสมาร์ตกริด

หัวข้อฝึกอบรมให้ความรู้ด้านสมาร์ตกริด	ระดับต้น		ระดับกลาง	
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
1. รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน Microgrid/Prosumer	✓		✓	✓
2. รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน ESS	✓		✓	✓
3. กฎหมายดิจิทัลกับการพัฒนาและดำเนินการด้านสมาร์ตกริด	✓		✓	✓
4. กลไกการลดก๊าซเรือนกระจกในบริบทของสมาร์ตกริด	✓	✓	✓	✓
5. Smart Energy in Smart City	✓	✓	✓	✓
6. การประยุกต์ใช้ Big Data/Data Analytics ในองค์กร	✓	✓	✓	✓
7. AMI : The fundamental of Smart Grid towards Smart City	✓	✓	✓	✓
8. Distributed Energy Resource (DER) Management ในรูปแบบ Virtual Power Plant	✓	✓	✓	✓
9. การทำงานร่วมกันระหว่าง Demand Response และ Virtual Power Plant	✓	✓	✓	✓
10. Wheeling Charge และโครงสร้างค่าไฟฟ้าของประเทศไทย	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : รายละเอียดในแต่ละหัวข้อและกลุ่มเป้าหมาย ที่ปรึกษาอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมและสถานการณ์

ทั้งนี้ หลักสูตรอบรมให้ความรู้ด้านสมาร์ตกริดจะดำเนินการอบรมทั้งสิ้นจำนวน 20 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมฝึกอบรมรวมไม่น้อยกว่า 1,000 ท่าน (จำนวนผู้เข้าร่วมเฉลี่ย 50 ท่านต่อครั้ง) โดยจะมีการหารือ/แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น กับผู้เข้าร่วมฝึกอบรม รวมถึงจัดทำการประเมินความเข้าใจก่อนและหลังฝึกอบรมทุกครั้ง

9.1.3 การกำหนดช่วงระยะเวลาการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้

ที่ปรึกษาได้กำหนดช่วงระยะเวลาการจัดฝึกอบรมให้ความรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึงเดือนกันยายน 2564 โดยมีระยะเวลาการฝึกอบรมจำนวน 3 ชั่วโมง/ครั้ง

ตารางที่ 32 ช่วงระยะเวลาการจัดฝึกอบรมให้ความรู้

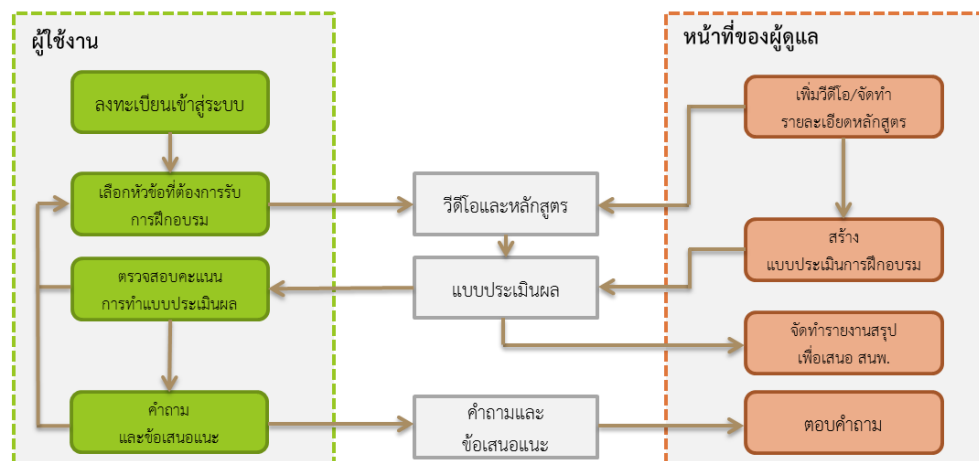
หัวข้อเรื่อง	เดือนที่ของโครงการ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	ม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน Microgrid/Prosumer																		
2. รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน ESS																		
3. กฎหมายดิจิทัลกับการพัฒนาและดำเนินการด้านสมาร์ตกริด																		
4. กลไกการลดก๊าซเรือนกระจกในบริบทของสมาร์ตกริด																		
5. Smart Energy in Smart City																		
6. การประยุกต์ใช้ Big Data/Data analytics ในองค์กร																		
7. AMI: The fundamental of Smart Grid towards Smart City																		
8. Distributed Energy Resource (DER) Management ในรูปแบบ Virtual Power Plant																		

หัวข้อเรื่อง	เดือนที่ของโครงการ																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	ม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
9. การทำงานร่วมกันระหว่าง Demand Response และ Virtual Power Plant																		
10. Wheeling Charge และโครงสร้างค่าไฟฟ้าของประเทศไทย																		

หมายเหตุ : จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด 2019 (COVID-19) จึงมีการปรับแผนการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ จำนวน 15 ครั้ง ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2564 โดยวิธีออนไลน์ ทั้งนี้ การจัดฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ โดยวิธีออนไลน์ สามารถทำให้มีผู้สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมมีจำนวนมากกว่าเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้ มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 3,191 ท่าน จากเป้าหมาย 1,000 ท่าน ถือว่าเป็นผลดีต่อโครงการและผู้เข้าร่วมการฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ดังกล่าว

9.2 การจัดทำระบบรวบรวมข้อมูลและสนับสนุนการฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์

ที่ปรึกษาได้จัดทำระบบรวบรวมข้อมูลและสนับสนุนการฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์ โดยการพัฒนาเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com ให้มีช่องทางการเผยแพร่การฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์ **(สอดคล้องกับกิจกรรมที่ 16 และเพิ่มเติมจากขอบเขตของงานจ้าง)** ซึ่งที่ปรึกษาจะดำเนินการบันทึกวิดีโอภายในงานสัมมนาให้ความรู้ และจะนำมาเผยแพร่ให้แก่บุคคลทั่วไปได้เรียนรู้เพิ่มมากขึ้น โดยที่ปรึกษาใช้ชื่อว่าการอบรมว่า “คอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ทกริด” ซึ่งมีแผนผังการทำงานของคอร์สออนไลน์ดังนี้



รูปที่ 47 แผนผังการทำงานของคอร์สออนไลน์

โดยที่ปรึกษาได้นำเสนอหัวข้อหลัก ๆ ของการใช้งานระบบคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ทกริด ประกอบด้วย (1) หน้าหลักคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ทกริด (2) วิธีการลงทะเบียนเข้าสู่คอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ทกริด และ (3) หน้าหลักผู้ใช้งาน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานต่อไป

ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบหน้าหลักคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมาร์ทกริดที่เว็บไซต์ <https://thai-smartgrid.com/training-online> โดยแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1) สมัครสมาชิก/เข้าสู่ระบบ

เพื่อให้ผู้ใช้งานคลิกสมัครสมาชิก สำหรับให้ผู้ใช้งานสมัครสมาชิก และคลิกเข้าสู่ระบบ สำหรับให้ผู้ใช้งานที่สมัครสมาชิกไว้เรียบร้อยแล้ว

- 2) คอร์สอบรมที่น่าสนใจ
ส่วนนี้จะนำเสนอคอร์สเรียนที่ได้รับความนิยมในอันดับแรก ๆ
- 3) วิธีการใช้งานคอร์สออนไลน์ด้านสมรรถกิริยา
เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับทราบขั้นตอนเบื้องต้นในการใช้งานเบื้องต้น
- 4) คำถามที่พบบ่อย
รวบรวมคำถามที่พบบ่อย เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบสามารถรับทราบ/แก้ไขปัญหาได้เบื้องต้น
- 5) สนับสนุนโดย
แสดงโลโก้ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน และกองทุนพัฒนาไฟฟ้า ผู้สนับสนุนในการจัดทำคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมรรถกิริยา



รูปที่ 48 ตัวอย่างหน้าหลัก เข้าสู่ระบบคอร์สอบรมออนไลน์ด้านสมรรถกิริยา

10. การจัดการกิจกรรมพัฒนาบุคลากร

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 250 ท่าน และ (2) จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ครั้ง (แบบออนไลน์) นอกจากนี้ ที่ปรึกษาจะดำเนินการเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.15 – 3.16) รวมถึงการจัดสัมมนา/อบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยา จำนวน 1 ครั้ง (เพิ่มเติมจากขอบเขตของงานจ้าง) และการจัดศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องกับด้านสมรรถกิริยาภายในประเทศเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา จำนวน 1 ครั้ง (แบบออนไลน์) (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.17) โดยมีรายละเอียดดังนี้

10.1 การจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา

ที่ปรึกษาจะดำเนินการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมรรถกิริยา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย (1) การจัดสัมมนาให้ความรู้ จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง และมีจำนวนผู้เข้าร่วมรวมไม่น้อยกว่า 250 ท่าน และ (2) การจัดสัมมนาให้ความรู้แบบออนไลน์ จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ครั้ง (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.15) ทั้งนี้ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนาให้ความรู้รวม 20 ครั้ง โดยมีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 3,191 ท่าน รายละเอียดมีดังนี้

1) การจัดสัมมนาให้ความรู้ จำนวน 5 ครั้ง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด ตลอดระยะเวลาโครงการ 18 เดือน รวมทั้งสิ้น 5 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 265 ท่าน รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 33 สรุปข้อมูลการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด

ครั้งที่	การจัดสัมมนาให้ความรู้	วัน/เดือน/ปี	จำนวน (ท่าน)
1	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน Microgrid และ Prosumer” ครั้งที่ 1	5 พฤศจิกายน 2563	54 ท่าน
2	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้าน Microgrid และ Prosumer” ครั้งที่ 2	12 พฤศจิกายน 2563	51 ท่าน
3	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้านระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) ครั้งที่ 1”	17 พฤศจิกายน 2563	55 ท่าน
4	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “รูปแบบธุรกิจและการดำเนินการด้านระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) ครั้งที่ 2	26 พฤศจิกายน 2563	50 ท่าน
5	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “กฎหมายดิจิทัลกับการพัฒนาและดำเนินการด้านสมาร์ทกริด” ครั้งที่ 1	3 ธันวาคม 2563	55 ท่าน
รวมทั้งสิ้น			265 ท่าน

หมายเหตุ : (ไม่นับรวมที่ปรึกษาจำนวน 56 ท่าน)

2) การจัดสัมมนาให้ความรู้แบบออนไลน์ จำนวน 15 ครั้ง

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริดแบบออนไลน์ ตลอดระยะเวลาโครงการ 18 เดือน รวมทั้งสิ้น 15 ครั้ง มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 2,926 ท่าน รายละเอียดสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 34 สรุปข้อมูลการจัดสัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริดแบบออนไลน์

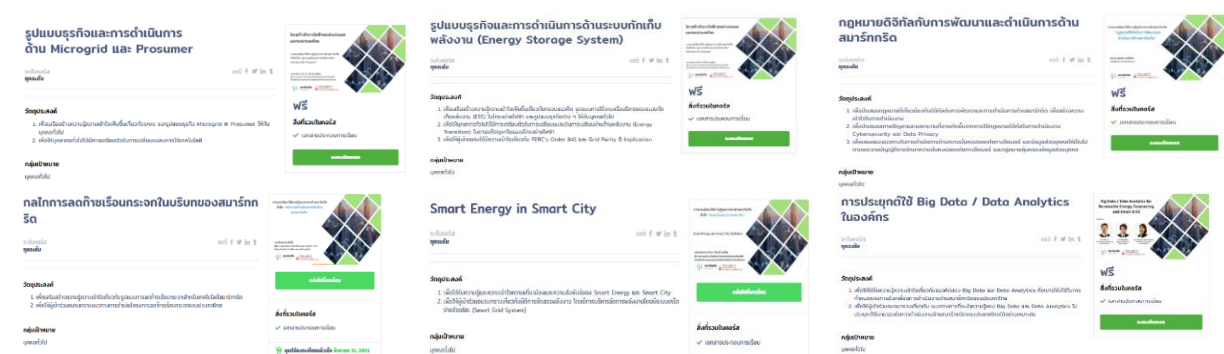
ครั้งที่	การจัดสัมมนาให้ความรู้	วัน/เดือน/ปี	จำนวน (ท่าน)
1	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “กลไกการตลาดก๊าซเรือนกระจกในบริบทของสมาร์ทกริด” ครั้งที่ 1	16 สิงหาคม 2564	120
2	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “กลไกการตลาดก๊าซเรือนกระจกในบริบทของสมาร์ทกริด” ครั้งที่ 2	17 สิงหาคม 2564	239
3	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “Smart Energy in Smart City” ครั้งที่ 1	18 สิงหาคม 2564	132
4	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “Smart Energy in Smart City” ครั้งที่ 2	19 สิงหาคม 2564	357
5	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “กฎหมายดิจิทัลกับการพัฒนาและดำเนินการด้านสมาร์ทกริด” ครั้งที่ 2	20 สิงหาคม 2564	187
6	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ทกริด หัวข้อ “การประยุกต์ใช้ Big Data / Data Analytics ในองค์กร” ครั้งที่ 1	25 สิงหาคม 2564	111

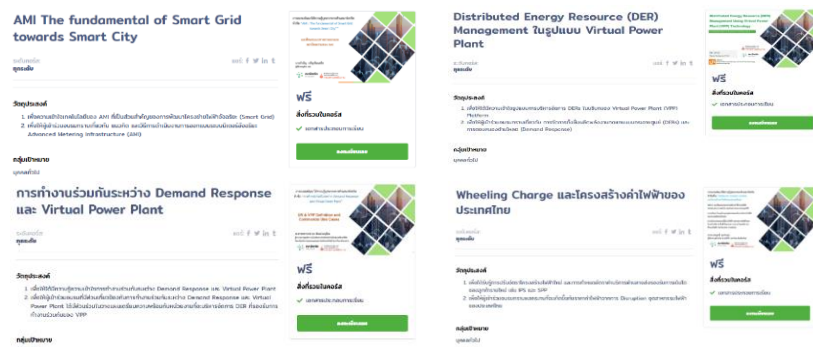
ครั้งที่	การจัดสัมมนาให้ความรู้	วัน/เดือน/ปี	จำนวน (ท่าน)
7	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “การประยุกต์ใช้ Big Data / Data Analytics ในองค์กร” ครั้งที่ 2	26 สิงหาคม 2564	271
8	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “AMI : The fundamental of Smart Grid towards Smart City” ครั้งที่ 1	30 สิงหาคม 2564	146
9	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “AMI : The fundamental of Smart Grid towards Smart City” ครั้งที่ 2	31 สิงหาคม 2564	184
10	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “Distributed Energy Resource (DER) Management ในรูปแบบ Virtual Power Plant” ครั้งที่ 1	1 กันยายน 2564	148
11	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “Distributed Energy Resource (DER) Management ในรูปแบบ Virtual Power Plant” ครั้งที่ 2	2 กันยายน 2564	179
12	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “การทำงาน ร่วมกันระหว่าง Demand Response และ Virtual Power Plant” ครั้งที่ 1	8 กันยายน 2564	154
13	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “การทำงาน ร่วมกันระหว่าง Demand Response และ Virtual Power Plant” ครั้งที่ 2	9 กันยายน 2564	252
14	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “Wheeling Charge และโครงสร้างค่าไฟฟ้าของประเทศไทย” ครั้งที่ 1	15 กันยายน 2564	161
15	สัมมนาให้ความรู้เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด หัวข้อ “Wheeling Charge และโครงสร้างค่าไฟฟ้าของประเทศไทย” ครั้งที่ 2	16 กันยายน 2564	285
รวมทั้งสิ้น			<u>2,926</u>

หมายเหตุ : ไม่นับรวมที่ปรึกษาจำนวน 159 ท่าน

10.2 การเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย

ที่ปรึกษาจะดำเนินการเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ ผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.16) โดยที่ปรึกษาจะดำเนินการเผยแพร่ข้อความหรือภาพกราฟิกผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย เพื่อเชิญชวนผู้ที่สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมให้ความรู้ ผ่านระบบรวบรวมข้อมูลและสนับสนุนการฝึกอบรมให้ความรู้แบบออนไลน์ ภายใต้เว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com ที่จัดทำขึ้นตามที่ได้นำเสนอไว้ในหัวข้อ 9.1 ทั้งนี้ ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ 18 เดือน ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้แบบออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ www.thai-smartgrid.com จำนวน 10 หลักสูตร ดังนี้





รูปที่ 49 การเผยแพร่การฝึกอบรม/สัมมนาให้ความรู้ผ่านทางช่องทางโซเชียลมีเดีย

10.3 การจัดสัมมนา/อบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตกริด แก่เจ้าหน้าที่ สนพ.

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนา/อบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตกริดแบบออนไลน์ แก่เจ้าหน้าที่ สนพ. จำนวน 1 ครั้ง **(เพิ่มเติมจากขอบเขตของงานจ้าง)** โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดสัมมนา/อบรมให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสมาร์ตกริด แก่เจ้าหน้าที่ สนพ. ในหัวข้อเรื่อง “ภาษีคาร์บอน “Carbon Tax” เมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2564 เวลา 09.30 – 12.00 น. ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แอปพลิเคชัน Zoom

โดยมีวิทยากรจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (อบก.) มาบรรยายให้ความรู้ มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 32 ท่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจแก่เจ้าหน้าที่ สนพ. และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องภาษีคาร์บอน ประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ มาตรการและกลไกลดก๊าซเรือนกระจก ลดโลกร้อน การใช้กลไกราคาคาร์บอน มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM) การปรับใช้คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์กับมาตรการ CBAM และการเตรียมความพร้อมของไทยต่อมาตรการ CBAM

10.4 การจัดศึกษาดูงานในสถานที่ที่ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับด้านสมาร์ตกริดภายในประเทศ

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องกับด้านสมาร์ตกริดภายในประเทศเพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด ให้แก่บุคลากรและเจ้าหน้าที่ของ สนพ. จำนวน 1 ครั้ง (แบบออนไลน์) **(สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.17)** โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการจัดศึกษาดูงานแบบออนไลน์ โครงการต้นแบบระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์สำหรับชุมชนอนาคต (Microgrid Service Solutions) ของวิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร เมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2564 เวลา 13.30 – 15.00 น. ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์แอปพลิเคชัน Zoom มีผู้เข้าร่วมรวมทั้งสิ้น 28 ท่าน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบุคลากรด้านสมาร์ตกริด ให้แก่บุคลากรและเจ้าหน้าที่ของ สนพ.

โดยโครงการต้นแบบระบบบริหารจัดการพลังงานไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์สำหรับชุมชนอนาคต (Microgrid Service Solutions) ของวิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร มีความร่วมมือกับบริษัท กันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน) บนแนวคิดการนำพลังงานสะอาดมาใช้ตลอด 24 ชั่วโมง (Zero Net Energy) อาทิ ติดตั้งระบบแบตเตอรี่ Li-ion 200 kW/200 kWh ควบคู่กับ Solar PV 520 kW พัฒนา Software สำหรับบริหารจัดการระบบไฟฟ้ารูปแบบใหม่ พัฒนา Platform ระบบการซื้อขายไฟฟ้าผ่านระบบตลาดและระบบ P2P บนเทคโนโลยี Blockchain รวมถึงพัฒนา Platform อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (NU Smart City)

11. งานเผยแพร่/ประชาสัมพันธ์ด้านสมรรถกฤต

ที่ปรึกษาได้ดำเนินงานในส่วนที่ 3 งานเผยแพร่ด้านสมรรถกฤต ซึ่งจะดำเนินการจัดทำสื่อและเอกสารเพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่สู่ภาคประชาชน ในกิจกรรมที่ 18 การจัดทำสื่อและเอกสาร เพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่สู่ภาคประชาชน โดยรายละเอียดการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้

11.1 จัดทำข้อมูล/ข่าวสาร เพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบข้อมูลเพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ในรูปแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) ขนาด A5 (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.18) ตลอดระยะเวลาโครงการ 18 เดือน จำนวน 30 ชิ้น ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว ดังนี้

ตารางที่ 35 รายละเอียดการจัดทำข้อมูล/ข่าวสาร เพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์

ชั้นที่	หัวข้อเรื่อง
1	สมรรถกฤตคืออะไร และวัตถุประสงค์การพัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกฤต
2	ยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกฤตของไทย
3	ประโยชน์ของระบบสมรรถกฤต
4	แผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกฤตของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579
5	การดำเนินงานตามแผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายสมรรถกฤตของประเทศไทย พ.ศ. 2558-2579
6	ภาพรวมของแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกฤตของประเทศไทย ในระยะสั้น
7	เทคโนโลยีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับสมรรถกฤต
8	ความสำคัญและความจำเป็นในการจัดทำแผนการพัฒนาระบบการรักษามั่นคงปลอดภัยไซเบอร์สำหรับภาคส่วนไฟฟ้า
9	ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System: EMS)
10	การตอบสนองด้านโหลด (Demand Response: DR)
11	ระบบพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Forecast)
12	ระบบไมโครกริด (Microgrid)
13	ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System)
14	โพรซูเมอร์ (Prosumer)
15	การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)
16	เทคโนโลยีดิจิทัลกับการสนับสนุนงานด้านสมรรถกฤต (Digital Technology)
17	การเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล (Digital Transformation)
18	ทิศทางการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (Energy Transformation)
19	ทิศทางยุทธศาสตร์ชาติและแผนระดับประเทศที่เกี่ยวข้องกับแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงาน ด้านสมรรถกฤตของประเทศไทยในระยะปานกลาง
20	ทิศทางพลังงานโลก
21	ทิศทางพลังงานไทย
22	ความสำคัญของ Smart Grid ในระบบไฟฟ้าแห่งอนาคต
23	วิสัยทัศน์และเป้าหมายภาพรวมของแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกฤตของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565-2574
24	เสาหลักภายใต้แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกฤตของประเทศไทย
25	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาเสาหลักที่ 1 DR & EMS ในประเทศไทย

ชั้นที่	หัวข้อเรื่อง
26	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาเสาหลักที่ 2 RE Forecast ในประเทศไทย
27	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาเสาหลักที่ 3 Microgrid & Prosumer ในประเทศไทย
28	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาเสาหลักที่ 4 ESS ในประเทศไทย
29	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาเสาหลักที่ 5 EV Integration ในประเทศไทย
30	ภาพรวมทิศทางการพัฒนาแผนอำนวยการสนับสนุนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาในประเทศไทย

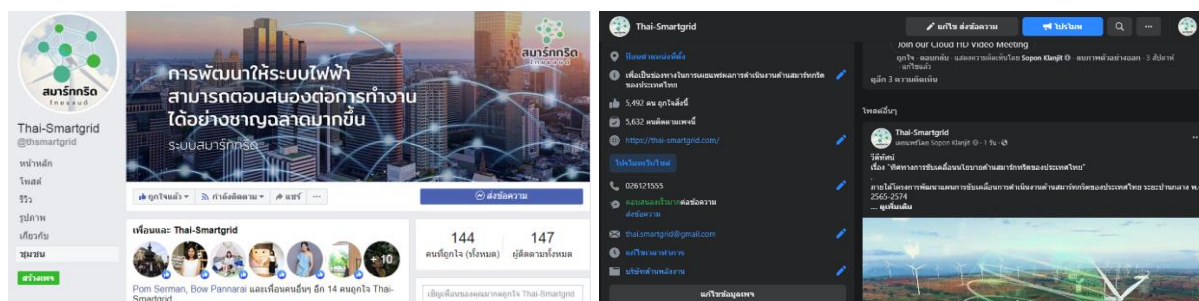
โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อประชาสัมพันธ์เผยแพร่ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid และเผยแพร่เว็บไซต์ <http://www.thai-smartgrid.com>



รูปที่ 50 ตัวอย่างข้อมูล/ข่าวสารในรูปแบบอินโฟกราฟิก (Infographic) จำนวน 30 ชิ้น

11.2 กิจกรรมเพื่อให้เพิ่มผู้ติดตามสื่อสังคมออนไลน์ (เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid)

ดำเนินกิจกรรมเพื่อให้เพิ่มผู้ติดตามสื่อสังคมออนไลน์ (เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid) โดยการันตีผู้ติดตาม ไม่น้อยกว่า 5,000 User (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.20) ที่ปรึกษาได้เริ่มต้นเข้ามาดำเนินการปรับปรุง/เพิ่มเติมข้อมูลในเฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid ซึ่งในเดือนที่ 1 มีจำนวนผู้ติดตาม 147 User และในเดือนที่ 18 ของระยะเวลาการดำเนินโครงการ ได้มีจำนวนผู้ติดตามเพิ่มขึ้นเป็น 5,632 User

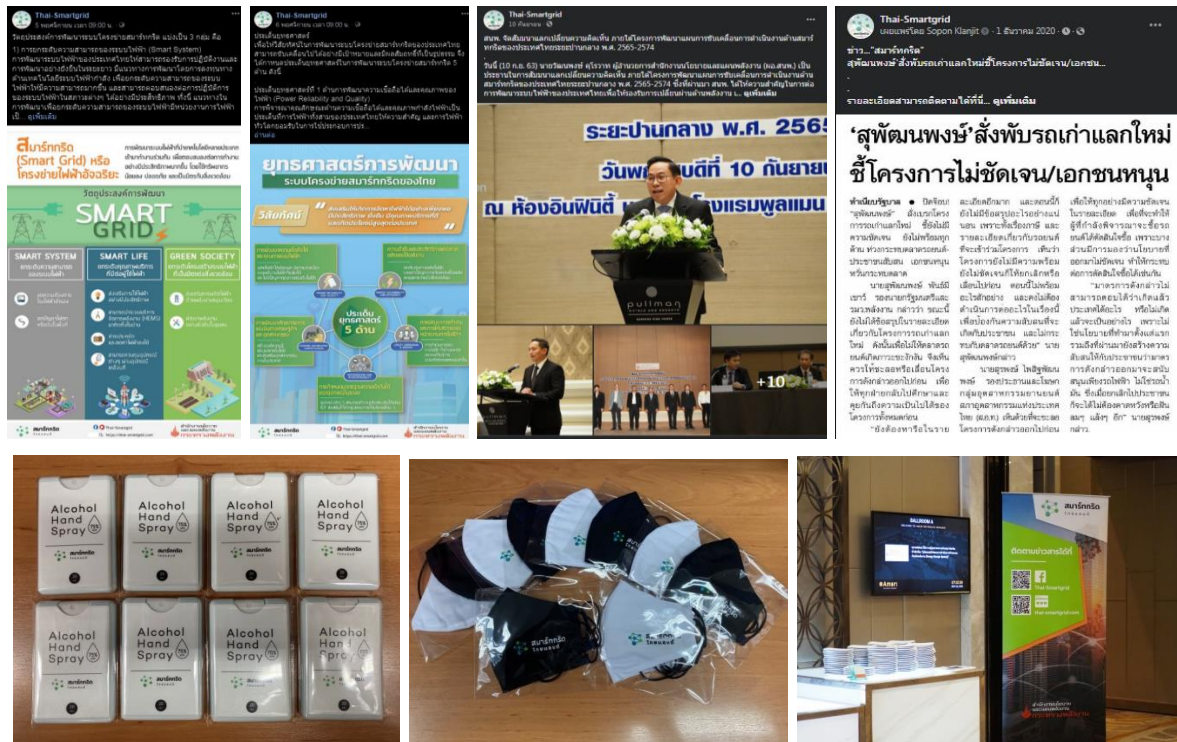


รูปที่ 51 เพิ่มผู้ติดตามสื่อสังคมออนไลน์

ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ปรึกษาได้ดำเนินกิจกรรมเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่มีความเกี่ยวข้องกับสมรรถกิริยาเผยแพร่ข้อมูลสมรรถกิริยาในรูปแบบอินโฟกราฟิก และดำเนินกิจกรรมเพื่อให้เพิ่มจำนวนผู้ติดตามมากขึ้น โดยกิจกรรมที่ได้ดำเนินการมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) เผยแพร่ชิ้นงานกราฟิกในรูปแบบอินโฟกราฟิกของโครงการฯ จำนวน 30 โพสต์

- 2) เผยแพร่ข้อมูล ข่าวสาร หรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานสมาร์ตกริดในประเทศไทย จำนวน 258 โพสต์
- 3) กิจกรรมเพื่อให้เพิ่มจำนวนผู้ติดตาม (เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid)



รูปที่ 52 กิจกรรมเพื่อให้เพิ่มผู้ติดตามสื่อสังคมออนไลน์ (เฟซบุ๊กเพจ Thai-Smartgrid)

11.3 ออกแบบและผลิตบอร์ดนิทรรศการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบและผลิตบอร์ดนิทรรศการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด โดยคำนึงถึงความมั่นคง แข็งแรง สวยงาม สะดวกในการใช้งานและเคลื่อนย้าย (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.21) โดยมีรายละเอียดดังนี้

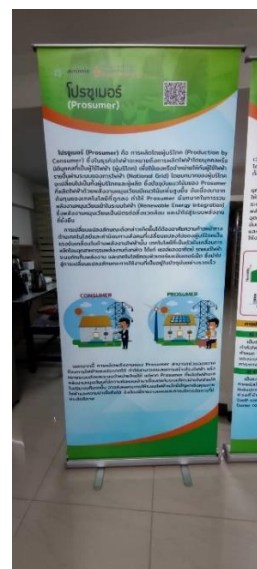
11.3.1 ออกแบบและผลิตบอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่ขนาด 240x300 ซม. จำนวน 1 บอร์ด ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ 53 บอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่ ขนาด 240x300 ซม.

11.3.2 ออกแบบและผลิตบอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่แบบ Roll up ขนาด 85x200 ซม. จำนวน 7 บอร์ด ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System: EMS)
- 2) การตอบสนองด้านโหลด (Demand Response: DR)
- 3) ระบบพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy Forecast)
- 4) ระบบไมโครกริด (Microgrid)
- 5) ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System: ESS)
- 6) การบูรณาการยานยนต์ไฟฟ้า (EV Integration)
- 7) โปรซูเมอร์ (Prosumer)



รูปที่ 54 บอร์ดนิทรรศการเคลื่อนที่ ขนาด 85x200 ซม. จำนวน 7 บอร์ด

11.4 การผลิตวิดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการผลิตวิดิทัศน์ จำนวน 1 เรื่อง โดยมีความยาวไม่น้อยกว่า 4 นาที และเผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ (เฟสบุ๊ก Thai-Smartgrid) (เพิ่มเติมจากขอบเขตของงานจ้าง) และดำเนินการผลิตวิดิทัศน์ จำนวน 1 เรื่อง โดยมีความยาวไม่น้อยกว่า 8 นาที และเผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ (เฟสบุ๊ก Thai-Smartgrid) (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.19)

โดยที่ปรึกษาได้ดำเนินการผลิตวิดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด จำนวน 2 เรื่อง ประกอบด้วย (1) วิดิทัศน์ เรื่อง “ทิศทางการขับเคลื่อนนโยบายด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย” ความยาวจำนวน 4.52 นาที และ (2) วิดิทัศน์ เรื่อง “แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทยระยะปานกลาง” ความยาวจำนวน 8.40 นาที โดยมีภาพขนาด 16:9 และขนาด 4:3 ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว และที่ปรึกษาได้เผยแพร่ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ (เฟสบุ๊ก Thai-Smartgrid) และเว็บไซต์ <https://thai-smartgrid.com> เรียบร้อยแล้ว

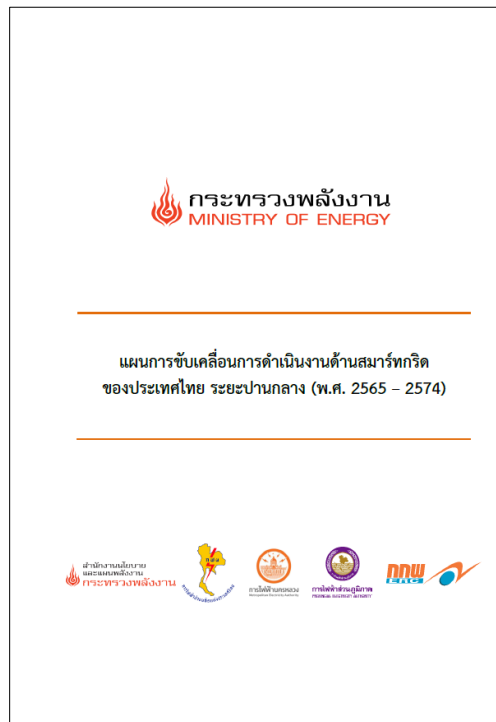


รูปที่ 55 ตัวอย่างวิดิทัศน์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับด้านสมาร์ตกริด จำนวน 2 เรื่อง

11.5 ผลิตร่างแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทยระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการผลิตร่างแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 ขนาด A4 เข้าเล่มใส่กาว จำนวน 200 เล่ม (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.22) ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จัดทำร่างแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทยระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574 ในรูปแบบรูปเล่มเอกสารหน้า-หลัง สำหรับการผลิตเล่ม
- ผลิตร่างแผนขับเคลื่อนฯ ขนาด A4 เข้าเล่มใส่กาว จำนวน 200 เล่ม และมีจำนวน 410 หน้า รวมปกหน้า-หลัง
- ปกหน้า-หลัง กระดาษอาร์ตมัน ความหนา 260 แกรม (เคลือบ UV)
- กระดาษเนื้อหา ความหนา 105 แกรม



รูปที่ 56 หน้าปกร่างแผนขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย
ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574

11.6 ออกแบบและผลิตคู่มือเกี่ยวกับสมาร์ตกริด

ที่ปรึกษาได้ดำเนินการออกแบบและผลิตคู่มือเกี่ยวกับสมาร์ตกริดเพื่อเป็นการสื่อสารข้อมูล ให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ขนาด A5 เข้าเล่มเย็บปก จำนวน 200 เล่ม (สอดคล้องกับ TOR ข้อ 3.23) ซึ่งได้รับเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว โดยใช้ชื่อ “คู่มือ โครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทยระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574” โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จัดทำข้อมูล เนื้อหาและรายละเอียดสำหรับการจัดทำคู่มือเกี่ยวกับสมาร์ตกริด เช่น ความเป็นมาของแผนที่เกี่ยวข้องเทคโนโลยีด้านสมาร์ตกริด ทิศทางสมาร์ตกริดในประเทศไทย แผนขับเคลื่อนสมาร์ตกริด เป็นต้น
- ออกแบบคู่มือเกี่ยวกับสมาร์ตกริด ขนาดกระดาษ A5 จำนวน 49 หน้า รวมปกหน้า-หลัง
- ปกหน้า-หลัง กระดาษอาร์ตมัน ความหนา 260 แกรม (เคลือบ UV)
- กระดาษเนื้อหา ความหนา 105 แกรม



รูปที่ 57 หน้าปก คู่มือโครงการพัฒนาแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมรรถกฤตของประเทศไทย
ระยะปานกลาง พ.ศ. 2565 – 2574