231069

การศึกษานี้ได้พัฒนาแผนที่ศักยภาพพลังงานลมที่ความละเอียด 1 กม. ครอบคลุมทั่วประเทศไทย ที่ระดับความสูงต่างๆ (รวมทั้ง 100 ม.) เหนือพื้นดิน ควบคู่กับแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศเพื่อประกอบการคัดเลือกพื้นที่ติดตั้งกังหันลม โดยใช้เวลาในการพัฒนาทั้งสิ้น 3 ปี (พ.ศ. 2550-2552) โดยวัตถุประสงค์ของแผนที่ดังกล่าวคือ ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีความทันสมัยและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้นกว่างานในอดีตและเข้าถึงได้โดยสาธารณะ (เผยแพร่ที่เวปไซต์ http://complabbkt.jgsee.kmutt.ac.th/wind_proj) เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาพลังงานลมเพื่อผลิตไฟฟ้าในประเทศ การพัฒนาแผนที่ศักยภาพพลังงานลมได้อาศัยการจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านบรรยากาศเป็นเครื่องมือหลัก ในที่นี้ เป็นเทคนิคการจำลองแบบเมโสสเกล-ไมโครสเกลรวมกัน ซึ่งเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่และให้ความละเอียดเชิงพื้นที่สูงเพียงพอ แบบจำลองระดับเมโสสเกลที่ได้ประยุกต์ใช้คือ MM5 และแบบจำลองระดับไมโครสเกลคือ CALMET โดยทั้งสองนี้เป็นแบบจำลองบรรยากาศมาตรฐานที่เป็นโอเพนซอร์สและไม่เป็นเชิงพาณิชย์ ดังนั้น จึงเหมาะสมกับการวิจัย การประเมินสมรรถนะการทำนายผลจากการจำลองได้ใช้ข้อมูลลมจากสถานีตรวจวัดจำนวน 31 สถานี พบว่า ผลโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้แต่มีแนวโน้มที่จะให้ค่าสูงกว่าค่าตรวจวัด สำหรับศักยภาพพลังงานลมในประเทศ พบว่า มีอยู่ในปริมาณที่มากในหลายพื้นที่ตามภาคต่างๆ ของประเทศ เมื่อพิจารณาที่ความสูง 100 ม. เหนือพื้นดิน พื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมอย่างมีนัยสำคัญ คือ บริเวณตอนล่างของ จ. เชียงใหม่ บริเวณเทือกเขาในภาคตะวันตก พื้นที่ย่อยบริเวณรอยต่อระหว่างภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พื้นที่ย่อยระหว่างภาคตะวันออกกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชายฝั่งทะลของภาคกลางและภาคตะวันออก ชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งอ่าวไทยตั้งแต่ จ. ประจวบคีรีขันธ์ จนถึง จ. สงขลา และชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตกตั้งแต่ จ. ระนอง จนถึง จ. สตูล เป็นต้น สำหรับแผนที่ภูมิศาสตร์สารสนเทศเพื่อประกอบการคัดเลือกพื้นที่ติดตั้งกังหันลม (เน้นที่กังหันลมที่มีขนาดกลางถึงใหญ่) ได้มีการกำหนดเกณฑ์คัดพื้นที่ออกจำนวนทั้งสิ้น 21 เกณฑ์ ตามลักษณะของข้อจำกัดเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภค และภูมิศาสตร์ โดยแต่ละเกณฑ์ได้ถูกจัดว่าอยู่ในระดับการคัดออกอย่างไร (อย่างเข้มงวด อย่างมีเงื่อนไขสูง หรืออย่างมีเงื่อนไข) พร้อมทั้งมีชั้นข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศพร้อมค่าระยะกันชนเสนอไว้สำหรับแต่ละเกณฑ์ การกำหนดเกณฑ์เหล่านี้ได้อาศัยการทบทวนกฎหมายและเอกสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการสำรวจความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานลมและสิ่งแวดล้อม ชั้นข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ควบคู่กับแผนที่ศักยภาพพลังงานลมได้โดยตรง ซึ่งจะทำให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของพื้นที่ที่สนใจว่ามีข้อจำกัดเชิงพื้นที่ในการพัฒนาพลังงานลมหรือไม่ รวมทั้งช่วยให้การวิเคราะห์เชิงนโยบายในการประเมินภาพรวมปริมาณพลังงานลมในพื้นที่หนึ่งๆ หรือทั่วประเทศให้มีความชัดเจนมากขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมอย่างมีนัยสำคัญที่ความสูง 100 ม. โดยได้ทำการคัดพื้นที่ออกตามเกณฑ์คัดออกอย่างเข้มงวดทั้งหมด พบว่า พื้นที่ที่มีศักยภาพพลังงานลมอย่างมีนัยสำคัญจำนวนมากได้ถูกคัดออกไป อย่างไรก็ตามยังมีพื้นที่ย่อยที่เหลืออยู่หลังการคัดออกจำนวนมากซึ่งกระจัดกระจายอยู่ตามภาคต่างๆ และเป็นพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการติดตั้งกังหันลม เช่น พื้นที่ย่อยตอนล่างของ จ. เชียงใหม่ พื้นที่ย่อยตอนกลางฝั่งตะวันตกของ จ. ตาก พื้นที่ย่อยตอนบนและกลางของ จ. กาญจนบุรี พื้นที่ย่อยฝั่งตะวันตกของ จ. ราชบุรี พื้นที่ย่อยตอนบนของ จ. เพชรบูรณ์ พื้นที่ย่อยตอนกลางและใต้ของ จ. ชัยภูมิ พื้นที่ย่อยทางตะวันตกของ จ. นครราชสีมา พื้นที่ย่อยตอนกลางของ จ. ลพบุรี พื้นที่ย่อยตอนใต้ของ จ. บุรีรัมย์ พื้นที่ย่อยในหลายจังหวัดที่ติดอ่าวไทยและทะเลอันดามัน เป็นต้น

231069

This study developed 1-km resolution wind resource maps over Thailand at various heights above the ground (including 100 m) and also GIS-based area-selection maps for wind turbine installations. The development spanned three years, from 2007 to 2009, and aims to offer more updated and reliable wind resource information to the public in support of wind energy development for electricity generation (available in the Internet at http://complabbkt.jgsee.kmutt.ac.th/wind_proj). The wind resource maps were generated using an advanced state-of-science atmospheric modeling technique called combined mesoscale-microscale modeling, which is generally suitable for large-area mapping while still capable of producing fine-resolution spatial details. The mesoscale and microscale models adopted for use here are MM5 and CALMET, respectively, each of which is open-source, publicly available, non-commercial, and widely used for various meteorological applications. Wind speed results from modeling were compared against observed wind data obtained from a total of 31 wind monitoring towers, showing that the overall wind-speed prediction performance is acceptable but the modeling tends to give overestimates. It was found that many areas across Thailand have a significant wind resource. Such areas (on an annual average basis at 100 m) are 1. The lower part of Chiang Mai province, 2. Mountainous areas in the Western region, 3. Boundaries (and their vicinities) between the Central and Northeastern regions and between the Eastern and Northeastern regions, 4. Coastal areas in the Central and Eastern regions, 5. Coastal areas in the Southern region along the Gulf of Thailand (from Prachuap Khiri Khan province to Songkhla province), and 6. Coastal areas in the Southern region along the Indian Ocean (from Ranong province to Satun province). In development of the GIS-based area-selection maps, emphasis was given to installations of medium-to-large wind turbines. Based on reviews of current domestic laws and related technical documents, and also solicitation of selected local wind energy and environmental experts' opinions on possible constraints for wind turbine installations, a total of 21 exclusion criteria were designated and categorized into three constraint groups (environmental, buildings and infrastructure, and geographical). Their corresponding exclusion levels (stringent, highly sensitive, or sensitive) and buffer distances were also suggested, and corresponding spatial layers (with buffer areas included) were prepared. These spatial layers can directly aid wind energy developers in examining the feasibility of an area of interest for wind turbine installations or support policy makers to perform overall wind energy potential analysis in a more integrative manner over a particular area or over Thailand. When the 100-m annual average wind resource map is overlayed by all spatial layers with the stringent exclusion level, the total amount of areas with a significant wind resource that are also feasible for wind turbine installations is reduced considerably. Nevertheless, many such areas still exist and are scattered across Thailand (mostly, in small local patches), e.g., the lower part of Chiang Mai province, central-to-western part of Tak province, northern and central parts of Kanchanaburi province, west of Ratchaburi province, north of Phetchabun province, central and southern parts of Chaiyaphum province, west of Nakhon Ratchasima province, central part of Lop Buri province, south of Buri Ram province, and many coastal parts along the Gulf of Thailand and the Indian Ocean.