

นวัตกรรมกังหันลมดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ เสริมประสิทธิภาพด้วยเส้นใยไมซีเลียม

(Innovative Wind Turbine Absorbs Carbon Dioxide With Enhanced Efficiency Using Mycelium Fibers)

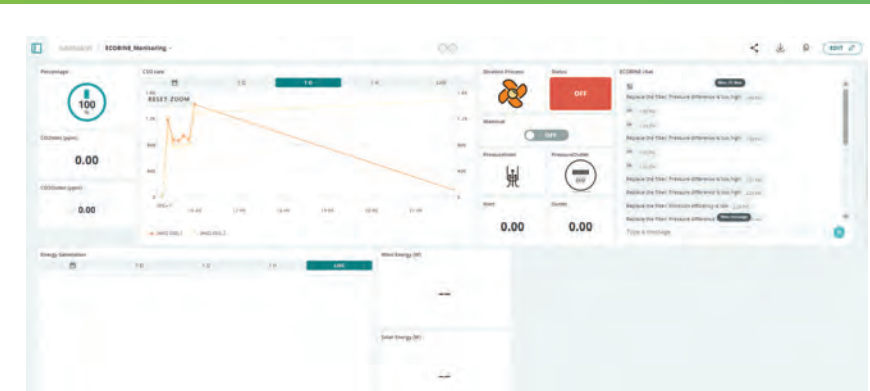
ที่มาของโครงการ

เนื่องจากในปัจจุบัน ระบบขนส่งสาธารณะเป็นแหล่งปล่อย CO₂ มากเป็นอันดับต้นๆ ของไทยรองจากภาคของการ ผลิตกระแสไฟฟ้า ในปี 2022 ประเทศไทยได้ปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มากถึง 247.7 ล้านตัน คิดเป็นภาค ระบบขนส่งสาธารณะกว่า 79.264 ล้านตัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาวะโลกร้อนและสุขภาพประชาชน คนเดินเท้าหรือคนที่อาศัยอยู่ ใกล้บริเวณถนนโดยเฉพาะมลพิษจากไอเสียรถยนต์ที่เชื่อมโยงกับโรคทางเดินหายใจและโรคหัวใจ เพื่อลดผลกระทบและส่งเสริมคุณภาพชีวิตทางคณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงความสำคัญจึงได้สร้างนวัตกรรมกังหันลม ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น โดยใช้เส้นใยไมซีเลียมเพื่อเป็นอีกหนึ่งแนวทางในการช่วยลดคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศและช่วยให้เข้าใกล้สู่คำว่า Net Zero ของสังคมไทย

หลักการของผลงานนวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์

นวัตกรรมกังหันลมดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เสริมประสิทธิภาพด้วยเส้นใยไมซีเลียม มีส่วนการทำงานสามส่วน คือ การผลิตกระแสไฟฟ้า มอนิเตอร์และการวัดคุณภาพของสภาพอากาศ และการดูดกลับของคาร์บอนไดออกไซด์

- **การผลิตกระแสไฟฟ้า** ในส่วนของการผลิตกระแสไฟฟ้า นวัตกรรมนี้อาศัยพลังงานจากแสงอาทิตย์ และพลังงานลมที่เกิดจากการเคลื่อนที่ ผ่านของไหลประเภทต่างๆบนท้องถนนซึ่งทำให้เกิดการไหลของกระแสลม แบบปั่นป่วน จึงทำให้ในการออกแบบกังหันลมจะต้องเลือกกังหันลมแบบแกนตั้งแบบ savonius helical (twist 180° , fibonacci spiral) ที่สามารถทำงานได้ในความเร็วลมต่ำที่ 3 m/s และสามารถรับลม ได้ในทุกทิศทางจึงช่วยให้กังหันลมสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยสามารถผลิตพลังงานรวมได้มากถึง 205 Wh ต่อวัน
- **มอนิเตอร์** และการวัดคุณภาพของสภาพอากาศ ในตัวของนวัตกรรมจะมีอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจวัด ข้อมูลสภาพอากาศ ดังนี้ (อุณหภูมิ ความชื้น ความเร็วลม ค่าความสว่าง ค่ารังสี UV ค่าความดันบรรยากาศ ปริมาณ CO₂ และปริมาณฝน) ซึ่งจะแสดงผ่าน กราฟ และชุดข้อมูล และมีหน้าจอมอนิเตอร์เพื่อใช้ในการควบคุมระบบต่างๆ ได้แก่ ส่วนของการผลิตไฟฟ้า และ ส่วนของการกรอง CO₂



หน้า dash board แสดงข้อมูลพลังงานที่สามารถผลิตได้สถานะของการกรอง และปริมาณ CO₂



หน้า dash board แสดงข้อมูลสภาพอากาศที่สามารถตรวจวัดได้

● การดูดกลับของคาร์บอนไดออกไซด์

การดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ จะมีการทำงานโดยภายในนวัตกรรมกังหันลมจะมีแผ่นดูดซับ (Filter) ที่ทำมาจากแผ่นกรองอากาศจากเส้นใยเห็ด หรือเรียกว่า เส้นใยไมซีเลียม ซึ่งองค์ประกอบสำคัญในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ ได้แก่ การที่เส้นใยไมซีเลียมมีองค์ประกอบของหมู่ฟังก์ชันเอมีน ซึ่งเป็นหมู่เคมีที่ทำปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เรียกว่า ปฏิกิริยาคาร์บาเมต ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ และการที่เส้นใยไมซีเลียมนั้นมีรูพรุนที่สูงมากกว่าแผ่นดูดซับทั่วไปหรือถ่านกัมมันต์ ทำให้มีพื้นที่ผิวในการดูดซับมากกว่า การดูดซับจึงเพิ่มขึ้นไปด้วย

ประโยชน์ของโครงการ

- **การผลิตพลังงานสะอาด:** กังหันลมช่วยผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลม ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสะอาดและ หมุนเวียน ไม่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทำให้ลดผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเทียบกับพลังงานจากฟอสซิลถ่านหิน
- **การดูดซับคาร์บอน:** กังหันลมที่ผสมผสานเทคโนโลยีดูดซับคาร์บอน(ไมซีเลียม) สามารถดักจับคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากบรรยากาศระหว่างการหมุนของ กังหัน ทำให้ลดปริมาณ CO₂ ในอากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะแก๊สเรือนกระจก ส่งผลให้เกิดการฟื้นฟูทางอากาศ (Climate change)
- **เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน:** การรวมเทคโนโลยีการดักจับคาร์บอนเข้ากับ กังหันลมทำให้โครงสร้างพื้นฐาน ที่ใช้พลังงานหมุนเวียนมีบทบาทมากขึ้นในด้านการลดมลพิษทางอากาศ นอกจากแค่การผลิตไฟฟ้า
- **การตรวจวัดคุณภาพอากาศ:** สามารถเป็นสถานีวัดคุณภาพอากาศและส่งข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป
- **การใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์:** คณะผู้จัดทำมุ่งหวังที่จะติดตั้งกังหันลมบริเวณ ทางด่วนหรือเกาะกลางถนนเพื่อให้พื้นที่เกิดประโยชน์สูงสุด

รายละเอียดผู้เข้าร่วมโครงการ

โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย นครศรีธรรมราช

นักเรียน : นายจิรพงศ์ ถาวรแก้ว และ นายธนกฤต กฐินหอม

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางกนกรัตน์ สิงห์บุญ และ นายฐปนวัฒน์ ชุกกลิ่น

