

การผลิตไฟฟ้า

จากพลังงานลม

ทองบรรณอักษร



เทคโนโลยีกับกังหันลม

กังหันลม เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้สกัดพลังงานจลน์ของกระแสลมและเปลี่ยนให้เป็นพลังงานกล จากนั้นจึงนำพลังงานกลที่ได้ไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ตามขั้นตอนดังนี้คือ เมื่อกระแสลมกระทบใบพัดของกังหัน จะถ่ายทอดพลังงานจลน์สู่ใบพัดของกังหัน ทำให้ใบพัดหมุนจุดแกนกังหันให้หมุน พลังงานที่เกิดจากการหมุนนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย

กังหันลมที่ใช้กันมากในประเทศไทยตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ได้แก่ กังหันลมแบบใบกังหันไม้ ใช้สำหรับจุดระหัดวิดน้ำเข้านาแถบจังหวัดฉะเชิงเทรา กังหันลมใบเสื่อสำแพน ใช้จุดระหัดวิดน้ำเค็มเข้านาเกลือแถบจังหวัดสมุทรสงคราม และกังหันลมแบบใบกังหันหลายใบทำด้วยแผ่นเหล็ก ใช้สูบน้ำจากบ่อบาดาลขึ้นใส่ถังเก็บ ส่วนกังหันลมเพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้านั้นก็เริ่มเป็นที่พบเห็นมากขึ้นเรื่อย ๆ แม้ว่าเพิ่งจะเข้ามาในประเทศไทยได้ไม่นานนัก

ชนิดของกังหันลม

ปัจจุบันการพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้าได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หลายประเทศทั่วโลกได้ให้ความสนใจในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลมอย่างจริงจังและต่อเนื่อง กังหันลมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่นี้มีลักษณะและรูปร่างหลายแบบ จำแนกตามแนวแกนหมุนจะแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กังหันที่มีแกนหมุนในแนวแกนนอน และกังหันที่มีแกนหมุนในแนวแกนตั้ง

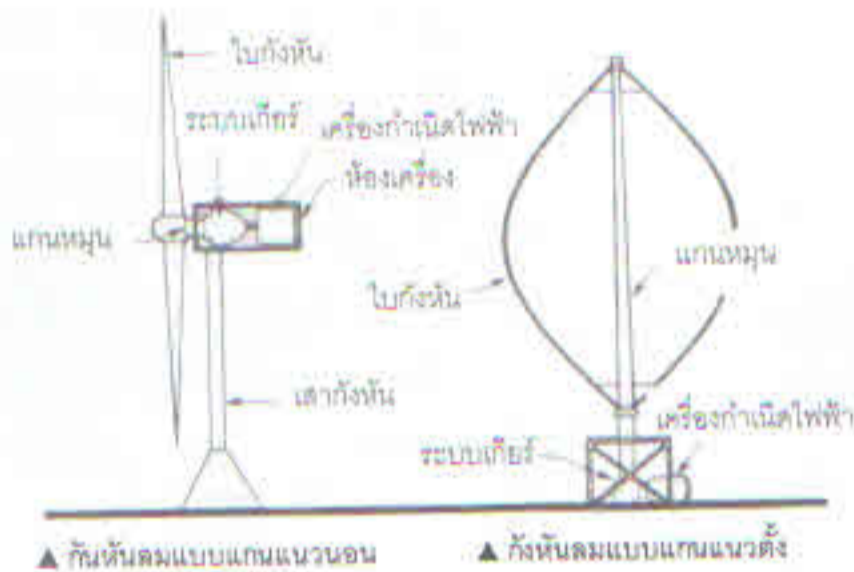
กังหันลมแนวการตั้ง (vertical axis wind turbine) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุน และใบพัดตั้งฉากกับการเคลื่อนที่ของลมในแนวราบ ซึ่งทำให้สามารถรับลมในแนวราบได้ทุกทิศทาง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. กังหันลมที่ขับเคลื่อนด้วยแรงดูด ได้แก่ แบบซาโวเนียส (savonius) และแบบลูกถ้วย
2. กังหันลมที่ขับเคลื่อนด้วยแรงยก ได้แก่ แบบโจโรและแบบแดร์เรียส (darreus) ซึ่งมีใบพัดโค้งภาพตัดเป็นแพนอากาศให้แรงบิดค่า ความเร็วลมสูง สัมประสิทธิ์กำลังปานกลาง จำนวนใบพัดน้อย ใช้ประมาณ 2-3 ใบ

กังหันลมแนวแกนนอน (horizontal axis wind turbine) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนขนานกับ



ทิศทางของลม โดยมีใบพัดเป็นตัวตั้งฉากกับแรงลม มีจำนวนใบพัดตั้งแต่ 1-50 หรือมากกว่า มีอุปกรณ์ควบคุมกังหันให้หันไปตามทิศทางของกระแสลม เรียกว่า หางเสือ และมีอุปกรณ์ป้องกันกังหันชำรุดเสียหายขณะเกิดลมพัดแรง เช่น ลมพายุ และติดตั้งอยู่บนฐานเสาที่แข็งแรง กังหันแบบแนวขนาน ได้แก่ กังหันลมวินด์มิลล์ (windmills) กังหันลมใบเสื่อดำแพน ซึ่งส่วนมากจะมี 6 ใบ กังหันลมแบบกังล้อจักรยาน กังหันลมแบบใบพัดเป็นแผ่น ซึ่งมีทั้งแผ่นราบ (flat plate) และแผ่นโค้ง (arched plate) ใบพัดทำด้วยโลหะ มีจำนวนตั้งแต่ 1-4 ใบ ซึ่งกังหันลมผลิตไฟฟ้าชนิด 3 ใบพัด ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและมีการใช้งานมากที่สุดในปัจจุบัน ทั้งนี้ เพราะมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานสูง



▲ กังหันลมแบบแกนแนวขนาน ▲ กังหันลมแบบแกนแนวตั้ง

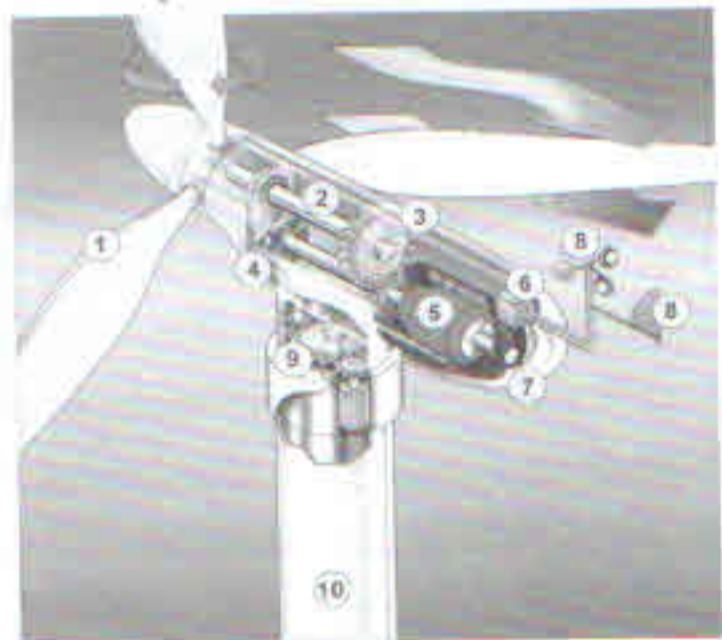
ส่วนประกอบของกังหันลมผลิตไฟฟ้า

ส่วนประกอบสำคัญของกังหันลมผลิตไฟฟ้า ประกอบด้วย

1. ใบพัด เป็นตัวรับพลังงานลม และเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ติดตั้งอยู่กับชุดแกนหมุน และส่งกำลังจากแกนหมุนไปยังเพลาแกนหมุน
2. เพลาแกนหมุน ซึ่งรับแรงจากแกนหมุนใบพัด ส่งผ่านระบบกำลัง เพื่อหมุนและขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. ห้องส่งกำลัง เป็นระบบปรับเปลี่ยน และควบคุมความเร็วในการหมุนระหว่างเพลาแกนหมุนกับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
4. ห้องเครื่อง มีขนาดใหญ่และมีความสำคัญต่อระบบกังหันลม ใช้เป็นที่บรรจุระบบต่าง ๆ ของกังหันลม เช่น ระบบเกียร์

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เบรก และระบบควบคุมต่าง ๆ

5. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า
6. ระบบควบคุมไฟฟ้า ส่วนใหญ่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ตลอดจนการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ
7. ระบบเบรก เป็นระบบกลไกใช้เพื่อควบคุมการหยุดหมุนของใบพัดและเพลาแกนหมุนของกังหันในกรณีที่ได้รับแรงลมเร็วเกินความสามารถของกังหันจะรับได้ และใช้หยุดการทำงานของใบพัดในระหว่างการซ่อมบำรุง
8. แกนคอกหมุนรับทิศทางลม เป็นตัวควบคุมการหมุนห้องเครื่อง เพื่อให้ใบพัดรับทิศทางลม โดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่เชื่อมต่อให้มีความสัมพันธ์กับหางเสือรับทิศทางลมที่ติดตั้งอยู่บนของเครื่อง
9. เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม ซึ่งเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้าระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นตัวชี้ขนาดของความเร็วและทิศทางของลม เพื่อที่คอมพิวเตอร์จะได้ควบคุมกลไกต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
10. เสา ตั้งอยู่บนพื้นที่ทำก่อสร้างอย่างถูกต้อง ตามหลักวิศวกรรม ทำหน้าที่แบกรับอุปกรณ์ตัวเครื่องซึ่งอยู่ด้านบน



หลักการผลิตไฟฟ้าอบกับหินลม

หลักการทำงานของกังหันลมผลิตไฟฟ้านั้น อาศัยพลังงานจากลม เมื่อลมพัด ใบกังหันจะหมุน เปลี่ยนพลังงานจลน์ของลมให้เป็นพลังงานกล พลังงานกลจากการหมุนของแกนกังหันลมจะถูก เปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่เชื่อมต่ออยู่กับแกนหมุนของกังหันลม กระแสไฟฟ้าที่ได้จะจ่ายผ่านระบบควบคุมไฟฟ้าและจ่าย เข้าสู่ระบบต่อไป โดยปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้จะขึ้นอยู่กับความเร็วของลม ความยาวของใบพัด และสถานที่ติดตั้งกังหันลม

ไฟฟ้าปลับานลมในไทย

ปัจจัยสำคัญหนึ่งต่อการผลิตกระแสไฟฟ้า จากพลังงานลมคือ ศักยภาพของลม ซึ่งหมายถึงรวมถึงความเร็วของลมและความสม่ำเสมอของแรงลม

จากการศึกษาพบว่า ประเทศไทยมีหลายพื้นที่ที่ลมมีศักยภาพเพียงพอสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ โดยพบว่าความเร็วลมเฉลี่ยทั้งปีไม่น้อยกว่า 6.4 เมตรต่อวินาที (ที่ความสูง 50 เมตรจากพื้น) ซึ่งเกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศ ระหว่างเดือน พฤศจิกายนถึงปลายเดือนมีนาคม ทำให้เกิดคลื่นลมในอ่าวไทย ทิศทางลมพัดจากทะเลเข้าสู่ฝั่ง ลักษณะดังกล่าวทำให้พื้นที่ภาคใต้บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกเริ่มตั้งแต่จังหวัดนครศรีธรรมราช (อำเภอหัวไทร) จังหวัดสงขลา และจังหวัดปัตตานี มีกำลังลมแรง โดยเฉพาะบริเวณแถบชายฝั่งทะเล

ส่วนแหล่งศักยภาพพลังงานลมที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ที่พัดผ่านประเทศไทยในเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ได้แก่ เขื่อนเขาด้านทิศตะวันตก ตั้งแต่ภาคใต้

ตอนบน คือจังหวัดเพชรบุรี และภาคกลาง คือจังหวัดกาญจนบุรี จรดภาคเหนือตอนล่าง คือจังหวัดตาก มีกำลังลมแรงบนยอดเขา ความเร็วลมประมาณ 6.4 เมตรต่อวินาที (ที่ความสูง 50 เมตรจากพื้น) ขึ้นไป

นอกจากนั้น บริเวณที่สูงบนเทือกเขาของภาคใต้มีลมแรงเกือบตลอดปี เช่น อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง จังหวัดสุราษฎร์ธานี อุทยานแห่งชาติศรีพังงา จังหวัดพังงา เขาพนมเบญจา จังหวัดกระบี่ บนเทือกเขาอุทยานแห่งชาติเขาหลวงและได้ร่มเย็น จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเทือกเขาดังกล่าวทอดตัวยาวขวางทิศทางลม ทั้งลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้กำลังลมบนยอดเขา มีความเร็วถึงประมาณ 7.0 เมตรต่อวินาที

รวมทั้งอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับอิทธิพลทั้งจากความกดอากาศสูงจากสาธารณรัฐประชาชนจีน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ มีความเร็วลมประมาณ 6.4 เมตรต่อวินาทีขึ้นไป

แหล่งที่มีศักยภาพของลมมา มีกำลังลมเฉลี่ยตั้งแต่ 4.4 เมตรต่อวินาที เกิดจากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าอยู่ที่อ่าวไทยฝั่งตะวันตก ตั้งแต่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี และบริเวณที่สูงบนยอดเขาในภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดเลย

แหล่งอื่น ๆ ที่มีศักยภาพของลมมา พบที่ภาคใต้ฝั่งตะวันตก เช่น สตูล ตรัง กระบี่ ภูเก็ต พังงา และอ่าวไทยฝั่งตะวันออก เช่น ชลบุรีและระยอง ซึ่งเป็นผลจากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้

