

สรุป

โครงการพัฒนาปรับปรุงคู่มือข้อมูลมาตรฐานด้านภูมิอากาศและแสงอาทิตย์สำหรับใช้งาน ด้านพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

จากความสำคัญของข้อมูลด้านภูมิอากาศและแสงอาทิตย์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการวิจัยพัฒนาและประยุกต์ใช้พลังงานทดแทนต่างๆ โดยเฉพาะในงานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้ดำเนินโครงการจึงได้ทำการปรับปรุงข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง และได้พัฒนาวิธีการคำนวณความเข้มรังสีรวมรายชั่วโมงจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมขึ้น โดยผู้ดำเนินโครงการได้พัฒนาแบบจำลองเชิงฟิสิกส์สำหรับคำนวณรังสีรวมรายชั่วโมงจากข้อมูลสัมประสิทธิ์การสะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ของบรรยากาศและพื้นผิวโลกซึ่งหาได้จากข้อมูลดาวเทียมร่วมกับข้อมูลสัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีดวงอาทิตย์ของไอน้ำ ผุ่นละออง และโอโซนในบรรยากาศ จากนั้นได้ทำการพัฒนาวิธีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าว และได้ทำการทดสอบความละเอียดถูกต้องของแบบจำลอง ผลการทดสอบพบว่าความเข้มรังสีรวมรายชั่วโมงที่คำนวณจากแบบจำลองส่วนใหญ่มีค่าสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการวัด โดยมีความแตกต่างในรูปของ root mean square difference (RMSD) เท่ากับ 20 % หลังจากทำการทดสอบแล้ว ผู้ดำเนินโครงการได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปคำนวณความเข้มรังสีรวมรายชั่วโมงในช่วงที่ข้อมูลขาดหายไปที่ตำแหน่งสถานีวัดของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานจำนวน 38 แห่ง ที่กระจายกันอยู่ทั่วประเทศ

นอกจากนี้ผู้ดำเนินโครงการยังได้พัฒนาข้อมูลแสงสว่างธรรมชาติสำหรับใช้ในการงานการออกแบบอาคารอนุรักษ์พลังงาน และพัฒนาข้อมูลความเข้มแสงอาทิตย์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงสำหรับใช้งานประเมินศักยภาพปริมาณชีวมวลต่างๆ ที่พืชสามารถผลิตได้ โดยได้ทำการพัฒนาแบบจำลองเชิงฟิสิกส์สำหรับคำนวณแสงสว่างธรรมชาติและความเข้มแสงอาทิตย์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมขึ้น จากนั้นทำการทดสอบสมรรถนะของแบบจำลองพบว่าแสงสว่างธรรมชาติ และความเข้มแสงอาทิตย์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงที่คำนวณได้จากแบบจำลองส่วนใหญ่มีค่าสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการวัด โดยมีความแตกต่างในรูปของ RMSD เท่ากับ 7.7% และ 9.8% ตามลำดับ หลังจากทำการทดสอบแล้ว ผู้ดำเนินโครงการได้นำแบบจำลองดังกล่าวไปคำนวณแสงสว่างธรรมชาติและความเข้มแสงอาทิตย์ที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสงทั่วประเทศไทย และแสดงผลในรูปแบบแผนที่รายชั่วโมงเฉลี่ยต่อเดือน

เนื่องจากในงานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์แล้ว ผู้ใช้ยังมักต้องการข้อมูลอุณหภูมิ และความชื้นของอากาศด้วย ดังนั้นผู้ดำเนินโครงการจึงได้ทำการวิเคราะห์

ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแวดล้อมโดยอาศัยวิธี interpolation เพื่อให้ได้ข้อมูลราย ชั่วโมงและทำการ interpolation เชิงพื้นที่ เพื่อให้ได้ค่าอุณหภูมิและความชื้นของอากาศรายชั่วโมงเฉลี่ย ต่อเดือนครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

นอกจากนี้ ผู้ดำเนินโครงการยังได้นำข้อมูลรายชั่วโมงของความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และความเร็วลม ซึ่งวัดได้ที่เครือข่ายสถานีวัดความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ 38 แห่ง มาทำการวิเคราะห์เพื่อจัดทำข้อมูลตัวแทน (Typical Meteorological Data, TMD) สำหรับใช้งานออกแบบ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

สำหรับในงานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนระนาบของแผงโซลาร์เซลล์ และแผง รับแสงอาทิตย์ของเครื่องทำน้ำร้อน ซึ่งทำมุมต่างๆ ผู้ดำเนินโครงการได้ทำการทดสอบสมรรถนะของ แบบจำลองสำหรับคำนวณรังสีดวงอาทิตย์บนพื้นเอียง จากผลการทดสอบพบว่าแบบจำลองที่ให้ผลการ คำนวณ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด คือ แบบจำลองของ Gueymard และ Muneer แต่เนื่องจาก แบบจำลองของ Muneer มีความซับซ้อนกว่า ผู้ดำเนินโครงการจึงเสนอให้ใช้แบบจำลองของ Muneer ในการคำนวณรังสีกระจายบนพื้นเอียง จากนั้นผู้ดำเนินโครงการได้ทำการพัฒนาโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับคำนวณพลังงานแสงอาทิตย์บนพื้นเอียง เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปใช้งาน

สุดท้ายผู้ดำเนินโครงการได้พัฒนาแบบจำลองสำหรับคำนวณสเปกตรัมรังสีดวงอาทิตย์โดยใช้ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมและนำแบบจำลองดังกล่าวไปใช้คำนวณสเปกตรัมรังสีดวงอาทิตย์ทั่วประเทศ ไทย พร้อมทั้งจัดทำแผนที่ฐานข้อมูลของข้อมูลความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเร็วลม และความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ที่พืชใช้สังเคราะห์แสง ทั้งนี้เพื่อให้สะดวกต่อการนำไป ประยุกต์ใช้ในงานด้านพลังงานทดแทนต่างๆ ต่อไป