

Load Forecast : ทิศทางการใช้ไฟฟ้า ในอนาคต

วันพุธที่ 29 พฤศจิกายน 2560

เวลา 09.00 – 13.00 น.

ณ ห้องวิศวกรรมรักษ

สโมสรรถหารบก (วิภาวดี)





Session I

- การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า และสมมติฐานในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าชุดปัจจุบัน (กันยายน 2560)

Session II

- การจัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้ากรณีทางเลือก (Scenario)

Session I

การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า และสมมติฐานในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ชุดปัจจุบัน (กันยายน 2560)





องค์ประกอบของคณะทำงานฯ

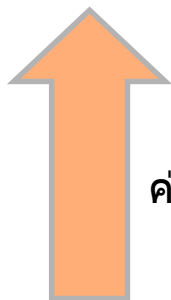
แต่งตั้งโดย กบง.

คณะกรรมการพยากรณ์
และจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ

ประธาน : ปลัดกระทรวงพลังงาน
รองประธาน : ผอ.สนพ.
เลขาฯ : สนพ.
ผู้ช่วยเลขาฯ : ศพส./กฟผ.

หน้าที่

จัดทำการพยากรณ์ความ
ต้องการไฟฟ้าเพื่อเป็น
ข้อมูลพื้นฐานในการ
วางแผนและกำหนด
นโยบายไฟฟ้า PDP



ค่าพยากรณ์ฯ

แต่งตั้งโดยคณะอนุฯ

คณะทำงาน
จัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า

ปธ. : ผอ.สนพ.
รปธ. : รผอ.สนพ.
เลขาฯ : ผศ.ศพส. สนพ.



องค์ประกอบของคณะทำงานฯ

องค์ประกอบ

- ประธาน ผอ.สนพ.
- รองประธาน รอง ผอ.สนพ.
- คณะทำงาน ดร.เทียนไชย จงพีร์เพียร
สศช.
พพ.
กฟผ.
กฟน.
PEA
สำนักงาน กกพ.
สนอ. (สนพ.)
สนฟ. (สนพ.)
- ฝ่ายเลขานุการ ศพส. (สนพ.)

อำนาจหน้าที่

- จัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าเสนอต่อคณะอนุกรรมการพยากรณ์และจัดทำแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศ
- ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการพยากรณ์ให้สอดคล้องกับข้อมูลเพื่อให้วิธีการพยากรณ์มีประสิทธิภาพสูงสุด
- ศึกษาและจัดเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า
- รวบรวม ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งนโยบายของรัฐบาลที่มีผลต่อการใช้ไฟฟ้า
- มีอำนาจเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมประชุม พิจารณารวมทั้งจัดหา รวบรวม จัดส่งหรือชี้แจงเอกสารข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม
- ปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่คณะอนุกรรมการฯ มอบหมาย
- ในการปฏิบัติงานของคณะทำงานฯ ให้รายงานผลการดำเนินงานต่อคณะอนุกรรมการฯ ทราบเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม



พยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ใช้แบบจำลองที่พัฒนาโดย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (มธ.)

- (1) แบบจำลอง End – Use Model จากข้อมูลการสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าของกลุ่มบ้านอยู่อาศัย และข้อมูลอาคารและโรงงานควบคุมของ พพ.
- (2) แบบจำลองเศรษฐกิจ (Econometric Model)

ประเภทอัตราค่าไฟฟ้า	กฟน.	กฟภ.	กฟผ.
1. บ้านอยู่อาศัย (RES)	End-Use	End-Use	-
2. กิจการขนาดเล็ก (SGS)	Econometric	Econometric	-
3. กิจการขนาดกลาง (MGS)	Econometric	Econometric	-
4. กิจการขนาดใหญ่ (LGS)			
4.1 ธุรกิจขนาดใหญ่			
- ห้างสรรพสินค้า, โรงพยาบาล, อาคารสำนักงาน, สถานศึกษา	End-Use	End-Use	-
- ธุรกิจอื่นๆ	Econometric	Econometric	-
4.2 อุตสาหกรรมขนาดใหญ่			
- สิ่งทอ, อุปกรณ์ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์, น้ำแข็ง, อาหารแช่แข็ง, ภาชนะพลาสติก, พลาสติกอื่นๆเล็ก, ซีเมนต์, การผลิตยางสน	End-Use	End-Use	-
- สิ่งเคระห์, ชิ้นส่วนยานยนต์, การผลิตและจำหน่ายก๊าซ			-
- อุตสาหกรรมอื่นๆ	Econometric	Econometric	Econometric
4.3 เกษตร เหมือนแร่ ไฟฟ้าสำรอง และอื่นๆ	-	Econometric	-
5. กิจการเฉพาะอย่าง (SPC)			
5.1 โรงแรม	End-Use	End-Use	-
5.2 เกสต์เฮาส์/อาคารชุดและอื่นๆ	Econometric	Econometric	-
6. องค์การไม่แสวงหากำไร (NPO)	Econometric	Econometric	-
7. สิบนาเพื่อการเกษตร (AGP)	-	Econometric	-
8. อื่นๆ			
8.1 ไฟชั่วคราว (TEM)	Econometric	Econometric	-
8.2 ไฟสาธารณะ (STL)	Econometric	Econometric	-

หมายเหตุ

1. Econometric Model เป็นวิธีที่พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการใช้พลังงานของแต่ละสาขาและตัวแปรทางเศรษฐกิจต่างๆ
2. End-Use Model เป็นวิธีที่พิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพหรือทางวิศวกรรมระหว่างความต้องการใช้พลังงานในแต่ละอุปกรณ์ และตัวแปรต่างๆ สามารถแยกย่อยลงไปในระดับผู้ใช้พลังงานลำดับสุดท้ายของแต่ละสาขาได้ ส่งผลให้การพยากรณ์ที่ได้มีความแม่นยำสูง

ค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า

BAU

**Demand
EGAT Direct+PEA+MEA**

**Demand
ด้านนโยบาย**

**Demand นอกกระทบ
(Captive Demand)**

BASE

**Demand
EGAT Direct+PEA +MEA**

**Demand
ด้านนโยบาย**

**Demand นอกกระทบ
(Captive Demand)**

EEP



ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการพยากรณ์

➤ ประมาณ GDP (CVM) โดย สศช. (25 ก.ค. 2560)

ปี	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
GDP (CVM) (ชุด 25 ก.ค.60)	3.5	3.8	4.0	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	3.8	3.7
ปี	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
GDP (CVM) (ชุด 25 ก.ค.60)	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6

- หมายเหตุ: 1. GDP ชุด 25 ก.ค. 60 สศช. ได้ปรับแนวโน้มให้สอดคล้องตามแผนพัฒนาฯ ฉบับ 12 (ปี 2560-2564)
2. อัตราการเติบโตเฉลี่ยปี 2560-2579 เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 3.78

สมมติฐานการประมาณการ GDP ระยะยาว ชุด CVM มีดังนี้

- การขยายตัวของเศรษฐกิจโลก เฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.6 - 3.8 ต่อปี
- ราคาน้ำมันในตลาดโลกเฉลี่ย 60-80 ดอลลาร์ สรอ.ต่อบาร์เรล
- อัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรเฉลี่ยร้อยละ -0.016 ต่อปี และอัตราการลดลงของกำลังแรงงานเฉลี่ยร้อยละ 0.6 ต่อปี
- ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม เฉลี่ยร้อยละ 2.0-2.5
- การลงทุนภาครัฐ ขยายตัวร้อยละ 4.0 แผนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง/โครงการตามแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และโครงการพัฒนาระบบขนส่งทางถนน และการลงทุนภาคเอกชน



ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการพยากรณ์ฯ (ต่อ)

➤ ประมาณการประชากรโดย สศช. (11 ก.ค. 2560)

ปี	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
ประชากร (ชุด 11 ก.ค. 2560)	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
ปี	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
ประชากร (ชุด 11 ก.ค. 2560)	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4

อัตราการเติบโตเฉลี่ยปี 2560-2579 เฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ -0.016

□ Demand ด้านนโยบาย

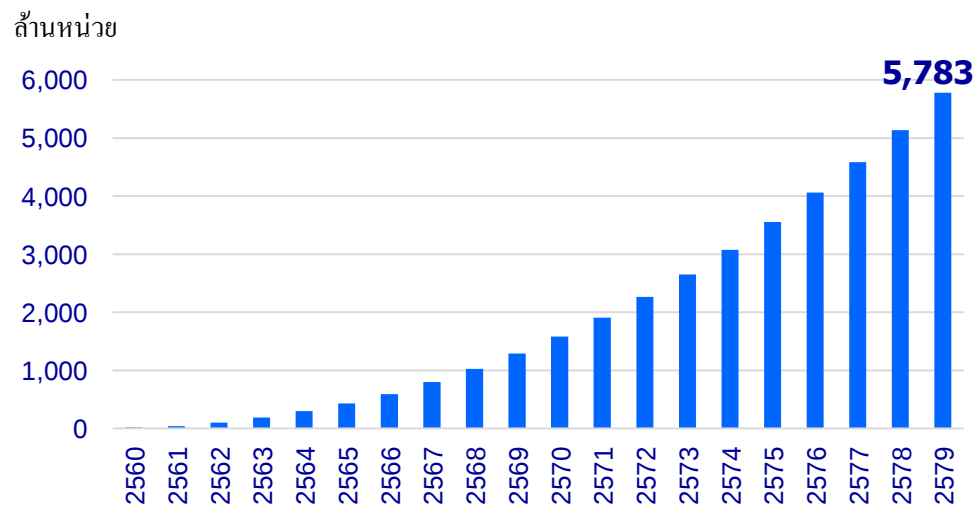
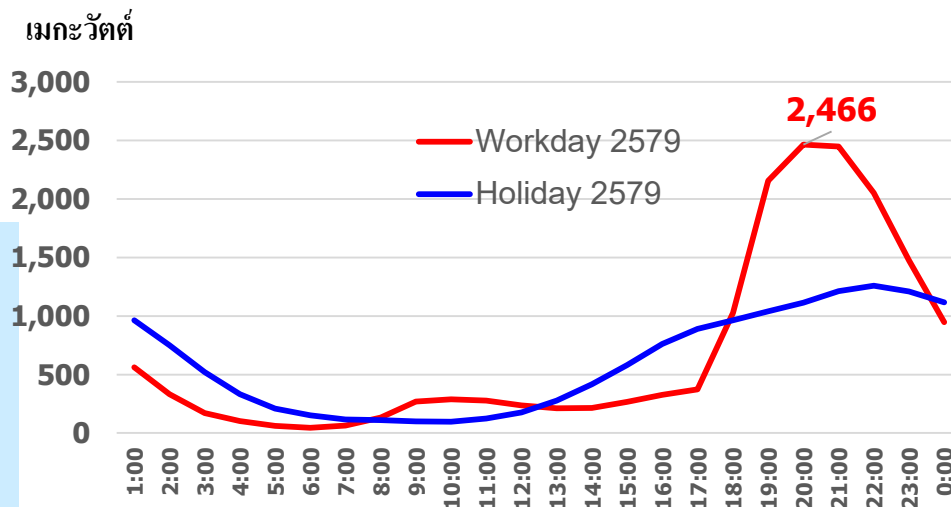
- รถยนต์ไฟฟ้า (EV)
- รถไฟความเร็วสูง
- เขตพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)



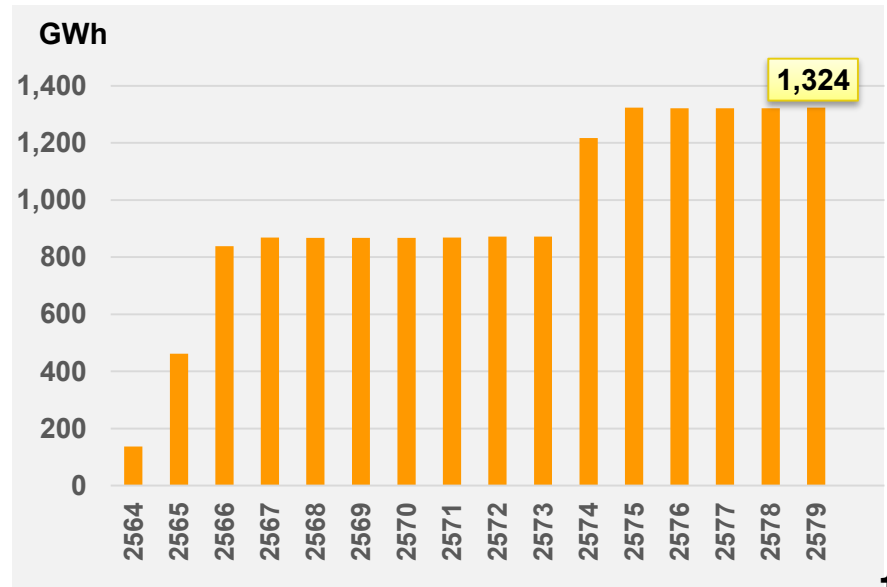
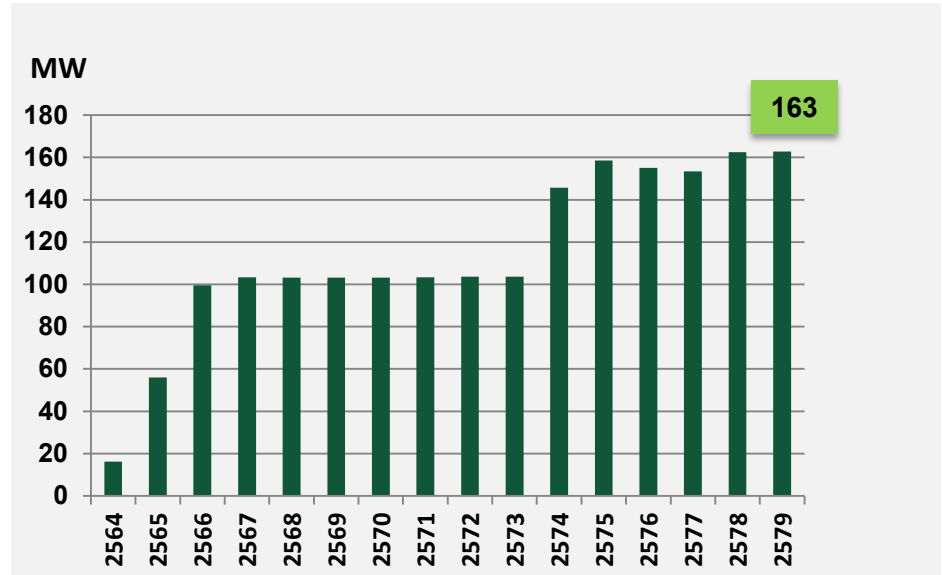
➤ รถยนต์ไฟฟ้า (EV)

สมมติฐาน

- อ้างอิง EV ตาม EEP2015 ปี 2579 มี 1.2 ล้านคัน
- Energy รายปี คำนวณจาก Load Profile รายปี (ประเมินจากพฤติกรรมผู้ใช้รถยนต์)
- ใช้ข้อมูลผลการศึกษาของการไฟฟ้าทั้ง 3 ตามแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านไฟฟ้า เพื่อรองรับยานยนต์ไฟฟ้าของประเทศไทย



➤ รถไฟความเร็วสูง

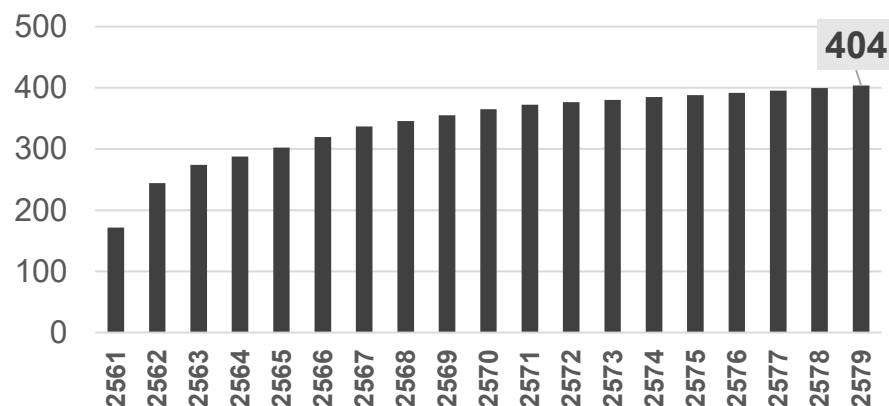




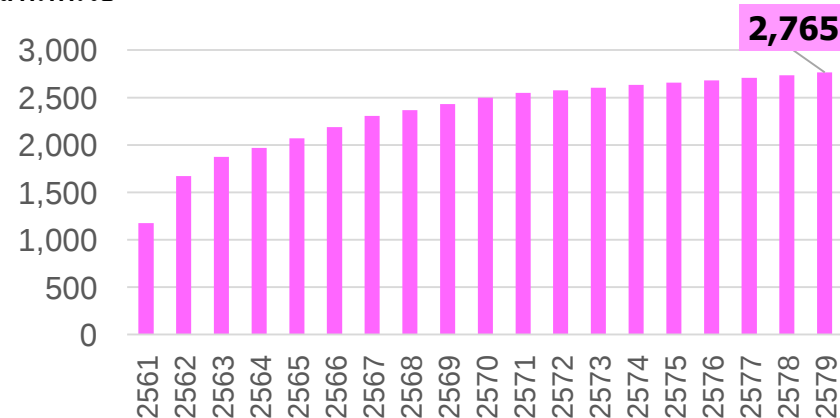
➤ เขตพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (EEC)

ลำดับ	โครงการ	การใช้ไฟฟ้า	ปี ดำเนินการ
โครงสร้างพื้นฐาน	1 ทำอากาศยานอู่ตะเภา และศูนย์ซ่อมอากาศยาน	✓	2564
	2 ทำเรือพาณิชย์สต๊อ์	✓	2564
	3 ทำเรือแหลมฉบัง ระยะที่ 3	✓	2566
	4 ทำเรือมาตาพุด ระยะที่ 3	✓	2567
	5 รถไฟความเร็วสูง - สายตะวันออก	✓	2565
	6 รถไฟรางคู่	-	-
	7 ทางหลวง และมอเตอร์เวย์	-	-
ธุรกิจอุตสาหกรรม	8 ยานยนต์แห่งอนาคต (EV/AV)	✓	2561
	9 อุตสาหกรรมการบิน, พุนยงค์, อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	✓	
	10 ปีโตเลียม และเคมีชีวภาพขั้นสูง	✓	
	11 การแพทย์ครบวงจร	✓	
การท่องเที่ยว	12 การท่องเที่ยว	รวมกับ อู่ตะเภา	-
เมืองใหม่และชุมชน	13 ศูนย์กลางด้านธุรกิจระดับโลก/เขตเสรีทางการค้า	รวมกับท่าเรือ	-
	14 การพัฒนาเมืองใหม่	-	-
	15 สาธารณูปโภค	-	-
นวัตกรรม R&D	16 EECi	✓	2562
	17 Digital Park	✓	2562

เมกะวัตต์



ล้านหน่วย





□ Demand นอกกระบบ (Captive Demand)

**Demand ของ Independent Power Supply (IPS) เดิมโตตาม
ภาคอุตสาหกรรม ยกเว้นกลุ่มโรงงานน้ำตาลให้คงที่เท่าปีฐาน**

หมายเหตุ

- **IPS : Independent Power Supply** คือ โรงไฟฟ้าที่ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เองและ/หรือขายตรง ที่เชื่อมต่อ
กับระบบของ 3 การไฟฟ้า
- **IPS = SPP** นอกสัญญา(Install Cap.-Contract Cap.) + $IPS > 1MW$ + $IPS < 1MW$
- **Captive Power** = พลังงานไฟฟ้าสำหรับใช้เฉพาะในพื้นที่ของตนเอง ใช้ในภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจ
ขนาดใหญ่ซึ่งจะขนานเครื่อง กับระบบไฟฟ้าของประเทศ

กรณี BASE

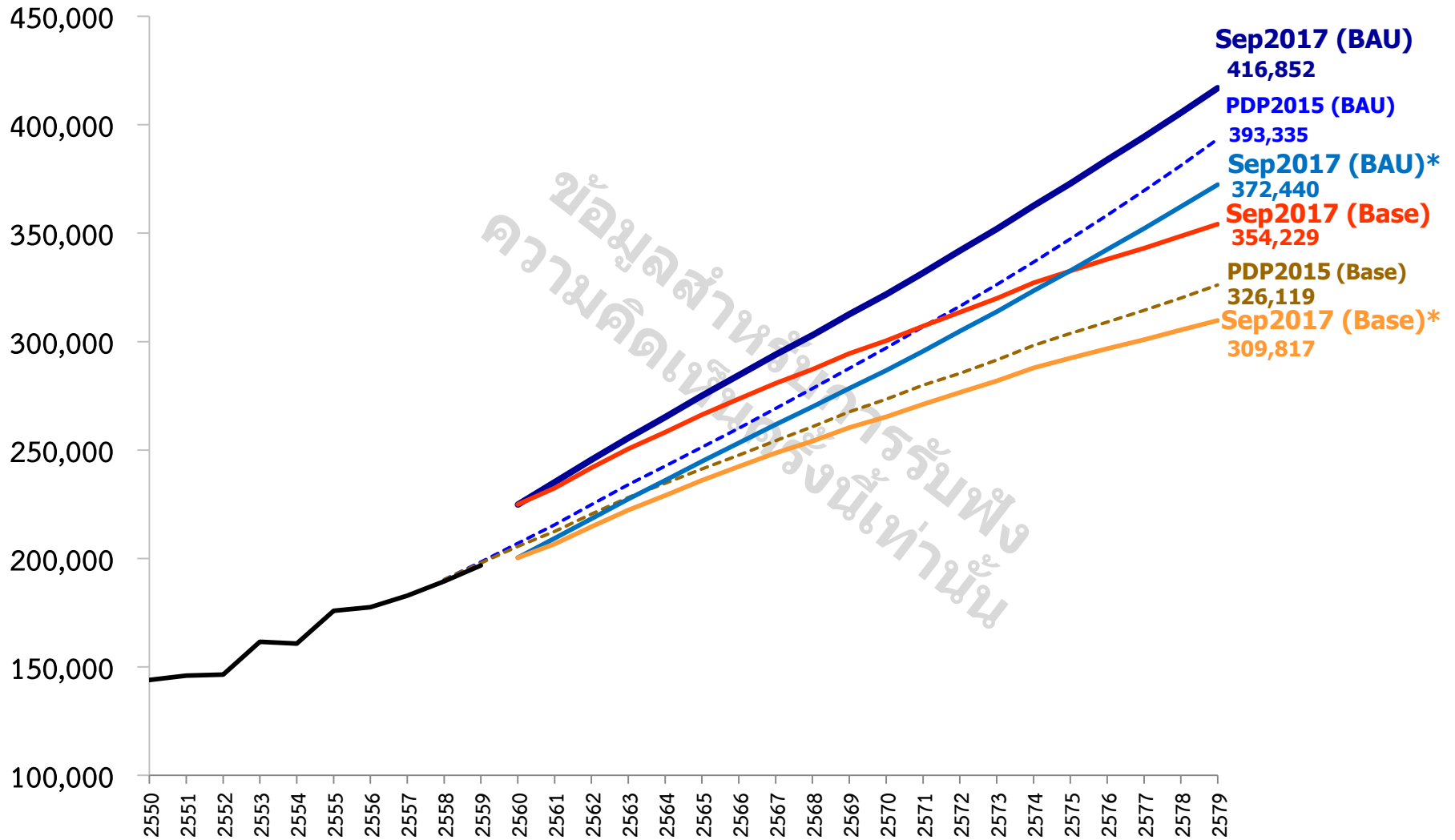
➤ แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP) อ้างอิงจากแผน PDP 2015

เป้าหมาย EEP2015

- ลด Energy Intensity ลงร้อยละ 30 (ปี 2579 เทียบกับปี 2553)

ค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า (เบื้องต้น)

ล้านหน่วย



*ไม่รวมความต้องการไฟฟ้า Captive Power ที่จ่ายโดย IPS



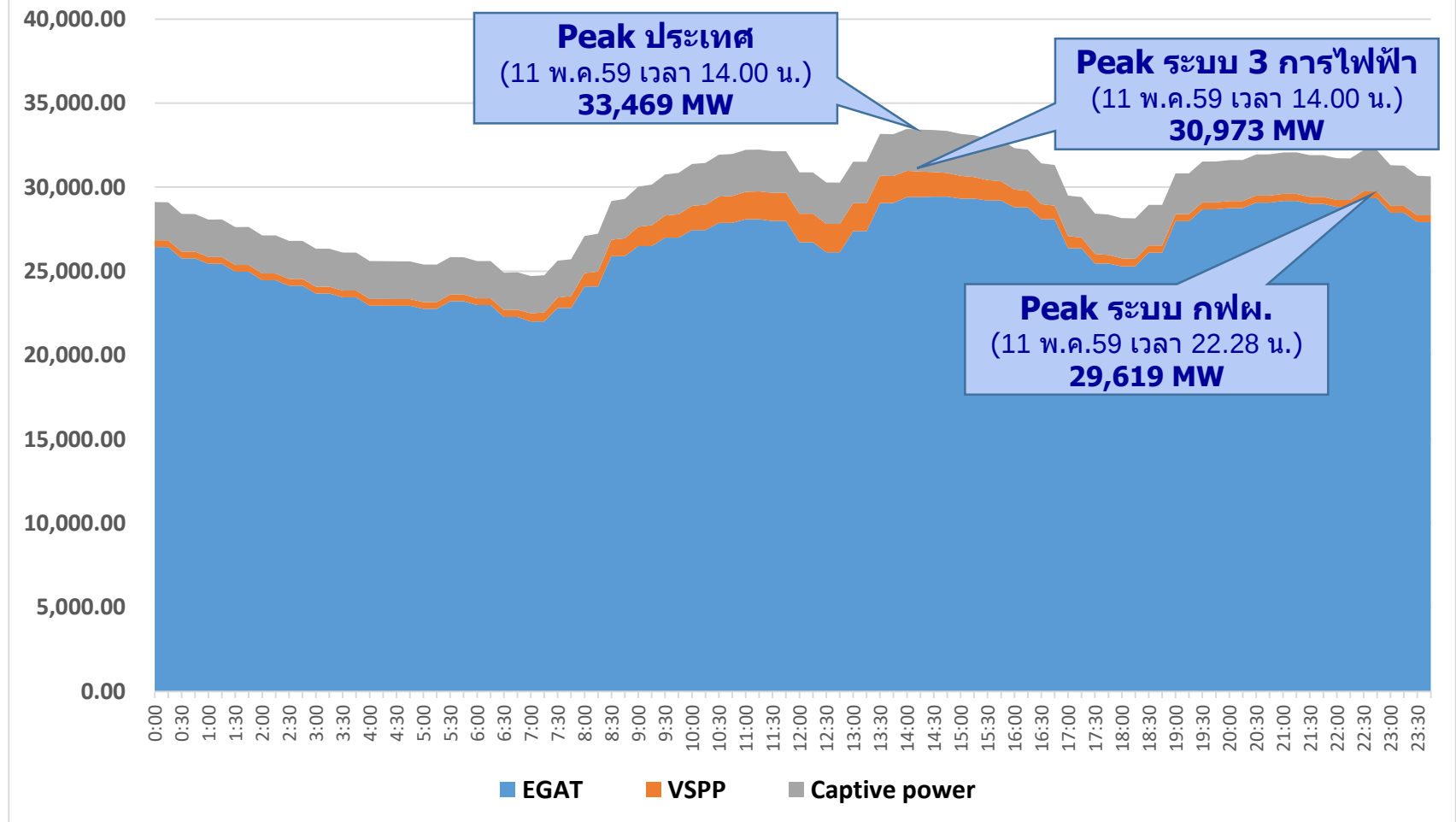
สมมติฐาน

- ใช้ข้อมูล Load Profile ปี 2560 เป็นปีฐาน
 - ปีฐานต้องเป็นปีที่มีพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าไม่บิดเบือนไปจากปกติ
 - ปี 2554 - เกิดอุทกภัย
 - ปี 2557 - วิกฤตการทางการเมือง
 - ปี 2559 - ภัยแล้ง
- พฤติกรรมของผู้ใช้ไฟฟ้าแต่ละประเภทไม่เปลี่ยนแปลงตลอดช่วงการพยากรณ์
- Gen. Profile ของ VSPP



ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด

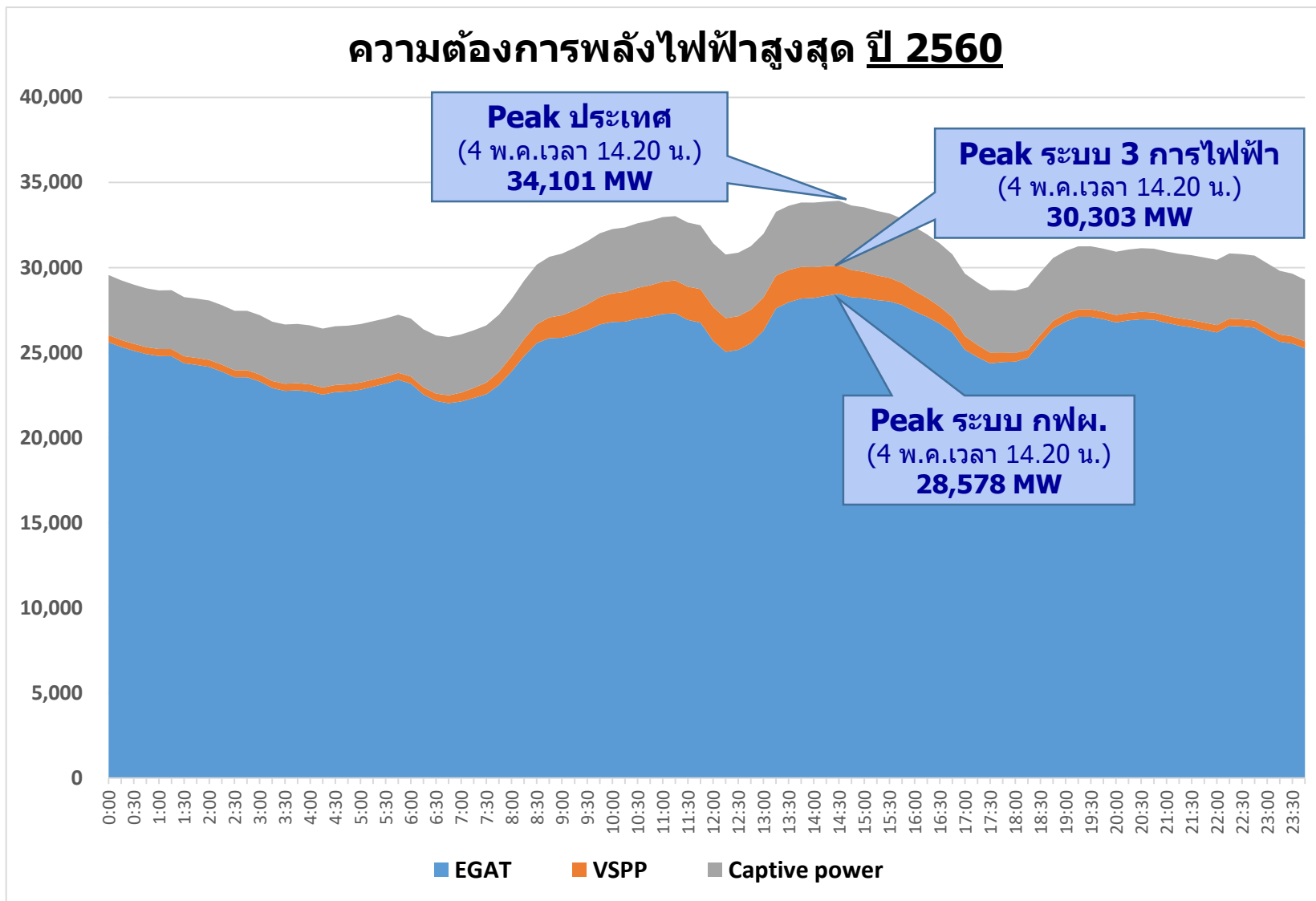
ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด ปี 2559



หมายเหตุ : ที่มาของข้อมูล กฟผ. และ สกพ.



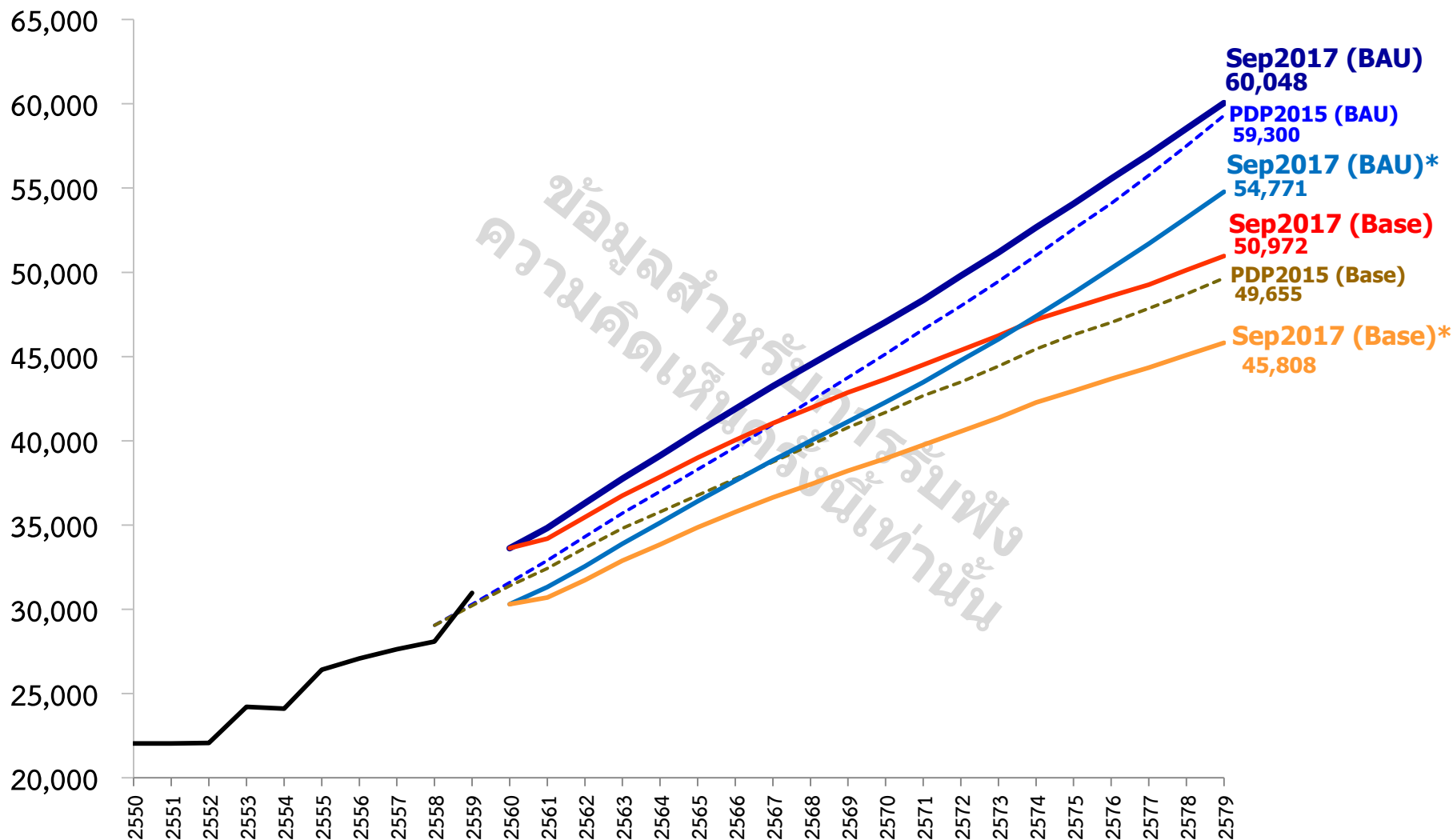
ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด ปี 2560



หมายเหตุ : ที่มาของข้อมูล กฟผ. และ สกพ.

ค่าพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (เบื้องต้น)

เมกะวัตต์

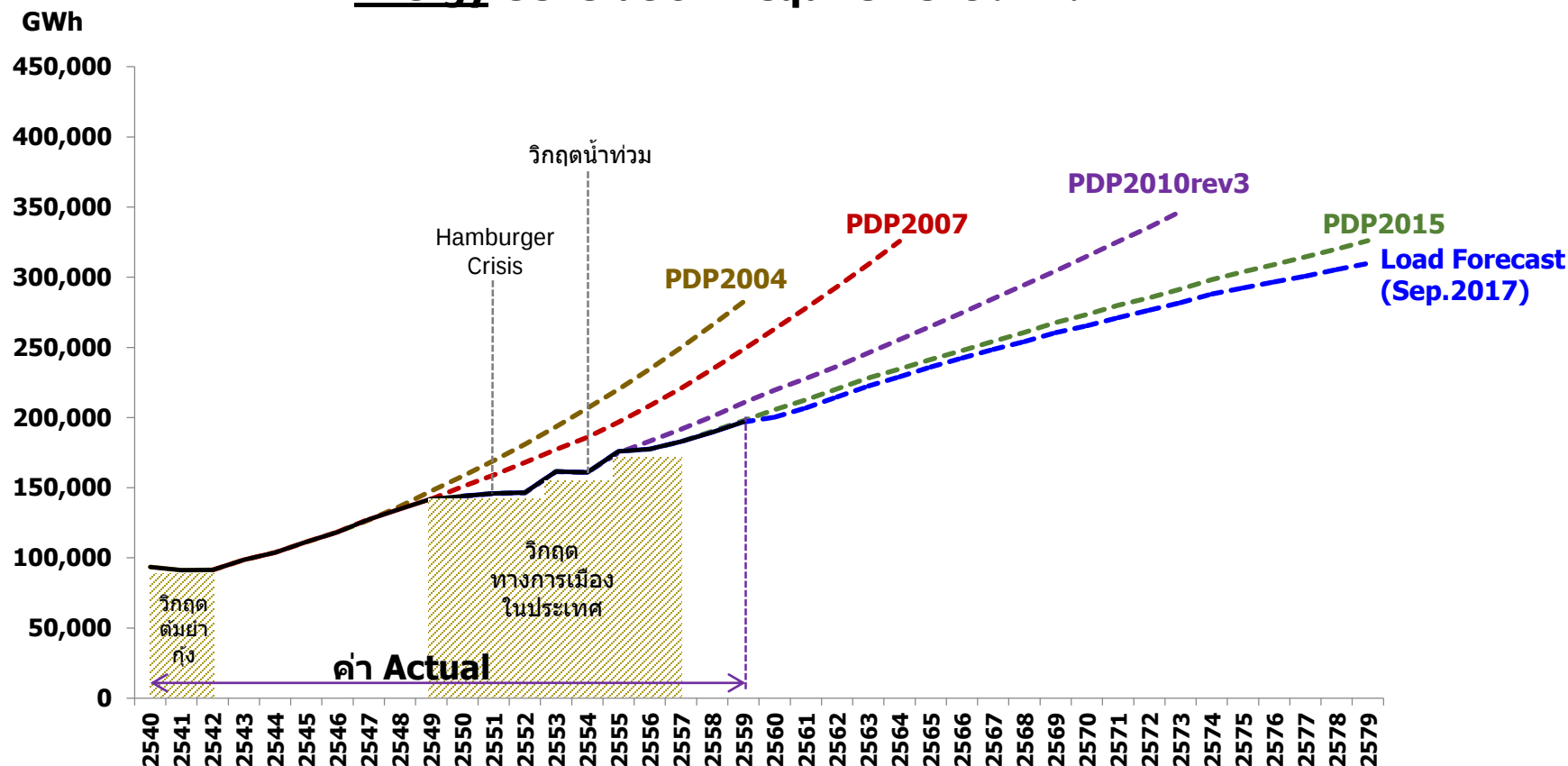


*ไม่รวมความต้องการไฟฟ้า Captive Power ที่จ่ายโดย IPS



เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในแผน PDP และค่าจริง (Energy)

Energy Generation Requirement สำหรับ PDP



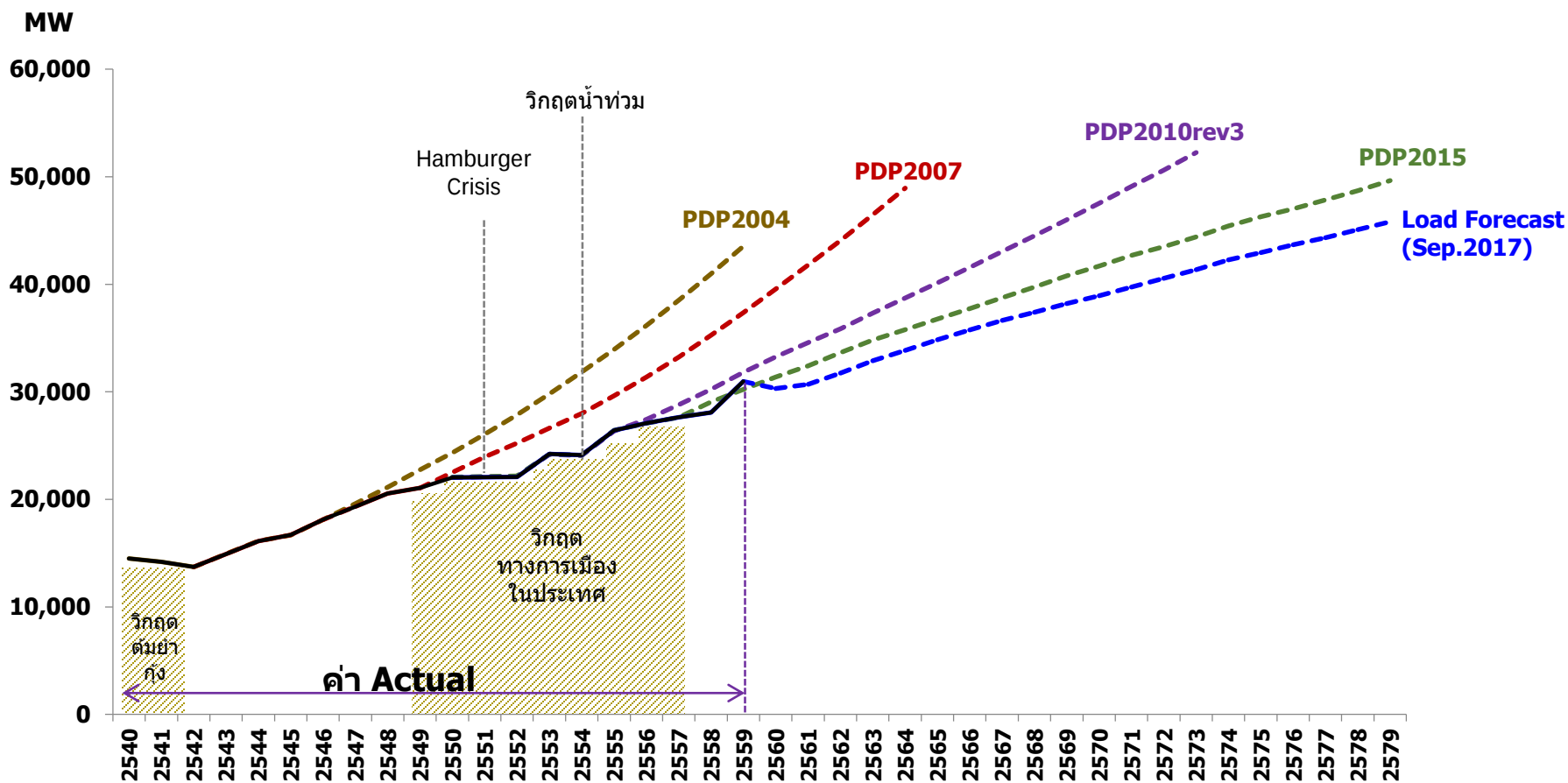
หมายเหตุ

- PDP2004 และ PDP2007 เป็น Gross Energy Generation Requirement
- PDP2010rev3 และ PDP2015 เป็น Net Energy Generation Requirement
- Load Forecast (Sep.2017) เป็น Net Energy Generation Requirement ที่ยังไม่รวม Demand นอกกระบบ (Captive Demand)



เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ในแผน PDP และค่าจริง (Peak)

Peak Generation Requirement สำหรับ PDP

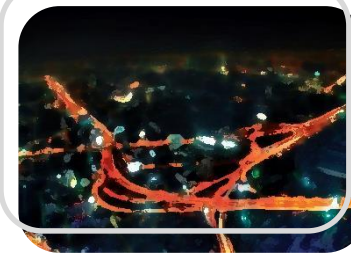


หมายเหตุ

- PDP2004 และ PDP2007 เป็น Gross Peak Generation Requirement
- PDP2010rev3 และ PDP2015 เป็น Net Peak Generation Requirement
- Load Forecast (Sep. 2017) เป็น Net Peak Generation Requirement ที่ไม่รวม Demand นอกระบบ (Captive Power)

Session II

การจัดทำค่าพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า กรณีทางเลือก (Scenario)



- **จัดทำ Scenario**
- **ปัจจัยสำคัญที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์**
 - **ยานยนต์ไฟฟ้า (EV)**
 - **Solar Rooftop**
 - **Energy Storage System (ESS)**
 - **ฯลฯ**





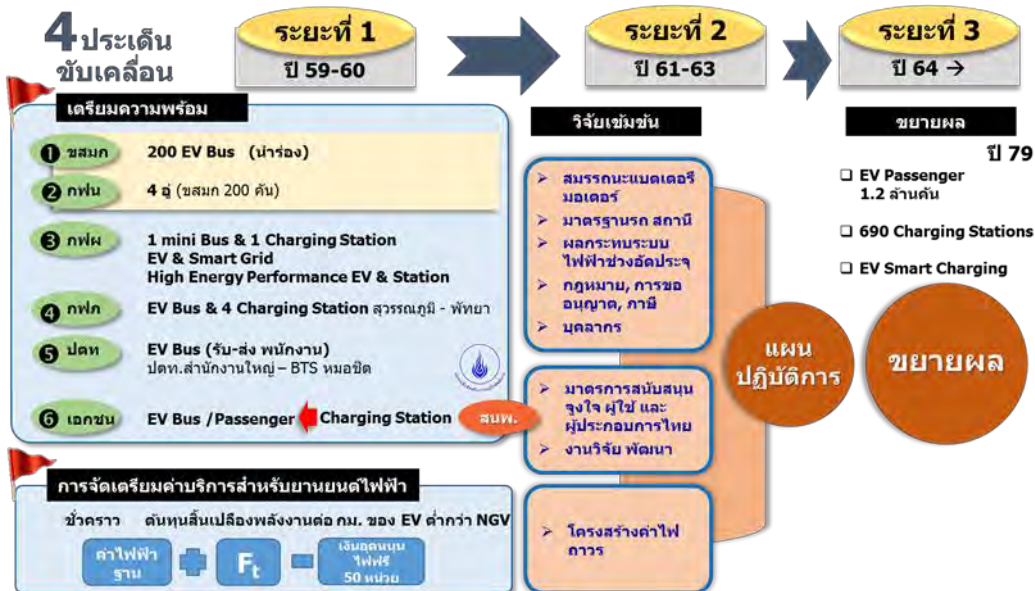
ยานยนต์ไฟฟ้า (EV)

11 มี.ค. 59

กพช. มีมติเห็นชอบแผนการขับเคลื่อนการกิจด้านพลังงานเพื่อส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ในประเทศไทย

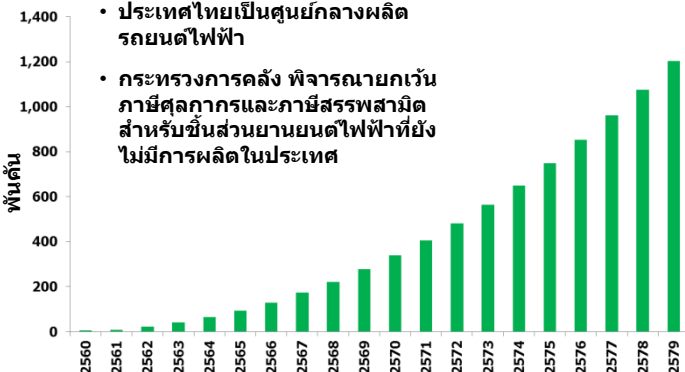
แผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015)

- ❑ **สมมติฐาน** จำนวน EV อ้างอิงแบบจำลองการพยากรณ์ ของ ศพส./สนพ. ปี 2556
(การศึกษาทำแบบจำลองการพยากรณ์และสำรวจการใช้พลังงานในภาคขนส่ง)
- ❑ เริ่มใช้ในปี 2561 และอัตราเติบโต 1% ต่อปี โดยคาดว่า ณ ปี 2579 จะมีจำนวน EV 1.2 ล้านคัน
- ❑ จำนวนรถ EV จะเข้ามาแทนที่รถยนต์น้ำมันเบนซิน

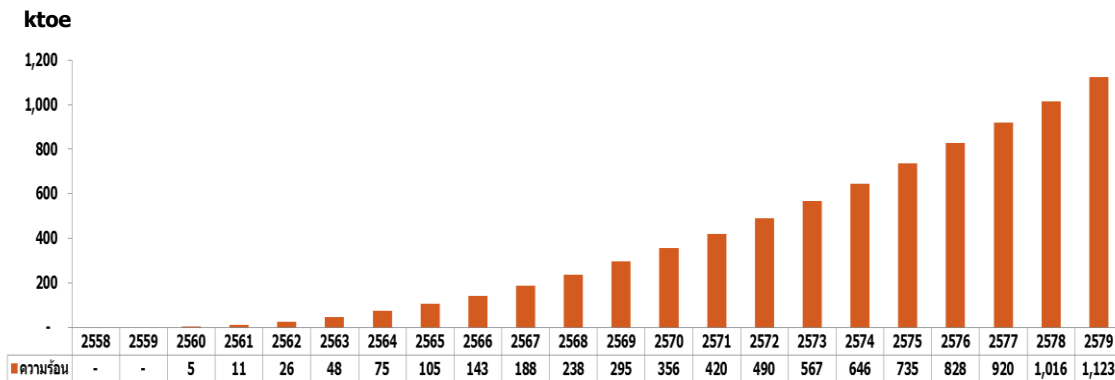


ประมาณการรถ EV ตามแผน EEP2015

- ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางผลิตรถยนต์ไฟฟ้า
- กระทรวงการคลัง พิจารณายกเว้นภาษีศุลกากรและภาษีสรรพสามิตสำหรับชิ้นส่วนยานยนต์ไฟฟ้าที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศ



ผลการประหยัดพลังงานตามแผนอนุรักษ์พลังงาน (EEP2015)



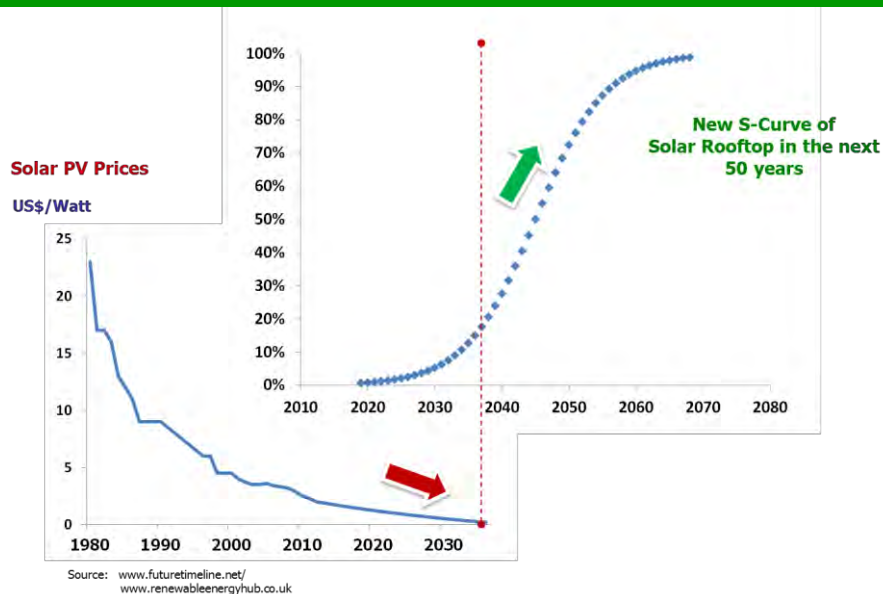


แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP2015)

ประเภทพลังงาน	เป้าหมาย (MW)	ปี 2560* (MW)
1. แสงอาทิตย์	6,000.00	2,656.26
2. พลังงานลม	3,002.00	627.82
3. พลังน้ำขนาดเล็ก	376.00	182.28
4. ชีวมวล	5,570.00	3,004.68
5. ก๊าซชีวภาพ	1,280.00	464.41
6. ชยะ	550.00	171.44
7. พลังน้ำขนาดใหญ่	2,906.40	2,906.40
รวม	19,684.40	10,013.29

*ม.ค.-ส.ค.60

แนวโน้มราคาและการเติบโตของการใช้ Solar Rooftop



หลักการการส่งเสริมการติดตั้งโซลาร์รูฟ Net Billing ปี 2560

- ส่งเสริมให้มีการติดตั้งโซลาร์รูฟ โดยเน้นให้มีการผลิตไฟฟ้าใช้เองเป็นหลัก
 - ✓ ผู้ใช้ไฟฟ้า - ลดภาระค่าไฟฟ้าของตนเอง
 - ✓ ภาครัฐ - ลดภาระการนำเข้าเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้า และลดความต้องการไฟฟ้าในช่วงกลางวัน
- มีการรับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินเพื่อรัฐสามารถนำไฟฟ้าส่วนเกินมาใช้ประโยชน์ได้ และเป็นการส่งเสริมการติดตั้งโซลาร์รูฟในระยะยาว
- รับซื้อไฟฟ้าส่วนเกินในราคาต่ำกว่าค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ย จะช่วยลดต้นทุนค่าไฟฟ้าของประเทศลดลง และเป็นกลไกทางราคาที่ทำให้ผู้ใช้ไฟฟ้าไม่ติดตั้งโซลาร์รูฟที่มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น
- กำหนดปริมาณการรับซื้อให้เหมาะสมกับเป้าหมาย AEDP และนโยบายการเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานหมุนเวียนของรัฐบาล
- มีการทบทวนราคาและปริมาณรับซื้ออย่างต่อเนื่อง

รูปแบบของมาตรการสนับสนุนการผลิตไฟฟ้าเองใช้เอง (Self Consumption)



- ไฟฟ้าส่วนไหนย้อนเข้ากริด
→ มีมูลค่าตามที่กำหนด
- หักลบ มูลค่าของไฟฟ้าภายในรอบบิลรายเดือน
- Electronic meter (2 data records)



เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน (Energy Storage Systems)

ทุนวิจัยเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน
ปีงบประมาณ 2559 วงเงิน 765,000,000 บาท



กลุ่มที่ 1

กรอบงานวิจัยที่ให้การสนับสนุน

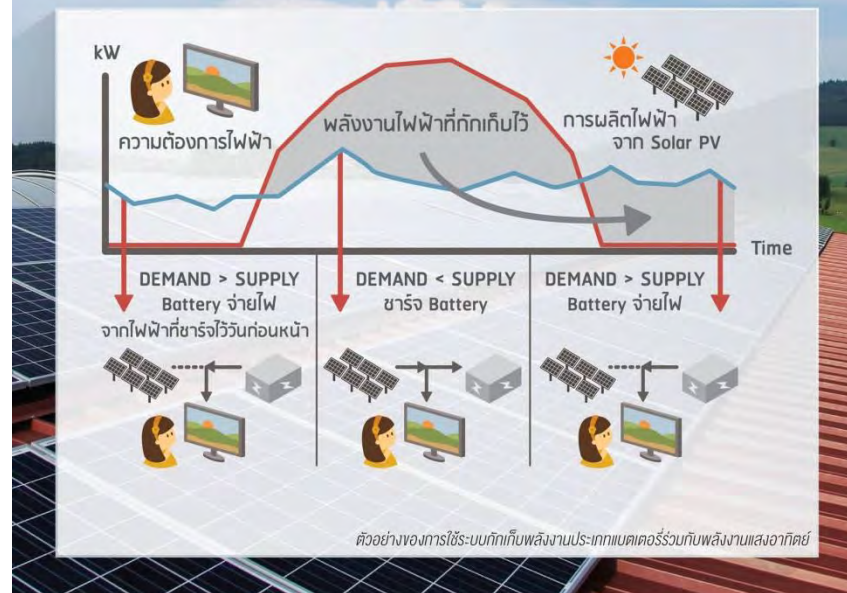
กลุ่มที่ 2

การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นการประยุกต์ใช้งานจริง

การสนับสนุนงานวิจัยที่เน้นงานวิจัยและพัฒนา



ประโยชน์ของระบบกักเก็บพลังงาน Energy Storage Systems



แหล่งพลังงาน

กรอบวิจัยตาม Value chain ESS

กรอบวิจัยด้านการประยุกต์ใช้ ESS

นโยบายพลังงานในอนาคต



อื่นๆ

แบตเตอรี่ตะกั่วกรด

แบตเตอรี่รีดอกซ์โฟลว์

แบตเตอรี่ลิเทียม

Super capacitor

เซลล์เชื้อเพลิง

กรอบที่ 4

วิจัยวัสดุขั้วอิเล็กโทรไลต์

เชื่อมต่อกับแบตเตอรี่

แพ็คเกจจิ้ง

กรอบที่ 5

วิจัยระบบควบคุม/ระบบเชื่อมต่อกับการใช้งาน

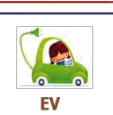
การประยุกต์ใช้



กรอบ 1 : ความมั่นคงภัยพิบัติ

กรอบ 2 : ลดผลกระทบต่อพื้นที่ห่างไกล

กรอบ 3 : ยานยนต์ไฟฟ้า



RE: Firm

Demand Response

EV

ประโยชน์ของระบบกักเก็บพลังงาน

- ❑ การสนับสนุนการรักษาสมดุลของระบบไฟฟ้า โดยเฉพาะในระบบที่มีพลังงานหมุนเวียนที่มีความไม่แน่นอนสูง
- ❑ ช่วยรักษาเสถียรภาพและคุณภาพไฟฟ้าของระบบโครงข่ายไฟฟ้า

Scenario ที่จะเกิดขึ้นควรคำนึงถึง

- 3 ปัจจัยนี้อย่างไร?
- และจะมีปัจจัยที่ 4 อีกหรือไม่?



จบการนำเสนอ