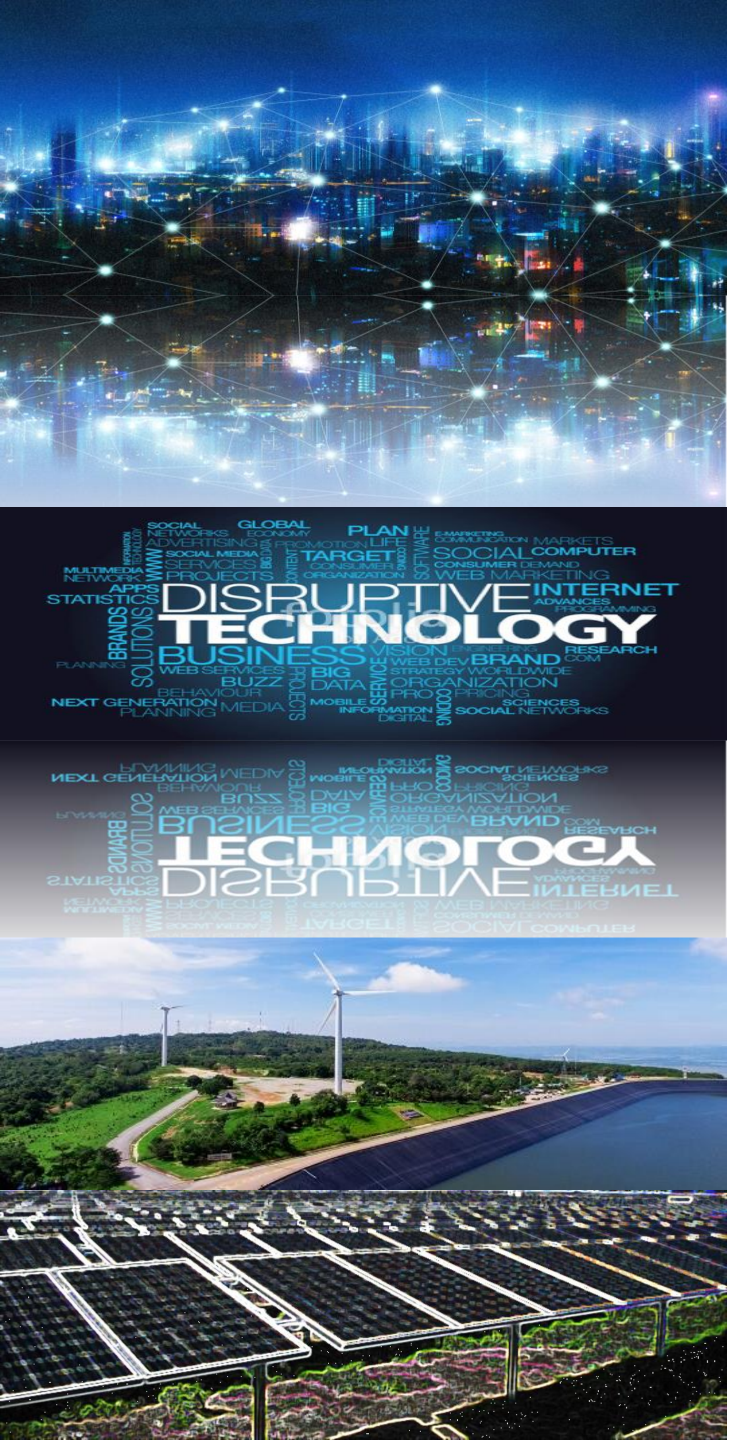


คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
Energy Regulatory Commission

สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

IEEE PES Series Talk 4

นโยบายและกรอบงานกำกับดูแลไมโครกริดและผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองบางส่วน

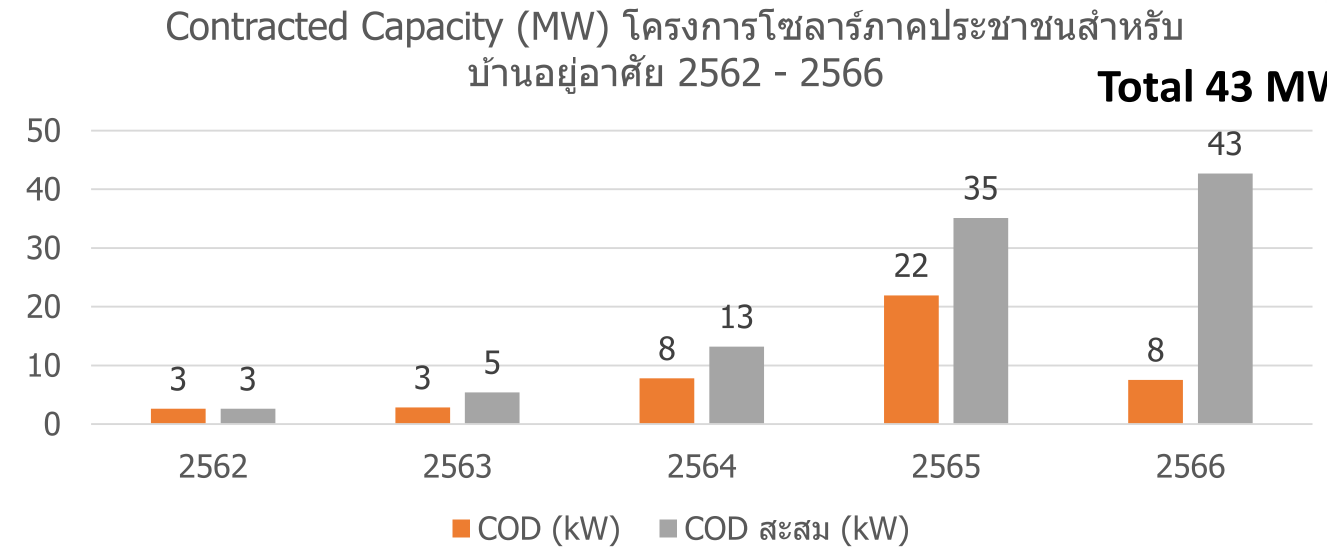
(Policy and Regulatory Framework for Microgrids and Prosumers)

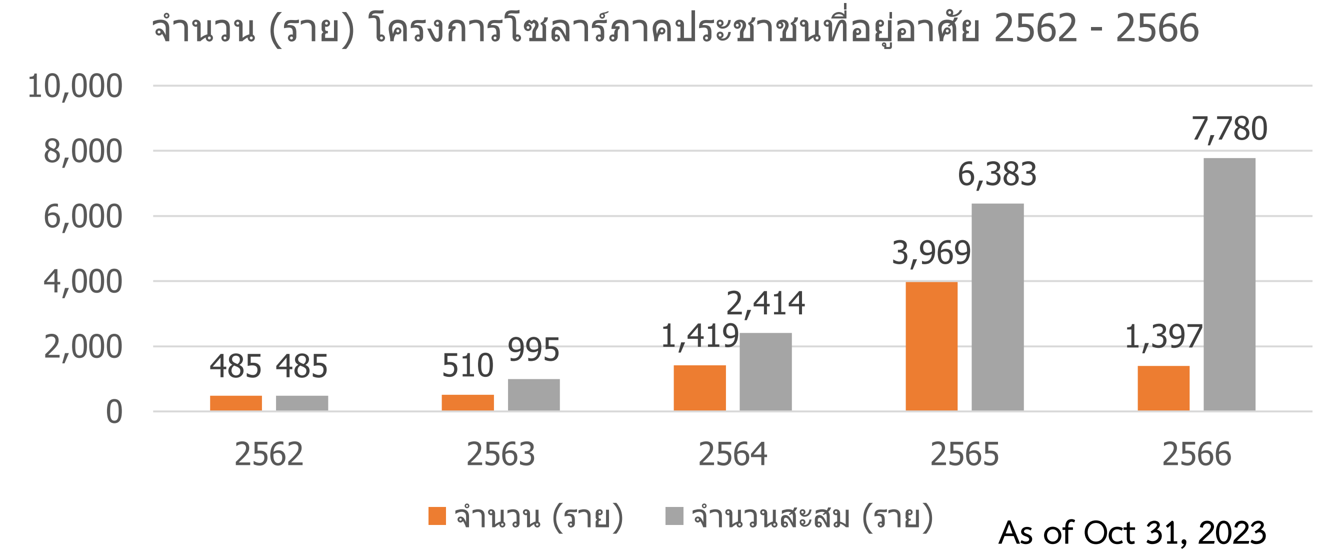
โดย นายพนม ปริญญา ฝ่ายกำกับการจัดหาและการควบคุมระบบไฟฟ้า

โครงการโซลาร์ภาคประชาชนสำหรับบ้านอยู่อาศัย และ IPS

RSR Status 2019 - 2023 **Target PDP 2018 rev.1 2021 – 2030 (90 MW)**

Total 43 MW

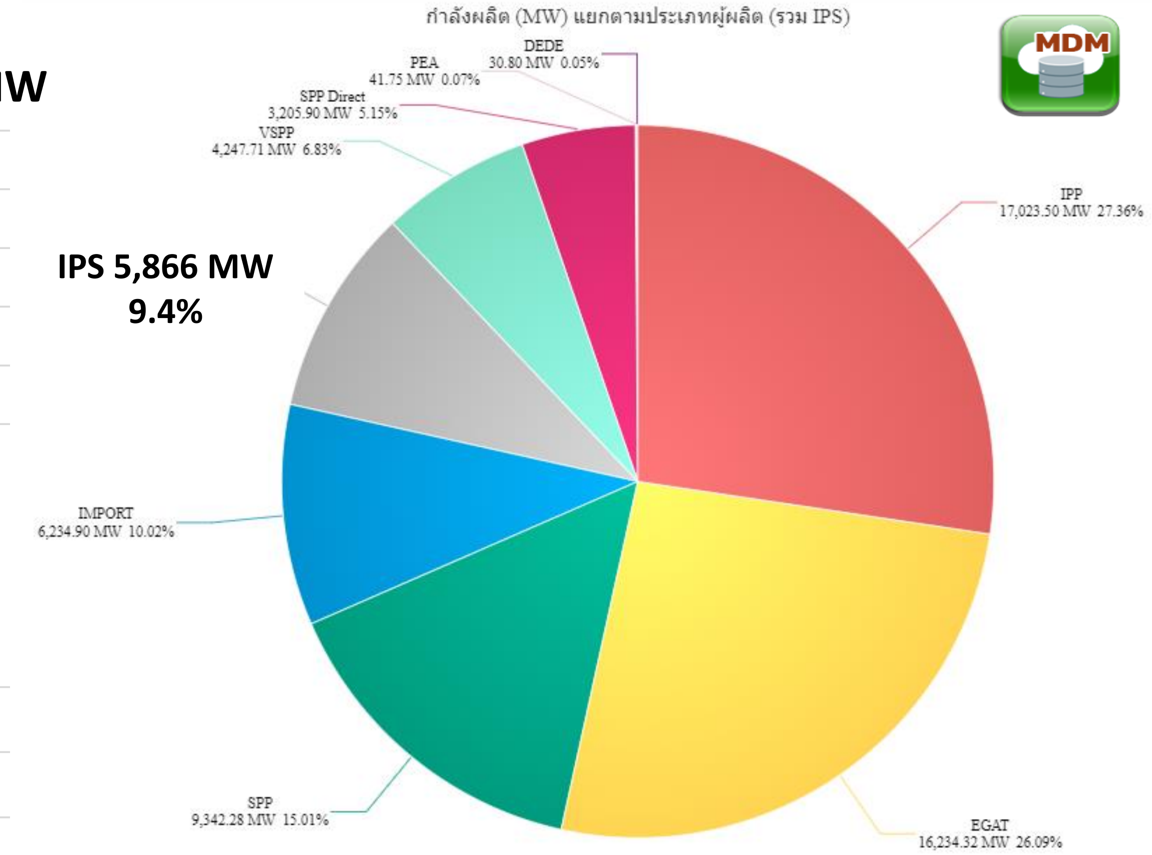




As of Oct 31, 2023

กำลังผลิตไฟฟ้า (MW) ตามประเภทผู้ผลิต รวม IPS

IPS 5,866 MW
9.4%



Total 62,227 MW

As of June 2023

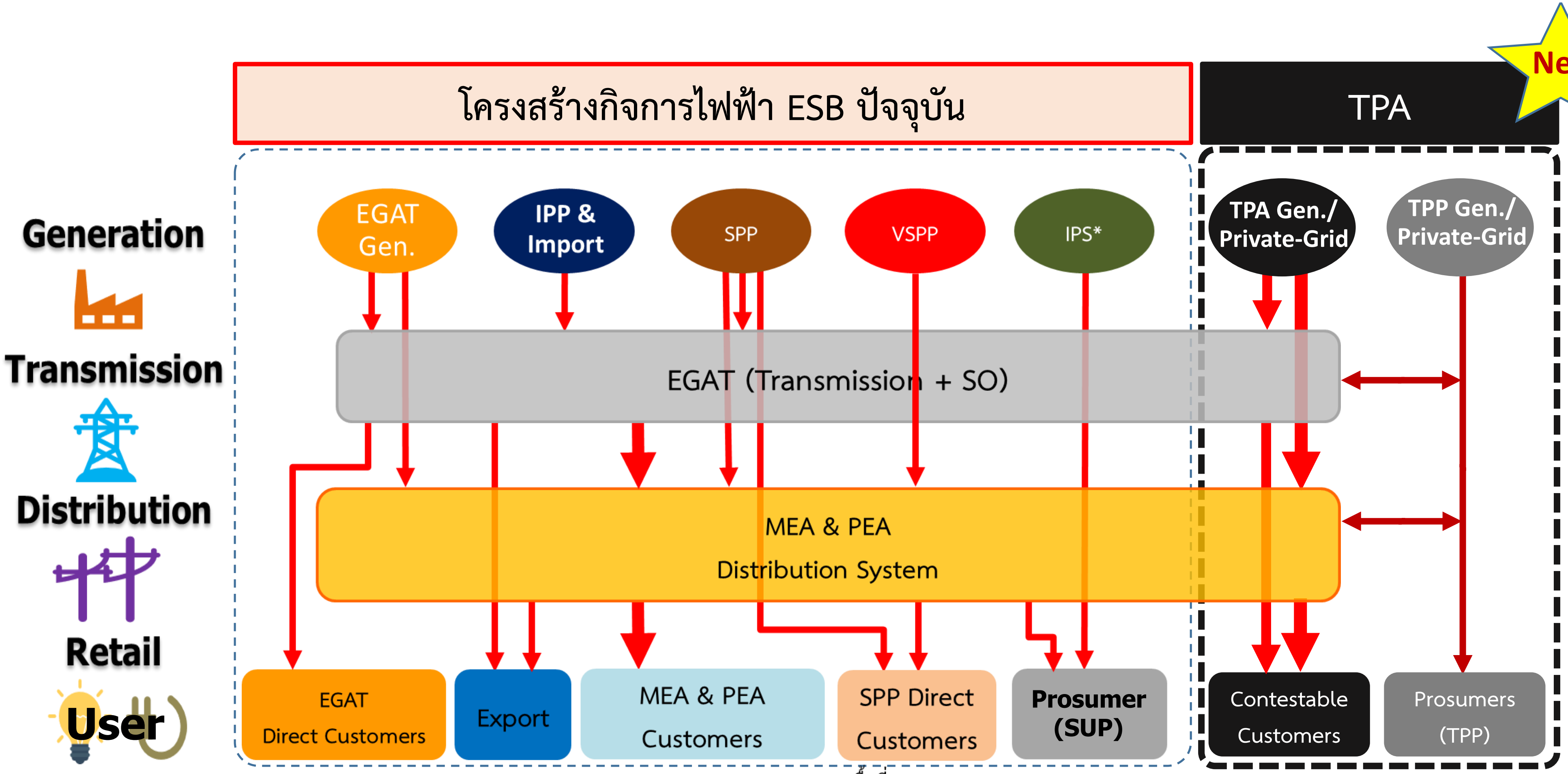
กำหนดนิยาม Prosumer?

1. Self-Used Prosumer (SUP=IPS) ผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองเท่านั้นไม่จ่ายย้อนเข้าระบบโครงข่ายไฟฟ้า
2. Selling-to-Grid Prosumer (SGP=VSPP) ผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองและส่วนที่เหลือจ่ายเข้าระบบเพื่อขายให้รัฐ

} **ซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้า / ภายใต้ Grid Code**
(ปัจจุบัน SUP คือ IPS และ SGP เช่น Solar Rooftop)

3. Trading-Purposed Prosumer (TPP) ผู้ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองและส่วนที่เหลือจ่ายเข้าระบบเพื่อขายหรือแลกเปลี่ยนกับผู้อื่น

} **ซื้อ-ขายไฟฟ้าภายใต้ TPA Code บางส่วนหรือทั้งหมด**



TPA Gen./Private-Grid
ผู้ใช้บริการที่มีระบบผลิตไฟฟ้าหรือระบบโครงข่ายไฟฟ้าเพื่อการซื้อขายไฟฟ้าภายใต้ TPA Code

TPP Gen./ Private-Grid
ผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถผลิตไฟฟ้าใช้เองและซื้อขายไฟฟ้าภายใต้ TPA Code บางส่วนหรือทั้งหมด

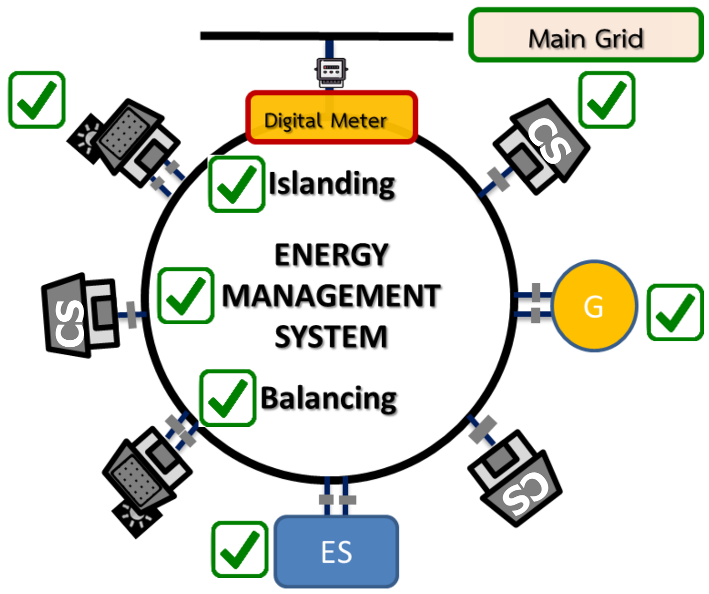
Contestable Customer
ผู้ใช้ไฟฟ้าที่สามารถเลือกผู้ผลิตหรือจำหน่ายไฟฟ้าอื่นนอกจากการไฟฟ้าได้ (ภายใต้ TPA)

Power Flow

พื้นที่อุตสาหกรรม

* IPS = Independent Power Supplier
ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มี Gen โดยห้ามไฟไหลย้อน

กำหนดนิยาม Microgrid System?



Basic Components/Functions of Microgrid System		
Component	G	Ex. Solar, Wind, Diesel gen., etc.
	CS	Customer ผู้ใช้ไฟฟ้า/ลูกค้า
	ES	Energy Storage System
Function	EMS	Microgrid/Energy Management System
	Balance	สามารถควบคุมสมดุลไฟฟ้า Microgrid EMS
	Islanding	สามารถจ่ายไฟฟ้าแบบแยกอิสระได้

Others

- **Load Aggregator**
- **Demand Response**
- **EV Charging System/Station**

Licensing

▪การขอยกเว้นใบอนุญาตประกอบกิจการพลังงาน?

Business	**Status & Future**		**การขอรับใบอนุญาต**			
	Now	Future	Generation	Distribution	Retail	New License
Micro Grid	**Pilot Project ERC Sandbox**	**More Study**	✗	✓	?	?

แนวทางการพิจารณาผลกระทบจากการเติบโตของ Prosumer ที่ผลิตไฟฟ้าจาก RE

ภาระต้นทุนของโครงข่ายไฟฟ้าส่วนกลาง (Grid) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

สาเหตุ:

- เพิ่มการลงทุน (Investment) เพื่อเพิ่มศักยภาพของโครงข่ายไฟฟ้า
- เพิ่ม Variable Cost ในการดำเนินกิจกรรมเพื่อรักษาเสถียรภาพของระบบไฟฟ้า (Ancillary Service)

มีแนวโน้มที่จะเกิดความไม่เป็นธรรมในการกระจายภาระต้นทุนส่วนกลาง (ความมั่นคง/ สังคม/ สิ่งแวดล้อม)

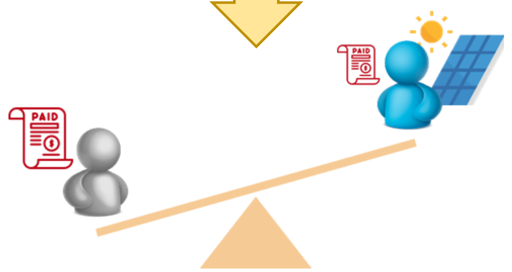
สาเหตุ:

- จำนวนหน่วยขายไฟฟ้าจาก Grid ลดลง (ตัวหารลดลง)
- Prosumer ซื้อไฟฟ้าจาก Grid ในสัดส่วนน้อยทำให้รับภาระน้อยกว่าผู้ใช้ไฟฟ้าโดยทั่วไป

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของภาครัฐในการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจาก RE มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

สาเหตุ:

- การเติบโตของ Prosumer ประเภท Solar rooftop เข้ามาแทนที่การรับซื้อไฟฟ้าจาก PV ซึ่งมีต้นทุนต่ำกว่า Grid ซึ่งไม่ได้สร้างประโยชน์ให้กับผู้ใช้ไฟฟ้าจาก Grid และไม่ได้นำมาคิดเฉลี่ยกับการส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจาก RE ประเภทอื่น



ภาระค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายไฟฟ้าส่วนกลาง (Grid) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

Solution??
ปรับโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้า ??

หมายเหตุ: วิเคราะห์ภายใต้โครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

อัตราค่าบริการ

กำกับอัตราค่าบริการ

โครงสร้างค่าไฟฟ้าปัจจุบัน (ภายใต้กำกับ)

โครงสร้างค่าไฟฟ้า (Uniform Tariff)

ค่าไฟฟ้าฐาน + ค่าไฟฟ้าผันแปร (ค่า F_t)

G+T+D+R
+O&M+
อื่นๆ

ส่วนที่ต่างจากค่าไฟฟ้าฐาน

ส่งเสริมแข่งขัน / RE (นโยบาย/แผนปฏิรูปพลังงาน)

Future

Utility Green Tariff (UGT)

อยู่ระหว่างจัดทำประกาศ

อัตราค่าบริการใช้และเชื่อมต่อระบบโครงข่าย (TPA)

- Wheeling Charge (T, D)
- Ancillary service
- Imbalance Charge
- ค่าบริการอื่นๆ เช่น Demand Charge

อยู่ระหว่างพิจารณา
TPA Code และอัตรา

ภาพรวมการกำกับด้านมาตรฐานทางวิศวกรรมและคุณภาพการให้บริการ

มาตรฐานทางวิศวกรรมและมาตรฐานคุณภาพการให้บริการสำหรับการประกอบกิจการไฟฟ้า

- Generation
- Transmission
- Distribution
- Retail
- SO
  - การสั่งเดินเครื่องโรงไฟฟ้า ม.87-88
- ผู้ประกอบกิจการไฟฟ้าอื่นๆ

มาตรฐานวิศวกรรม

ม.72 74 75
มาตรฐานวิศวกรรมและความปลอดภัย

ม.89
มาตรฐานทางวิชาการและวิศวกรรม

มาตรฐานวิศวกรรม

- **อุปกรณ์**
- **การก่อสร้าง**
- **บำรุงรักษา**

Quality/ Efficiency	**Safety**
Security	**Interoperability**

ปีงบ 2567-68 โครงการศึกษาปรับปรุงมาตรฐานวิศวกรรมและมาตรฐานอุปกรณ์เชื่อมต่อ

มาตรฐานอุปกรณ์เชื่อมต่อ

ม.73 – 75 มาตรฐานอุปกรณ์เชื่อมต่อ
ม.76 – 78
หน่วยงานตรวจสอบและรับรอง

- **Microgrid Controller**
- **Energy Storage System**
- **Demand Response**
- **EV Charging System**

Grid Code

ม. 81-86 Grid Code

- **Service Code**
- **Connection Code**
- **Operation Code**

- การขอเชื่อมต่อ Microgrid system
- การขออนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อนกลับเข้าระบบโครงข่ายของการไฟฟ้า
- Grid Code for microgrid system

มาตรฐานคุณภาพการให้บริการ

ม.89 มาตรฐานคุณภาพบริการ

มาตรฐานคุณภาพ

- **ดัชนีกำกับ (SAIFI SAIDI)**
- **ดัชนีติดตาม (Voltage, Loss)**

Microgrid Vs. Distribution

- ดัชนีใหม่ ? Ex. %Availability, %self-consumption
- ค่าเกณฑ์ใหม่ ?

ปีงบ 2567-68 โครงการศึกษาปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพการให้บริการ

ERC Sandbox: ระบบไมโครกริดและโปรซูเมอร์ (Microgrid & Prosumer)

แนวทางการพัฒนาปรับปรุงด้านกฎระเบียบ/ข้อกำหนด/หลักเกณฑ์

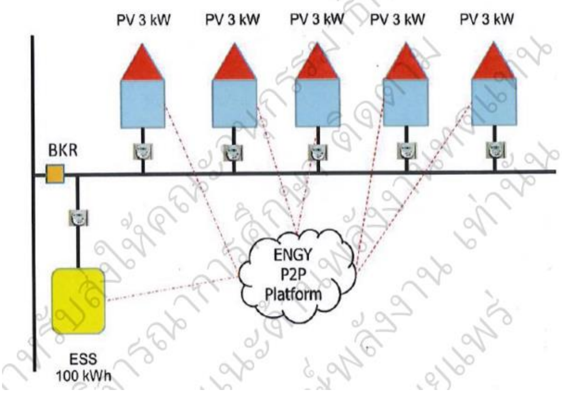
- **การปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพการให้บริการระบบโครงข่ายไฟฟ้า ประเภท Microgrid**
- **การปรับปรุงมาตรฐานวิศวกรรม สำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของผู้รับใบอนุญาตระบบโครงข่ายไฟฟ้า**
- **กรอบหลักเกณฑ์ในการปรับปรุงแก้ไข Grid Code รองรับ Microgrid/Prosumer (หน่วยงานการไฟฟ้า)**

<u>ปีงบ 2567-68</u> โครงการจัดทำมาตรฐานวิศวกรรมและมาตรฐานคุณภาพการให้บริการกิจการไฟฟ้าเพื่อรองรับนโยบายและรูปแบบธุรกิจใหม่และเพื่อสอดคล้องกับสถานการณ์พลังงาน

>> รองรับนโยบาย Smart Grid และ Energy Disruption

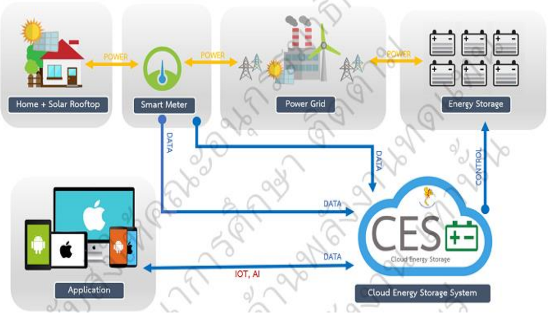
<u>ตัวอย่างโครงการ ERC Sandbox</u> อยู่ระหว่างดำเนินการ ประกอบด้วย

1. โครงการ A



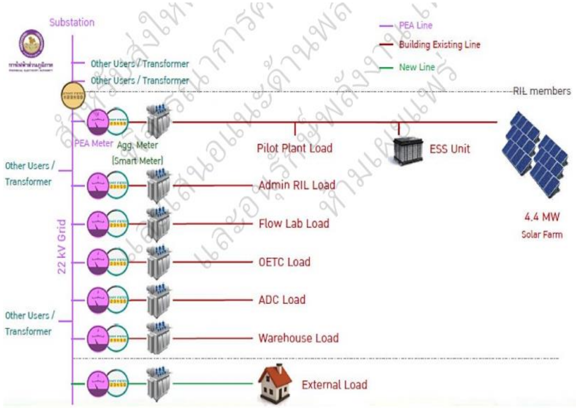
- Prosumer/Community Microgrid
- ทดสอบซื้อขายไฟฟ้า P2P และ DR
- ขออนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อน กฟน.
- ขออนุญาตติดตั้ง BESS เชื่อมต่อ กฟน.
- ใช้ Energy management system

2. โครงการ B



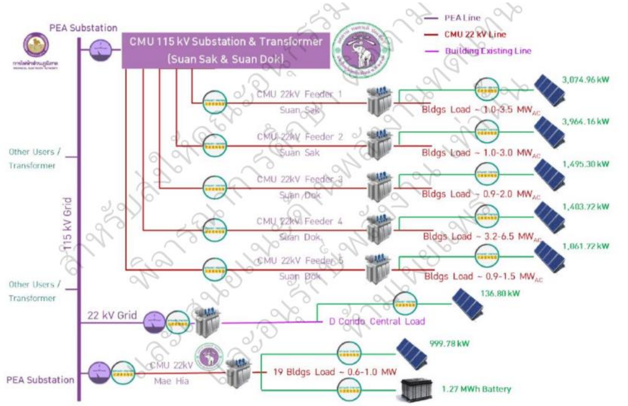
- Campus/Community Microgrid
- ทดสอบซื้อขายไฟฟ้า P2P
- ทดสอบ Cloud Energy Storage เพื่อลดต้นทุนค่าไฟ และทดสอบ DR
- ขออนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อน กฟน.
- ขออนุญาตติดตั้ง BESS เชื่อมต่อ กฟน.

3. โครงการ C



- Industrial Microgrid
- ทดสอบซื้อขายไฟฟ้าผ่าน Aggregator
- ขอใช้ระบบโครงข่าย กฟภ. และ ขออนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อน กฟภ.
- ขออนุญาตติดตั้ง BESS เชื่อมต่อ กฟภ.

4. โครงการ D



- Campus/Community Microgrid
- ทดสอบซื้อขายไฟฟ้า และ DR โดย Load aggregator (ยกเว้นขอรับใบอนุญาต)
- ขออนุญาตให้ไฟฟ้าไหลย้อนเข้าระบบ กฟภ.
- ขออนุญาตติดตั้ง BESS เชื่อมต่อระบบ กฟภ.
- ใช้ Blockchain และเทคโนโลยี IoT

แนวทางแก้ปัญหาข้อจำกัดระบบโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับ RE/New Technology

แนวทาง	ข้อดี	ข้อเสีย
(1) ปรับปรุงแก้ไขระบบโครงข่ายไฟฟ้าตามการร้องขอของผู้ขอเชื่อมต่อ (VSPP/Solar) เป็นรายกรณี เช่น หม้อแปลงขนาดใหญ่ขึ้นแต่จำกัดไม่เกิน 15% เช่นเดิม (ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้เชื่อมต่อ)	▪ ตรงตามความต้องการของผู้ขอเชื่อมต่อ ▪ ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้เชื่อมต่อไม่เป็นภาระของภาครัฐ	▪ เสียค่าใช้จ่ายมากเกินจำเป็นในการปรับปรุงระบบ ▪ เหมาะกับพื้นที่ปิดเท่านั้น เช่น หมู่บ้านจัดสรร ชุมชนที่มีสายจำหน่ายไฟฟ้าภายใต้หม้อแปลงลูกเดียวกัน เป็นต้น
(2) ปรับปรุงแก้ไขข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า (Grid Code) โดยพิจารณาลักษณะการใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่	▪ ส่งเสริม RE/VSPP/Solar ให้สามารถติดตั้งระบบได้มากขึ้น **ตามศักยภาพในแต่ละพื้นที่** ▪ เป็นแนวทางที่มี **ค่าใช้จ่ายไม่มาก** เมื่อเทียบกับการลงทุนปรับปรุงระบบ (ค่าศึกษาประเมิน)	▪ **เพิ่มความซับซ้อน** หรือระยะเวลาในการพิจารณาการเชื่อมต่อของหน่วยงานที่ดูแลระบบโครงข่ายไฟฟ้า ▪ มีโอกาส **เกิดความผิดพลาดและเกิดข้อขัดแย้ง** กรณีข้อปฏิบัติที่ไม่ชัดเจนและแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่
(3) การไฟฟ้าดำเนินการปรับปรุงระบบโครงข่ายไฟฟ้าเพื่อให้สามารถรองรับปริมาณการเชื่อมต่อมากขึ้น โดยปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิมหรือลงทุนระบบใหม่ เช่น การลงทุนตามแผน Smart Grid การติดตั้ง Transformer Load Monitoring การเปลี่ยนเป็นหม้อแปลงแบบ OLTC เป็นต้น (ค่าใช้จ่ายเป็นของการไฟฟ้า/ผู้ใช้ไฟฟ้า)	▪ ส่งเสริม RE/VSPP/Solar ให้สามารถติดตั้งได้มากขึ้นตามศักยภาพระบบที่เพิ่มขึ้น ▪ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ามีความมั่นคงเชื่อถือได้สูง ▪ ใช้เกณฑ์ค่าเดียวกัน เพื่อปฏิบัติต่อผู้ขอใช้บริการทุกรายอย่างเท่าเทียมกัน	▪ มีค่าใช้จ่ายสูงในการปรับปรุงระบบจำหน่ายไฟฟ้า ▪ มีหลายขั้นตอนดำเนินงานและใช้ระยะเวลานาน ▪ อาจไม่ตรงกับความต้องการของผู้เชื่อมต่อในแต่ละพื้นที่

- **ควรพิจารณาดำเนินการในแนวทางที่มีค่าใช้จ่ายน้อยก่อน**
- **ควรเปิดโอกาสให้พิจารณาปรับปรุงตามการร้องขอของผู้ขอเชื่อมต่อได้แต่ต้องไม่กระทบระบบไฟฟ้า**
- **ผู้ขอเชื่อมต่อต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายตามโครงสร้างราคาที่เป็นธรรม**

Thank You