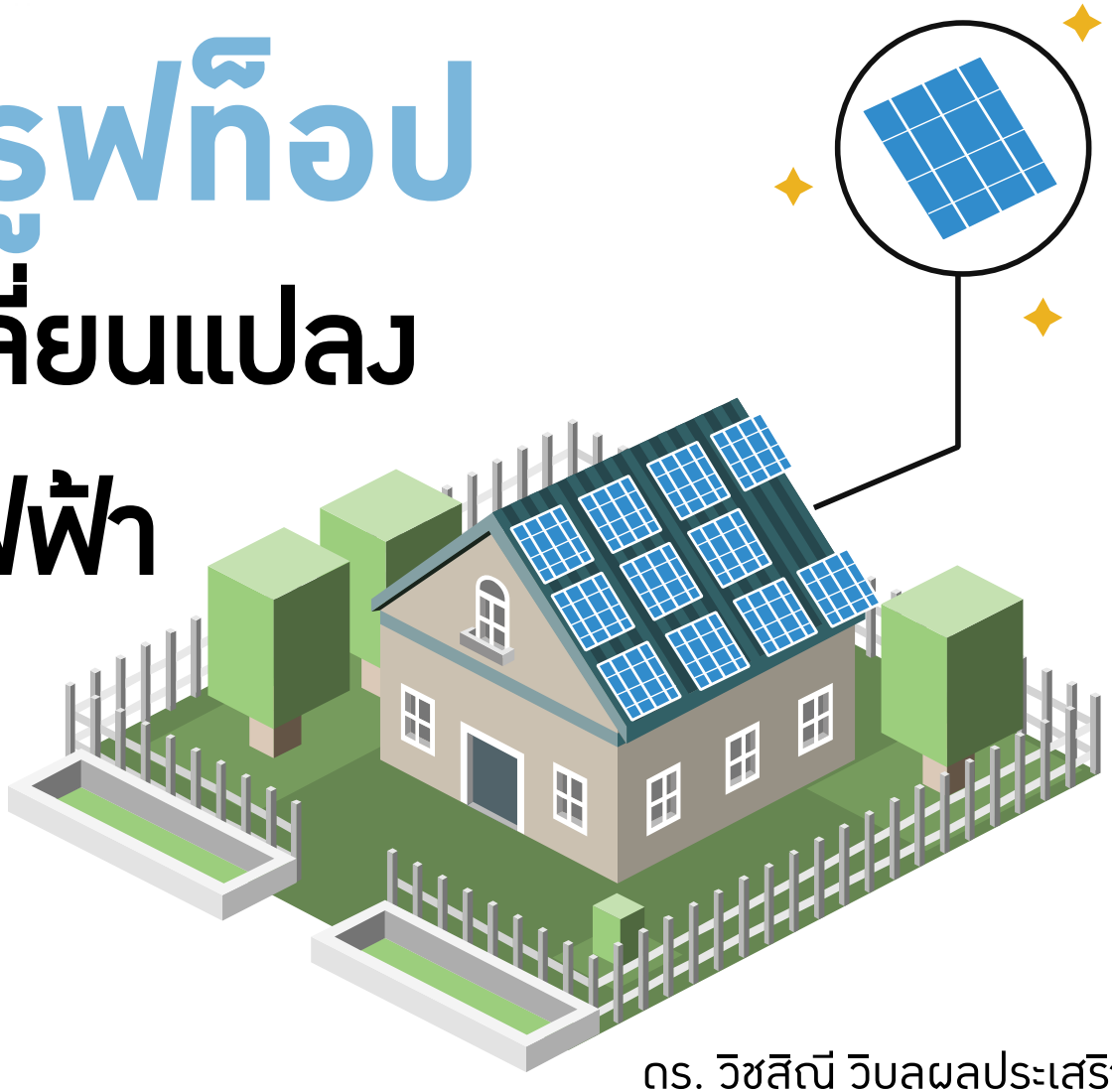
TDRI THAILAND DEVELOPMENT RESEARCH INSTITUTE

โซลาร์รูฟท็อป กับการเปลี่ยนแปลงในธุรกิจไฟฟ้า

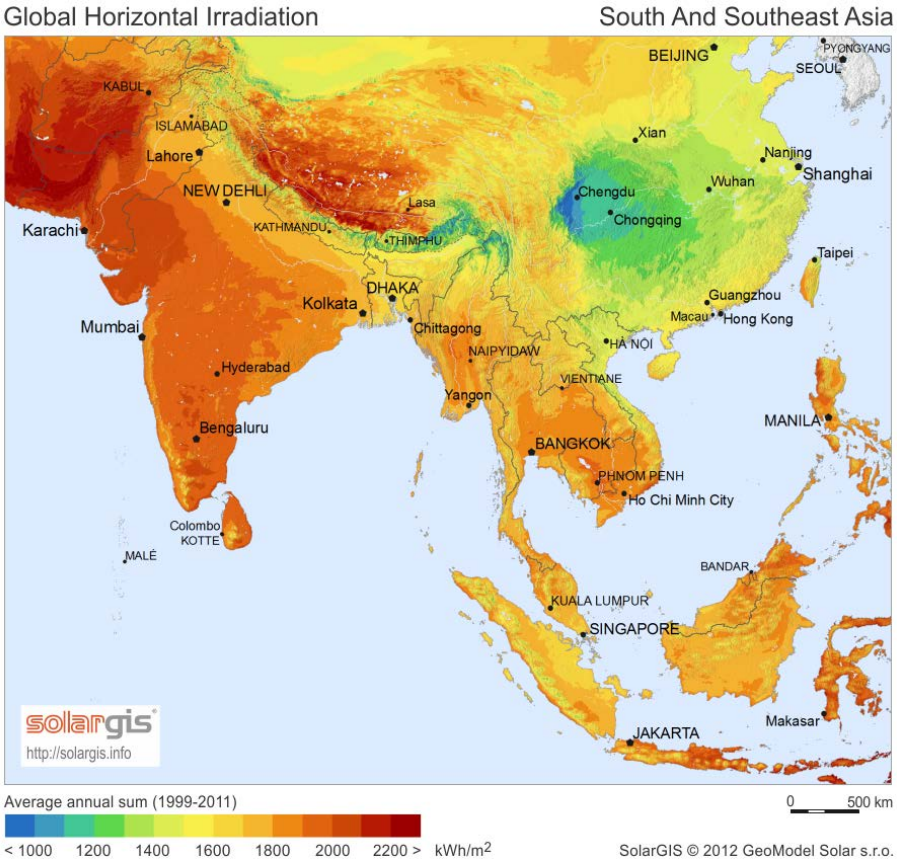


ดร. วิชสิณี วิบุลผลประเสริฐ

ภวินทร์ เตวียนันท์

ปัจจัยขับเคลื่อนการเติบโตของโซลาร์รูฟท็อปในประเทศไทย

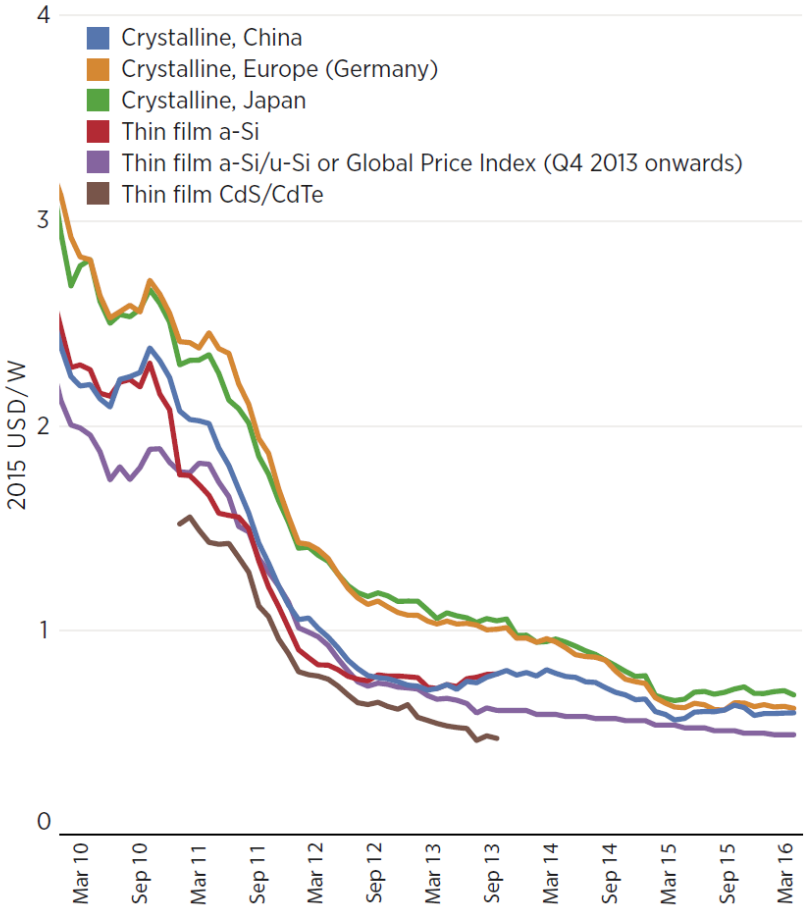
- ความเข้มแสงสูง- สูงที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้



ที่มา: Solargis.info

- ต้นทุนลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว

FIGURE 3: GLOBAL PV MODULE PRICE TRENDS, 2009-2016

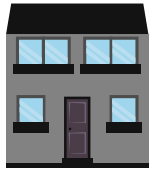


Source: GlobalData, 2014; pvXchange, 2016; Photon Consulting, 2016.

ที่มา: International Renewable Energy Agency (IRENA) 2016

TDRI ปัจจัยขับเคลื่อนการเติบโตของโซลาร์รูฟท็อปในประเทศไทย

- การลงทุนในโซลาร์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้เอง มีความคุ้มค่าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่แล้ว

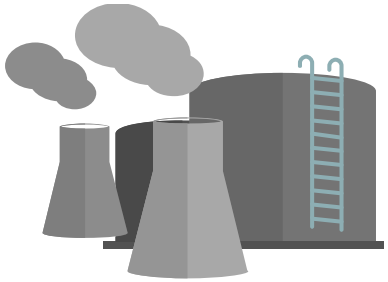
	บ้านอยู่อาศัย (ไม่ใช้ไฟฟ้ากลางวัน)	กิจการขนาดเล็ก (ใช้ไฟฟ้ากลางวัน)	กิจการขนาดกลาง (อาคาร) 	กิจการขนาดใหญ่ (โรงงาน)
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท/หน่วย)	4.3-5	4.3-5	4.0-4.7	3.6-4.2
ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย* (บาท/หน่วย)	3.63	5.5	3.9 +132.9 บาท/kW	3.9 +132.9 บาท/kW
ระยะเวลาคืนทุน (ปี)	10.8-16.7	9.9-13.1	8.6-9.4	6.3-8

*รวมค่าไฟฟ้าอัตโนมัติ (Ft) แล้ว; ค่าไฟฟ้าที่แสดงสำหรับกิจการขนาดเล็ก/กลาง/ใหญ่ เป็นค่าไฟฟ้า TOU สำหรับช่วง peak

ที่มา: โครงการวิเคราะห์โครงการนำร่องโซลาร์รูฟเสรี. โดยสถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาฯ และสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

ประโยชน์ของการติดตั้งโซลาร์รูฟ ผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้เอง

1. ประหยัดค่าไฟฟ้าสำหรับผู้ติดตั้ง
2. ลดการใช้ไฟฟ้าจากพลังงานฟอสซิล - ลดก๊าซเรือนกระจก



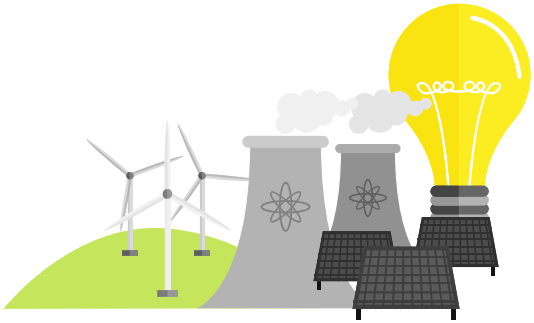
- ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าหลัก ปล่อยก๊าซ CO_2 โดยเฉลี่ย 0.498 kg/kWh
- ไฟฟ้าที่ผลิตเอง 1 หน่วย ทดแทนไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าหลัก และมีมูลค่าจากการลดก๊าซ CO_2 : 0.2 – 1.1 บาท/หน่วย*

3. ลดพีคไฟฟ้า
4. ลดความจำเป็นในการนำเข้าพลังงาน

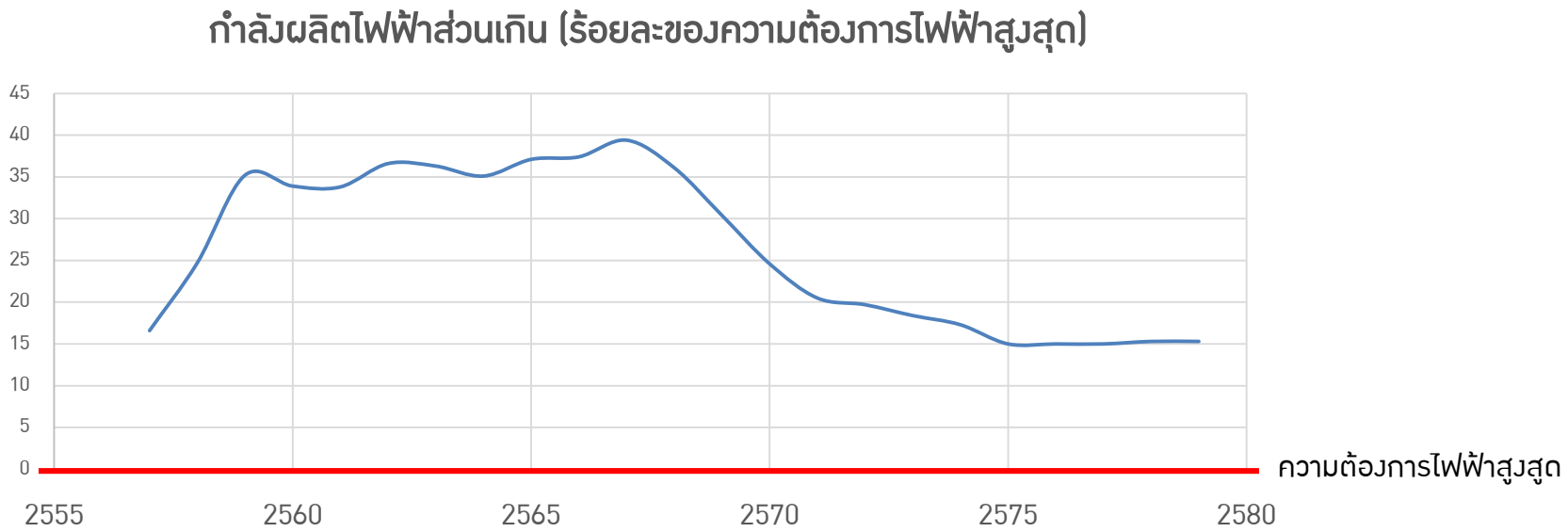
*หมายเหตุ: คิดจากต้นทุนทางสังคมของคาร์บอน (Social Cost of Carbon) ระหว่าง 12-62USD จาก IPCC Fifth Assessment Report

ในปัจจุบัน ผลกระทบจากโซลาร์รูฟยังค่อนข้างน้อย

ในปัจจุบัน - ผลกระทบน้อย



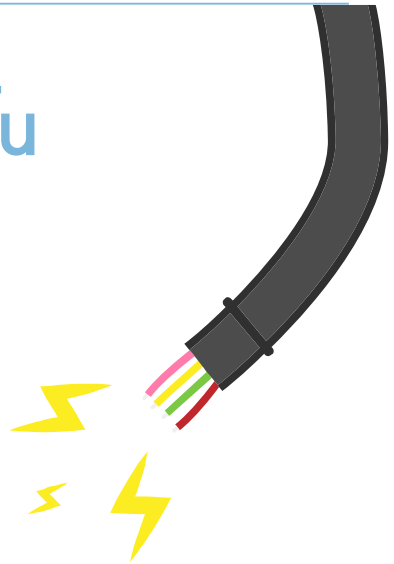
- มีโซลาร์รูฟ < 1% ของความต้องการใช้ไฟฟ้า
- รูฟท็อปโซลาร์ อยู่ค่อนข้างกระจายกัน ทำให้ความไม่แน่นอนในการผลิตโดยรวม ลดลง (เมื่อเทียบกับโซลาร์ฟาร์ม)
- ปัจจุบันกำลังการผลิตไฟฟ้ามีเกินความต้องการสูงสุดค่อนข้างมาก จึงไม่มีความจำเป็นจะต้องลงทุนเพิ่มในระยะสั้น และส่งผ่านต้นทุนไปยังผู้ผลิตไฟฟ้าใช้เอง



ที่มา: แผนพัฒนากำลังการผลิตไฟฟ้า 2558 - 2579

TDRIจะเกิดอะไรขึ้น เมื่อมีผู้ผลิตไฟฟ้าใช้เองจากโซลาร์รูฟเพิ่มขึ้น

ในอนาคต เมื่อมีโซลาร์รูฟที่ผลิตไฟฟ้าใช้เองเพิ่มมากขึ้น



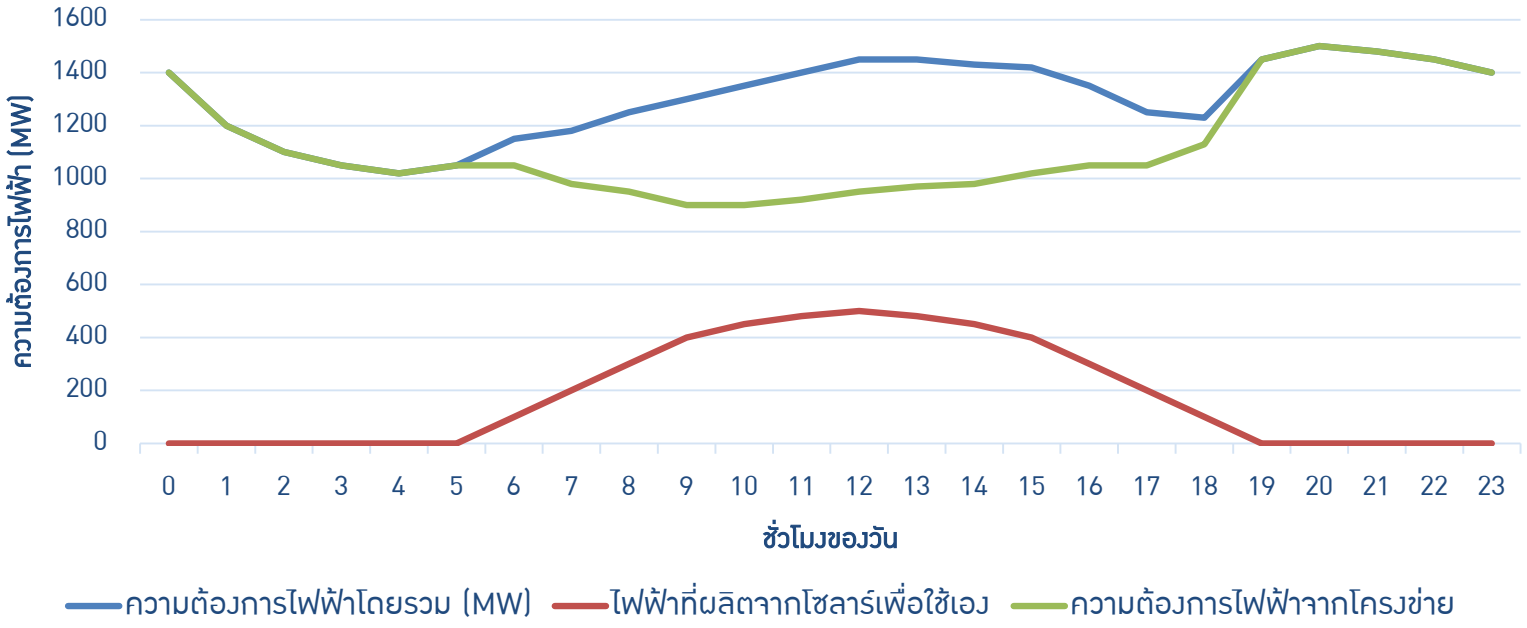
1. รูปแบบความต้องการไฟฟ้าในแต่ละช่วงของวันจะเปลี่ยนไป
2. ความไม่แน่นอนในระบบไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
3. หน่วยจำหน่ายไฟฟ้าลดลงมาก ในขณะที่ความต้องการลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าและสายส่งลดลงเพียงเล็กน้อย

แรงกดดันหลัก: รายได้ลดลง แต่รายจ่ายในการลงทุน (fixed cost) อาจไม่ลดลง (และอาจเพิ่มขึ้นด้วย)

1. การใช้ไฟฟ้าในตอนกลางวันลดลง ในขณะที่การใช้ไฟฟ้าช่วงกลางคืนเท่าเดิม

- **ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดเปลี่ยนจากช่วงกลางวัน กลายเป็นช่วงกลางคืนแทน**
  - ความต้องการสร้างโรงไฟฟ้าใหม่ อาจลดลงเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ต้องครอบคลุมพีคช่วงหัวค่ำ/กลางคืน

ตัวอย่างความต้องการไฟฟ้าโดยรวม เมื่อมีการผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาร์

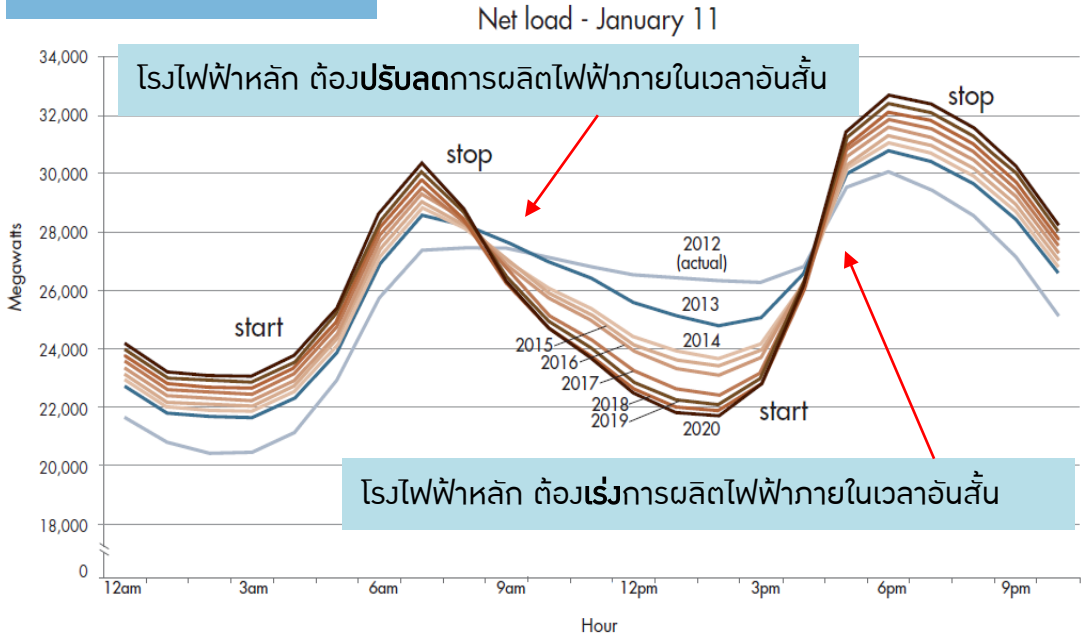


ที่มา: ตัวอย่างที่คำนวณโดยคณะผู้วิจัย

1. การใช้ไฟฟ้าในตอนกลางวันลดลง ในขณะที่การใช้ไฟฟ้าช่วงกลางคืนเท่าเดิม

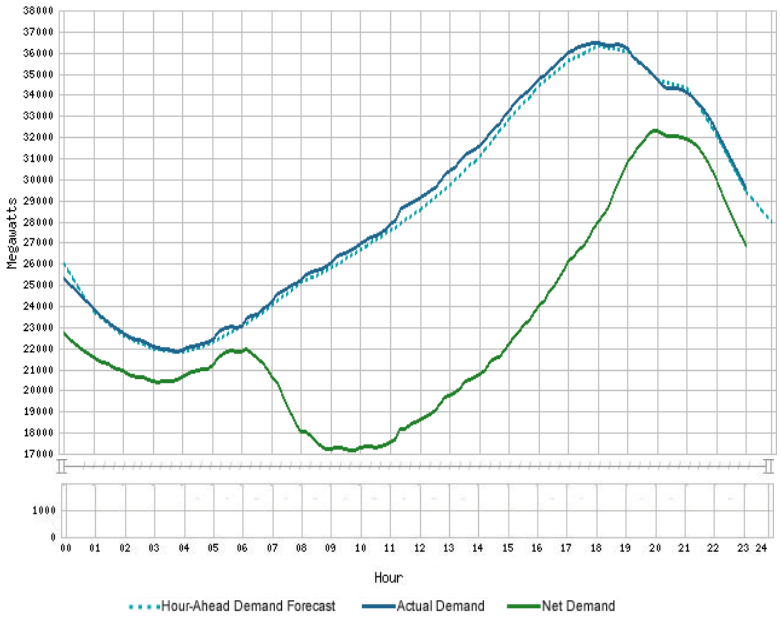
- โรงไฟฟ้าแบบเดิม เช่น ถ่านหิน ชีวมวล ก๊าซธรรมชาติ ไม่ได้ถูกสร้างมาให้ปรับการผลิตขึ้นลงบ่อย ๆ → เสื่อมสภาพเร็ว
  - จำเป็นต้องเพิ่มโรงไฟฟ้าที่มีความยืดหยุ่นสูง เช่น กังหันแก๊ส

"Duck Curve"



ที่มา: CAISO 2016

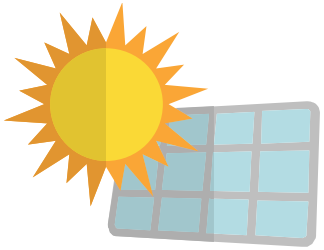
Net Demand ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย วันที่ 3 ก.ค. 2560 (โซลาร์ผลิตไฟฟ้า 12-14% ของความต้องการไฟฟ้าระหว่างวัน)

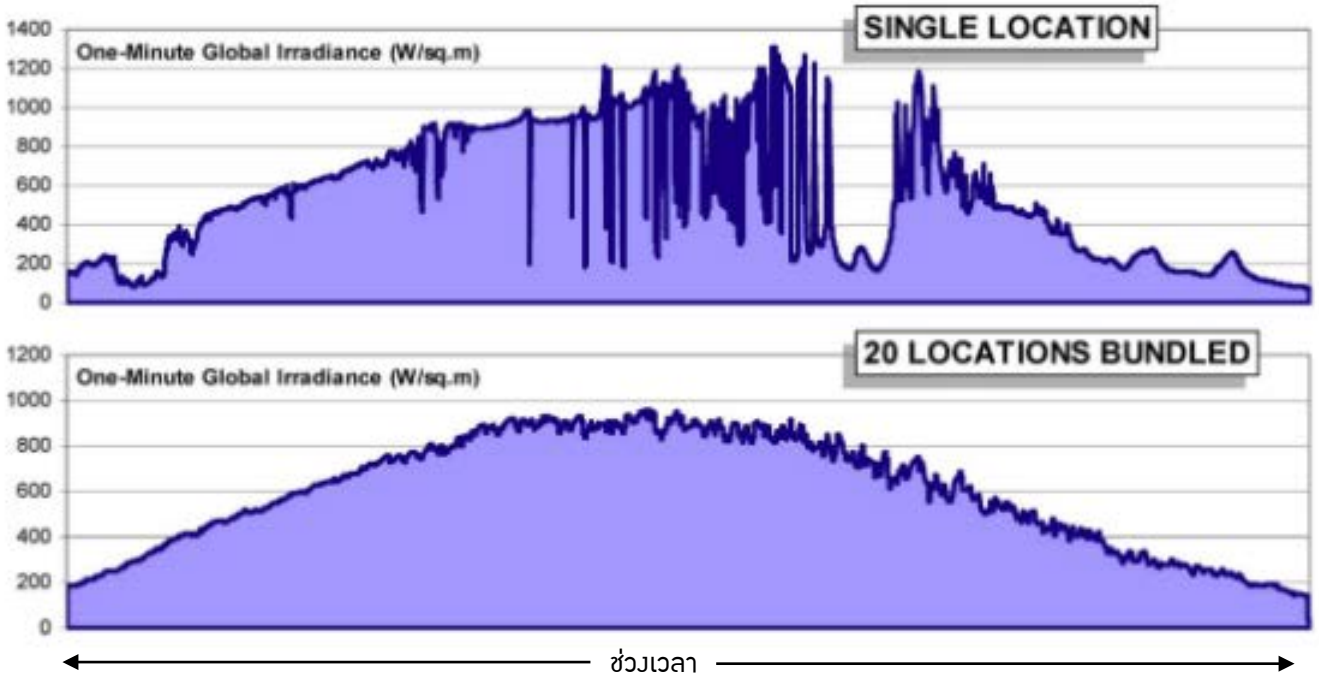


ที่มา: CAISO 2017

2. ความไม่แน่นอนในระบบไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น

Solar PV เป็นพลังงานที่ควบคุมไม่ได้ (intermittent)



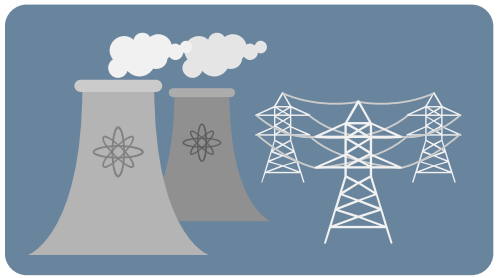


ที่มา: Perez et al, 2008

ระบบจำนวนน้อย
ความไม่แน่นอนของผลผลิตสูง

รวม 20 ระบบที่กระจายอยู่ตาม
ที่ต่าง ๆ (ภายใน 100 ไมล์)
เข้าด้วยกัน
ช่วยลดความไม่แน่นอน

กฟผ. ยังคงต้องเตรียมพร้อมระบบไฟฟ้า
เพื่อประกันว่าจะมีไฟฟ้าเพียงพอทุกเวลา



3. หน่วยขายไฟของการไฟฟ้าลดลงมาก ในขณะที่ต้นทุนในการดูแลระบบอาจลดลงเพียงเล็กน้อย

ประเภทของต้นทุน

ต้นทุนต่อหน่วย (Variable cost)

เพิ่ม/ลด ตาม**จำนวนหน่วย**ไฟฟ้าที่ผลิต

- ค่าเชื้อเพลิงต่อหน่วยการผลิตไฟฟ้า

ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า (Capacity cost)

เพิ่ม/ลด ตาม**การใช้ไฟฟ้าสูงสุด** (พีคไฟฟ้า)

- ต้นทุนการสร้างโรงไฟฟ้าเพิ่มเติม ให้เพียงพอต่อความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุด

ต้นทุนคงที่ (Fixed cost)

การลงทุนก้อนใหญ่ ไม่สามารถปรับเพิ่ม/ลดได้ตามจำนวนหน่วยไฟฟ้าในระยะสั้น

- ต้นทุนสายส่งแรงสูง และสายส่งแรงดันต่ำ
- ค่าพิมพ์บิล, ค่ารักษามิเตอร์, ค่าจัดทำเอกสาร ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

3. หน่วยขายไฟของการไฟฟ้าลดลงมาก ในขณะที่ต้นทุนในการดูแลระบบอาจลดลงเพียงเล็กน้อย

ปัจจุบัน: ชดเชยต้นทุนเกือบทั้งหมด ผ่านทางค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (Volumetric charge)

ต้นทุน

ต้นทุนคงที่
(Fixed cost)
ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนผันแปร
(Variable cost)
เพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า
(Capacity cost)
เพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด

วิธีการชดเชย

ค่าไฟฟ้าส่วนอัตราคงที่
(บาท/เดือน)
"Fixed Charge"

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
(บาท/หน่วย)
"Volumetric Charge"

✖

หน่วยไฟฟ้าที่ขายได้

ค่าพลังงานไฟฟ้า
(บาท/kW สูงสุดในเดือนนั้น)

ค่าพิมพ์บิล, ค่ารักษามิเตอร์,
ค่าจัดทำเอกสาร
ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

เก็บจากผู้ใช้ไฟขนาดใหญ่เท่านั้น

TDRI

3. หน่วยขายไฟของการไฟฟ้าลดลงมาก ในขณะที่ต้นทุนในการดูแลระบบอาจลดลงเพียงเล็กน้อย

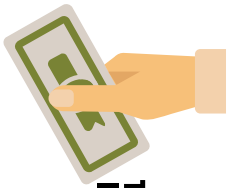
ปัจจุบัน: ชดเชยต้นทุนเกือบทั้งหมด ผ่านทางค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (Volumetric charge)

ต้นทุน

ต้นทุนคงที่
(Fixed cost)
ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนผันแปร
(Variable cost)
เพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า
(Capacity cost)
เพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด



วิธีการชดเชย

ค่าไฟฟ้าส่วนอัตราคงที่
(บาท/เดือน)
"Fixed Charge"

ค่าพิมพ์บิล, ค่ารักษามิเตอร์,
ค่าจัดทำเอกสาร
ของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
(บาท/หน่วย)
"Volumetric Charge"

×

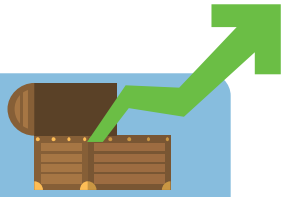
หน่วยไฟฟ้าที่ขายได้

ค่าพลังงานไฟฟ้า
(บาท/kW สูงสุด
ในเดือนนั้น)

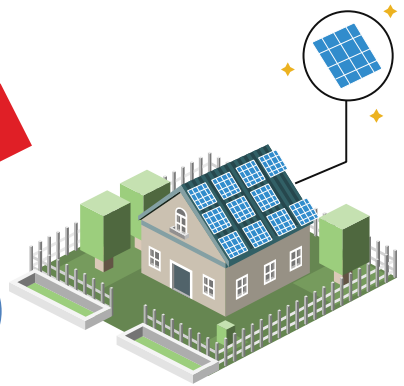
เก็บจากผู้ใช้ไฟ
ขนาดใหญ่เท่านั้น

สรุปผลกระทบต่อรูปแบบการดำเนินงานของการไฟฟ้า ในกรณีที่ไม่มีการปรับรูปแบบธุรกิจ

1 ต้นทุนเพิ่ม (หรือลดลงเพียงเล็กน้อย)



2 รายได้ลดมาก



3 ส่วนต่างระหว่างรายได้และต้นทุน **ถูกส่งผ่าน**ไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าที่ติดโซลาร์รูฟท็อป และ/หรือ ผู้ใช้ไฟฟ้าทั้งหมด

ต้องเปลี่ยนวิธีบริหารจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้า

ต้องลงทุนในสายส่งและโรงไฟฟ้าให้พอต่อความต้องการตอนกลางคืน

หน่วยขายไฟฟ้า**ลดลง** เพราะการผลิตไฟฟ้าใช้เอง

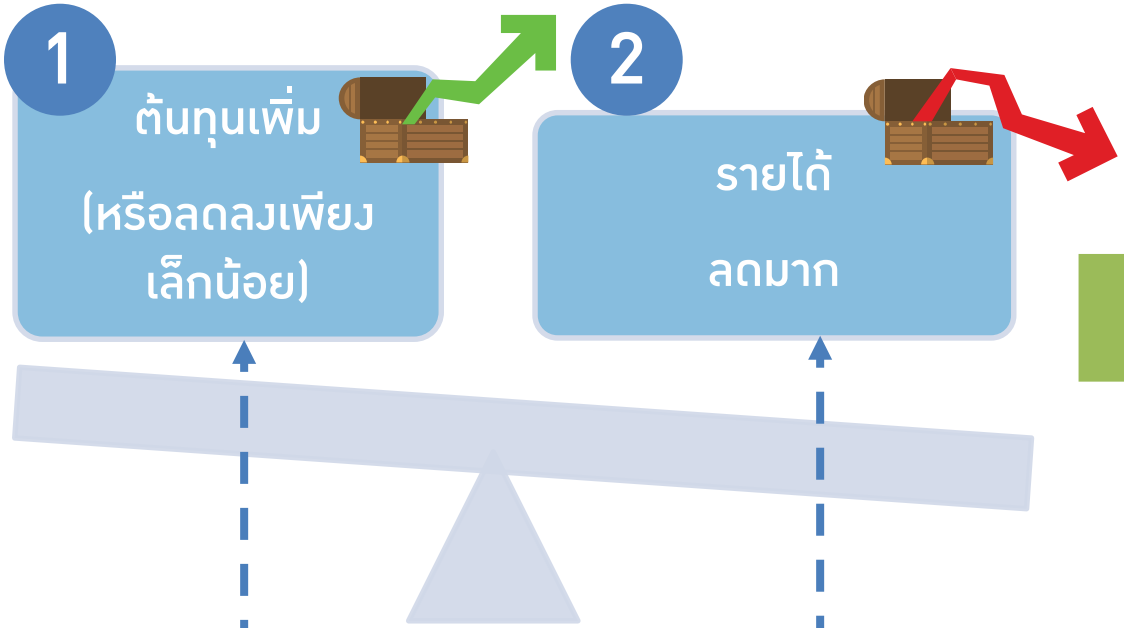
จะอยู่กับ

DISRUPTIVE TECHNOLOGY

ได้อย่างไร ?

TDRI

แนวทางการปรับตัวที่เหมาะสม ต้องมองทางเลือกให้รอบด้าน



3

ส่วนต่างระหว่างรายได้และต้นทุน

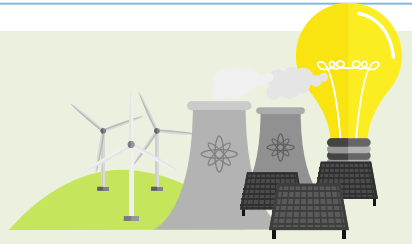
แนวทางการปรับตัว 1
ลดต้นทุนความจำเป็นในการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน

แนวทางปรับตัว 2
การไฟฟ้ามองหาโมเดลทางธุรกิจใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มรายได้

แนวทางการปรับตัว 3
ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้า ให้สะท้อนต้นทุน และกระจายภาระอย่างเหมาะสม

โครงสร้างการกำกับดูแลแบบใหม่ (New Regulatory Framework)

1 ลดต้นทุนในระบบโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับพลังงานทดแทน



มาตรการสำหรับผู้กำกับดูแล และการไฟฟ้า:

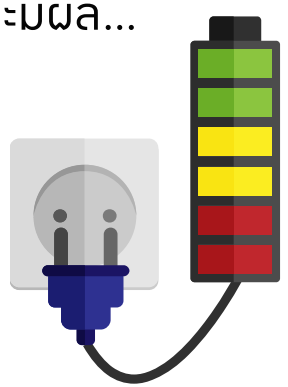
ลงทุนอย่างมีประสิทธิภาพ นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้มากขึ้น

- **กำกับดูแลแบบใหม่ ที่จูงใจให้การไฟฟ้าลดต้นทุนในการบริหารระบบและรักษาคุณภาพการบริการ** โดยอาจลดบทบาทของการลงทุนขนาดใหญ่ลง และหันมาใช้เทคโนโลยีการบริหารจัดการแบบใหม่ ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะเทคโนโลยี **Smart Grid**
- นำข้อมูลการ**พยากรณ์การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน** มาใช้ในการวางแผนบริหารระบบ

มาตรการสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้า: ลดการใช้ไฟฟ้าในช่วงวิกฤติ และเพิ่มเสถียรภาพให้กับโซลาร์รูฟ

การปรับโครงสร้างไฟฟ้าให้สะท้อนต้นทุนตามเวลา (เช่น ราคาแพงช่วงหัวค่ำ) จะมีผล...

- **กระตุ้นพฤติกรรมประหยัดพลังงาน** โดยเฉพาะในช่วงพีค หรือช่วงที่ต้องเร่งการผลิตไฟฟ้า (ramping period)
- **กระตุ้นการใช้ behind-the-meter energy storage** เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าจากโครงข่ายในช่วงพีค



2 การไฟฟ้าเพิ่มรายได้ผ่านทางโมเดลธุรกิจใหม่ ๆ

- ## ให้บริการติดตั้งโซลาร์รูฟท็อปให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า
  - **Solar Consultation Service** (**ตัวอย่าง**: การไฟฟ้าในประเทศเม็กซิโก (CFE); Georgia Power Program)
  - **ติดตั้งและเป็นเจ้าของโซลาร์รูฟ** (**ตัวอย่าง**: Tucson Electric Power, AZ)
- ## ให้บริการเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน (Energy Service Utility)
  - **บริการจัดการการใช้พลังงานในอาคาร** (**ตัวอย่าง:** Consolidated Edison (NY), Tucson Electric Power, และอีกหลายแห่ง)
- ## ให้บริการเชื่อมต่อกับโครงข่ายไฟฟ้า (Grid Integrator)
  - **บริการเชื่อมต่อแหล่งกำเนิดไฟฟ้าย่อย** (เช่นโซลาร์รูฟ) ให้สามารถมีส่วนร่วมในตลาดซื้อขายไฟฟ้า ได้อย่างเสมอภาค และมีประสิทธิภาพ (**ตัวอย่าง**: โครงการนำร่อง National Grid utility Distributed System Platform (“DSP”) ในมลรัฐนิวยอร์ก)

***ผู้กำกับดูแล ควรศึกษาทางเลือกในการกำกับดูแลแบบใหม่ ที่ให้แรงจูงใจและเปิดโอกาสให้การไฟฟ้า มีส่วนร่วมในธุรกิจเกี่ยวกับการจัดการพลังงาน และพลังงานทดแทนมากว่าเดิม**

3 ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนประเภท และมูลค่าของต้นทุน

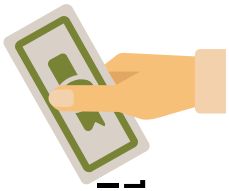
ปัจจุบัน: ชดเชยต้นทุนเกือบทั้งหมด ผ่านทางค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (Volumetric charge)

ต้นทุน

ต้นทุนคงที่
(Fixed cost)
ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนผันแปร
(Variable cost)
เพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า
(Capacity cost)
เพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด



วิธีการชดเชย

ค่าบริการคงที่
(บาท/เดือน)
"Fixed Charge"

ค่าพิมพ์บิล, ค่ารักษามิเตอร์,
ค่าจัดทำเอกสารของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
(บาท/หน่วย)
"Volumetric Charge"

✖

หน่วยไฟฟ้าที่ขายได้

ค่าพลังงานไฟฟ้า
(บาท/kW สูงสุดในเดือนนั้น)

เก็บจากผู้ใช้ไฟขนาดใหญ่เท่านั้น

TDRI 3 ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนประเภท และมูลค่าของต้นทุน

ข้อเสนอแนะ: แยกองค์ประกอบของค่าไฟฟ้าแต่ละส่วน ตามลักษณะของต้นทุนที่ต้องการชดเชย

ต้นทุน

วิธีการชดเชย

A	B	C
ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้า	**ต้นทุนผันแปร** (Variable cost) เพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า	**ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า** (Capacity cost) เพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด
ค่าบริการคงที่ (บาท/เดือน) “Fixed Charge”	ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย (บาท/หน่วย) “Volumetric Charge” ✖ หน่วยไฟฟ้าที่ขายได้	ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/kW สูงสุดในเดือนนั้น)
เก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าทุกกลุ่ม		

TDRI 3 ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนประเภท และมูลค่าของต้นทุน

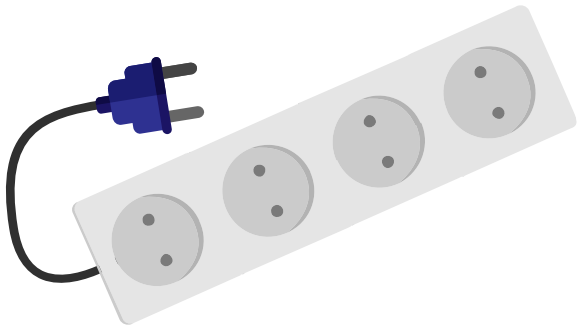
A

ต้นทุนคงที่
(Fixed cost)
ไม่ขึ้นกับจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ค่าบริการคงที่
(บาท/เดือน)

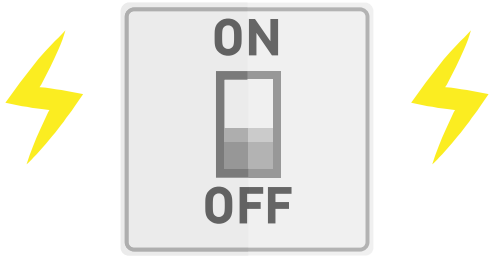
- ค่าไฟฟ้าขั้นต่ำ (Minimum bill)
- ค่าบริการรายเดือนที่สูงขึ้น (Fixed fee)

- **ปัจจุบัน:** ค่าบริการรายเดือนสะท้อนต้นทุนค่าบิล ค่ารักษามิเตอร์ ค่าส่งเอกสารของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย
- **ข้อเสนอแนะ:** ปรับค่าบริการรายเดือนให้สะท้อนต้นทุนคงที่อื่นๆ เช่น ค่าสร้างและบำรุงระบบสายส่ง
- **ผลที่ได้**: ลดปัญหารายได้จากการจำหน่ายไฟฟ้าไม่เพียงพอกับการชดเชยต้นทุนคงที่



TDRI 3 ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนประเภท และมูลค่าของต้นทุน

- **ปัจจุบัน:** ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยสะท้อนต้นทุนที่หลากหลายกว่าต้นทุนการผลิต
- **ข้อเสนอแนะ:** ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยที่สะท้อนต้นทุนการผลิตตาม**ช่วงเวลา สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าทุกกลุ่ม**
  - เพิ่มจำนวนมิเตอร์อัตโนมัติ
  - **แบ่งช่วงเวลาให้ละเอียดขึ้น** เช่น อัตราค่าไฟฟ้าช่วงหัวค่ำ/ฤดูร้อนแพงกว่าอัตราค่าไฟฟ้าในช่วงฤดูหนาว
- **ผลที่ได้**: ส่งเสริมการประหยัดพลังงานในช่วงพีค, ส่งเสริมการติดตั้งอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (Energy Storage)



B

ต้นทุนผันแปร
(Variable cost)
เพิ่มตามจำนวนหน่วยไฟฟ้า

ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
(บาท/หน่วย หรือ บาท/kW)
“Volumetric Charge”

TDRI 3 ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าให้สะท้อนประเภท และมูลค่าของต้นทุน

C

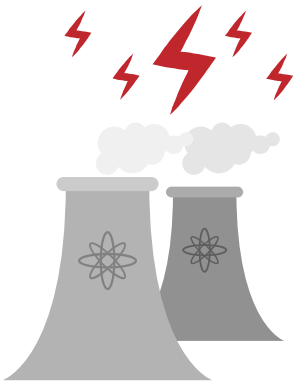
ต้นทุนกำลังการผลิตไฟฟ้า
(Capacity cost)
เพิ่มตามการใช้ไฟฟ้าสูงสุด

ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/kW สูงสุดในเดือนนั้น)

เก็บจากผู้ใช้ไฟ**ทุกกลุ่ม**ในอัตราที่เหมาะสม

Demand charge/Backup charge/Standby charge

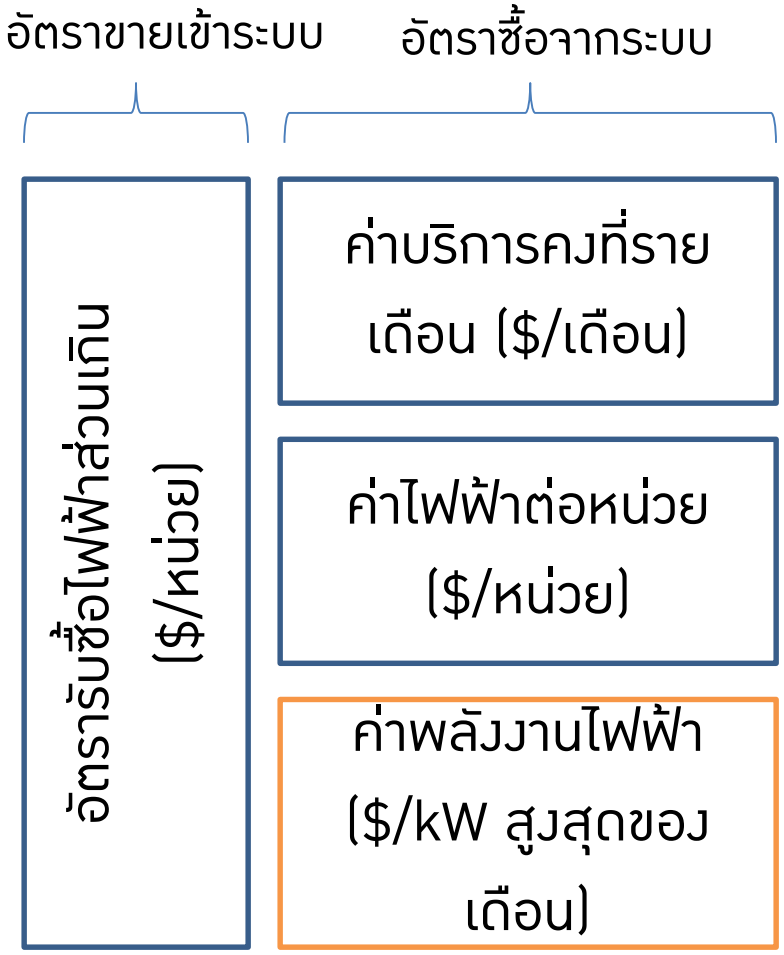
- **ปัจจุบัน:** เก็บค่าพลังงานไฟฟ้าจากผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่เท่านั้น
- **ข้อเสนอแนะ:** ปรับค่าพลังงานไฟฟ้าให้เหมาะสม และขยายฐานไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทครัวเรือนขนาดใหญ่/กิจการขนาดเล็ก
- **ผลที่ได้**: ส่งเสริมการประหยัดพลังงานในช่วงพีค, ส่งเสริมการติดตั้งอุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (Energy Storage)
  - ลดปัญหารายได้ไม่เพียงพอสำหรับระบบสำรองไฟฟ้า



ประเด็นอื่น ๆ ที่ต้องพิจารณาควบคู่กับการปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้า

- **ควรอนุญาตให้ขายไฟฟ้าส่วนเกินเข้าระบบได้** โดยอัตรารับซื้อควรสะท้อนประโยชน์ส่วนรวม (benefits) ที่แท้จริงของไฟฟ้าจากโซลาร์รูฟท็อป เช่น การลดก๊าซเรือนกระจก การลดต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของกฟผ.
- **การคุ้มครองผู้มีรายได้น้อย**
  - **กรณีที่สามารถระบุตัวคนจนได้แม่นยำ**: อุดหนุนค่าไฟฟ้ารายเดือนแก่คนจน (lump-sum)
  - **กรณีที่ไม่สามารถระบุตัวคนจนได้**: อาจพิจารณาการปรับโครงสร้างไฟฟ้าสำหรับผู้ใช้ไฟฟ้ารายใหญ่เท่านั้น
  - ในอนาคตเมื่อมีโซลาร์รูฟมากขึ้น ระดับการใช้ไฟฟ้าจะไม่สามารถสะท้อนฐานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนได้อีกต่อไป
- **ควรปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้าฐานบ่อยขึ้น** เพื่อสะท้อนสถานการณ์ตลาดและเทคโนโลยี

TDRI ตัวอย่างโครงสร้างค่าไฟฟ้าในต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา)



- **ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทอาคารและโรงงาน:** โครงสร้างค่าไฟฟ้าครบทุกองค์ประกอบอยู่แล้ว

- **ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย/กิจการขนาดเล็ก:**
  - เริ่มมีการ**ปรับขึ้น**ค่าบริการคงที่รายเดือน
  - เริ่มมีการกำหนดให้ใช้ค่าไฟฟ้าต่อหน่วยที่แปรผันตามเวลา
  - เริ่มมีการกำหนดให้**เพิ่ม** “ค่าพลังงานไฟฟ้า” (Demand charge) สำหรับบ้านอยู่อาศัย

ที่มา: North Carolina Clean Energy Technology Center, The 50 States of Solar: Q1 2017 Quarterly Report, April 2017; Brattle Group 2016.

ตัวอย่างโครงสร้างค่าไฟฟ้าในต่างประเทศ (สหรัฐอเมริกา)

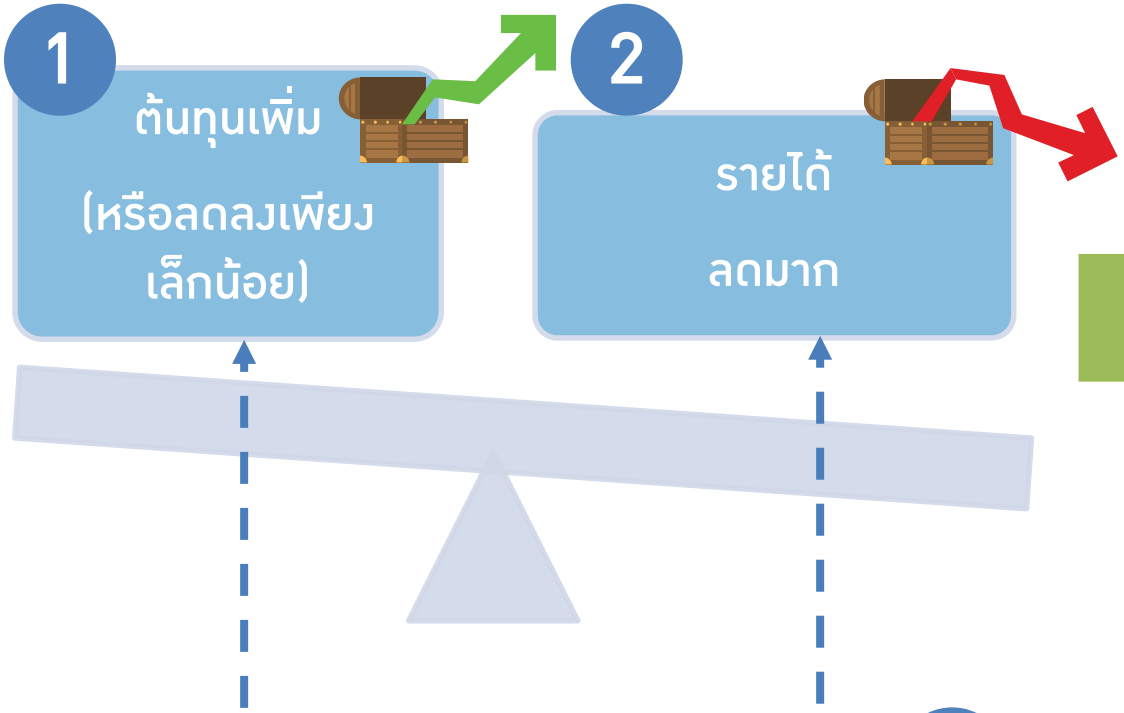
องค์ประกอบ	อาคาร/โรงงาน	บ้านอยู่อาศัย
1. อนุญาตให้ขายไฟฟ้าส่วนเกินคืน	47 มลรัฐ ในสหรัฐอเมริกา	47 มลรัฐ ในสหรัฐอเมริกา
2. ค่าบริการคงที่รายเดือน ($/เดือน)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	44 การไฟฟ้า ใน 23 มลรัฐ เสนอให้ปรับขึ้น
3. ค่าพลังงานไฟฟ้า ($/kW)	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (เพราะมีอยู่แล้ว)	11 การไฟฟ้าใน 8 มลรัฐ เสนอให้เก็บเพิ่ม
4. ค่าไฟต่อหน่วยตามช่วงเวลา	51 มลรัฐ ในสหรัฐอเมริกา (ผู้ใช้ไฟฟ้าบางส่วน)	51 มลรัฐ ในสหรัฐอเมริกา (ผู้ใช้ไฟฟ้าบางส่วน)

ที่มา: North Carolina Clean Energy Technology Center, The 50 States of Solar: Q1 2017 Quarterly Report, April 2017, EIA Electric power sales, revenue, and energy efficiency data 2015

***หมายเหตุ**: จุดประสงค์ของค่าระบบสำรองไฟฟ้า คล้ายกับค่าความต้องการไฟฟ้า ($/kW) ซึ่งผู้ใช้ไฟฟ้าขนาดใหญ่ต้องจ่ายอยู่แล้ว ดังนั้น ข้อเสนอการเก็บค่าสำรองไฟฟ้าในสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ คือข้อเสนอให้เก็บจากผู้ใช้ไฟฟ้าครัวเรือน

TDRI

แนวทางการปรับตัวที่เหมาะสม ต้องมองทางเลือกให้รอบด้าน



3

ส่วนต่างระหว่างรายได้และต้นทุน

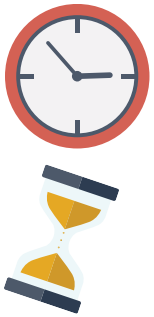
แนวทางการปรับตัว 1
ลดต้นทุนความจำเป็นในการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน

แนวทางปรับตัว 2
การไฟฟ้ามองหาโมเดลทางธุรกิจใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มรายได้

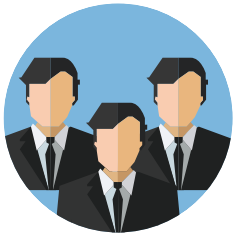
แนวทางการปรับตัว 3
ปรับโครงสร้างค่าไฟฟ้า ให้สะท้อนต้นทุน และกระจายภาระอย่างเหมาะสม

โครงสร้างการกำกับดูแลแบบใหม่ (New Regulatory Framework)

สรุปและข้อเสนอแนะ



- **ในระยะสั้น** ผลกระทบจากโซลาร์รูฟยังไม่สูง การส่งผ่านภาระไปยังผู้ใช้ไฟฟ้าจึงยังไม่จำเป็น
- **ในระยะกลาง** (4-5 ปี) ควรเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ



ผู้กำกับดูแล

- ศึกษาทางเลือกในการปรับโครงสร้างค่าไฟและนโยบายอุดหนุนพลังงานทดแทน
- ศึกษาทางเลือกในการกำกับดูแลแบบใหม่ ที่จูงในให้การไฟฟ้า
  - ลงทุนอย่างมีประสิทธิภาพ
  - เน้นธุรกิจเกี่ยวกับการจัดการพลังงานและพลังงานทดแทนมากขึ้น

การไฟฟ้า

- นำเทคโนโลยี smart grid/smart meter มาใช้
- ศึกษารูปแบบธุรกิจใหม่ๆ

ผู้ใช้ไฟฟ้า

- มีส่วนร่วมในการออกแบบนโยบาย
- สนับสนุนการเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนที่โปร่งใส