ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การคาดการณ์ความต้องการและการจัดหาพลังงานทดแทนในประเทศไทย

ผู้เขียน นางสาววราภรณ์ เอกเผ่าพันธุ์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมพลังงาน)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ณัฐนี วรยศ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการคาดการณ์ความต้องการการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย การจัดหาพลังงานของประเทศไทยและการประเมินก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของภาคการผลิตไฟฟ้า โดยวิเคราะห์ผลในภาคเศรษฐกิจหลักของประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองเชิงเทคโนโลยีคือ MAED และแบบจำลองเชิงนโยบาย คือ MESSAGE ในการพิจารณากรณีศึกษาแบ่งออกเป็น 3 กรณี โดยใช้ปี พ.ศ. 2548 เป็นปีฐาน คาดการณ์ถึงปี พ.ศ. 2573 กรณีแรกได้แก่ การเติบโตทางเศรษฐกิจแบบปกติ (BAU: Business as usual) กรณีที่สอง ได้แก่ การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานในภาคเศรษฐกิจหลักของประเทศ (EE) กรณีที่สาม ได้แก่ การผลิตและใช้ตามแผนพลังงานทดแทน 15 ปีของประเทศไทย (REDP) ในกรณีศึกษา BAU พบว่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศเพิ่มขึ้นจาก 62.36 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2548 เป็น 154.34 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2573 โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.15 ต่อปี ในปี 2573 ภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายสูงสุดที่ร้อยละ 38.38 ตามด้วยภาคขนส่งร้อยละ 34.26 ภาคที่พักอาศัยร้อยละ 12.99 ภาคบริการร้อยละ 7.24 ภาคเกษตรกรรม ภาคก่อสร้างและภาคเหมืองแร่ร้อยละ 6.78 ตามลำดับ ในขณะที่กรณีศึกษา EE พบว่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศเพิ่มขึ้นจาก 62.36 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2548 เป็น 148.70 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2573 โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 5.77 ต่อปี และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรณีศึกษา BAU พบว่าผลรวมการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในกรณีศึกษา EE ลดลงร้อยละ 3.66 ในปี 2573 ในกรณีศึกษา REDP พบว่าการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศเพิ่มขึ้นจาก 62.36 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปี 2548 เป็น 154.52 ล้านตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ ในปี 2573 โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 6.16 ต่อปี และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรณีศึกษา BAU พบว่าผลรวมการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายในกรณีศึกษา REDP เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.12 ในปี 2573 จากผลที่ได้พบว่าในภาคอุตสาหกรรมการผลิตมีการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายสูงสุดของการใช้พลังงานทั้งหมดในแต่ละภาคเศรษฐกิจของประเทศ และเมื่อมีการนำเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้งาน ทำให้มีการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายต่ำลง ดังนั้นควรใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงมาใช้ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อลดการใช้พลังงาน ในกรณีศึกษาการหาจัดหาพลังงานไฟฟ้า พบว่าในกรณี BAU โดยพิจารณาความต้องการไฟฟ้าคงที่ต่อปี ในระหว่างปี พ.ศ. 2548-2573 การผลิตไฟฟ้ารวมจากโรงไฟฟ้ามีการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 15,596.73 MWyr ในปี 2548 เป็น 46,793.17 MWyr ในปี 2573 โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8.33 โดยในปี 2573 พบว่าประเทศไทยจะมีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.72 ตามด้วยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27.23 และโรงไฟฟ้าถ่านหินและลิกไนต์คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5.74 โดยโรงไฟฟ้าพลังงานทดแทนมีสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าต่ำกว่า 0.01 ในกรณีศึกษา EE และ REDP พบว่ามีแนวโน้มสอดคล้องกับกรณี BAU ในกรณีการประเมินการปล่อยมลพิษจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการผลิตไฟฟ้า มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นจาก 76.58 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี 2548 เป็น 213.56 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี 2573 โดยในปี 2573 พบว่าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54.38 ตามด้วยโรงไฟฟ้าพลังความร้อนคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 24.16 และโรงไฟฟ้าถ่านหินและลิกไนต์คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12.36 และพบว่าโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนจะช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ร้อยละ 0.002 ในปี 2573 จากผลที่ได้พบว่าการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนควรมีการนำเทคโนโลยีใหม่ หรือเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูงเข้ามาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าให้สูงขึ้น และข้อจำกัดด้านพื้นที่เพาะปลูกในประเทศและเทคโนโลยีการผลิตในปัจจุบันจะส่งผลให้การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนของประเทศไทยถึงขีดจำกัดในปี 2573

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Forecasting of Renewable Energy Demand and Supply in Thailand

Author Miss Waraporn Eakpaopan

Degree Master of Engineering (Energy Engineering)

Thesis Advisor Lect. Dr. Natanee Vorayos

ABSTRACT

This research studies the long-term energy consumption, energy supply forecasting and evaluation of carbon dioxide emission. The analysis results in the main Thai economic sectors by using both bottom-up MAED and top-down MESSAGE models. Three main scenarios, focused on energy demand and supply, with the base year of 2005 to 2030 have developed in this study which comprises Business-as-usual (BAU), energy efficiency (EE) and long-term national renewable energy development (REDP) scenarios. Under the BAU scenario found that the final energy demand increase from 62.36 Mtoe in 2005 to 154.34 Mtoe in 2030. The annual average growth rate increased to 6.15% per year. In 2030 manufacturing sector would have the main share at 38.38% of the energy consumption followed by transport sector at 34.26%, household sector at 12.99%, service sector at 7.24%, and ACM sector at 6.78%, respectively. As EE scenario found that the final energy demand increase from 62.36 Mtoe in 2005 to 148.70 Mtoe in 2030. The annual average growth rate increased to 5.77% per year. When compared to the BAU scenario found that the total final energy consumption in the EE scenario decreased 3.66% in 2573. In REDP scenario found that the final energy demand increase from 62.36 Mtoe in 2005 to 154.52

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Mtoe in 2030. The annual average growth rate increased to 6.16% per year. When compared to the BAU scenario found that the total final energy consumption in the REDP scenario increased 0.12% in 2573. Results found in the manufacturing sector with the highest final energy consumption of all energy used in each sector of national economy. And whenever a machine or device that is used to make high performance with low power end. So should the machinery and equipment. Or high technology used in manufacturing sector to reduce energy use. In a case study of a power supply found that in BAU scenario considers without load region during of 2005-2030 years, the total electricity production from power plants has increased from 15,596.73 MWyr in 2548 to 46,793.17 MWyr in 2573 with an annual average growth rate increased to 8.33% per year. In 2573 found that Thailand will share the electricity from combined cycle power plants together accounted for 55.72%, followed by thermal power plants accounted for 27.23% and coal and lignite power plants accounted for 5.74 by renewable energy power plants for electricity generation accounted for less than 0.01. While the EE and REDP scenarios have the same trend with the BAU. In the case evaluation in CO_2 emissions from power generation. CO_2 emissions have increased from 76.58 Mtons-CO_2-e in 2005 to 213.56 Mtons-CO_2-e in 2030. The year 2573 found that the combined cycle power plants accounted for 54.38%, followed by thermal power plants accounted for 24.16%, coal and lignite power plants accounted for 12.36 % and found that renewable energy power plants will reduce emissions of CO_2 0.002% in 2573. The results imply that the new or higher efficiency power generation technologies should be considered and implemented in the new energing power plant to increase the overall efficiency of power plant. It also found the Thailand would face the maximum yield of renewable energy production due to the limit of domestic land use under the existing technologies by the year 2030.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved