ST-09

การพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย

Forecasting of Peak Demand in Thailand

กนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์[1] ศรันย์ ตันวัฒนะพงษ์[2] และเจริญวิชญ์ สมพงศ์ธรรม[3]

Kanokkarn Srisurin[1], Sarun Tunwattanapong[2], and Charoenwit Sompongtam[3]

[1,2]อาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี

[3]อาจารย์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชธานี

อีเมล: kanokkarn@rtu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย โดยเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทางสถิติ 4 วิธี ได้แก่ วิธีการแยกส่วนประกอบ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ ตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) โดยค่า MAPE ต่ำที่สุดจะบอกถึงรูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด ข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย รายเดือนเก็บจากรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2565 จำนวน 192 เดือน ผลการวิจัย พบว่า วิธีแยกส่วนประกอบ เป็นตัวแบบพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยที่เหมาะสมที่สุด

คำหลัก: ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด วิธีการแยกส่วนประกอบ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ วิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์

Abstract

The purpose of this research was to construct the peak demand forecasting model and to compare four methods of forecasting: Decomposition Method, Simple Seasonal Exponential Smoothing Method, Winters' Forecast Method and Box-Jenkins' Forecast Method. The mean absolute percent error (MAPE) was used to determine the model accuracy while the smallest MAPE values indicating the optimal forecasting model. Data used to forecast the monthly Electricity Consumption were taken from Energy Statistics of Thailand, Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy, Thailand during December 2007 to October 2022. The result showed that the Decomposition Method was the most suitable method for this forecasting.

Keyword: Peak demand Decomposition Method Holt's forecast method Winters' forecast method Box-Jenkins' forecast method mean absolute percent error

บทนำ

ไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ แต่เนื่องจากไฟฟ้าเป็นสิ่งไม่สามารถกักเก็บได้ และในแต่ละวันความต้องการใช้ไฟฟ้าก็มีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้น การจัดหาไฟฟ้าจึงจำเป็นต้องจัดหาให้เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา ในอดีตประเทศไทยมีการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าเพียงรายเดียว ในปี 2537 รัฐบาลมีนโยบายให้เอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตไฟฟ้า เพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันจึงมีผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายใหญ่ (Independent Power Producer: IPP) และผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชนรายเล็ก (Small Power Producer: SPP) เข้ามามีบทบาทในภาคการผลิตไฟฟ้าทำให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและบริการ ต่อมารัฐมีนโยบายส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนในการผลิตไฟฟ้า จึงมีผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer: VSPP) ที่ใช้พลังงานหมุนเวียนเป็นเชื้อเพลิงหลักเข้ามาในระบบ ทั้งนี้ ในปี 2564 ประเทศไทยมีกำลังผลิต ตามสัญญาในระบบไฟฟ้ารวมทั้งสิ้น 50,883 เมกะวัตต์ แยกเป็นการผลิตไฟฟ้าของ กฟผ. ร้อยละ 32 IPP ร้อยละ 31 SPP ร้อยละ 18 นำเข้าจาก สปป.ลาว และแลกเปลี่ยนกับมาเลเซีย ร้อยละ 11 และ VSPP ร้อยละ 8 ในปี 2564 ประเทศไทยมีกำลังผลิตไฟฟ้าตามสัญญาในระบบรวมทั้งสิ้น50,883 เมกะวัตต์ การผลิตไฟฟ้าส่วนใหญ่ ร้อยละ 54 ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในระบบ 3 การไฟฟ้าอยู่ที่ 31,023 เมกะวัตต์ เพิ่มขึ้นจากปีก่อน ร้อยละ 2.2 การใช้ไฟฟ้าอยู่ที่ 190,469 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.8 เมื่อเทียบกับปีก่อน เป็นผลจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่เริ่มคลี่คลายและเศรษฐกิจโลกที่เริ่มฟื้นตัว (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2565)

การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ประกอบด้วย การพยากรณ์ 2 ค่า ได้แก่ 1) ค่าความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) เป็นค่าสูงสุดของค่าพลังไฟฟ้าในแต่ละปีมีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ (kW) หรือ เมกะวัตต์ (MW = 1,000 kW) 2) ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy Demand) เป็นปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละชั่วโมงตลอดทั้งปี จึงมีหน่วยเป็นกิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh หรือ หน่วย) หรือ กิกะวัตต์-ชั่วโมง (GWh = 10^6 kWh หรือ ล้านหน่วย) เหตุที่ต้องพยากรณ์ทั้งสองค่า เพราะเราต้องการทราบว่าในแต่ละปี ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) จะเพิ่มขึ้นในปริมาณเท่าใด เพื่อใช้ในการวางแผนสร้างโรงไฟฟ้า ระบบสายส่ง และระบบจำหน่าย ให้รองรับกับความต้องการไฟฟ้าสูงสุดที่จะเกิดขึ้นในแต่ละปี ในขณะเดียวกันก็ต้องการทราบว่าความต้องการพลังงานไฟฟ้า (Energy Demand) ที่ใช้ในปี ๆ หนึ่ง เป็นปริมาณเท่าใด เนื่องจากโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทใช้เชื้อเพลิงแตกต่างกัน เช่น ก๊าซธรรมชาติ พลังน้ำ ชีวมวล แสงอาทิตย์ และลม เป็นต้น ต่างมีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าที่แตกต่างกัน การที่เราทราบความต้องการพลังงานไฟฟ้า ทำให้เราสามารถกำหนดขนาดและจำนวนโรงไฟฟ้าแต่ละประเภทที่จะสร้างขึ้น ให้สอดคล้องกับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ ดังนั้น ค่า Peak Demand จะนำไปสู่การวางแผนการลงทุนในการก่อสร้าง เช่น โรงไฟฟ้า ระบบส่งและระบบจำหน่าย ส่วนค่า Energy Demand จะนำไปสู่การลงทุนและเตรียมการในการจัดหาเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2565)

การศึกษาปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนขยายกำลังการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการใช้พลังไฟฟ้าในแต่ละเดือนที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยตารางที่ 1 และภาพประกอบที่ 1 แสดงความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดสุทธิของระบบ กฟผ. (Net Peak Generation Requirement on EGAT system) ในระยะ 4 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2562-2565) พบว่า ในภาพรวม ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดเพิ่มขึ้นทุกปี จึงมีความจำเป็นอย่างมากในการพยากรณ์ความต้องการปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด เพื่อทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความต้องการพลัง

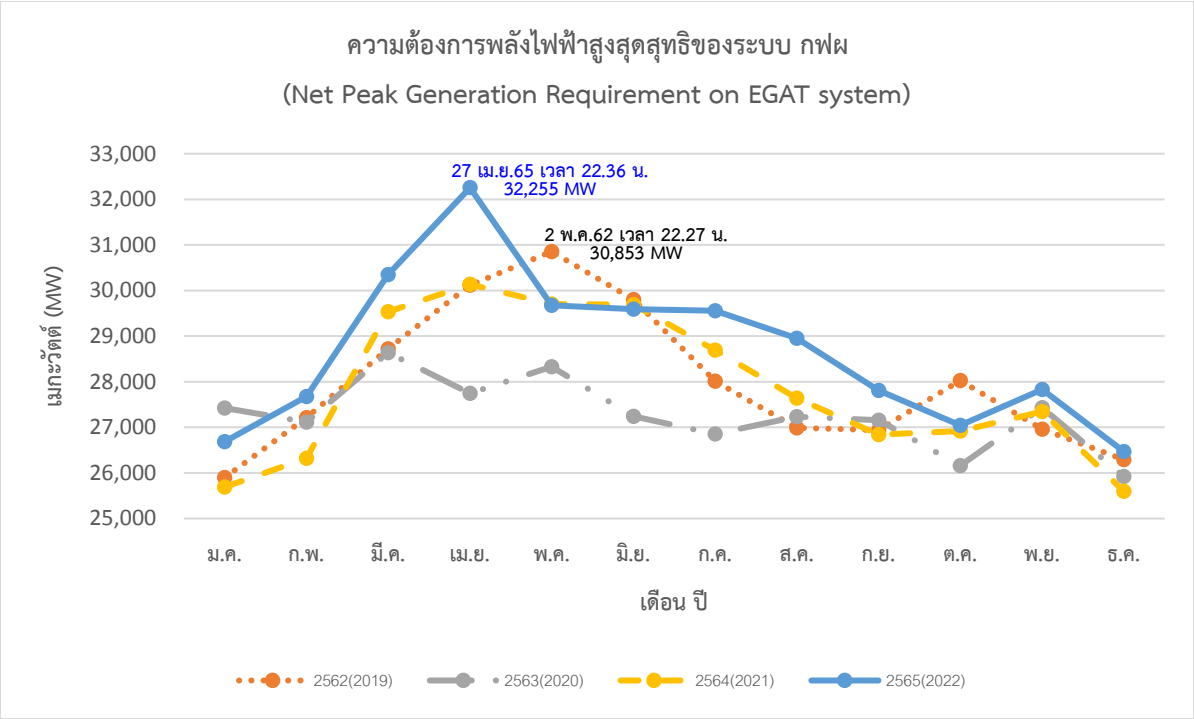
ไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละช่วงเวลา เพื่อเป็นการสร้างความมั่นคงด้านพลังงานภายในประเทศ เพราะค่าพยากรณ์ที่ต่ำกว่าความต้องการส่งผลให้วางแผนการผลิตปริมาณไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ ทำให้เกิดกระแสไฟตกและกระแสดับส่งผลเสียหายต่อเศรษฐกิจและการดำเนินชีวิต แต่ถ้าค่าพยากรณ์เกินความต้องการจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการผลิต ส่งผลถึงการคิดราคาค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้น ดังนั้นค่าพยากรณ์ควรมีความแม่นยำสูง

ตารางที่ 1 ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดสุทธิของระบบ กฟผ. (Net Peak Generation Requirement on EGAT system) พ.ศ. 2562 ถึง 2565

(MW)

ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด	ปี พ.ศ.			
	2562	2563	2564	2565
ม.ค.	25,898	27,423	25,686	26,688
ก.พ.	27,215	27,112	26,319	27,673
มี.ค.	28,722	**28,637**	29,537	30,349
เม.ย.	30,120	27,747	**30,135**	**32,255**
พ.ค.	**30,853**	28,328	29,702	29,675
มิ.ย.	29,800	27,240	29,692	29,594
ก.ค.	28,015	26,855	28,691	29,558
ส.ค.	26,987	27,235	27,642	28,952
ก.ย.	26,937	27,159	26,841	27,808
ต.ค.	28,026	26,162	26,920	27,042
พ.ย.	26,958	27,433	27,347	27,833
ธ.ค.	26,295	25,924	25,597	26,470

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน



ภาพที่ 1 ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดสุทธิของระบบ กฟผ
(Net Peak Generation Requirement on EGAT system) พ.ศ. 2562 ถึง 2565

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้า ได้แก่

นิชาวีร์ ภาโสภะ, ธัญชนิต แก้วแป้น, และวรกานต์ สินอุปการ (2564) ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ในการพยากรณ์การจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง สำหรับการใช้ไฟฟ้าของส่วนราชการและองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ใช้วิธีการพยากรณ์เดี่ยว 3 วิธี ได้แก่ วิธีการถดถอยแบบอนุกรมเวลา (TSR) วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (FS) และวิธีบอกซ์-เจนกินส์ พร้อมทั้งวิธีการพยากรณ์ร่วมโดยหาตัวถ่วงน้ำหนักจาก 3 วิธี ได้แก่ วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเท่ากัน (EWAM) วิธีส่วนกลับของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RMSEM) และวิธีส่วนกลับของค่าพยากรณ์ผลรวมความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (RPESSM) ผลการศึกษาพบว่า วิธีการพยากรณ์ร่วมโดยใช้วิธีค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักเท่ากัน (EWAM) จะให้ค่าพยากรณ์ที่แม่นยำที่สุด

พัชรพร งามเจริญสุขถาวร (2561) ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือนของผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย กิจการขนาดเล็ก กิจการขนาดกลาง และกิจการขนาดใหญ่ ด้วยวิธีการพยากรณ์อนุกรมเวลา 2 วิธี และวิธีการพยากรณ์เชิงสาเหตุ 5 วิธี ผลการศึกษาพบว่า ผลการพยากรณ์ของผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย และกิจการขนาดเล็ก วิธีการพยากรณ์ทั้ง 7 วิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทกิจการขนาดกลาง วิธีปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์-วินเทอร์แบบคูณ แตกต่างจากวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ และผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทกิจการขนาดใหญ่ วิธี ปรับให้เรียบเอกซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์-วินเทอร์แบบคูณ วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน วิธีระบบผสมของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและ

ซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน และวิธีระบบผสมของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและโครงข่ายประสาทเทียม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ศศิประภา ตาลยงค์ (2560) ศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย โดยใช้ตัวแบบวินเทอร์ ตัวแบบอารีมา และตัวแบบวินเทอร์ที่มีความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแบบอารีมา เพื่อหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบอารีมาเป็นตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด

เฉลิมชาติ ธีระวิริยะ (2560) ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ สำหรับการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม โดยใช้ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตจังหวัดนครพนม เปรียบเทียบหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ใช้วิธีการพยากรณ์ 6 วิธี คือ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีแนวโน้มเชิงเส้น 3) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย 4) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์ 5) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ 6) วิธีแยกส่วนประกอบ ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือการพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ

ประมุขพงศ์ อัศวทวีโชค (2557) ได้ศึกษาการวิจัยเรื่องการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าสูตระยะยาวของประเทศไทยโดยการใช้ฟังชันเคอร์เนล จุดประสงค์งานวิจัยคือ ต้องการนำเสนอเทคนิคการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (พีคโหลด) รายเดือนของประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2014 ถึงธันวาคม 2023 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น132 เดือนข้างหน้า โดยที่ข้อมูลฝึกสอนนำมาจากรายงานประจำปีที่รวบรวมโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยตั้งแต่เดือนมกราคมปี 2000 ถึงเดือนธันวาคม 2012 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 156 เดือน เทคนิคออกแบบเคอร์เนลชนิดใหม่สำหรับการพยากรณ์ถูกนำเสนอในรูปแบบผลรวมของเอ็กซ์โพเนนเชียลเคอร์เนลกำลังสองและผลคูณระหว่างเอ็กซ์โพเนนเชียลเคอร์เนลกำลังสองกับเคอร์เนลชนิดคาบเวลา ซึ่งถูกใช้เป็นส่วนประกอบของคำตอบของกระบวนการแบบเกาส์ โดยผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นค่าเฉลี่ยความผิดพลาดสัมบูรณ์ในการพยากรณ์ของวิธีนำเสนอมีค่าเท่ากับ 3.1086% ซึ่งให้ค่าความผิดพลาดต่ำกว่าโครงข่ายประสาทเทียมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายโดยมีเปอร์เซ็นเฉลี่ยค่าความผิดพลาดสมบูรณ์เท่ากับ 19.28%

จินตพร หนิ้วอินปัน (2555) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธีสำหรับความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดในภาคกลาง ของประเทศไทย จุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบ Holt-Winter การวิเคราะห์การถดถอยที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์และการวิเคราะห์การถดถอยแบบฟัซซีที่ใช้ ตัวแปรดัมมี่เพื่อพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด ในภาคกลาง ของประเทศไทย โดยศึกษาข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2545 ถึง เดือนธันวาคม 2550 สำหรับกำหนดรูปแบบ และส่วนที่ 2 ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม 2551 ถึง เดือนธันวาคม 2551 เพื่อหาช่วงการพยากรณ์ล่วงหน้าที่เหมาะสมที่สุดซึ่งจากการวิเคราะห์เบื้องต้น พบว่า อนุกรมเวลามีลักษณะการเคลื่อนไหวของแนวโน้ม และมีอิทธิพลของฤดูกาล วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 4 วิธี คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบ Holt-Winter การวิเคราะห์การถดถอยที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ วิธีของบอกซ์-เจนกินส์ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบฟัซซีที่ใช้ตัวแปรดัมมี่ การเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมพิจารณาจากค่าMAPE ที่ต่ำที่สุดผลการศึกษา พบว่า วิธีการพยากรณ์ที่ให้รูปแบบที่เหมาะสมที่สุด คือ วิธีการปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบ Holt-Winter

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย (Peak Demand) เพื่อทราบถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้า สำหรับเป็นแนวทางการวางแผนการผลิต การจัดซื้อ การจัดหาให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ใช้ โดยเก็บข้อมูลจาก รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน เปรียบเทียบเทคนิคการพยากรณ์ 4 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการพยากรณ์ปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ ตรวจสอบความแม่นยำด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย 4 วิธี คือ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method) วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winters' forecast method) และวิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' forecast method)

2. เพื่อพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย จากตัวแบบพยากรณ์ที่ได้ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2565

วิธีดำเนินการวิจัย

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด มีขั้นตอนดังนี้

1. การจัดเตรียมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ เป็นปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550-2565 จากรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ประเทศไทย ซึ่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต แบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ใช้สำหรับการวิเคราะห์เพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์ เป็นข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2564 ระยะเวลา 15 ปี (จำนวน 180 เดือน) และข้อมูลชุดที่ 2 เป็นปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย เดือนมกราคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 (จำนวน 12 เดือน) ใช้เป็นข้อมูลทดสอบผลการพยากรณ์ของตัวแบบพยากรณ์แต่ละตัวแบบที่สร้างขึ้นจากข้อมูลชุดที่ 1

2. การศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

เป็นการศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา เป็นการพิจารณาเบื้องต้นว่าอนุกรมเวลาที่ศึกษานั้นมีลักษณะเป็นแบบใด โดยพิจารณาจากกราฟ (t,Y_t)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Excel และ SPSS for Windows ใช้วิธีการพยากรณ์ทางสถิติ 4 วิธี ได้แก่ วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method) วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing method) วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winter's forecast method) และวิธีการ

พยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' forecast method) และเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) มีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

a.วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition method)

วิธีแยกส่วนประกอบ เป็นวิธีการพยากรณ์ที่สามารถแยกอนุกรมเวลาออกเป็นส่วนประกอบต่างๆ คือ แนวโน้ม (Trend) ฤดูกาล (Season) วัฏจักร (Cycle) และเหตุการณ์ผิดปกติ (Irregular) ซึ่งตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้อยู่ในรูปตัวแบบเชิงคูณ (Abraham and Ledolter, 1983) คือ

$$Y_t(\tau) = (\mu_t + \beta_t t)\, S_t\, C_t\, \varepsilon_t \quad (1)$$

ค่าพยากรณ์ τ หน่วยเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์ ณ เวลา t คือ

$$\hat{Y}_t(\tau) = \left(\hat{\mu}_t + \tau\hat{\beta}_t\right)\hat{S}_t\, \hat{C}_t \quad (2)$$

โดยที่ พารามิเตอร์ μ_t, β_t, S_t, C_t แทน ค่าคงที่ ความชัน ส่วนประกอบฤดูกาล และ วัฏจักร ตามลำดับ

ตัวแปรสุ่ม $\varepsilon_t, t = 1,2,3,\ldots,t$ แทน ความคลาดเคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ไม่มีสหสัมพันธ์ และความแปรปรวนคงที่

b.การพยากรณ์โดยวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method)

วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย เป็นวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีความเหมาะสมกับอนุกรมเวลาที่ไม่มีส่วนประกอบของแนวโน้ม แต่มีเพียงความผันแปรตามฤดูกาล โดยความผันแปรตามฤดูกาลมีค่าเท่ากันทุกช่วงเวลา มีค่าคงที่สำหรับทำให้เรียบ 2 ค่า คือ α และ γ โดยที่ α คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ และ $0<\alpha<1$ และ γ คือค่าคงที่การทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณของแนวโน้ม และ $0<\gamma<1$ ตัวแบบพยากรณ์แสดงดังสมการ (สมเกียรติ เกตุเอี่ยม, 2548) ดังนี้

$$\hat{Y}_t = a_t + \hat{S}_t \quad (3)$$

โดยที่ $\hat{Y}_t$ คือ ค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

a_t คือ ค่าประมาณของพารามิเตอร์ ซึ่ง $a_t = \alpha\left(Y_t - \hat{S}_{t-s}\right) + (1-\alpha)a_{t-1}$ (4)

$\hat{s}_t$ คือ ค่าประมาณของพารามิเตอร์ ซึ่ง $\hat{S}_t = \delta(Y_t - a_t) + (1-\delta)\hat{S}_{t-s}$ (5)

c.วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winters' Forecast Method)

วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ เป็นวิธีวิเคราะห์อนุกรมเวลาที่มีการเคลื่อนไหวทั้งจากแนวโน้มและส่วนประกอบฤดูกาล หลักการ คือ ต้องมีการกำหนดค่าเริ่มต้นและค่าปรับน้ำหนักซึ่งจะมีค่าปรับน้ำหนัก 3 ค่า ได้แก่ α เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับค่าแนวโน้ม γ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับความชัน และ δ เป็นค่าปรับน้ำหนักสำหรับฤดูกาล ตัวแบบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นตัวแบบเชิงคูณ ซึ่งใช้ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลภายในฤดูกาลแปรตามแนวโน้มของข้อมูล (Bowerman and O'Connell, 1993) ดังนี้

$$Y_t(\tau) = (\mu_t + \beta_t t)\, S_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

ค่าพยากรณ์ τ หน่วยเวลาล่วงหน้าที่พยากรณ์ ณ เวลา t คือ

$$\hat{Y}_t(\tau) = (\hat{\mu}_t + \hat{\beta}_t\tau)\hat{S}_{t-m+\tau} \quad (7)$$

ซึ่ง

$$\hat{\mu}_t = \alpha\left(\frac{Y_t}{\hat{S}_{t-m}}\right) + (1-\alpha)(\hat{\mu}_{t-1} + \hat{\beta}_{t-1}) \quad (8)$$

$$\hat{\beta}_t = \gamma(\hat{\mu}_t - \hat{\mu}_{t-1}) + (1-\gamma)\hat{\beta}_{t-1} \quad (9)$$

$$\hat{S}_t = \delta\left(\frac{Y_t}{\hat{\mu}_t}\right) + (1-\delta)\hat{S}_{t-m} \quad (10)$$

โดยที่ พารามิเตอร์ μ_t, β_t, S_t แทน ระดับของข้อมูล ความชัน และ ส่วนประกอบฤดูกาล ตามลำดับ

ตัวแปรสุ่ม $\varepsilon_t, t = 1,2,3,\dots,t$ แทน ความคลาดเคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ ไม่มีสหสัมพันธ์ และความแปรปรวนคงที่

m แทนความยาวของคาบฤดูกาล เช่น $m = 12$ สำหรับอนุกรมเวลารายเดือน

d.วิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' Forecast Method)

วิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ จะหาตัวแบบอนุกรมเวลาโดยพิจารณาสหสัมพันธ์ระหว่าง Y ที่ตำแหน่งเวลาหรือคาบเวลา (Y_t) และ Y_t ที่ตำแหน่งเวลาหรือคาบเวลาต่างๆ ที่ผ่านมา $(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots)$ เมื่อได้ตัวแบบที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Y_t กับ $Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots$ จะใช้ตัวแบบนี้ในการพยากรณ์ $Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots$ ในอนาคต (Box, Jenkins and Reinsel, 1994)

วิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ มีขั้นตอนดังนี้

1)การตรวจสอบข้อมูล เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมเวลาอยู่ภายใต้ภาวะคงที่หรือไม่ โดยพิจารณาจากกราฟของอนุกรมเวลา หรือพิจารณาจากกราฟฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function: ACF) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial Autocorrelation Function: PACF) ของอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$

2)สร้างอนุกรมเวลาชุดใหม่ เมื่ออนุกรมเวลาอยู่ภายใต้ภาวะไม่คงที่ ต้องทำให้อนุกรมเวลาอยู่ในภาวะคงที่ ซึ่งข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือนรายเดือนอยู่ในภาวะไม่คงที่เนื่องจากอนุกรมของฤดูกาล จึงต้องแปลงให้เป็นอนุกรมเวลาชุดใหม่ $\{W_t\}$ โดยการหาผลต่างของฤดูกาล

3)สร้างกราฟ ACF และ PACF ของอนุกรมเวลา $\{W_t\}$ เพื่อพิจารณาว่าอนุกรมเวลาชุดใหม่อยู่ในภาวะคงที่หรือไม่

4)การกำหนดตัวแบบ เป็นการหาตัวแบบอนุกรมเวลาที่คาดวาเหมาะสมกั บอนุกรมเวลา โดยพิจารณากราฟ ACF และ PACF

5)การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไข

6)การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบอนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ ที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นอนุกรมเวลาตัวแบบเชิงคูณของอนุกรมเวลาที่มีฤดูกาล ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$_s$ มีตัวแบบคือ

$$\emptyset_p(B)\Phi_P(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D Y_t = K + \theta_q(B)\Theta_Q(B^S)\varepsilon_t \quad (11)$$

โดยที่

$$\emptyset_p(B) = 1 - \emptyset_1 B - \emptyset_1 B^2 - \ldots - \emptyset_p B^p \quad (12)$$

$$\theta_q(B) = 1 - \theta_1 B - \theta_1 B^2 - \ldots - \theta_p B^p \quad (13)$$

$$\Theta_p(B^S) = 1 - \Theta_S B^S - \Theta_{2S} B^{2S} - \ldots - \Theta_{pS} B^{pS} \quad (14)$$

$$\Theta_Q(B^S) = 1 - \Theta_S B^S - \Theta_{2S} B^{2S} - \ldots - \Theta_{QS} B^{QS} \quad (15)$$

เมื่อ

$\emptyset_1 \ldots \emptyset_p$ คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย

$\theta_1 \ldots \theta_q$ คือ สัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

$\Phi_S \ldots \Phi_{PS}$ คือ สัมประสิทธิ์การถดถอยฤดูกาล

$\Theta_S \ldots \Theta_{PS}$ คือ สัมประสิทธิ์ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ฤดูกาล

K คือ ค่าคงที่

B คือ ตัวดำเนินการถอยหลังเวลา นั่นคือ $B^m Y_t = Y_{t-m}$

d คือ จำนวนครั้งของการทำผลต่างเพื่อให้อนุกรมเวลา $\{Y_t\}$ เป็นอนุกรมเวลาอยู่ในสภาวะคงที่

D คือ จำนวนครั้งของการทำผลต่างฤดูกาล

p คือ อันดับของตัวแบบการถดถอย

q คือ อันดับของตัวแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

P คือ อันดับของตัวแบบการถดถอยฤดูกาล

Q คือ อันดับของตัวแบบค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ฤดูกาล

S คือ ความยาวของคาบฤดูกาล

ε_t คือ ตัวแบบสุ่มอิสระและมีการแจกแจงแบบปกติซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์ และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ σ_ε^2 เรียก ε_t ว่าความคลาดเคลื่อนสุ่ม หรือกระตุกสุ่ม (Random Shocks)

4. การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์

ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) ใช้เปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี โดยจะพิจารณาเลือกวิธีการที่เหมาะสมจากค่า MAPE ที่ต่ำที่สุด (Bowerman and O'Connell, 1993)

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_{t=1}^{n} \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \quad (16)$$

โดยที่ Y_t แทนอนุกรมเวลา ณ เวลา t

$\hat{Y}_t$ แทนค่าพยากรณ์ ณ เวลา t

5. เลือกตัวแบบที่เหมาะสมที่สุด

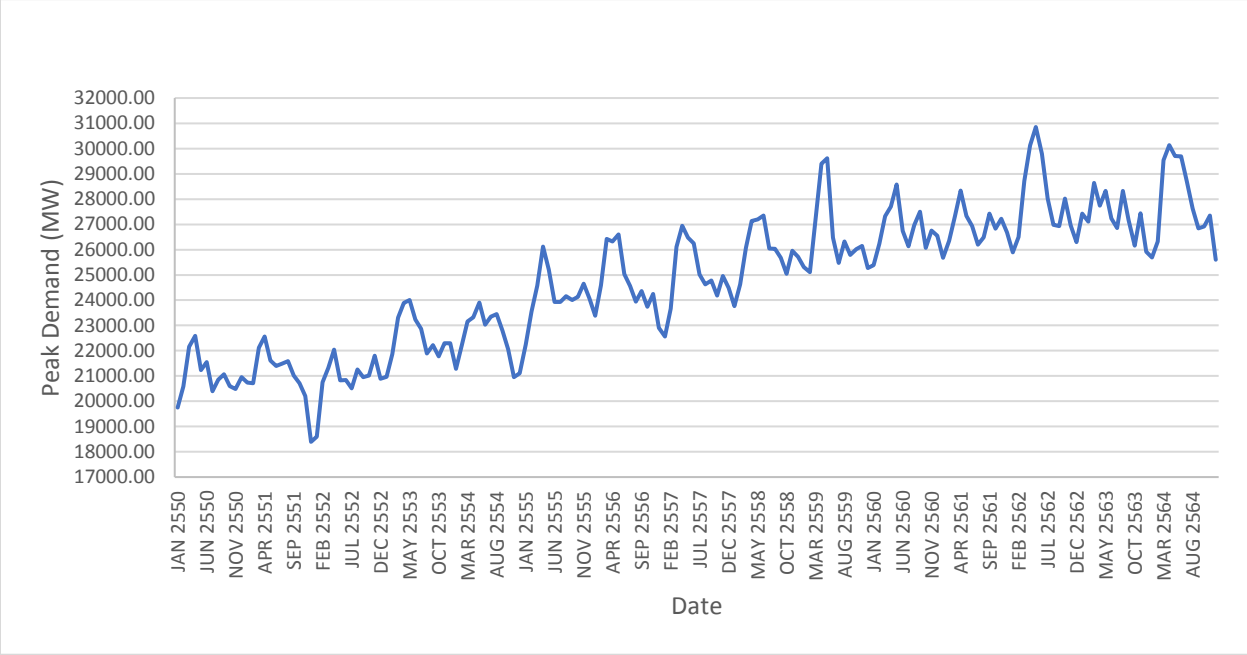
6. นำตัวแบบที่ได้ไปใช้ในการพยากรณ์

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตามขั้นตอน ดังนี้

1.ผลการศึกษาความเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา

จากข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2564 ระยะเวลา 15 ปี จำนวน 180 ค่า โดยการพิจารณาจากกราฟ (t,Y_t) พบว่า การเคลื่อนไหวของปริมาณความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดมีลักษณะเป็นแนวโน้มและมีอิทธิพลของฤดูกาล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2564 (MW)

2.ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ปี พ.ศ.2565 โดยวิธีการทางสถิติทั้ง 4 วิธี และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) แสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ.2565

(MW)

เดือน	ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565	ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดโดยวิธี			
		แยกส่วนประกอบ	ปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย	วินเทอร์ตัวแบบเชิงคูณ	บอกซ์-เจนกินส์
ม.ค.	26,688	27,697.51	25,436.07	25,856.74	25,915.98
ก.พ.	27,673	28,023.22	26,201.79	26,776.14	27,002.05
มี.ค.	30,349	30,208.83	27,789.98	28,557.06	28,708.64

ตารางที่ 2 ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ.2565 (ต่อ)

(MW)

เดือน	ความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดที่เกิดขึ้นจริง พ.ศ. 2565	ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดโดยวิธี			
		แยกส่วนประกอบ	ปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย	วินเทอร์ตัวแบบเชิงคูณ	บอกซ์-เจนกินส์
เม.ย.	32,255	30,938.59	28,482.38	29,297.21	29,382.54
พ.ค.	29,675	31,425.24	28,287.11	28,940.92	29,279.84
มิ.ย.	29,594	30,160.60	27,489.44	28,044.68	28,443.88
ก.ค.	29,558	29,037.58	26,825.37	27,374.26	27,699.79
ส.ค.	28,952	29,042.67	26,891.04	27,522.38	27,753.44
ก.ย.	27,808	28,770.87	26,759.17	27,428.65	27,577.23
ต.ค.	27,042	28,487.30	26,408.77	27,061.52	27,248.61
พ.ย.	27,833	29,036.78	26,683.76	27,329.68	27,560.89
ธ.ค.	27,125	27,917.12	25,999.35	26,568.21	26,783.90
	MAPE	**2.13**	**7.72**	**5.59**	**4.85**

2.1วิธีแยกส่วนประกอบ (Decomposition Method)

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย โดยวิธีการแยกส่วนประกอบ มีค่าพยากรณ์ตามสมการ คือ $\hat{Y}_t(\tau) = (\hat{\mu}_t + \tau\hat{\beta}_t)\hat{S}_t\ \hat{C}_t$ ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เท่ากับ 2.13

2.2วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย (Simple Seasonal Exponential Smoothing Method)

จากการศึกษาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา พบว่า ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดแสดงให้เห็นถึงแนวโน้ม วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย มีค่าพยากรณ์ตามสมการ คือ $\hat{Y}_t = a_t + \hat{S}_t$ ดังตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เท่ากับ 7.72

2.3วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ (Winter's Forecast Method)

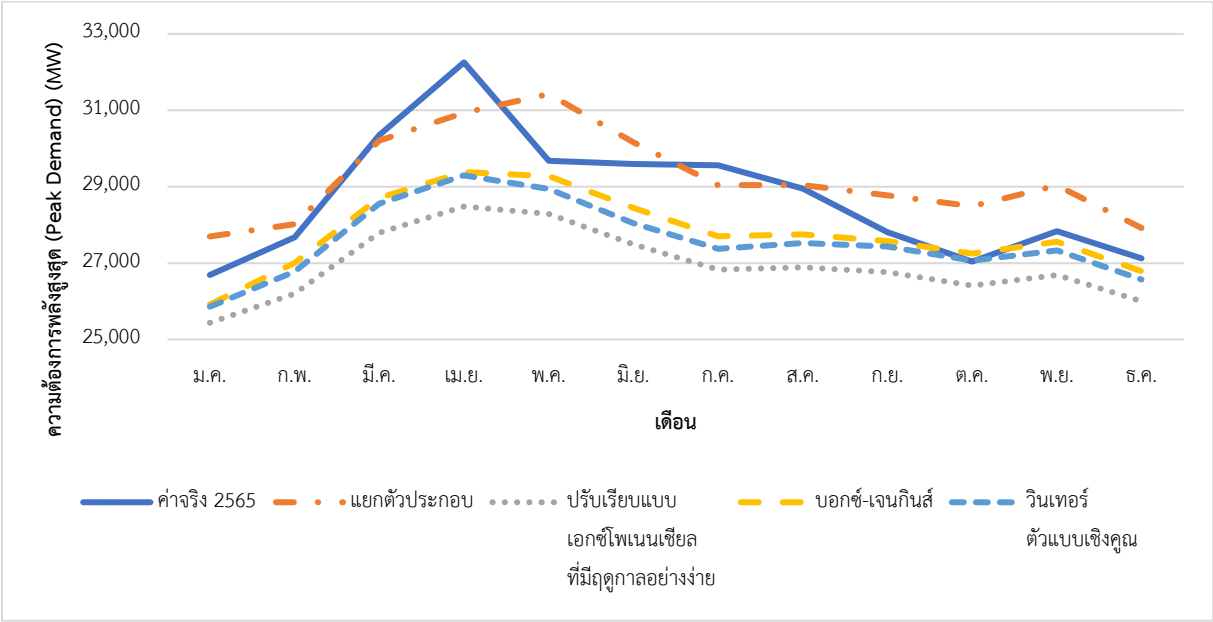
จากการศึกษาการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลา พบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือนแสดงให้เห็นถึงแนวโน้ม ดังนั้น วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ ใช้ตัวแบบเชิงคูณ มีค่าพยากรณ์ตามสมการ $\hat{Y}_t(\tau) = (\hat{\mu}_t + \hat{\beta}_t\tau)\hat{S}_{t-m+\tau}$ มีค่า α = 0.498 ค่า γ= 0.000 และ δ = 0.114 ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เท่ากับ 5.59

2.4วิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ (Box-Jenkins' Forecast Method)

การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าโดยวิธีการของบอกซ์-เจนกินส์ ดำเนินการตามขั้นตอน โดยกำหนดตัวแบบจากกราฟ ACF และ PACF นำไปใช้หาตัวแบบ ARIMA(p,d,q)(P,D,Q)$_s$ ได้ตัวแบบที่เหมาะสมคือ ARIMA(0,1,2)(0,1,1)$_{12}$ ผลการพยากรณ์ ดังตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) เท่ากับ 4.85

จากการเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี พบว่า ตัวแบบพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ วิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ ตัวแบบเชิงคูณ และวิธีการของบอกซ์-เจนกินส์ ให้ค่า MAPE เป็นร้อยละ 2.13, 7.72, 5.59 และ 4.85 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยวิธีแยกส่วนประกอบ ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด ดังนั้นในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยล่วงหน้า พ.ศ.2566 จะเลือกใช้วิธีแยกส่วนประกอบ

จากตารางที่ 2 เมื่อเรียงลำดับวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดจากวิธีการที่เหมาะสมมากไปหาน้อย คือ วิธีแยกตัวประกอบ วิธีการของบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ ตัวแบบเชิงคูณ และวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย ตามลำดับ การแสดงค่าจริงและค่าพยากรณ์จากวิธีการพยากรณ์ทั้ง 4 วิธี ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ค่าจริงและค่าพยากรณ์ ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2565

3.การพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2566

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2566 จะเลือกใช้วิธีการแยกตัวประกอบ ซึ่งเป็นวิธีการที่ให้ค่า MAPE ต่ำที่สุด โดยนำข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนธันวาคม 2565 มาใช้ในการพยากรณ์

4.ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย พ.ศ.2566 โดยวิธีการแยกตัวประกอบมีผลการพยากรณ์ ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพประกอบที่ 4

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย พ.ศ.2566

(MW)

เดือน	ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย
ม.ค.	27,697.51
ก.พ.	28,023.22
มี.ค.	30,208.83
เม.ย.	30,938.59
พ.ค.	31,425.24
มิ.ย.	30,160.60
ก.ค.	29,037.58
ส.ค.	29,042.67
ก.ย.	28,770.87
ต.ค.	28,487.30
พ.ย.	29,036.78
ธ.ค.	27,917.12

ภาพที่ 4 ค่าพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2566

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย โดยพิจารณาจากข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้ารายเดือนรายเดือน พ.ศ.2550 ถึง พ.ศ.2564 เปรียบเทียบผลพยากรณ์ของปี พ.ศ. 2565 ด้วยค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percent Error: MAPE) พบว่า วิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบให้ค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.13 ดังนั้นวิธีการพยากรณ์แบบแยกส่วนประกอบจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย มากที่สุด รองลงมาคือ วิธีการของบอกซ์-เจนกินส์ วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ตัวแบบเชิงคูณ และวิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของเฉลิมชาติ ธีระวิริยะ (2560) ศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ สำหรับการพยากรณ์ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าในจังหวัด

นครพนม โดยใช้ข้อมูลจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตจังหวัดนครพนม เปรียบเทียบหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมที่สุด โดยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าเฉลี่ย ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAD) และค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสมบูรณ์ (MAPE) ที่ต่ำที่สุด ใช้วิธีการพยากรณ์ 6 วิธี คือ 1) วิธีค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 2) วิธีแนวโน้มเชิงเส้น 3) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลอย่างง่าย 4) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบโฮลท์ 5) วิธีปรับเรียบเอ็กซ์โพเนนเชียลแบบวินเทอร์ 6) วิธีแยกส่วนประกอบ ผลการศึกษาพบว่าวิธีการพยากรณ์ที่มีความเหมาะสมที่สุดคือการพยากรณ์โดยวิธีแยกส่วนประกอบ

ผลการพยากรณ์ปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2566 โดยวิธีการพยากรณ์แบบแยกตัวประกอบ พบว่า เดือนพฤษภาคม มีความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) สูงที่สุด อยู่ที่ 31,425.24 เมกะวัตต์ รองลงมาเดือนเมษายน ที่ 30,938.59 เมกะวัตต์ และเดือนมีนาคม ที่ 30,208.83 เมกะวัตต์ ตามลำดับ โดยเดือนที่มีความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) ต่ำที่สุด คือ เดือนมกราคม ที่ 27,697.51 เมกะวัตต์ รองลงมาคือเดือนธันวาคม ที่ 27,917.12 เมกะวัตต์ และเดือนกุมภาพันธ์ ที่ 28,023.22 ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเนื่องจาก เดือนที่มีปริมาณความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) สูงที่สุด อยู่ในฤดูร้อน (เดือนพฤษภาคม เมษายน และมีนาคม) ซึ่งมีการใช้ไฟฟ้าในปริมาณที่มาก จากการเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ให้ความเย็น เช่น แอร์คอนดิชัน ทั้งในระดับบ้านพักอยู่อาศัย ห้างสรรพสินค้า รวมถึงภาคอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น ขณะที่เดือนที่มีปริมาณความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) ในปริมาณที่ต่ำสุด อยู่ในช่วงฤดูหนาว (เดือนมกราคม ธันวาคม และกุมภาพันธ์) ซึ่งมีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าน้อย เช่น แอร์คอนดิชัน ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 4 ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และยังคงมีความผันแปรตามฤดูกาล โดยในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน จะยังคงเป็นช่วงเวลาที่ต้องการใช้พลังไฟฟ้าสูงสุด ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย พ.ศ.2565 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2565) ซึ่งได้เก็บสถิติความต้องการใช้พลังไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทย ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยการใช้ไฟฟ้าในปี 2564 มีปริมาณ 190,469 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.8 เมื่อเทียบกับปีก่อน เป็นผลจากฐานการใช้ไฟฟ้าที่ต่ำกว่าปกติในปี 2563 ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ตั้งแต่ปลายปี 2562 โดยความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดสุทธิในระบบของ กฟผ. เกิดขึ้นในวันเสาร์ที่ 3 เมษายน 2564 เวลา 21.03 น. อยู่ที่ 30,135 เมกะวัตต์ สูงกว่าปี 2563 จำนวน 1,499 เมกะวัตต์ หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.2 และสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์การใช้น้ำมันและไฟฟ้าของไทย ปี 2565 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, 2565) การใช้ไฟฟ้าในระบบ 3 การไฟฟ้าของปี 2565 การใช้ไฟฟ้า อยู่ที่ 197,224 GWh เพิ่มขึ้น 3.5% จากปีก่อน ซึ่งการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในสาขาอุตสาหกรรม ธุรกิจ และ อื่น ๆ โดยสาขาธุรกิจมีการใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นมากที่สุดอยู่ที่ 11.0% ในขณะที่สาขาครัวเรือนมีการใช้ไฟฟ้าลดลง 1.0% สำหรับปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ไฟฟ้าในปี 2565 นี้ จะมาจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่คลี่คลายลง รวมถึงการยกเลิกมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดฯ ทำให้เศรษฐกิจและการดำเนินชีวิตของประชาชนกลับสู่สภาวะปกติ

ข้อเสนอแนะ

1. การพยากรณ์ความต้องการใช้พลังไฟฟ้าสูงสุด ใช้เทคนิคการพยากรณ์ด้วยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา มีเทคนิคหลายเทคนิค ในงานวิจัยนี้ เลือกใช้ 4 เทคนิค คือ วิธีแยกส่วนประกอบ วิธีปรับเรียบแบบเอกซ์โพเนนเชียลที่มีฤดูกาลอย่างง่าย วิธีการพยากรณ์ของวินเทอร์ และวิธีการพยากรณ์ของบอกซ์-เจนกินส์ เนื่องจากเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากและง่ายต่อความเข้าใจ

อย่างไรก็ตาม ควรใช้วิธีการพยากรณ์ที่ต่างจากงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบหารูปแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม มีค่า ความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์ที่น้อยที่สุด ซึ่งจะส่งผลให้การพยากรณ์มีความแม่นยำมากขึ้น

2. การพยากรณ์อาจจะใช้การพยากรณ์ที่หลากหลายวิธีมาวิเคราะห์ เช่น วิธีเศรษฐมิติ รวมถึงการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น GDP ประชากร เทคโนโลยี และอื่นๆ มาทำการศึกษาร่วมด้วยเพื่อเป็นการเปรียบเทียบความแม่นยำของการพยากรณ์

เอกสารอ้างอิง

กรินทร์ กาญทนานนท์. (2561). *การพยากรณ์ทางสถิติ.* กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

กัลยา วนิชย์บัญชา และฐิตา วานิชย์บัญชา. (2563). *การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.* (พิมพ์ครั้งที่ 32). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สามลดา.

จินตพร หนิวอินปั๋น (2555). *การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์ 4 วิธี สำหรับความต้องการพลัง ไฟฟ้าสูงสุด ในภาคกลาง ของประเทศไทย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตร์หาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

นิชาวีร์ ภาโสภะ, ธัญชนิต แก้วแป้น, และวรกานต์ สินอุปการ. (2564). *การพยากรณ์การจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง.* การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. วันที่ 22 พฤษภาคม 2564.

ประมุขพงศ์ อัศวทวีโชค (2557). *การพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าสูตระยะยาวของประเทศไทย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

ปรีดาภรณ์ กาญจนสำราญวงศ์ และสุฑารัตน์ ทองรอง. (2555). ตัวแบบพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เขต 2 ภาคใต้. *วารสารวิทยาศาสตร์ มศว*, 28(2), 14-29.

พัชรพร งามเจริญสุขถาวร. (2561). *การพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยด้วยวิธีอนุกรมเวลาและวิธีการพยากรณ์เชิงสาเหตุ.*(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศศิประภา ตาลยงค์. (2560). *การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทย โดยใช้ตัวแบบวินเทอร์ ตัวแบบอารีมา และตัวแบบวินเทอร์ที่มีความคลาดเคลื่อนเป็นตัวแบบอารีมา.* (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).

สมเกียรติ เกตุเอี่ยม. (2548). *เทคนิคการพยากรณ์.* (พิมพ์ครั้งที่ 2). สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2565). *Load Forecast คืออะไร.* สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก http://elibrary.eppo.go.th/upload/mod_book/preview-00193.pdf

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.(2565). *รายงานสถิติพลังงานของประเทศไทย*, สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2566, จาก http://www.eppo.go.th/index.php/th/informationservices/ct-menu-item-56

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.(2565). *สถานการณ์การใช้น้ำมันและไฟฟ้าของปี 2565*, สืบค้นเมื่อวันที่ 24 มีนาคม 2566, จาก http://www.eppo.go.th/index.php/th/energy-information/situation-oil-electric?orders[publishUp]=publishUp&issearch=1

เฉลิมชาติ ธีระวิริยะ. (2560). การเปรียบเทียบวิธีการพยากรณ์สำหรับความต้องการใช้ไฟฟ้าในจังหวัดนครพนม. *Naresuan University Journal: Science and Technology 2017*, 25(4), 124-137.

Abraham, B., and Ledolter, J. (1983). *Statistical Method for Forecasting*., John Wiley & Sons, New York, 445p.

Bowerman, B.L., and O'Connell R.T. (1993). *Forecasting and Time Series: An Applied Approach.*, Duxbury Press, Belmont, 726p.

Box, G.E.P., Jenkins, G.M., & Reinsel G.C. (1994). *Time Series Analysis: Forecasting and Control.*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 598p