

โครงการพัฒนารูปแบบธุรกิจระบบไมโครกริด
พร้อมศึกษาความเป็นไปได้ในการร่วมทุน
ภาครัฐ/เอกชน

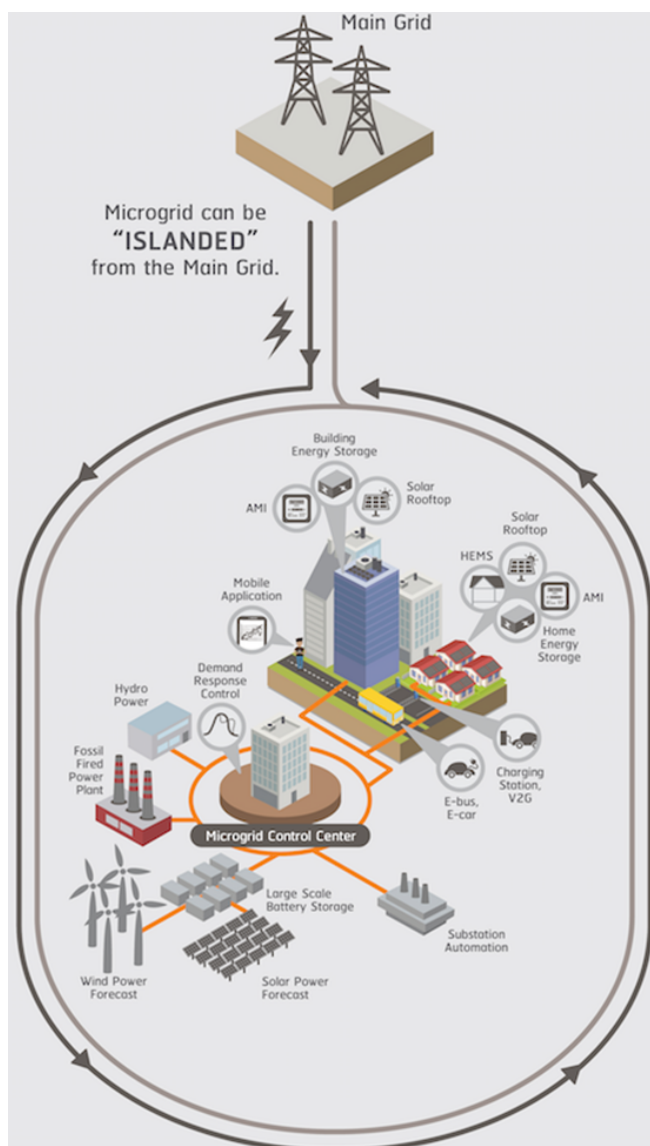
สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

บทสรุปผู้บริหาร

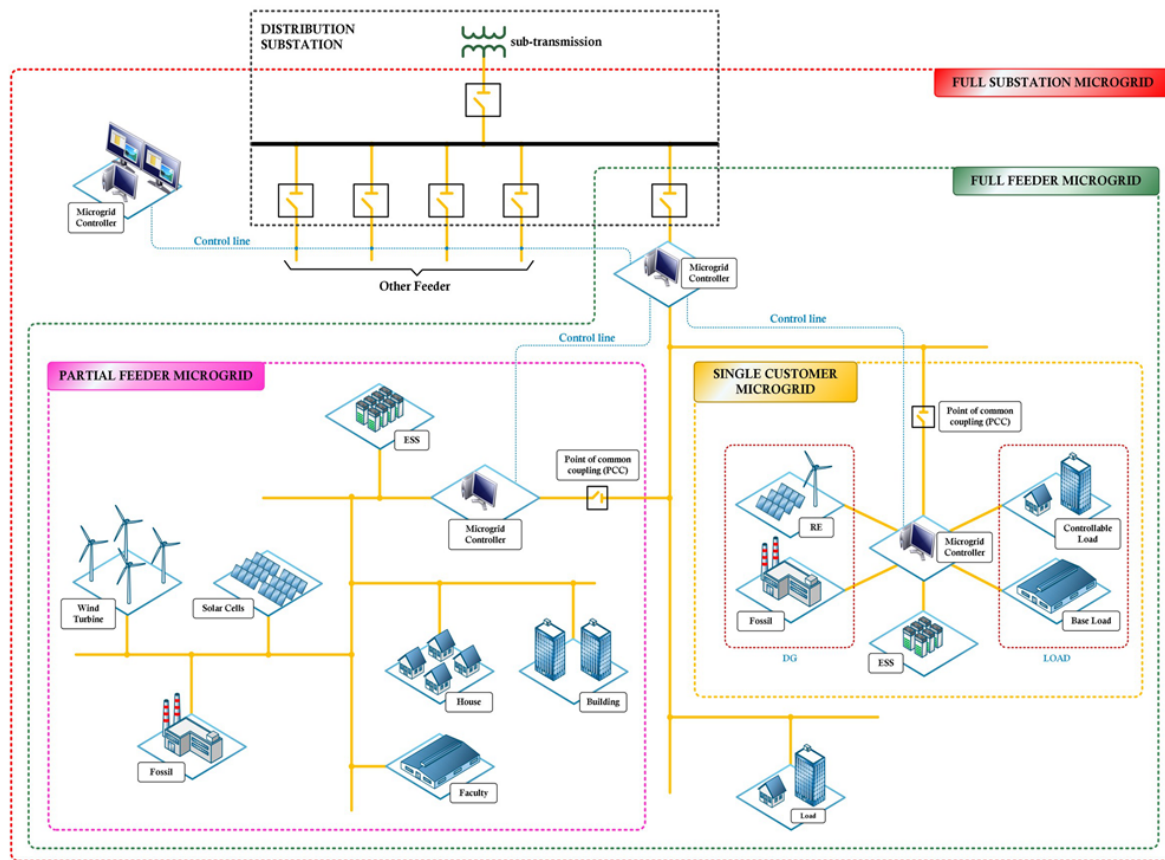
ระบบไมโครกริด

ระบบไมโครกริด (หรืออาจเรียกได้ว่า “ระบบสมาร์ทไมโครกริด” ภายใต้บริบทของระบบสมาร์ทกริด) คือระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage) หรือแรงดันระดับกลาง (Medium Voltage) ที่มีขนาดเล็กซึ่งได้มีการรวมระบบผลิตไฟฟ้า โหลดไฟฟ้า ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage System) และระบบควบคุมอัตโนมัติเข้าไว้ด้วยกัน (รูปที่ EX-1) ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ จะสามารถทำงานสอดประสานงานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นระบบเดียว โดยทั่วไปแล้วระบบไมโครกริดจะเชื่อมต่ออยู่กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก (Main Grid) ในกรณีปกติ โดยระบบไมโครกริดจะทำหน้าที่บริหารจัดการการผลิตและการใช้ไฟฟ้าในระบบไมโครกริดให้เป็นไปอย่างเหมาะสมและมีความสมดุลมากที่สุด ซึ่งจะเน้นการผลิตไฟฟ้าขึ้นภายในระบบไมโครกริดเองเพื่อการใช้งานภายในระบบไมโครกริดเป็นหลัก และใช้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักเพื่อเสริมความมั่นคงทางไฟฟ้าเท่านั้น กล่าวคือ มีการแลกเปลี่ยนไฟฟ้าส่วนเกินหรือส่วนขาดกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักเท่าที่จำเป็น ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ระบบไมโครกริดจึงสามารถแยกตัวเป็นอิสระ (Islanding) จากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักได้ในสถานะที่จำเป็น โดยที่อย่างน้อยโหลดวิกฤต (Critical Load) ภายในวงจรไมโครกริดนั้นยังคงสามารถเลี้ยงตัวเองอยู่ได้



รูปที่ EX-1: ระบบไมโครกริด (ที่มา: แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ตกริดของประเทศไทย)

ระบบไมโครกริดที่เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักสามารถจำแนกได้เป็น 4 ระดับด้วยกัน (รูปที่ EX-2) ตามระดับความสามารถในการแยกตัวเป็นอิสระ (Islanding) จากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก ได้แก่ ระบบไมโครกริดระดับผู้ใช้ไฟฟ้ารายเดียว (Single User Microgrids) ระบบไมโครกริดระดับบางส่วนของฟีดเดอร์ (Partial Feeder Microgrids) ระบบไมโครกริดระดับฟีดเดอร์ (Full Feeder Microgrids) และระบบไมโครกริดระดับสถานีไฟฟ้าย่อย (Full Substation Microgrids)



รูปที่ EX-2: ระดับของระบบไมโครกริด

แรงผลักดันหลักในการพัฒนาระบบไมโครกริดมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเด็น ประกอบด้วย

- **ความมั่นคงทางพลังงาน (Energy Security):** ในทางไฟฟ้าระบบไฟฟ้าจะต้องมีความมั่นคง สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความสำคัญ (Critical Load) เช่น โรงพยาบาล เป็นต้น ได้ตลอดเวลาแม้แต่ในกรณีฉุกเฉิน เช่น เกิดพายุ หรือ ภัยพิบัติทางธรรมชาติต่าง ๆ เป็นต้น
- **การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (Energy Cost Saving):** ระบบไฟฟ้าสามารถบริหารจัดการสมดุลระหว่างอุปสงค์และอุปทานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า นอกจากนี้ การบริหารจัดการสมดุลไฟฟ้าในพื้นที่วงเล็ก ๆ ทำให้บางกรณีสามารถชะลอหรือหลีกเลี่ยงการลงทุนในระบบส่งและ/หรือระบบจำหน่ายไฟฟ้าได้ การตอบสนองด้านโหลด หรือการบริหารจัดการด้านผู้ใช้ไฟฟ้า มีศักยภาพในการชะลอหรือหลีกเลี่ยงการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ได้
- **ความยั่งยืน (Sustainability):** ระบบพลังงานจะต้องมีความยั่งยืนในระยะยาว โดยการเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อแทนที่การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน

บางประเภทมีความผันผวนสูง ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ณ ขณะนั้น เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ดังนั้น ระบบไฟฟ้าใหม่จึงจำเป็นที่จะต้องมีความสามารถในการพยากรณ์และควบคุมระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนที่มีความไม่แน่นอนได้

นโยบาย แผน และการดำเนินงานด้านระบบไมโครกริดในต่างประเทศ

ประเทศสหรัฐอเมริกา

ความน่าเชื่อถือได้ทางไฟฟ้า (Reliability) เป็นหัวข้อที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะหลังจากเหตุการณ์ขัดข้องทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2003 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ

โครงข่ายระบบไฟฟ้าของประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นส่วนหนึ่งของระบบโครงข่ายไฟฟ้าภูมิภาคอเมริกาเหนือ (North American Power Grid Interconnections) ซึ่งประกอบด้วย 4 ระบบแยกอิสระจากกัน กล่าวคือ ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันตก (Western Interconnection) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันออก (Eastern Interconnection) และระบบโครงข่ายไฟฟ้าภายใต้คณะกรรมการความมั่นคงทางไฟฟ้าของมลรัฐเท็กซัส (Electric Reliability Council of Texas: ERCOT Interconnection) และระบบโครงข่ายไฟฟ้าควิเบค (Quebec Interconnection)

นโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบไมโครกริดในประเทศสหรัฐอเมริกา เช่น 2005 Energy Policy Act (EPAAct), Grid 2030, Policy Framework for the 21st Century Grid, New York's Reforming the Energy Vision (REV) มาตรการกำหนดสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียน (Renewable Portfolio Standard: RPS) ในระดับมลรัฐ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีมาตรฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย ซึ่งส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการเชื่อมต่อระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์เข้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้า

ประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้งานระบบไมโครกริดในเชิงพาณิชย์อย่างแพร่หลาย เช่น ระบบไมโครกริดในเมือง Co-Op City ระบบไมโครกริดในกลุ่มร้านสะดวกซื้อ H-E-B ระบบไมโครกริด Hamden Plaza ระบบไมโครกริดของศูนย์เทคโนโลยี OATI (OATI Microgrid Technology Center) เป็นต้น

ประเทศญี่ปุ่น

ประเทศญี่ปุ่นประสบกับภัยธรรมชาติร้ายแรงมาหลายครั้งในอดีต เดือนมีนาคม ค.ศ. 2011 เมื่อเกิดแผ่นดินไหวและคลื่นสึนามิ ระบบไฟฟ้าของประเทศญี่ปุ่นในภาคตะวันออกไม่สามารถใช้งานได้ ภายหลังจากเหตุการณ์ดังกล่าว ได้มีความพยายามในการทำให้ระบบไฟฟ้าของประเทศญี่ปุ่นในแต่ละพื้นที่มีความเป็นอิสระต่อกัน

ระบบไฟฟ้าของประเทศญี่ปุ่นมีลักษณะเฉพาะตัวโดยแบ่งออกเป็นระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันตกและโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันออกของประเทศ ซึ่งทั้งสองระบบดังกล่าวมีความถี่ทางไฟฟ้าที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันตกปฏิบัติงานที่ความถี่ไฟฟ้า 60 เฮิร์ตซ์ (เหมือนในประเทศสหรัฐอเมริกา) ส่วนระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันออกของประเทศปฏิบัติงานที่ความถี่ไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์ (เหมือนในประเทศไทย) โดยมีโครงข่ายระบบไฟฟ้ากระแสตรงเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากระแสสลับทั้งสองเข้าด้วยกัน

นโยบายระดับประเทศที่มีส่วนช่วยผลักดันให้เกิดการพัฒนาระบบไมโครกริดในประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ แผนงานการฟื้นคืนสภาพระดับชาติ (National Resilience Programme) ซึ่งมีเป้าหมายในการทำให้ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของญี่ปุ่นมีความมั่นคงและสามารถรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ดียิ่งขึ้น

โครงการด้านระบบไมโครกริดที่โดดเด่นในประเทศญี่ปุ่น เช่น ระบบไมโครกริดของเมือง Higashi Matsushima โครงการระบบไมโครกริดใน Smart City Shioashiya Solar-Shima ระบบไมโครกริดของเมืองเซนได เป็นต้น

ประเทศจีน

ในประเทศจีนมีการดำเนินการศึกษาวิจัยระบบไมโครกริดอย่างกว้างขวาง โดยมีแรงผลักดันมาจากพัฒนาเทคโนโลยีระบบผลิตไฟฟ้าแบบกระจายศูนย์ (Distributed Generation: DG) โดยเฉพาะระบบที่ใช้พลังงานสะอาด ทั้งนี้เนื่องจากประเทศจีนเป็นผู้ปล่อยก๊าซเรือนกระจกลำดับต้นของโลก

ระบบโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศจีนแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ประกอบด้วย ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันตกเฉียงเหนือ (Northwest China Power Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคกลาง (Central China Power Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคใต้ (South China Power Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันออก (East China Power Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคเหนือ (North China Power Grid) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast China Power Grid) และระบบโครงข่ายไฟฟ้าในทิเบต (Tibet Grid) โดยระบบที่มีพื้นที่ครอบคลุมขนาดใหญ่ที่สุดคือระบบโครงข่ายไฟฟ้าภาคตะวันตกเฉียงเหนือ

นโยบายของประเศจีนที่สนับสนุนการพัฒนาระบบไมโครกริด คือ แผน 5 ปี ฉบับที่ 12 (12th Five Year Plan) และแผน 5 ปี ฉบับที่ 13 ซึ่งมีการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาระบบไมโครกริดขึ้น 30 โครงการและ 28 โครงการตามลำดับ

ตัวอย่างของการดำเนินโครงการระบบไมโครกริดในประเทศจีน เช่น ระบบไมโครกริดใน Tianjin Eco-City เป็นต้น

ประเทศเกาหลีใต้

แผน 5 ปีสำหรับการเติบโตแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Five-year Plan for Green Growth) และ แผนแม่บทพลังงานฉบับที่ 2 (2nd Energy Master Plan) เป็นแผนระดับประเทศที่มีความสำคัญในการพัฒนาระบบไมโครกริดในประเทศเกาหลีใต้

ปัจจุบัน ตลาดไฟฟ้าของประเทศเกาหลีใต้มีรูปแบบเป็น Cost-based pool ผู้ผลิตไฟฟ้าจะส่งกำลังการผลิตไฟฟ้าของตนเองไปยัง KPX และ KPX จะเป็นผู้กำหนด Marginal Price ของตลาดไฟฟ้าขายส่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ไฟฟ้าจะซื้อไฟฟ้าจาก KEPCO

ตัวอย่างโครงการระบบไมโครกริดที่สำคัญในประเทศเกาหลีใต้ เช่น ระบบไมโครกริดบนเกาะ Gapa เป็นต้น

สหภาพยุโรป

สหภาพยุโรปเป็นภูมิภาคที่ให้ความสำคัญกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ทำให้มีการผลักดันการใช้ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น สัดส่วนของไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนในประเทศเยอรมนีสูงถึงประมาณร้อยละ 36 ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนที่กระจายอยู่ในพื้นที่ต่างๆ ส่งผลให้การผลิตไฟฟ้าเป็นไปในลักษณะกระจายศูนย์ (Distributed) มากขึ้น โดยเฉพาะระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศเยอรมนีซึ่งมีอยู่ประมาณ 1.6 ล้านระบบ ในปี ค.ศ. 2016 ซึ่งได้มีการประเมินว่าร้อยละ 70 เป็นระบบขนาดเล็กที่ติดตั้งอยู่บนหลังคาอาคารบ้านเรือนต่างๆ

ระบบโครงข่ายไฟฟ้าในทวีปยุโรปมีขนาดใหญ่มาก โดยหากเทียบกำลังการผลิตที่อยู่ในระบบแล้วจะพบว่าระบบโครงข่ายไฟฟ้าของทวีปยุโรปมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ระบบนี้ปฏิบัติงานที่ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ และทำหน้าที่จ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้ากว่า 400 ล้านรายซึ่งกระจายตัวอยู่ใน 24 ประเทศ ผู้ปฏิบัติงานระบบส่งไฟฟ้า (Transmission System Operators: TSO) ได้รวมตัวกันเป็นเครือข่ายผู้ปฏิบัติงานระบบส่งไฟฟ้าในภูมิภาคยุโรป (ENTSO-E)

โครงสร้างระบบไฟฟ้าในทวีปยุโรปจำเป็นต้องได้รับการเปลี่ยนและพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อ 3 หัวข้อหลัก ประกอบด้วย (1) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม (GHG emission reduction “environmental sustainability”) (2) ความปลอดภัยและความมั่นคงด้านไฟฟ้า (Security and Supply) (3) การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness)

ตัวอย่างการดำเนินงานด้านระบบไมโครกริดที่สำคัญในสหภาพยุโรป เช่น ระบบไมโครกริดของเมือง Wildpoldsried ประเทศเยอรมนี โครงการ SMART ZAE เป็นต้น

นโยบาย แผน กฎระเบียบข้อบังคับ และการดำเนินงานด้านระบบไมโครกริดในประเทศไทย รวมถึงการร่วมทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชนในระบบไมโครกริด

ประเทศไทยมีแผนและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบไมโครกริด ได้แก่ แผนแม่บทการพัฒนาระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Thailand Smart Grid Roadmap) พ.ศ. 2558 - 2579 แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทย ในระยะสั้น พ.ศ. 2560 - 2564

ปัจจุบัน ยังไม่มีการดำเนินการพัฒนาระบบไมโครกริดเชิงพาณิชย์ขึ้นในประเทศไทย โดยการดำเนินงานด้านระบบไมโครกริดส่วนใหญ่ในปัจจุบันจึงอยู่ในรูปแบบของโครงการนำร่อง (Pilot project) ซึ่งสามารถแบ่งโครงการดังกล่าวออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ (1) โครงการนำร่องระบบไมโครกริดตามแผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 - 2564 (2) โครงการเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ในประเทศไทย และ (3) โครงการด้านระบบไมโครกริดอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือแผนการขับเคลื่อนฯ

วิเคราะห์ศักยภาพของการนำระบบไมโครกริดมาใช้ในประเทศไทย

แผนการขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านสมาร์ทกริดของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 - 2564 ได้เน้นบริบทของระบบไมโครกริดในด้านการเพิ่มความน่าเชื่อถือได้ทางไฟฟ้า (Power Reliability) เป็นหลัก กล่าวคือ ระบบ

ไมโครกริดจะสามารถลดความสูญเสียอันเนื่องมาจากการที่ไม่สามารถจ่ายไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความสำคัญสูง (Critical Load) ได้

อย่างไรก็ตาม รูปแบบของการดำเนินงานที่มีลักษณะใกล้เคียงกับระบบไมโครกริดเป็นอย่างมาก คือ Smart Embedded Network หรือ SEN ซึ่งประกอบด้วยแหล่งผลิตไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน โหลดไฟฟ้า ระบบควบคุม และบริหารจัดการพลังงาน อย่างไรก็ตาม SEN ไม่จำเป็นต้องมีความสามารถในการแยกตัวอย่างเป็นอิสระออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก แต่ยังคงมีขีดความสามารถในการ Interact กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักดังเช่นระบบไมโครกริดทุกประการ (Ancillary Services, Local Services to DSO และ Energy Market)

	Components				Electric boundaries (*)	Islanding	Main grid interaction			Examples
	Generation	Storage	Load	Controller & EMS			Ancillary services	Local services to DSO	Energy market	
Embedded network										Shopping mall, Sydney
Virtual Power Plant										SmartGrid Vendée
Prosumers clustering										EnR-Pool
Local prosumers clustering										FortZED, Colorado
Smart embedded network										GreenLys, Lyon
Microgrid										Princeton University

(*) With one or several connection points to the main grid

Scope of the study

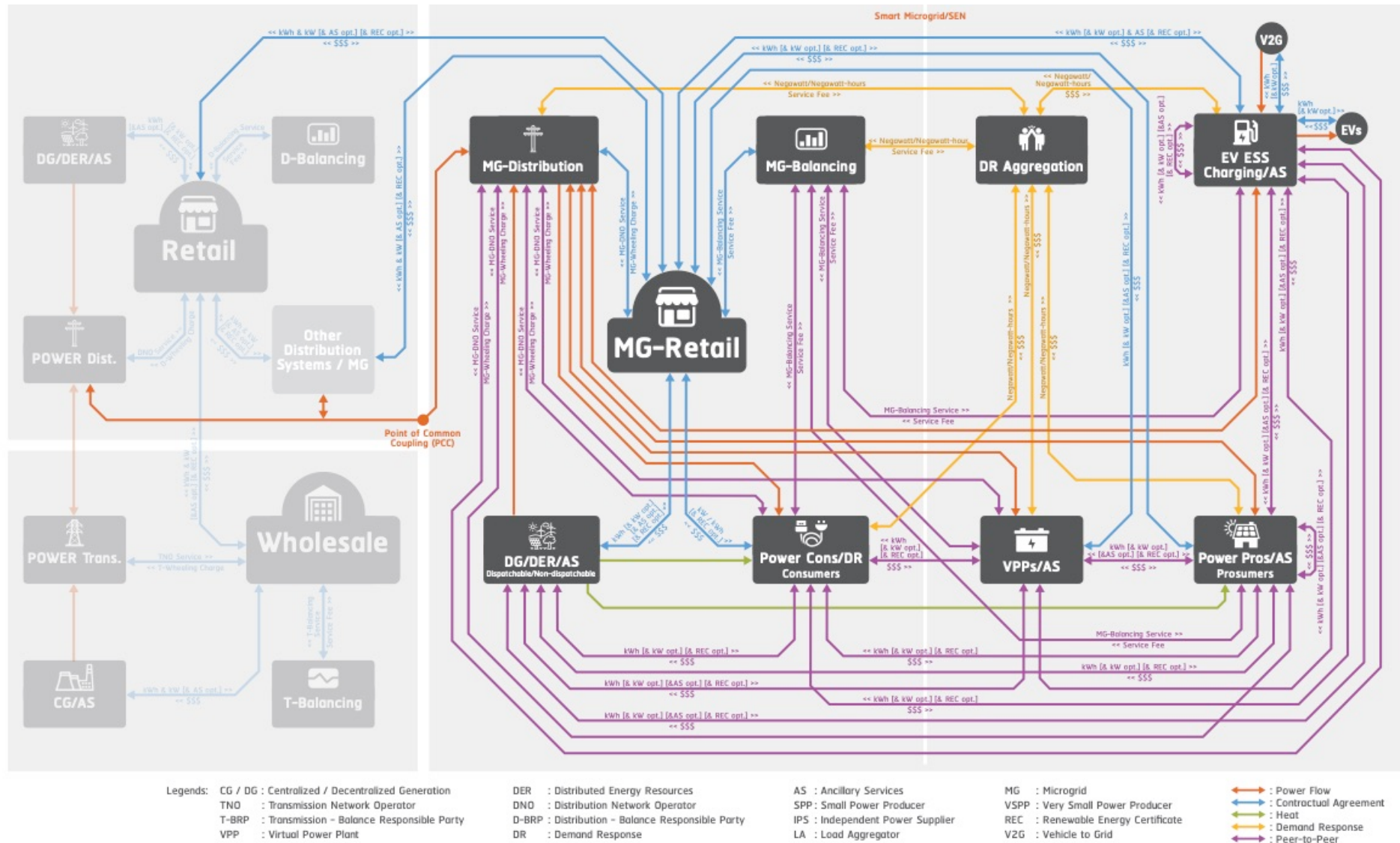


รูปที่ EX-3: รูปแบบการจำแนกกลุ่มของผู้ใช้ไฟฟ้าและผู้ผลิตไฟฟ้า (ที่มา: ENEA)

สำหรับประเภทพื้นที่ศักยภาพที่มีความเหมาะสมในการนำระบบไมโครกริดมาใช้งาน ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรม เขตเศรษฐกิจพิเศษ เมืองอัจฉริยะ และพื้นที่ห่างไกล

รูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดโดยทั่วไป

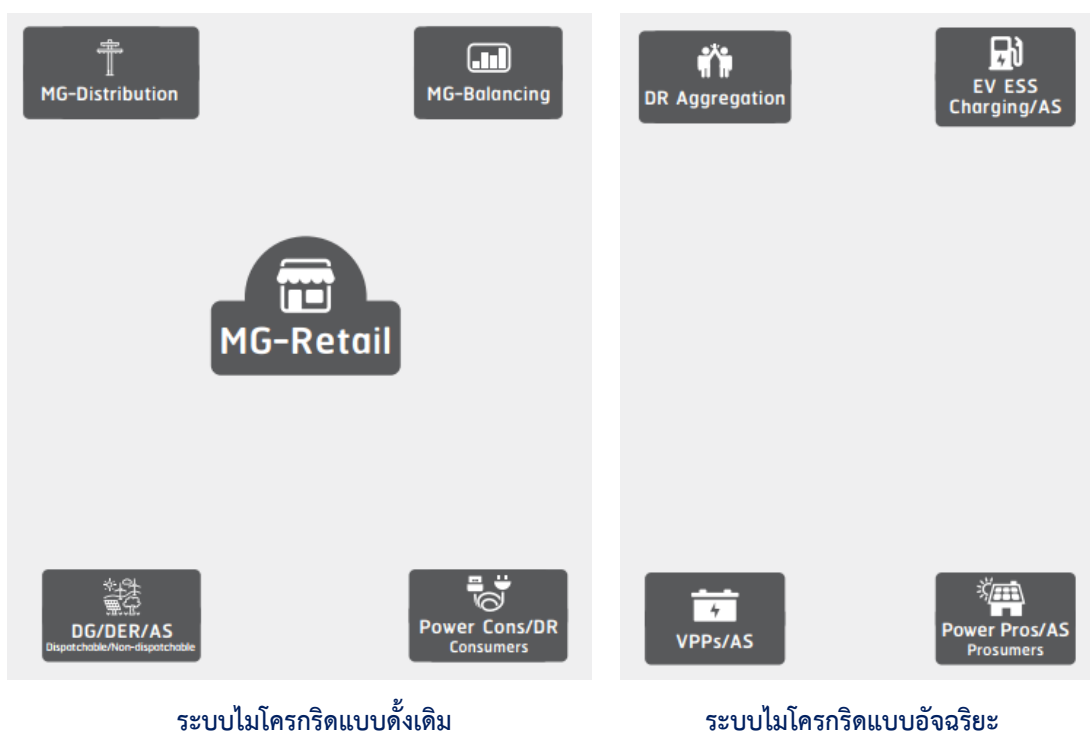
ที่ปรึกษาได้จัดทำร่างรูปแบบธุรกิจฯ ที่เป็นไปได้เชิงเทคนิคและการเงิน พร้อมทั้งการประยุกต์ปรับเปลี่ยนในรายละเอียดเพื่อที่จะนำรูปแบบดังกล่าวมาใช้ในของประเทศไทย



รูปที่ EX-4: รูปแบบทางธุรกิจของระบบไมโครกริดโดยทั่วไป

วิเคราะห์จัดลำดับความเหมาะสมและความเข้ากันได้ของรูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริด ภายใต้บริบทของประเทศไทย

ที่ปรึกษาได้วิเคราะห์จัดลำดับความเหมาะสมและความเข้ากันได้ (Applicable) โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ระบบไมโครกริดแบบดั้งเดิม (Conventional Microgrid) และระบบไมโครกริดแบบอัจฉริยะ (Smart Microgrid)



รูปที่ EX-5: องค์ประกอบของระบบไมโครกริด

สำหรับองค์ประกอบทั้ง 5 ส่วนของระบบไมโครกริดแบบดั้งเดิมนั้น พบว่าสามารถดำเนินการภายใต้กฎระเบียบที่มีอยู่ในปัจจุบันได้เลย ซึ่งมีใบอนุญาตต่าง ๆ ที่จำเป็นรองรับอยู่แล้ว นอกจากนี้ ยังตัวอย่างการดำเนินการที่ถูกต้องอยู่แล้วในปัจจุบัน เช่น ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กภายในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมที่ผลิตไฟฟ้าและจำหน่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าภายในนิคมอุตสาหกรรม เป็นต้น ดังนั้นในแง่มุมมองของความเหมาะสมและความเข้ากันได้ นั้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องจัดเรียงลำดับความเหมาะสม นอกจากนี้ ทั้ง 5 องค์ประกอบดังกล่าวเป็นองค์ประกอบขั้นต่ำของระบบไมโครกริดซึ่งจำเป็นต้องมีอยู่เพื่อให้ระบบไมโครกริดนั้นมีขีดความสามารถในการแยกตัวอิสระ (Islanding) จากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักได้ตามนิยาม

สำหรับองค์ประกอบที่อยู่ในระบบไมโครกริดแบบอัจฉริยะนั้นพิจารณาได้ว่าเป็นองค์ประกอบเสริมที่สามารถทำให้การบริหารจัดการภายในระบบไมโครกริดสามารถทำได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่มากขึ้น หากขาดองค์ประกอบเสริมส่วนใดส่วนหนึ่งไปก็มิได้ทำให้ระบบไมโครกริดนั้นสูญเสียขีดความสามารถที่จำเป็นภายใต้ नियามของคำว่าระบบไมโครกริดไปแต่อย่างใด ดังนั้น ที่ปรึกษาได้จัดลำดับความเหมาะสมและความเข้ากันได้ขององค์ประกอบต่าง ๆ เป็น 3 ลำดับจากสูงไปต่ำ ดังต่อไปนี้ (ลำดับที่ 3 ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบร่วมกัน)

■ **ลำดับที่ 1: โปรซูเมอร์ (Prosumer)** (รวมถึงการซื้อขายไฟฟ้าในรูปแบบ Peer-to-peer)

เนื่องจากปัจจุบันภาครัฐนโยบายที่ชัดเจนในการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าขึ้นใช้เอง (Captive Power) เช่น นโยบายโซลาร์ฟาร์มที่ได้รับการบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของแผนปฏิรูปประเทศด้านพลังงาน เป็นต้น นอกจากนี้ ได้มีการดำเนินการจริงเกิดขึ้นแล้วในประเทศ เช่น โครงการนำร่องการซื้อขายไฟฟ้าระหว่างโปรซูเมอร์ต่าง ๆ ผ่านรูปแบบ Peer-to-peer ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่าง Power Ledger และ BCPG ณ โครงการ T77 กรุงเทพมหานคร

■ **ลำดับที่ 2: สถานีชาร์จยานยนต์ไฟฟ้าด้วยระบบกักเก็บพลังงาน (EV Charging Station with ESS)**

ภาครัฐได้มีการกำหนดนโยบายเพื่อผลักดันให้มีการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าในวงกว้าง โดยได้มีการกำหนดเป้าหมายที่จะให้มียานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 1.2 ล้านคัน และสถานีชาร์จยานยนต์ไฟฟ้าจำนวน 690 แห่งในปี พ.ศ. 2579 แม้ว่าในการผลักดันการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้าจะมีได้มีการกล่าวถึงการนำระบบกักเก็บพลังงานมาใช้ในการชาร์จยานยนต์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม ที่ปรึกษาได้พิจารณาแล้วว่าเมื่อมีการขยายผลการใช้ยานยนต์ไฟฟ้าอย่างกว้างขวาง ด้วยปริมาณของยานยนต์ไฟฟ้าที่เพิ่มจำนวนมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อระบบกระจายไฟฟ้า (Distribution Network) อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการดำเนินการในระยะยาว จึงควรที่จะต้องนำระบบกักเก็บพลังงานมาใช้งานเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อระบบกระจายไฟฟ้า

■ **ลำดับที่ 3: ผู้รวบรวมโหลด (Load Aggregator: LA) และโรงไฟฟ้าเสมือน (Virtual Power Plant: VPP)**

สำหรับในลำดับที่ 3 นั้น ที่ปรึกษาได้วิเคราะห์ว่าการรวบรวมโหลด (Load Aggregation) และแหล่งพลังงานแบบกระจายตัว (Distributed Energy Resources: DER) / การตอบสนองด้านโหลด (Demand Response: DR) / การบริการเสริมความมั่นคงของระบบไฟฟ้า (Ancillary Service: AS) นั้นมีความเหมาะสมและความเข้ากันได้ในระดับที่ใกล้เคียงกันจึงได้จัดทั้ง 2 องค์ประกอบไว้ในลำดับเดียวกัน

สำหรับการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด ประเทศไทยได้มีการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response) ไปแล้วหลายครั้ง อย่างไรก็ตาม ไม่ได้เป็นการดำเนินการในรูปแบบถาวร ส่วนมากจะเป็นการดำเนินการในช่วงเวลาสั้น ๆ ชั่วคราวเท่านั้น การดำเนินการตอบสนองด้านโหลดนั้น ได้ถูกบรรจุอยู่ภายใต้แผนขับเคลื่อนการดำเนินการด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทยในระยะสั้น พ.ศ. 2560 – 2564 อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีกำลังการผลิตไฟฟ้าสำรองอยู่ในระดับที่สูง (เกินกว่าร้อยละ 15) การดำเนินการตอบสนองด้านโหลดจึงยังมิได้ถูกจัดไว้ประเด็นที่มีความสำคัญจำเป็นระดับต้น ๆ

สำหรับโรงไฟฟ้าเสมือนนั้น แม้ว่าจะมีความจำเป็นภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันเนื่องจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทนที่ผันผวนเข้ามาในระบบไฟฟ้ามากขึ้น อย่างไรก็ตาม นิยามและความเข้าใจในหลักการของโรงไฟฟ้าเสมือนในประเทศไทยนั้นยังมียังอยู่อย่างจำกัด ดังนั้น จึงยังมิได้ถูกจัดว่าเป็นประเด็นที่มีความเหมาะสมและความเข้ากันได้กับบริบทของประเทศไทยในระดับที่สูง

แนวทางและเงื่อนไขของการร่วมทุนที่เป็นไปได้ในเชิงเทคนิคภายใต้บริบทของประเทศไทย

สำหรับการดำเนินธุรกิจระบบไมโครกริดในประเทศไทยนั้นสามารถดำเนินการได้ใน 3 รูปแบบ (1) การดำเนินการโดยมิต้องผ่านกระบวนการร่วมลงทุน (2) การร่วมลงทุนโดยดำเนินการผ่าน พรบ. การให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556 และ (3) การร่วมลงทุนในรูปแบบที่มีได้อยู่ภายใต้ พรบ. การให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556

กรณีการดำเนินงานโดยมิต้องผ่านกระบวนการร่วมลงทุน: จากการวิเคราะห์กฎระเบียบข้อบังคับทางกฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบัน ที่ปรึกษาพบว่าไม่ว่าจะเป็นภาคเอกชนหรือหน่วยงานภาครัฐ หากต้องการที่จะดำเนินการโครงการระบบไมโครกริด ก็สามารถดำเนินการได้โดยไม่มี ความจำเป็นจะต้องร่วมลงทุนระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน

การร่วมลงทุนโดยดำเนินการผ่าน พรบ. การให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556: เป็นวิธีที่มีขั้นตอนเป็นจำนวนมากและใช้เวลาในการดำเนินการนาน

การร่วมลงทุนในรูปแบบที่มีได้อยู่ภายใต้ พรบ. การให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของรัฐ พ.ศ. 2556: ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับกิจการไฟฟ้า ได้แก่ กฟน. กฟผ. และ กฟภ. ต้องการที่จะดำเนินการในรูปแบบดังกล่าว อาจต้องทบทวนสัดส่วนการถือครองหุ้นในบริษัทลูกโดยจำหน่ายหุ้นออกให้เอกชนรายอื่นหรือ

จำหน่ายหุ้น (โอน) ให้บริษัทลูกของตนเองที่ไม่มีสถานะเป็นหน่วยงานของรัฐ เพื่อไม่ให้เข้าเงื่อนไขในการใช้ พรบ. ร่วมทุน หรืออีกกรณีหนึ่งได้แก่การให้รัฐวิสาหกิจตั้งบริษัทลูกเพิ่มเติมโดยกำหนดสัดส่วนของหุ้นให้บริษัทแม่ถือไม่เกินร้อยละ 50 แล้วให้บริษัทลูกทำหน้าที่เป็นบริษัทเจ้าของโครงการเพื่อให้ดำเนินการได้อย่างเอกชน อย่างไรก็ตามการดำเนินการทั้งสองประการข้างต้นจำเป็นต้องยึดถือตาม หลักเกณฑ์การจัดตั้ง/ร่วมทุนและกำกับ ดูแลบริษัทในเครือของรัฐวิสาหกิจที่คณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2550 เป็นหลัก

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Analysis)

การเติบโตของระบบไมโครกริด

จากการวิเคราะห์ทั้งหมดพบว่าหากระบบไมโครกริดเติบโตอย่างรวดเร็ว จะทำให้ภาครัฐสูญเสียรายได้และอาจไม่สามารถบริหารจัดการพลังงานในระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบไมโครกริดจึงควรได้รับการจัดการให้มีการเติบโตอย่างค่อยเป็นค่อยไป ภาครัฐไม่จำเป็นต้องผลักดันให้เกิดการลงทุนในระบบไมโครกริดโดยภาคเอกชนด้วยการสร้างแรงจูงใจด้านภาษีหรือเงินชดเชย แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องไม่ตั้งข้อจำกัดการลงทุนในระบบไมโครกริด ภาครัฐควรใช้การเก็บภาษีการใช้ระบบไมโครกริด เป็นเครื่องมือรักษาไม่ให้มีการสูญเสียรายได้มากเกินไป ลดความเหลื่อมล้ำระหว่างผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบไมโครกริดและระบบโครงข่ายหลัก และช่วยให้ระบบไมโครกริดเติบโตอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามกลไกตลาด

การคุ้มครองผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบไมโครกริด

หน่วยงานด้านไฟฟ้าของภาครัฐควรมีบทบาทเพิ่มเติมในการกำกับดูแลคุ้มครองผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบไมโครกริด และจัดหาแหล่งผลิตไฟฟ้าด้วยระบบไมโครกริดทั้งในพื้นที่ที่เหมาะสมและในพื้นที่ที่ห่างไกล เพื่อยังคงบทบาทในการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ นอกจากนี้ความน่าเชื่อถือของผู้ประกอบการระบบไมโครกริดและมาตรฐานพลังงานที่ผลิตได้จากระบบไมโครกริดจะเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของผู้ใช้ไฟฟ้าในระบบไมโครกริด หากผู้ประกอบการไม่มีความมั่นคงทางการเงินหรือไม่มีคุณธรรมในการประกอบธุรกิจ ส่งผลเสียหายแก่ผู้ใช้ไฟฟ้าย่อมจะเกิดผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ ในการทำหน้าที่กำกับดูแลด้านพลังงานของภาครัฐจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องดังกล่าว

เทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงาน

ภาครัฐควรจับตามองเทคโนโลยีการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่อย่างใกล้ชิด เนื่องจากจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยในการบริหารจัดการสร้างสมดุลพลังงานของประเทศในอนาคตและเป็นโอกาสสร้างรายได้เพิ่มต่อไปในอนาคต

การคำนวณต้นทุนคงที่รวม

การคำนวณต้นทุนคงที่อาจคำนวณรวมเฉพาะต้นทุนสินทรัพย์ที่ยังไม่ได้รับการคืนทุน และไม่นับต้นทุนสินทรัพย์ที่คืนทุนแล้วแต่ต้นทุนทางบัญชียังไม่ถูกตัดจำหน่ายหมด ซึ่งการคำนวณเช่นนี้แม้จะทำให้ภาครัฐสูญเสียรายได้บางส่วนในระยะสั้น แต่จะทำให้ค่าไฟฟ้าในระบบโครงข่ายหลักมีราคาถูกลง ซึ่งจะช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้ใช้ไฟฟ้าในสองระบบ

การสนับสนุนระบบไมโครกริดที่ใช้พลังงานหมุนเวียน

ในโอกาสนี้ ภาครัฐอาจมีกลไกที่ช่วยส่งเสริมให้การลงทุนในระบบไมโครกริดใช้พลังงานหมุนเวียนเพื่อช่วยลดการปล่อยคาร์บอนและรักษาสิ่งแวดล้อม ช่วยลดต้นทุนในการรักษาสิ่งแวดล้อมลงไป

การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis)

กรณีวิเคราะห์

ระบบไมโครกริดแต่ละระบบได้รับการออกแบบตามบริบทในพื้นที่นั้น ๆ ดังนั้นจึงมีความแตกต่างกันออกไปทั้งในเชิงขนาดพื้นที่ กำลังการผลิตไฟฟ้า องค์ประกอบของระบบ ปริมาณการใช้ไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อให้การวิเคราะห์ทางการเงิน (Financial Analysis) นั้นสามารถดำเนินการได้ จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการจัดทำกรณีวิเคราะห์ (Case Study) ขึ้น เพื่อให้สามารถตีกรอบการหาที่มาของตัวเลขทางการเงินสำหรับการวิเคราะห์ขึ้นมาได้

ระบบไมโครกริดที่ใช้เป็นกรณีวิเคราะห์ (Case Study) นั้นจะเป็นไมโครกริดในระดับฟีดเดอร์ (Feeder Microgrid) โดยได้พิจารณาในกรณีที่แยกตัวเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์จากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก (Main Grid) คือ ไม่มีการแลกเปลี่ยนซื้อขายไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักเลย สำหรับโปรซูเมอร์ในระบบไมโครกริดนี้ เพื่อให้การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์และการเงินในรูปแบบ Peer-to-peer สามารถดำเนินการไปได้อย่างชัดเจน จึงได้กำหนดให้มีโปรซูเมอร์ออกเป็น 3 แห่ง ได้แก่ โปรซูเมอร์ A โปรซูเมอร์ B และ โปรซูเมอร์ C ซึ่งกำหนดให้โปรซูเมอร์ทั้ง 3 มีปริมาณการซื้อขายไฟฟ้าที่แตกต่างกันออกไป สำหรับในกรณีวิเคราะห์นี้ ได้กำหนดให้ไม่มีการซื้อขายบริการเสริมความมั่นคงทางระบบไฟฟ้า (Ancillary Services: AS) ไม่มีการดำเนินการตอบสนองด้านโหลด (Demand Response: DR) และไม่มีการซื้อขาย Renewable Energy Certificate (REC) ภายในระบบ การวิเคราะห์การไหลทางไฟฟ้านี้จะไม่ได้พิจารณาถึงความสูญเสียในระบบจำหน่ายไฟฟ้า (Distribution Loss)

ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

ในการวิเคราะห์นั้นได้กำหนดให้มีสัดส่วนพลังงานทดแทนภายในระบบไมโครกริดอยู่ที่ร้อยละ 30 ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายด้านพลังงานทดแทนในระดับประเทศที่ได้รับการกำหนดไว้ในแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 – 2579 (Alternative Energy Development Plan 2015 – 2036: AEDP 2015) อย่างไรก็ตาม จะพบว่าในกรณีดังกล่าวค่าไฟฟ้าเฉลี่ยภายในระบบไมโครกริดจะค่อนข้างสูง กล่าวคือ อยู่ที่ 4,101 บาทต่อ MWh หรือ 4.1 บาทต่อ kWh

ที่ปรึกษาได้ทำการวิเคราะห์ทางการเงินในอีกกรณีหนึ่ง คือ กรณีที่มีสัดส่วนพลังงานทดแทนภายในระบบไมโครกริดอยู่ที่ร้อยละ 10 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับสัดส่วนพลังงานทดแทนในประเทศไทยในปัจจุบัน ซึ่งจากการวิเคราะห์ในกรณีดังกล่าวจะพบว่าอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ยภายในระบบไมโครกริดจะอยู่ที่ 3,740 บาทต่อ MWh หรือ 3.74 บาทต่อ kWh ซึ่งใกล้เคียงกับค่าไฟฟ้าปกติ

ตารางที่ EX-1 สรุปการเปรียบเทียบระหว่างกรณีฐานและกรณีเปรียบเทียบ

กรณีฐาน	กรณีเปรียบเทียบ
ตัวแปรที่ปรับค่าเพื่อเปรียบเทียบ	ตัวแปรที่ปรับค่าเพื่อเปรียบเทียบ
สัดส่วนพลังงานทดแทนร้อยละ 30	สัดส่วนพลังงานทดแทนร้อยละ 10
ผลลัพธ์	ผลลัพธ์

กรณีฐาน	กรณีเปรียบเทียบ
ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยภายในระบบไมโครกริดอยู่ที่ 4,101 บาทต่อ MWh	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยภายในระบบไมโครกริดอยู่ที่ 3,740 บาทต่อ MWh

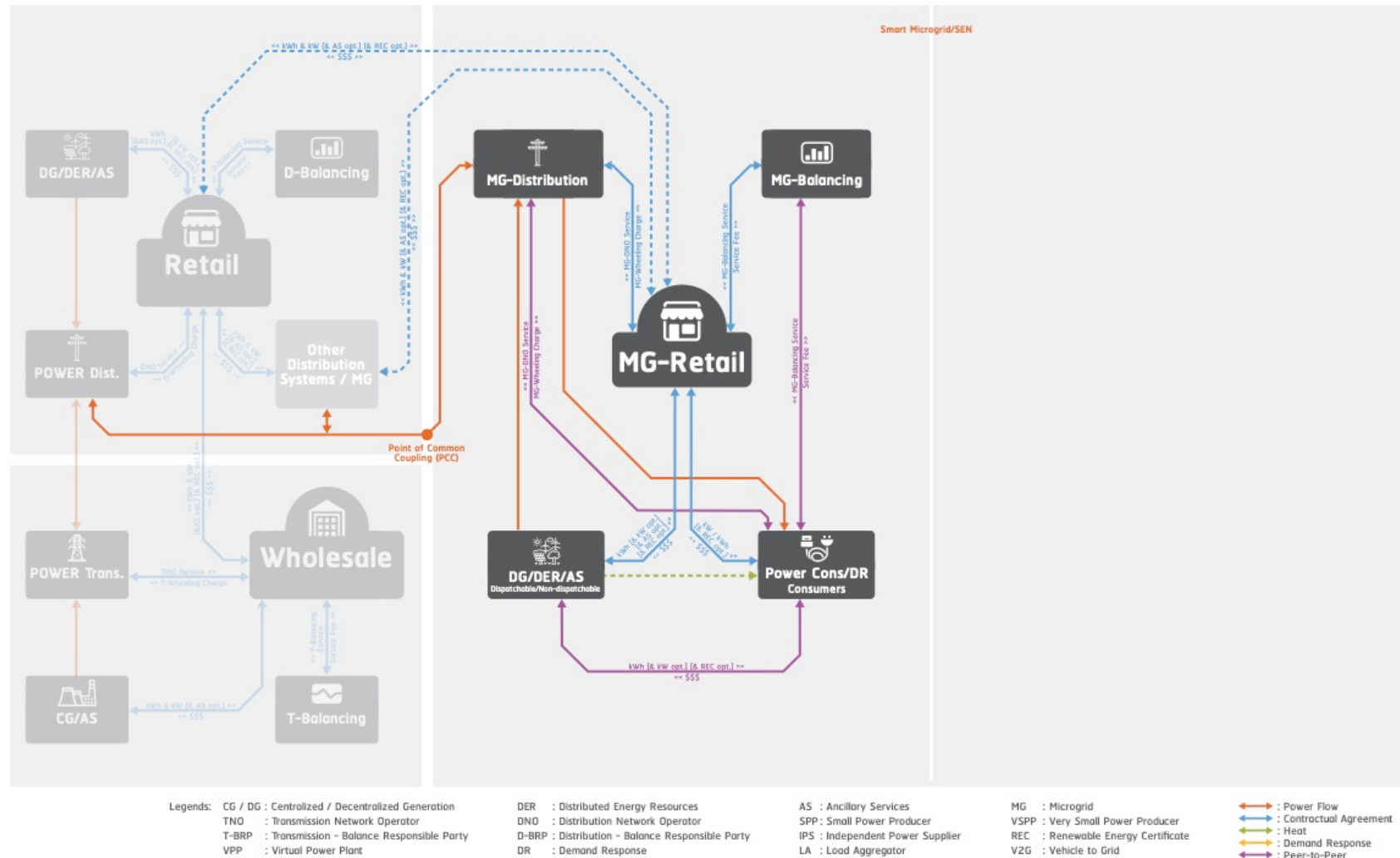
การดำเนินงานในระบบไมโครกริดส่งผลให้ค่าไฟฟ้าสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม ต้องพิจารณาด้วยว่าการที่พัฒนาระบบไมโครกริดขึ้นมานั้นส่งผลให้ความมั่นคงทางไฟฟ้าในพื้นที่สูงขึ้น วงจรดังกล่าวมีขีดความสามารถในการแยกตัวเป็นอิสระจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก (Islanding) ซึ่งในกรณีที่วิเคราะห์ทั้ง 2 นั้น เป็นการพิจารณากรณีที่แยกตัวอย่างเป็นอิสระโดยสมบูรณ์ กล่าวคือ ไม่มีการแลกเปลี่ยนไฟฟ้ากับระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักเลย ผู้ใช้ไฟฟ้าที่อยู่ภายในระบบทั้งหมดจะสามารถได้รับการจ่ายไฟฟ้าอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยเพียงแหล่งผลิตไฟฟ้าที่อยู่ภายในระบบเท่านั้น ดังนั้น จึงทำให้อัตราค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ยมีค่าสูงขึ้น

รูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดสำหรับประเทศไทย

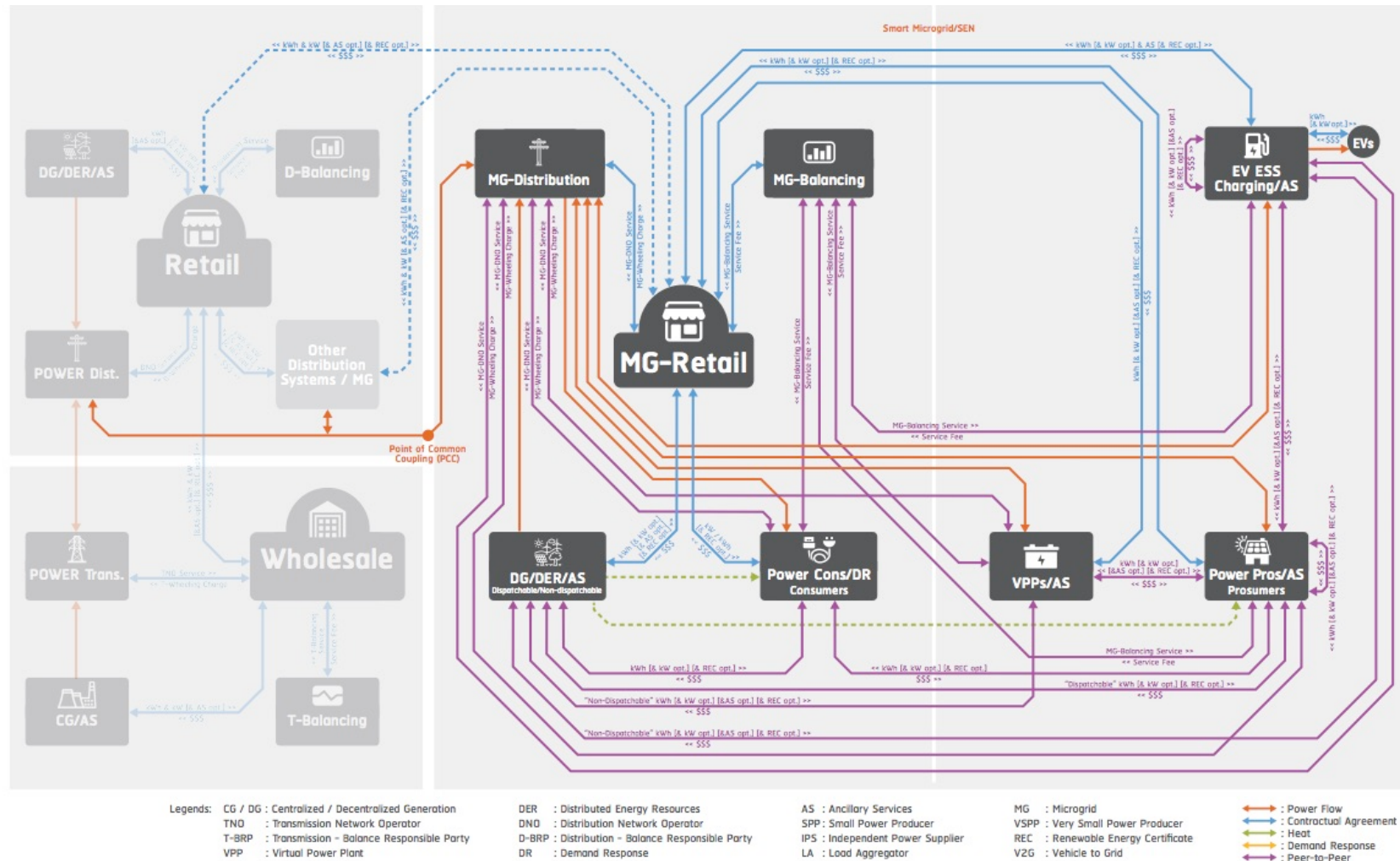
รูปแบบระบบไมโครกริดสำหรับประเทศไทยนั้นมีลักษณะเหมือนกับรูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดทั่วไป (ดังปรากฏในรูปที่ EX-3) ยกเว้นในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ไม่มีผู้รวบรวมโหลด (Load Aggregator)
2. ยังไม่พิจารณาการผูกสัญญาระหว่างผู้ขายไฟฟ้าปลีกภายในระบบไมโครกริด (MG Retailer) กับผู้ขายปลีกไฟฟ้า (Retailer) / ระบบจำหน่ายหรือระบบไมโครกริดอื่น ๆ
3. ยังไม่พิจารณาการซื้อขายพลังงานความร้อนภายในระบบไมโครกริด

โดยรูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดจะแบ่งได้ออกเป็น 2 ลักษณะ (1) ระบบไมโครกริดแบบดั้งเดิม (Conventional Microgrid) ดังปรากฏในรูปที่ EX-6 และ (2) ระบบไมโครกริดแบบอัจฉริยะ (Smart Microgrid) ดังปรากฏในรูปที่ EX-7



รูปที่ EX-6: รูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดแบบดั้งเดิม (Conventional Microgrid)



รูปที่ EX-7: รูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดแบบอัจฉริยะ (Smart Microgrid)

การประชุมรับฟังความคิดเห็นกลุ่มย่อย

ที่ปรึกษาได้จัดการประชุมรับฟังความคิดเห็นกลุ่มย่อยขึ้น 24 ครั้ง (ดังสรุปใน ตารางที่ EX-2) เพื่อหารือและรับฟังความคิดเห็นเกี่ยวกับร่างรูปแบบทางธุรกิจระบบไมโครกริดของประเทศไทย โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมกลุ่มย่อยทั้งสิ้น 226 ท่าน

ตารางที่ EX-2 สรุปการประชุมรับฟังความคิดเห็นกลุ่มย่อยภายใต้โครงการ

ครั้งที่	วันที่	หน่วยงาน	จำนวนผู้เข้าร่วม
1	12 มี.ค. 61	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	5
2	12 มี.ค. 61	การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	5
3	3 เม.ย. 61	มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม (มพส.)	3
4	23 เม.ย. 61	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	8
5	24 เม.ย. 61	สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล	1
6	27 เม.ย. 61	การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	12
7	9 พ.ค. 61	บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	3
8	15 พ.ค. 61	บริษัท เสนาดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	2
9	25 พ.ค. 61	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	6
10	4 มิ.ย. 61	สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (สำนักงาน กกพ.)	1
11	7 ส.ค. 61	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	8
12	14 ส.ค. 61	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	12
13	17 ส.ค. 61	บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	6
14	22 ส.ค. 61	Amata City Chonburi Sandbox	16
15	28 ส.ค. 61	การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	9
16	14 ก.ย. 61	บริษัท กันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)	7

ครั้งที่	วันที่	หน่วยงาน	จำนวนผู้เข้าร่วม
17	18 ก.ย. 61	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) การประชุมรับฟังความคิดเห็นประเด็นกฎหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับธุรกิจไมโครกริด	32
18	25 ก.ย. 61	การนิคมอุตสาหกรรม	33
19	31 ต.ค. 61	การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	10
20	1 พ.ย. 61	BCPG	6
21	2 พ.ย. 61	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)	9
22	22 พ.ย. 61	บริษัท บี.กริม เพาเวอร์ จำกัด (มหาชน)	7
23	28 พ.ย. 61	สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.) รับฟังความคิดเห็นประเด็นการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์	18
24	4 ธ.ค. 61	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	7

การสัมมนา/ประชุมรับฟังความคิดเห็น

ที่ปรึกษาได้จัดประชุม/สัมมนารับฟังความคิดเห็นขึ้นเพื่อนำเสนอรูปแบบทางธุรกิจของระบบไมโครกริดที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากภาคส่วนต่างๆ ที่ได้รับในระหว่างการประชุมและสรุปเป็นรูปแบบรายงานการประชุม ที่ปรึกษาได้จัดประชุม/สัมมนาขึ้น 1 ครั้ง ในวันจันทร์ที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2562 ณ ห้องบอลรูม AB ชั้น 6 โรงแรม อมารี วอเตอร์เกต กรุงเทพมหานคร ตั้งแต่เวลา 9:00 น. ถึง 13:00 น.

โดยได้มีผู้ลงทะเบียนออนไลน์เข้าร่วมงานสัมมนาทั้งสิ้น 189 ท่าน และได้มีผู้เข้าร่วมงานสัมมนาจริงเป็นจำนวนทั้งสิ้น 164 ท่าน (ไม่รวมคณะทำงานที่ปรึกษาอีก 5 ท่าน) การสัมมนาฯ รับฟังความคิดเห็นร่างรูปแบบธุรกิจระบบไมโครกริดในครั้งนี้ได้แบ่งการสัมมนาออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ในส่วนแรกจะเป็นการนำเสนอร่างรูปแบบธุรกิจระบบไมโครกริดโดยที่ปรึกษา และในส่วนที่สองจะเป็นการจัดเวทีเสวนาในหัวข้อ “โอกาสทางธุรกิจของระบบไมโครกริดในประเทศไทย” ซึ่งมีผู้เข้าร่วมเสวนาจากหน่วยงานภายนอก ได้แก่ สมาคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย บริษัท กสท.

โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) และสมาคมบริษัทจัดการพลังงานไทย โดยมี
ผศ.ดร. นิพนธ์ เกตุจ้อย จากวิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยีเป็นผู้ดำเนินรายการเสวนา โดยใน
ท้ายที่สุด มิได้มีการแสดงความเห็นใดที่ขัดแย้งกับร่างรูปแบบธุรกิจที่น่าเสนอ