

## พลังงานทดแทน (Renewable Energy) กับบทบาทที่เปลี่ยนไปในอนาคต

โดย ณรัชต์ สีสยามานิตย์

พลังงานทดแทน (Renewable Energy) ซึ่งตามคำนิยามหมายถึงแหล่งพลังงานที่ไม่ได้มาจากฟอสซิล (Non-fossil source) และใช้ได้ไม่มีวันหมด เช่น พลังงานจากลม (Wind) แสงอาทิตย์ (Solar), hydropower, biomass เป็นต้น ซึ่งผู้เขียนเชื่อว่าผู้อ่านคงคุ้นเคยกับคำว่าพลังงานทดแทนเป็นอย่างดี และหลายๆท่านอาจจะมีคามรู้สึกที่ว่าพลังงานทดแทนแม้จะเป็นพลังงานสะอาด แต่ก็มีต้นทุนในการผลิตพลังงานที่แพงกว่าพลังงานจากฟอสซิลเช่นถ่านหินหรือก๊าซธรรมชาติ ซึ่งก็ไม่ใช่ข้อมูลที่ผิดแต่อย่างใด อย่างไรก็ตามด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ต้นทุนในการผลิตที่ต่ำลง รวมถึงการผสมผสานเอาเทคโนโลยีใหม่ๆเข้ามาและการได้รับผลกระทบเชิงบวกจากอุตสาหกรรมอื่นๆ จะทำให้บทบาทของพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานจากลม (Wind) และแสงอาทิตย์ (Solar) เปลี่ยนไปอย่างสิ้นเชิงในอนาคต

### ปัจจัยที่จะทำให้พลังงานทดแทนกลายเป็นแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้าหลักในอนาคตของโลก

#### 1. ต้นทุนในการผลิตแผง Solar บวก module และ Wind Turbine ที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ต้นทุนในการผลิตแผง Solar บวก module และ Wind Turbine ลดลงอย่างต่อเนื่องมาจากสิ่งที่คุณเขียนเรียกว่า Experience curve ซึ่งหมายถึงความเชี่ยวชาญในการผลิตสินค้าหรือบริการติดตั้งต่างๆที่เพิ่มขึ้นและทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 1976 ต้นทุนในการผลิต Solar PV module อยู่ที่ 79 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ โดยขณะที่สิ้นปี 2017 Solar PV module อยู่ที่ 0.37 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ นอกจากนี้ทุกๆครั้งที่มีการผลิตและติดตั้ง Solar Farm เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จะทำให้ต้นทุนในการสร้าง Solar farm ลดลงถึง 28.5%

ทางต้นทุนในการผลิต Wind Turbine ก็มีการลดลงอย่างต่อเนื่องเช่นกันแม้จะยังลดลงไม่เร็วเท่ากับทาง Solar PV module แต่ก็มีอัตราการลดลงที่ระดับ 32% ในช่วงปี 2010 – 2017 และ experience curve ส่งผลให้ผู้ผลิตและผู้ติดตั้งมีความเชี่ยวชาญมากขึ้นทำให้ประสิทธิภาพของ Wind turbine ในการแปลงพลังงานลมให้กลายเป็นพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น

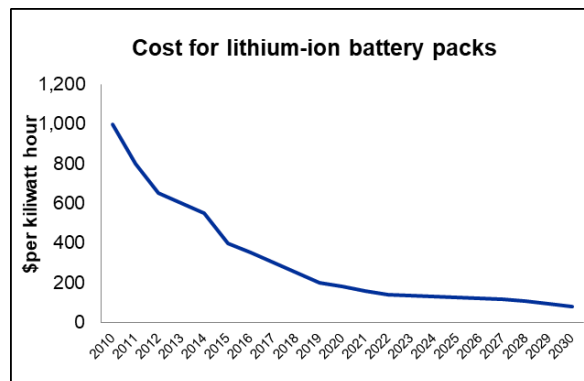
จากปัจจัยที่กล่าวมาทำให้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า (Levelized Cost of Energy : LCOE) ของทั้ง Solar และ Wind โดยเฉลี่ยได้มีการลดลงอย่างต่อเนื่องระหว่างปี 2009 - 2018 โดย LCOE ของ Solar ลดลงถึง 77% และ LCOE ของ Wind ลดลง 51% และนั่นทำให้ LCOE ของพลังงานทดแทนในหลายประเทศในปัจจุบันมีต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าต่อ megawatt ต่อชั่วโมง (MWh) ถูกกว่าพลังงานจากฟอสซิลเช่นถ่านหินรวมถึงก๊าซธรรมชาติ โดยในปี 2017 LCOE ของ Solar PV Farm อยู่ที่ระดับ 43 – 53 USD/MWh และ LCOE ของ Wind Farm ทั้ง offshore และ on shore อยู่ที่ระดับ 30 – 60 USD/MWh และยังคงมีโอกาสที่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า LCOE จากถ่านหินอยู่ที่ระดับ 60 – 143 USD/MWh และ LCOE ของก๊าซธรรมชาติ (Gas combine Cycle) อยู่ที่ระดับ 42 – 78 USD/MWh และยากที่จะมีเทคโนโลยีใหม่ๆมาช่วยลดต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าของจากทั้งถ่านหินและก๊าซธรรมชาติ

ทั้งนี้พลังงานทดแทนทั้ง Solar และ Wind ที่แม้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าจะถูกลงอย่างต่อเนื่องแต่ก็มักจะมีอุปสรรคกับปัญหาเรื่องความไม่สม่ำเสมอของแหล่งพลังงานซึ่งในที่นี้ก็คือแสงแดดและลมซึ่งเป็นปัจจัยที่มนุษย์ไม่สามารถจะควบคุมได้ โดยในบางวันอาจจะมีฝนตกตลอดในที่ที่ solar farm ตั้งอยู่ และทำให้ไม่มีแสงแดดเลยตลอดทั้งวัน เช่นเดียวกับที่บางวันอาจจะมีลมที่แรงพอที่จะให้ Wind Turbine ผลิตไฟฟ้าได้ และปัจจัยที่กล่าวมานี้ทำให้ในหลายครั้งผู้ผลิตไฟฟ้าเลือกที่จะไม่สนใจใช้พลังงานทดแทนเพราะผู้ผลิตไฟฟ้าและขายไฟฟ้าไม่สามารถคำนวณกำลังการผลิตที่ชัดเจนได้ ซึ่งการเข้ามาของ technology อันหนึ่งจะทำให้การบริหารจัดการการผลิตไฟฟ้าจากทั้ง Solar และ Wind มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดย technology นั้นคือ Energy Storage System (ESS)

## 2. Energy Storage System (ESS) ที่เอามาติดตั้งควบคู่ไปกับ Solar Farm และ Wind Farm มีต้นทุนที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

แผนภาพข้างล่างจะเห็นว่าต้นทุนในการผลิตแบตเตอรี่สำหรับรถไฟฟ้า คิดเป็น USD/KWh ลดลงอย่างรวดเร็วจากระดับ 1000 USD/KWh ในปี 2010 ลงมาอยู่ที่ระดับ 170-200 USD/KWh หรือลดลงกว่า 70% ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของแต่ละผู้ผลิตในปี 2017 และมีแนวโน้มที่จะลดลงต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ที่ระดับต่ำกว่า 100 USD/KWh ภายในปี 2030 ซึ่งการที่ราคาแบตเตอรี่ลดลงอย่างต่อเนื่องนี้แม้ว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในแบตเตอรี่สำหรับรถไฟฟ้าและ Energy Storage System (ESS) อาจแตกต่างกันไปตามแต่ละประเภทของแบตเตอรี่ไม่ว่าจะเป็น LFP, NCA, NMC ซึ่งผู้เขียนจะขออธิบายถึงความแตกต่างและเทคโนโลยีของแบตเตอรี่ Li-On แต่ละประเภทในครั้งต่อไป แต่การที่ต้นทุนในการผลิตแบตเตอรี่สำหรับรถไฟฟ้าถูกลง ได้ส่งผลให้ต้นทุนของการผลิต ESS เพื่อมาใช้ในการเก็บไฟฟ้าในเวลาที่ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เนื่องจากไม่มีแสงแดด หรือไม่มีลม โดยการติดตั้ง ESS เข้ากับ Solar Farm หรือ Wind Farm จะช่วยเปลี่ยนบทบาทของพลังงานทดแทนจากที่เมื่อก่อนเป็นแค่ส่วนที่ใช้สำหรับผลิตไฟฟ้าเพิ่มเสริมกำลังการผลิตไฟฟ้าอื่นๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติ หรือ ถ่านหิน รวมถึงพลังงานไฟฟ้าจากนิวเคลียร์

โดยการที่รถไฟฟ้า (Electric Vehicle) ได้รับการสนับสนุนจากทั้งภาครัฐในหลายประเทศและกำลังการผลิตแบตเตอรี่ (Battery Capacity) ของทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นจาก 131 GWh ในปี 2018 เพิ่มขึ้นเป็น 400 GWh ในปี 2021 โดยได้มีการคาดการณ์ว่าจากกำลังการผลิตแบตเตอรี่ที่สำหรับใช้ในรถไฟฟ้าจะทำให้ราคาของแบตเตอรี่ใน ESS ลดลงกว่า 66% ในปี 2030



ซึ่งแม้ว่าในวันนี้ต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า LCOE ของ Solar Farm ผ่องด้วย ESS ยังมีราคาที่สูงกว่า LCOE ของก๊าซธรรมชาติ แต่ด้วยอัตราการลดลงของต้นทุนในการผลิตแบตเตอรี่ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของ ESS ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องผนวกเข้ากับเทคโนโลยีด้าน ESS ใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นแบตเตอรี่แบบ Li-On หรือ Flow battery จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ LCOE ในการผลิตไฟฟ้าจาก Solar Farm และ Wind Farm ผ่องด้วย ESS ลดลงอย่างต่อเนื่องและมีต้นทุนในการผลิตไฟฟ้าที่ถูกกว่าก๊าซธรรมชาติในอนาคต

### LCOE ในการผลิตไฟฟ้าของทั้ง Solar และ Wind ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องผนวกเข้ากับ Energy Storage System (ESS) จะเปลี่ยนบทบาทของพลังงานทดแทน

#### 1. ไฟฟ้าจาก Solar Farm และ Wind Farm เป็น supply ในการผลิตไฟฟ้าแบบ Bulk Generation

จากการที่ LCOE ของ Solar และ Wind ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องด้วยเงินลงทุนที่ลดลง (Reduction in capital cost) การพัฒนาประสิทธิภาพที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในการแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์และลมมาเป็นไฟฟ้าและการเปิดประมูลสัมปทานด้านการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนที่เกิดขึ้นทั่วโลกอย่างต่อเนื่องจะทำให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนกลายเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าหลักของหลายประเทศแทนที่การ

ผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน โดยได้มีการคาดการณ์ว่ากำลังการผลิตไฟฟ้าจากฟอสซิลของทั้งโลกจะลดลงจาก 63% ใน 2018 ลงมาเหลือแค่ 29% ในปี 2050

## 2. ไฟฟ้าจาก Solar Farm และ Wind Farm จะกลายเป็น Supply สำหรับ Dispatchable Generation

โดยปกติผู้ผลิตไฟฟ้าและจ่ายไฟจะมีการประมาณการความต้องการไฟฟ้าในแต่ละช่วงเวลาว่าจะมีการใช้ไฟเท่าไรและจะต้องผลิตไฟฟ้าเท่าไรให้เพียงพอกับความต้องการ และหากมีช่วงไหนที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงขึ้นมากจากปกติทางผู้ผลิตไฟฟ้าก็จะใช้โรงไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติที่สำรองไว้ให้ผลิตไฟฟ้าเพิ่มเติมขึ้นมาเพื่อจ่ายเข้ามาในระบบตามแต่ละเวลานั้นๆ โดยในอดีตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนไม่ว่าจะเป็น Solar Farm หรือ Wind Farm ไม่สามารถที่จะเป็น dispatchable generation ได้เนื่องจากไม่สามารถที่จะรู้ว่า ณ เวลาที่ต้องการไฟจะมีแสงแดดหรือลมเพียงพอหรือไม่ที่จะผลิตไฟให้เพียงพอต่อความต้องการ ณ ช่วงเวลานั้นๆ แต่ด้วยเทคโนโลยีที่มีการเอา Solar Farm และ Wind Farm มาพ่วงเข้ากับ ESS ในการเก็บไฟส่วนเกินเมื่อถึงเวลาที่มีความต้องการ ระบบก็สามารถดึงไฟจาก ESS ออกมาจ่ายเข้าไปใน grid ได้อย่างรวดเร็วและยังช่วยทำให้เส้น supply การผลิตไฟฟ้าตลอดทั้งวันมีเสถียรภาพมากขึ้น

## 3. ESS จะเปลี่ยนบทบาทตัวเองกลายเป็น generation ที่เพิ่มความยืดหยุ่นในกับ grid

จากที่ผู้เขียนได้กล่าวไว้ว่าต้นทุนในการผลิตแบตเตอรี่ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องและทำให้ ESS ที่พ่วงอยู่กับ Solar และ wind Farm มีต้นทุนในการเก็บและจ่ายไฟเข้าไปในระบบถูกลงทำให้มีการคาดการณ์ว่า ESS สามารถที่จะแข่งขันในด้านต้นทุนในการผลิตไฟฟ้ากับ Open cycle Gas plant ในการจ่ายไฟเข้าไปในระบบเวลา 4 ชั่วโมงได้ภายในปี 2025 เป็นต้นไป

นอกจากบทบาทของ Solar Farm และ Wind Farm ที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น จากต้นทุนในการผลิตแผง Solar PV module ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องผนวกเข้ากับต้นทุนในการผลิต Battery สำหรับ ESS ที่ลดลงนั้น นอกจากจะส่งผลให้ Solar Farm พ่วงด้วย ESS เปลี่ยนบทบาทของตัวเองในระดับ Grid Utility scale แล้วนั้น ยังจะเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้เกิด Microgrid และ Behind the meter storage system โดยนำ Solar panel ไปติดตั้งหลังคาบ้านเพื่อผลิตไฟในช่วงกลางวันและนำมาเก็บไว้ใน ESS เพื่อใช้จ่ายไฟกลับเข้าไปในตัวบ้านช่วงกลางคืนหรือจ่ายไฟส่วนเกินคืนเข้าไปในระบบและช่วยเพิ่มโอกาสในการคืนทุนจากการติดตั้งระบบดังกล่าวในบ้าน

ในบริบทของประเทศไทยหรือประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศที่ยังพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าจากฟอสซิล นั้นสิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตไฟฟ้าต้องคำนึงถึงก็คือไม่ช้าก็เร็วพลังงานทดแทนจะมีราคาถูกลงอย่างต่อเนื่องและทำให้ต้นทุนในการบริหารจัดการโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินและก๊าซธรรมชาติแข่งขันได้ลำบากขึ้น นอกจากนี้แรงกดดันเรื่องการลดปริมาณ Co2 รวมถึงก๊าซเรือนกระจกเพื่อช่วยลดโลกร้อนก็จะเป็นปัจจัยเร่งที่สำคัญที่ส่งผลให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนได้รับการสนับสนุนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการที่พลังงานทดแทนจาก Solar Farm และ Wind Farm หรือ Microgrid และ Behind the meter storage system จะเกิดขึ้นได้นั้นผู้กำหนดนโยบาย (Regulator) ก็มีหน้าที่สำคัญที่จะช่วยผลักดันให้เกิดการลงทุนสร้างโรงผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนรวมถึงนโยบายที่อนุญาตให้ ESS สามารถขายไฟคืนเข้าสู่ grid ได้ด้วยซึ่งถ้าหากปราศจากการสนับสนุนเชิงนโยบายดังกล่าวแล้วก็จะเป็นการยากที่การลงทุนในการนำพลังงานทดแทนมาใช้อย่างต่อเนื่องเช่นในประเทศอย่างสหรัฐอเมริกา ทวีปยุโรปหรือประเทศอื่นๆ

Source of data: Bloomberg New Energy Finance, EIA, SMC analysis



**About Author: Mr. Narun is a project director at Sasin Management Consulting. He has a various experience in leading and shaping the clients' businesses with proven successful track record in providing the tailor-made strategies to CEO/COO of multinational private companies (Fortune 100 companies) in oil and gas industry, Thai government organizations, and state owned enterprises (SOEs).**