

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าฟาร์มกังหันลมใกล้ชายฝั่งทะเลและนอกชายฝั่งทะเลของอ่าวไทย โดยอาศัยแบบจำลองบรรยากาศ (Atmospheric Model) MC2 RAMS และ WRF ร่วมกับฐานข้อมูลมาตรฐาน NCEP/NCAR Re-analysis ในการจัดทำแผนที่ลมความละเอียดสูงครอบคลุมพื้นที่ศึกษาของโครงการนี้ แผนที่ลมที่ได้มาใช้ในการประเมินศักยภาพของพลังงานลมใกล้ชายฝั่งทะเลและนอกชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องกับข้อมูลตรวจวัดลมจริงปัจจุบันตามแนวชายฝั่งทะเลอ่าวไทยจากสถานีวัดลมระดับความสูง 40 m จำนวน 14 สถานี ระดับความสูง 90 m จำนวน 6 สถานีและระดับความสูง 120 m จำนวน 8 สถานี แผนที่ลมและสารสนเทศภูมิศาสตร์ของพื้นที่ทางทะเลที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะถูกนำมาซ้อนทับกันเพื่อทำการคัดเลือกพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาโรงไฟฟ้าฟาร์มกังหันลมทั้งใกล้ชายฝั่งทะเลและนอกชายฝั่งทะเลของอ่าวไทยโดยอาศัยการคัดเลือกโดยใช้ GIS-Based Energy Approach โดยพื้นที่ทางทะเลที่สามารถใช้ประโยชน์ได้และมีศักยภาพของพลังงานลมสูงจะถูกนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อแบ่งชั้นบริเวณที่มีลำดับความสำคัญสำหรับการประเมินศักยภาพของพลังงานลมเฉพาะแหล่ง (Micro-Siting) และได้ทำการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ดัชนีทางการเงินตามหลักเกณฑ์ในการวิเคราะห์การลงทุนรูปแบบของผู้ผลิตไฟฟ้ารายเล็ก (SPP) ที่กำลังการผลิตไม่เกิน 90 MW นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาทางด้านข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องต่างๆ และข้อจำกัดต่างๆ และการศึกษาผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นต่างๆ เช่น เสียง ทัศนียภาพ โซนที่ได้รับผลกระทบทางสายตา และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

จากการวิเคราะห์แผนที่ลมในอ่าวไทย รวมทั้งการศึกษาข้อกฎหมายและผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ซึ่งให้เห็นว่าพื้นที่นอกชายฝั่งทะเลอ่าวไทยนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะมีการพัฒนาฟาร์มกังหันลมโดยทำการติดตั้งฟาร์มกังหันลมขนาดใหญ่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่อ่าวรูปตัว ก แม้ว่าการศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานลมและทางเศรษฐศาสตร์นี้จะเป็นการใช้ข้อมูลการทำนายความเร็วลมที่ได้จากการวัดของสถานีวัดลมบนบกและไม่อยู่ในแหล่งที่ความเร็วลมสูงตามแผนที่ลมซึ่งบ่งชี้ตาม ดังนั้นการศึกษาศักยภาพเชิงพื้นที่ในอ่าวไทยจึงมีจำเป็นอย่างยิ่งที่จะได้ให้ทราบถึงความเร็วลมที่แท้จริงในอ่าวไทย ความสามารถในการผลิตกระแสไฟฟ้าจริง ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์และประโยชน์ที่ได้ต่อชุมชน ที่ต้องศึกษาในเฟสต่อไป

คำสำคัญ: โรงไฟฟ้าฟาร์มกังหันลม, พลังงานลมใกล้ชายฝั่งทะเลและนอกชายฝั่งทะเลอ่าวไทย แบบจำลองบรรยากาศ, การประเมินทางเทคนิค, การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์, การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

Abstract

This research project is to develop a feasibility study of nearshore and offshore wind farm in the gulf of Thailand. The atmospheric models, i.e., MC2, RAMS, and WRF, are numerically applied for obtaining high-resolution wind maps in the whole region of this study by using standard wind database of NCEP/NCAR Re-analysis. For accuracy, those wind maps are validated with real data of wind, which are measured from twenty-eight wind masts of 40-m, 90-m, and 120-m heights around the Gulf of Thailand in the present year. The potential areas of the wind farms are systematically selected by GIS-based energy approach with high priority of both energy generation and utilizable areas. The simulated results show a few of the highest potential locations in performing micro-siting analysis of wind farms at nearshore and offshore areas in the Gulf of Thailand. Finally, economic analysis is carried out to determine financial index, cost of electricity generation, payback, etc, for feasible investments of Small Power Producer (SPP) with electricity generation capacity of not greater than 90 MW. Also, limitations in law and impacts in environment are preliminary assessed to strengthen the potentials of installing large wind turbines for wind farm power plants at nearshore and offshore of the Gulf of Thailand.

From the analysis on the wind maps of the Gulf of Thailand together with the preliminary studies on law and environmental impacts, it is strongly indicated that offshore areas within the Gulf of Thailand have great feasibility in developing wind farms of large wind turbines. Especially, Bay of Bangkok is one of the highest potential areas of wind energy resources although the wind analysis and the economic analysis are performed with wind data, which are measured from wind masts onshore and away from those high potential areas in the wind maps. Therefore, it is necessary to develop a field study at those high potential sites within the Gulf of Thailand in order to determine the actual wind velocity, electricity production, economic feasibility and benefits to the community in next phase.

Keywords: Wind farm power plant, nearshore and offshore wind energy of Thai Gulf, atmospheric model, technical assessment, economic analysis, environmental impact assessment