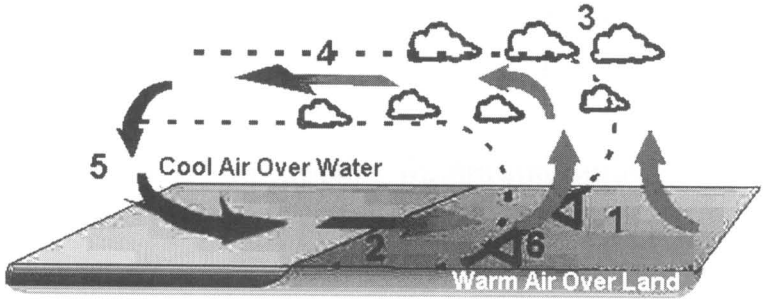
พลังงานลม

ความหมาย

พลังงานลม (Wind Energy) หมายถึง งานที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของลม เช่น การใช้แรงลมขับดันใบเรือให้สามารถแล่นได้ กังหันลมสามารถใช้ประโยชน์ในการสูบน้ำ การบดเมล็ดพืช การเลื่อยไม้ ตลอดจนเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า

ความเป็นมา

ลมคือการเคลื่อนที่ของอากาศ ซึ่งเกิดจากการสะสมความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นผิวของโลก การที่โลกมีพื้นผิวที่แตกต่างกัน เช่น พื้นดิน ภูเขา ป่าไม้ ท้องทะเล ทำให้การสะสมความร้อนของแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน เมื่อดวงอาทิตย์ให้แสงสว่างในช่วงเวลากลางวันนั้น อากาศที่อยู่เหนือพื้นดินจะได้รับความร้อนมากกว่าและเร็วกว่าอากาศที่อยู่เหนือพื้นผิวทะเล อากาศที่อบอุ่นเหนือพื้นดินเกิดการขยายตัวและลอยตัวสูงขึ้น ในขณะที่อากาศที่หนักและเย็นกว่าในบริเวณเหนือพื้นผิวน้ำจะไหลเข้ามาแทนที่ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ เรียกว่า ลม ในช่วงเวลากลางคืน ลมจะเกิดการเคลื่อนที่กลับทิศกัน เพราะว่า อากาศเหนือพื้นดินจะเย็นตัวลงเร็วกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ ลักษณะการเกิดลมเช่นนี้เป็นลักษณะของลมประจำถิ่นนั้น ๆ ดังภาพประกอบ 1

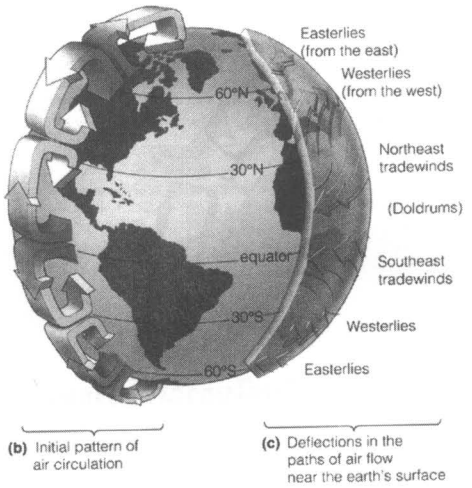


ภาพประกอบ 1 การเกิดลมประจำถิ่น

ที่มา http://www.islandnet.com/~see/weather/elements/seabrz.htm

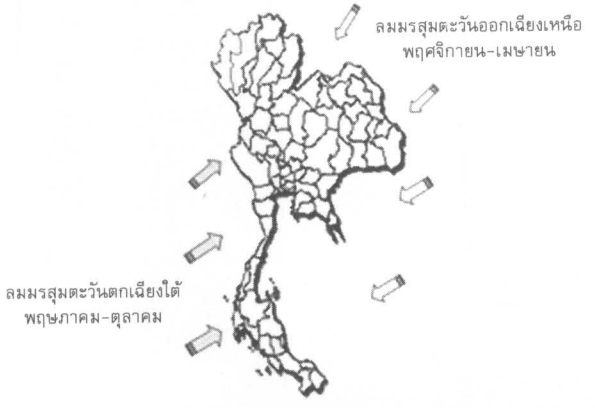
โดยที่ อากาศที่ร้อนกว่าเหนือพื้นดินลอยตัวสูงขึ้น(6->1)
อากาศที่เย็นกว่าเหนือพื้นน้ำไหลมาแทนที่เกิดการเคลื่อนที่ของอากาศ(4->5->2->6)
อากาศที่ลอยตัวสูงขึ้นเกิดการเย็นตัวไหลไปแทนที่อากาศเหนือพื้นน้ำ (1->3->4)

การเกิดลมในระดับใหญ่ เช่น ระดับภูมิภาค ก็เกิดขึ้นในลักษณะเช่นเดียวกัน อากาศที่อยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะได้รับความร้อนและอบอุ่นกว่าที่บริเวณขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ จึงเกิดการเคลื่อนที่ของลมไปทั่วโลก ดังภาพประกอบ 2



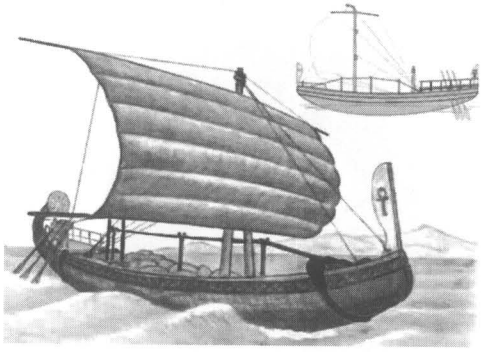
ภาพประกอบ 2 การเกิดลมระดับภูมิภาค
ที่มา http://winds-energy.blogspot.com/

สำหรับประเทศไทยนั้น มีลมที่มีความสำคัญมากก็คือ **ลมมรสุมฤดูร้อนหรือลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้** พัดในแนวทิศใต้ และตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ลมดังกล่าวพัดพาความชื้นและฝน ทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยมีฝนตก เกิดเป็นฤดูฝนของประเทศไทย และ**ลมมรสุมฤดูหนาวหรือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ** พัดในแนวทิศเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน-เมษายน พัดพาความแห้งแล้งและความเย็น ทำให้ช่วงเวลาดังกล่าวของประเทศไทยมีอุณหภูมิลดต่ำลง เกิดเป็นฤดูหนาวของประเทศไทย ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ทิศทางลมของประเทศไทย
ที่มา http://www.thaiwindnet.com/index.php

ในช่วงประวัติศาสตร์ที่ผ่านมาเราได้รับรู้แล้วว่า มีการนำประโยชน์จากลมมาใช้ในการดำรงชีวิต เมื่อประมาณ 5,000 ปีที่ผ่านมานี้ ชาวอียิปต์โบราณใช้แรงลมในการขับเคลื่อนเรือใบให้ล่องไปตามแม่น้ำไนล์ เพื่อการสัญจรและขนส่งสิ่งของต่าง ๆ ดังภาพประกอบ 4



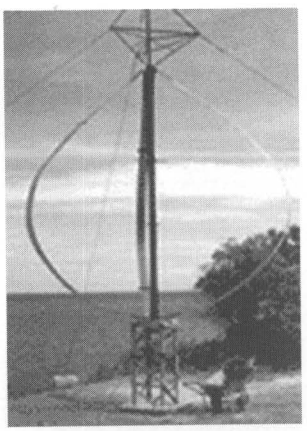
ภาพประกอบ 4 เรือใบสมัยอียิปต์โบราณใช้แรงลมในการขับเคลื่อน
ที่มา http://www.science.sakhalin.ru/Ship/Vlad_E1.html

หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาสร้างกังหันลมเพื่อการบดเมล็ดพืชมีการค้นพบกังหันลมในเปอร์เซียหรือที่ปัจจุบันคือประเทศอิหร่าน มีลักษณะคล้ายวงล้อใบพาย (paddle wheel) ในยุคต่อมาประชาชนในประเทศฮอลแลนด์ได้พัฒนากังหันลมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้ผืนผ้าใบเรือมาทำเป็นใบของกังหันลมและปรับปรุงตัวกังหันลมให้สามารถปรับทิศทางให้หันหน้ารับกับทิศทางลมได้ตลอดเวลา และได้ส่งผลให้ประเทศฮอลแลนด์ปรับเปลี่ยน เป็นประเทศอุตสาหกรรมได้ภายในศตวรรษที่ 17 ที่ผ่านมานี้ ได้มีการใช้ประโยชน์จากกังหันลมในด้านอื่น ดังเช่น เพื่อการบดเมล็ดพันธุ์พืช ข้าวสาลี ข้าวโพด เพื่อการสูบน้ำ และการตัดไม้เลื่อยไม้ ดังภาพประกอบ 5

ภาพประกอบ 5 กังหันลมเพื่อการบดเมล็ดพืช
ที่มา http://goeurope.about.com/od/amsterdampictures/ig/tallest windmill pictures/the Walvisch-windmill-pic.htm และ http://www.pbase.com/the_picturemaker/image/58465726

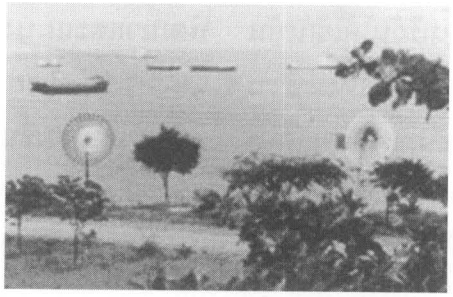
ในช่วงปี ค.ศ. 1920s ชาวอเมริกันได้ใช้กังหันลมขนาดเล็กผลิตพลังงานไฟฟ้าสำหรับหมู่บ้านขนาดเล็กที่พลังงานไฟฟ้าหลักไม่สามารถพัฒนาไปถึงในขณะนั้น แต่เมื่อระบบสายส่งไฟฟ้ากระจายอย่างทั่วถึง การพึ่งพาพลังงานไฟฟ้าจากลมก็เริ่มลดความสำคัญลงทีละน้อย ยังคงพอมีให้เห็นบ้างในฟาร์มปศุสัตว์ในช่วงปี ค.ศ. 1970s ซึ่งเกิดสถานการณ์ขาดแคลนน้ำมัน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้พลังงานไปทั่วโลก โลกหันมาพึ่งพาพลังงานทางเลือกมากขึ้น และนั่นเป็นเหตุผลที่พลังงานจากลมได้กลับมามีบทบาทสำคัญต่อการใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าอีกครั้งหนึ่ง

ในประเทศไทย การใช้ประโยชน์จากพลังงานลมมีมาอย่างเนิ่นนานดังเช่น ในแถบพื้นที่ชายทะเลของจังหวัดสมุทรสาครและจังหวัดสมุทรสงครามมีการทำนาเกลือโดยใช้กังหันลมเพื่อการนำน้ำทะเลเข้าพื้นที่นาเกลือ หรือในพื้นที่ทำนาข้าวในบางพื้นที่มีการใช้กังหันลมต่อกับระหัดวิดน้ำเข้านา เป็นต้น หน่วยงานที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานลม เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ติดตามศึกษาศักยภาพของพลังงานลมที่มีอยู่ในประเทศโดยกองพัฒนาพลังงานทดแทน ฝ่ายพัฒนาและแผนงานโรงไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ทำการสาธิต ทดสอบติดตั้งกังหันลมขึ้นใช้งาน และเก็บข้อมูลการทดสอบเพื่อใช้เป็นแนวทางที่จะพัฒนาระบบให้ดีขึ้นและเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ในช่วงต้นนั้น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพลังงานลมทั่วประเทศโดยได้รับความร่วมมือจากกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่าความเร็วลมในประเทศไทยโดยเฉลี่ยจัดอยู่ในระดับปานกลาง-ต่ำ คือ ต่ำกว่า 4 เมตร/วินาที โดยส่วนที่ความเร็วลมสูงสุดจะอยู่ในบริเวณชายฝั่งบริเวณเกาะต่างๆ ในอ่าวไทยและทางภาคใต้ของประเทศ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในการสนับสนุนทุนวิจัยเพื่อออกแบบสร้างกังหันลมขึ้น และนำไปติดตั้งทดลองใช้งาน และ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้ออกแบบสร้างกังหันลมแบบล้อจักรยาน นำไปติดตั้งทดสอบใช้งานที่ชายฝั่งทะเลบริเวณบ้านอ่าวไผ่ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ดังภาพประกอบ 6 และ 7



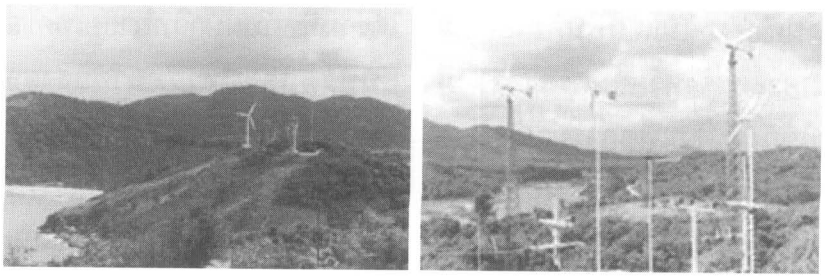
ภาพประกอบ 6 กังหันลมแบบแนวดิ่ง ที่บ้านอ่าวไผ่ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

ที่มา http://www.thaiwindnet.com/index.php



ภาพประกอบ 7 กังหันลมแบบแนวนอน (แบบล้อจักรยาน) ที่บ้านอ่าวไผ่ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี
ที่มา http://www.thaiwindnet.com/index.php

ในปี พ.ศ. 2526 การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้เลือกบริเวณแหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นจุดที่มีความเร็วลมเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 5 เมตรต่อวินาที เป็นสถานที่ตั้งของสถานีทดลองการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526-2535 กฟผ. ได้เริ่มติดตั้งกังหันลมขนาดเล็กเพื่อทดสอบการใช้งานที่สถานีแห่งนี้จำนวน 6 ชุด ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 กังหันลมที่แหลมพรหมเทพ จังหวัดภูเก็ต
ที่มา http://www.thaiwindnet.com/index.php

นอกจากหน่วยงานดังกล่าวข้างต้นแล้ว หน่วยงานเอกชนอื่น ๆ ยังให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์ จากพลังงานลม เช่น บริษัทแคนนอนมาร์เก็ตติ้ง (ไทยแลนด์)จำกัด ได้จัดโครงการพลังงานสีขาวเพื่อโลกสีเขียว โดยการนำกังหันลมเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าไปติดตั้งให้กับโรงเรียนในชนบทท่วประเทศ โดยโรงเรียนแห่งแรกได้แก่โรงเรียนบ้านหนองพลับ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

ชนิดของกังหันลม

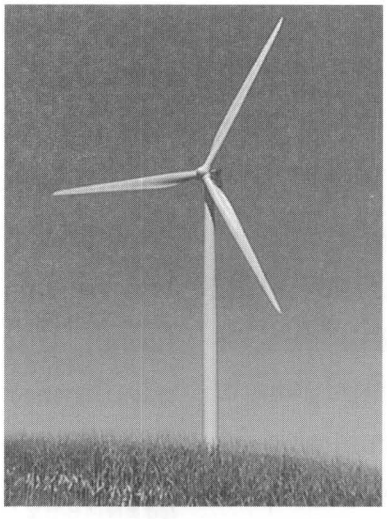
กังหันลมในปัจจุบันได้พัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี กังหันลมในปัจจุบันยังคงใช้ใบพัดเพื่อการรับพลังงานจลน์จากลม แต่ใบพัดของกังหันลมในปัจจุบันทำจากไฟเบอร์กลาส (fiberglass) หรือวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูง แต่กังหันลมก็ยังต้องประสบปัญหาเดียวกันกับในอดีต นั่นคือเมื่อไม่มีลมพัด กังหันลมก็ไม่สามารถทำงานได้ จึงได้มีการพัฒนาเชื่อมต่อเข้ากับระบบผลิตไฟฟ้าชนิดอื่น ดังนั้นเมื่อไม่มีลมพัด การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากลมก็ไม่สามารถทำได้ แต่จากการเชื่อมต่อกันของระบบไฟฟ้าทำให้สามารถนำพลังงานไฟฟ้าจากระบบการผลิตไฟฟ้าชนิดอื่นเข้ามาใช้งานได้ ในขณะที่กังหันลมขนาดเล็กอาจใช้ระบบการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงดีเซลเป็นระบบร่วมผลิต หรืออาจใช้การประจุ**ไฟฟ้า**ไว้ในแบตเตอรี่เพื่อการสำรองไฟไว้ใช้ได้ ภาพประกอบ 9 แสดงลักษณะของกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้าในปัจจุบัน

ภาพประกอบ 9 กังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า

ที่มา http://www.mtnhome4u.com/windmills.html

มีการแบ่งชนิดของกังหันลมในปัจจุบันออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ กังหันลมชนิดแกนใบพัดอยู่ในแนวระนาบ และกังหันลมชนิดแกนใบพัดอยู่ในแนวตั้ง

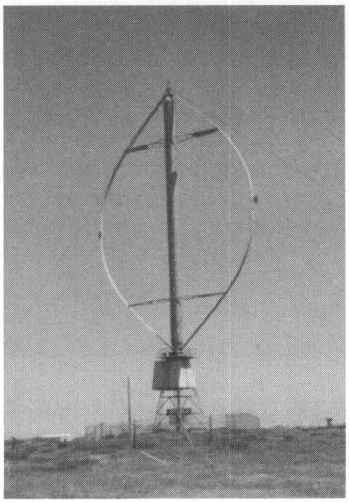
1. กังหันลมชนิดแกนใบพัดอยู่ในแนวระนาบ เป็นกังหันที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะว่า ใช้วัสดุอุปกรณ์น้อยสำหรับการสร้างต่อหนึ่งชุด โดยประมาณการจะมีกังหันลมชนิดนี้ประมาณร้อยละ 95 กังหันลมชนิด 3 ใบพัดที่มีการใช้อยู่โดยทั่วไปจะมีความสูงของกังหันลมชนิดนี้เทียบได้กับความสูงของตึก 20 ชั้น และความกว้างของใบพัดมีขนาด 200 ฟุต กังหันที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกในขณะนี้มีขนาดความกว้างของใบพัดมากกว่าความยาวของสนามฟุตบอล ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 10 กังหันลมชนิดแกนใบพัดอยู่ในแนวระนาบ

ที่มา http://www.monsterguide.net/how-to-build-a-wind-turbine.shtml

2. กังหันลมชนิดแกนของใบพัดอยู่ในแนวตั้ง กังหันลมชนิดนี้มีการติดตั้งและใช้ประโยชน์ประมาณร้อยละ 5 เท่านั้น กังหันลมชนิดนี้มีความสูงจากพื้นประมาณ 100 ฟุตและกว้างประมาณ 50 ฟุต ดังภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 11 กังหันลมชนิดแกนใบพัดอยู่ในแนวตั้ง
ที่มา http://www.solcomhouse.com/windpower.htm

กังหันลมทั้งสองชนิดมีทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ชนิดแกนแนวระนาบต้องการทิศทางที่แน่นอนเพื่อหันหน้าของใบพัดไปสู่ทิศทางที่ลมจะพัดเข้าหา อาจมีการใช้หางเสือสำหรับกังหันขนาดเล็กหรือใช้เครื่องจักรในการปรับหันทิศทางสำหรับกังหันขนาดใหญ่ ในขณะที่กังหันชนิดแกนแนวตั้งไม่ต้องกำหนดทิศทางเพราะลักษณะของใบพัดสามารถรับแรงลมที่พัดพามาได้จากทุกทิศทาง กังหันลมชนิดแกนแนวตั้งจะเกิดการสูญเสียพลังงานได้เมื่อลมเกิดพัดกลับทิศทางแต่กังหันชนิดแกนแนวระนาบทำงานได้ตลอดเวลา ในหลายพื้นที่ลมจะพัดแรงขึ้นเหนือระดับพื้นดินที่สูงขึ้นไป ซึ่งเป็นผลดีกับกังหันลมชนิดแกนแนวระนาบที่มีความสูงมาก ในขณะที่อาคารสูงขนาดเล็กหรือเนินเขาเตี้ย ๆ จะเหมาะสมกับกังหันชนิดแกนแนวตั้งเนื่องจากมีราคาการก่อสร้างถูกกว่าและการบำรุงรักษาง่ายกว่า

โรงไฟฟ้าพลังงานลม

เมื่อมีลมพัดผ่านใบพัดของกังหันลมจะทำให้ใบพัดเกิดการยกตัว ลักษณะการยกตัวของใบพัดเกิดขึ้นเช่นเดียวกับปีกของเครื่องบิน เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศผ่านปีกเครื่องบินจะเกิดแรงยกที่ใต้ปีกเครื่องบิน ทำให้เครื่องบินสามารถลอยตัวในอากาศได้ เมื่อใบพัดของกังหันเกิดการยกตัวทำให้ใบพัดหมุนตัวรอบเพลาที่ต่อไปยังเครื่องผลิตไฟฟ้า (electric generator) เพื่อผลิตไฟฟ้าออกมา โรงไฟฟ้าพลังงานลม หรือ ทุ่งกังหันลม (wind-farms) เป็นการรวมตัวกันของกังหันลมเพื่อการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า ทุ่งกันหันลมนี้จะประกอบไปด้วยกังหันลมจำนวนมากอย่างน้อยประมาณ 12 ชุด กระจายอยู่ทั่วบริเวณ ในบางประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ทุ่งกันหันลมนี้ เอกชนสามารถดำเนินการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อขายให้กับ

ประชาชนได้ เราเรียกโรงไฟฟ้าที่ดำเนินการโดยเอกชนว่า โรงไฟฟ้าเอกชน (independent power producers : IPPs) การติดตั้งกังหันลมต้องดำเนินการวางแผนอย่างดี เนื่องจากต้องพิจารณาว่าตำแหน่งใดเป็นตำแหน่งที่มีการเคลื่อนที่ของลมที่เหมาะสมกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ โดยต้องพิจารณาจากสภาพภูมิอากาศในท้องที่นั้น ๆ คำนวณระบบสายส่ง ทั้งนี้โรงไฟฟ้ากังหันลมต้องใช้พื้นที่จำนวนมาก กังหัน 1 ตัวใช้พื้นที่ประมาณ 2 เอเคอร์ ดังนั้นทุ่งกังหันลมจึงต้องใช้พื้นที่ประมาณอย่างต่ำไม่น้อยกว่า 100 เอเคอร์ ในด้านดี ชาวนาหรือเกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ดังกล่าวในการปลูกพืชหรือปลูกหญ้าเพื่อเลี้ยงสัตว์ได้ หลักการก่อสร้างและดำเนินการผลิตไฟฟ้า กังหันลมยังต้องการการดูแลและการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ภาพประกอบ 12 แสดงทุ่งกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า

ภาพประกอบ 12 ทุ่งกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า

ที่มา http://www.gasdetection.com/news2/health_news_digest39.html

ส่วนประกอบของระบบกังหันลมสำหรับผลิตไฟฟ้า แบ่งได้ดังนี้ (ภาพประกอบ 13)

1. ใบพัด เป็นตัวรับพลังลมและเปลี่ยนให้เป็นพลังงานกล ซึ่งยึดติดกับชุดแกนหมุนและส่งแรงจากแกนหมุนไปยังเพลาแกนหมุน

2. เพลาแกนหมุน ซึ่งรับแรงจากแกนหมุนใบพัดและส่งผ่านระบบกำลัง เพื่อหมุนและปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3. ห้องส่งกำลัง ซึ่งเป็นระบบปรับเปลี่ยนและควบคุมความเร็วในการหมุน ระหว่างเพลาแกนหมุนกับเพลาของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4. ห้องเครื่อง ซึ่งมีขนาดใหญ่และมีความสำคัญต่อกังหันลม ใช้บรรจุระบบต่าง ๆ ของกังหันลม เช่น ระบบเกียร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เบรก และระบบควบคุม

5. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า

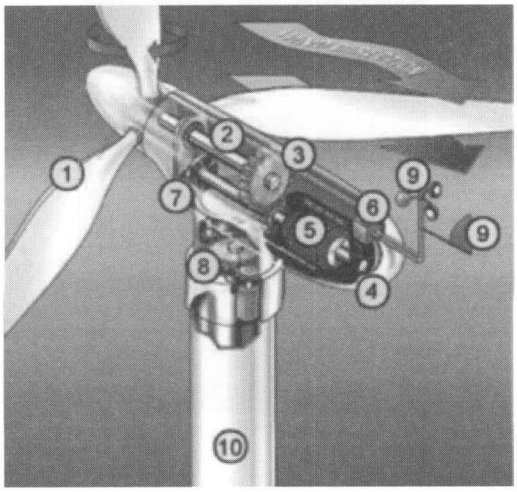
6. ระบบควบคุมไฟฟ้า ซึ่งใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ระบบ

7. ระบบเบรก เป็นระบบกลไกเพื่อใช้ควบคุมการหยุดหมุนของใบพัดและเพลาแกนหมุนของกังหันเมื่อได้รับความเร็วลมเกินความสามารถของกังหันที่จะรับได้ และในระหว่างการซ่อมบำรุงรักษา

8. แกนคอหมุนรับทิศทางลม เป็นตัวควบคุมการหมุนห้องเครื่อง เพื่อให้ใบพัดรับทิศทางลมโดยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ที่เชื่อมต่อให้มีความสัมพันธ์กับหางเสือรับทิศทางลมที่อยู่ด้านบนของเครื่อง

9. เครื่องวัดความเร็วลมและทิศทางลม ซึ่งเชื่อมต่อสายสัญญาณเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นตัวชี้ขนาดของความเร็วและทิศทางของลม เพื่อที่คอมพิวเตอร์จะได้ควบคุมกลไกอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

10. เสา ซึ่งตั้งอยู่ที่พื้นที่ที่ทำการก่อสร้างอย่างถูกวิธี ตามหลักวิศวกรรม และเป็นตัวแบกรับส่วนที่เป็นตัวเครื่องที่อยู่ข้างบน

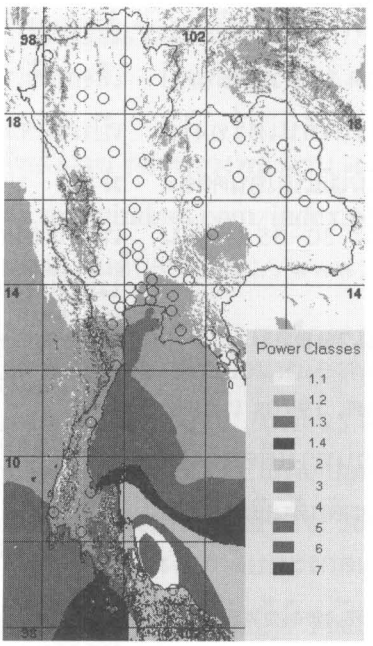


ภาพประกอบ 13 ส่วนประกอบของกังหันลมเพื่อการผลิตไฟฟ้า
ที่มา http://www.thaiwindnet.com/index.php

แหล่งพลังงานลม

สถานที่ที่เหมาะสมในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานลมมีหลายพื้นที่ ในประเทศสหรัฐอเมริกามีหลายพื้นที่ เช่น ในรัฐแคลิฟอร์เนีย อลาสกา ฮาวาย และในใจกลางประเทศหรือพื้นที่ภูเขา ประมาณ 37 รัฐที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากลมได้ ความเร็วลมที่เหมาะสมต่อการนำมาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าและคุ้มค่าในด้านเศรษฐกิจประมาณ 14 ไมล์ต่อชั่วโมง ความเร็วเฉลี่ยของลมในสหรัฐอเมริกาอยู่ที่ 10 ไมล์ต่อชั่วโมง เนื่องจากความเร็วของลมที่บริเวณชายฝั่งค่อนข้างที่จะแน่นอนและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้สูงจึงมีการติดตั้งกังหันลมบริเวณชายฝั่งกันมาก มีการตรวจวัดความเร็วลมโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่าแอนนิโมมิเตอร์ (anemometer) ซึ่งจะตรวจวัดความเร็วลมที่พัดได้ ตามหลักการแล้วความเร็วลมจะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อระดับความสูงจากพื้นดินเพิ่มสูงขึ้นและไม่มีสิ่งใดมากีดขวางทางลม สถานที่ที่เหมาะสมต่อการสร้างโรงไฟฟ้าได้แก่พื้นที่สูงสุดของพื้นราบ รอบ ๆ เชิงเขา พื้นที่โล่ง หรือชายฝั่งทะเล และช่องเขาซึ่งจะเกิดอุโมงค์ลมทำให้เพิ่มความเร็วลมให้สูงขึ้นได้

สำหรับประเทศไทยได้มีการสำรวจศักยภาพของพลังงานลมโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้นำเสนอไว้ดังภาพประกอบ 14 ซึ่งพบว่าบริเวณพื้นที่ที่มีศักยภาพของพลังงานลมเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของภาคใต้ และตามพื้นที่เกาะต่าง ๆ



THAILAND WIND POWER CLASSES

Elevation		1.1	1.2	1.3	1.4	2	3	4	5	6	7
10 m	m/s	0	2.8	3.6	4.0	4.4	5.1	5.6	6.0	6.4	7.0	9.4
	W/m²	0	25	50	75	100	150	200	250	300	400	1,000
30 m	m/s	0	3.3	4.1	4.7	5.2	5.9	6.5	7.0	7.4	8.2	11.0
	W/m²	0	40	80	120	160	240	320	400	480	640	1,600
50 m	m/s	0	3.6	4.4	5.1	5.6	6.4	7.0	7.5	8.0	8.8	11.9
	W/m²	0	50	100	150	200	300	400	500	600	800	2,000

ภาพประกอบ 14 แผนที่ศักยภาพพลังงานลมของประเทศไทย
ที่มา http://www2.dede.go.th/dede/renew/Twm/main.htm

ปัจจัยพื้นฐานสำหรับการผลิตพลังงานจากลม

พลังงานจากลมขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐาน 2 อย่าง คือ ประสิทธิภาพ และ กำลังการผลิต

1. **ประสิทธิภาพ (efficiency)** หมายถึงปริมาณพลังงานที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ของพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งพลังงานที่แปลงรูปมา ในที่นี้หมายถึงการผลิตจากพลังงานลม ประสิทธิภาพร้อยละ 100 หมายถึงเราสามารถเปลี่ยนแปลงพลังงานจากพลังงานชนิดหนึ่งไปเป็นพลังงานอีกชนิดหนึ่งได้ทั้งหมดไม่เกิดการสูญเสียใด ๆ แต่ไม่มีสิ่งใดที่จะสามารถแปลงพลังงานอย่างหนึ่งได้ทั้งหมด พลังงานบางส่วนจะเกิดการสูญเสียไปในขณะที่มีการแปลงรูปพลังงาน พลังงานที่สูญเสียไปอยู่ในรูปของความร้อนที่เกิดขึ้นและกระจัดกระจายไปกับลมและไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจ ประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้าพลังงานลมอยู่ที่ประมาณร้อยละ 30-40 ซึ่งสูงกว่าโรงไฟฟ้าจากถ่านหินที่มีประสิทธิภาพประมาณร้อยละ 30-35

2. **กำลังการผลิต (capacity)** หมายถึงความสามารถสูงสุดที่โรงไฟฟ้าสามารถจะผลิตพลังงานไฟฟ้าออกมาได้เมื่อเดินเครื่องการผลิตสูงสุด กำลังการผลิตร้อยละ 100 หมายถึงการเดินเครื่องผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยกำลังสูงสุดตลอดเวลา ไม่มีการหยุดพักเพื่อการซ่อมบำรุง หรือการเติมเชื้อเพลิงใหม่ ซึ่งทางปฏิบัติจริงไม่สามารถทำได้ เนื่องจากต้องมีช่วงเวลาที่ต้องใช้สำหรับการบำรุงรักษา หรือหยุดเพื่อกิจการอื่น ๆ โรงไฟฟ้าถ่านหินมีกำลังการผลิตที่ร้อยละ 75 ตลอดปี ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังงานลมแตกต่างกันออกไป เนื่องจากโรงไฟฟ้าพลังงานลมขึ้นอยู่กับปริมาณและความเร็วลมที่จะสามารถนำ

มาใช้เพื่อการผลิตพลังงานได้ ในความเป็นจริงลมไม่ได้พัดตลอด 24 ชั่วโมง หรือตลอด 365 วันตลอดปี การทำงานของกังหันลมสามารถเดินเครื่องได้ประมาณร้อย 65-80 แต่ความเร็วลมไม่แน่นอนตลอดปีทำให้กำลังการผลิตได้เพียงร้อยละ 30-35 เท่านั้น

พลังงานลมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ในช่วงวิกฤติพลังงานปี ค.ศ. 1970s เป็นจุดเริ่มต้นของการหันมาพึ่งพาพลังงานทางเลือกดังได้กล่าวมาแล้ว ในปี ค.ศ. 1990s แรงผลักดันเริ่มหันมาทางด้านพลังงานหมุนเวียนและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่าหากยังคงใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลต่อไปจะก่อให้เกิดปัญหาด้านภาวะโลกร้อน ซึ่งในปัจจุบันนี้ได้แสดงผลให้เห็นแล้วอย่างชัดเจน พลังงานลมเป็นพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาดเนื่องจากไม่สร้างมลภาวะทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานลมนั้นได้แก่ผลกระทบต่อประชากรนกในพื้นที่ติดตั้งกังหันลมและปัญหาด้านทัศนียภาพ และการสะท้อนแสงจากใบพัดของกังหันลมส่งผลต่อสายตาได้บ้าง แต่กังหันลมก็ดูสวยงามกว่าโรงไฟฟ้าในแบบเดิมๆ อยู่มากปัจจุบันได้มีการพัฒนากังหันลมเพื่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าในอนาคตให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น เช่น ระบบ WARP (Wind Amplified Rotor Platform) เป็นกังหันลมที่ใช้ใบพัดไม่ใหญ่มากนักแต่มีลักษณะเหมือนการวางซ้อนกันของวงล้อรถ แต่ละวงล้อมประกอบด้วยกังหัน 1 คู่

ความสำคัญของพลังงานลมกับอุตสาหกรรมศึกษา

การใช้พลังงานลมซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนสามารถลดผลกระทบของการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริเวณพื้นที่ว่ามีศักยภาพของพลังงานลมอยู่ในระดับใด แต่ทั้งนั้น การเลือกใช้เทคโนโลยีจากพลังงานลมในปัจจุบันอาจเป็นข้อจำกัดของการนำพลังงานลมที่มีศักยภาพต่ำมาใช้ นอกเสียจากว่ามีการพัฒนาเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับพื้นที่และศักยภาพของพลังงานลม โดยไม่จำเป็นต้องมุ่งเพื่อการผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้าเท่านั้น อาจจะนำไปใช้ประโยชน์ในรูปงานกลได้โดยตรง ขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่ต้องการ การให้ความสำคัญกับพลังงานหมุนเวียนโดยจัดให้เป็นนโยบายสำคัญ เช่น การให้ความรู้สำหรับเยาวชนและบุคคลทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชน ทั้งนี้เยาวชนเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศในอนาคต หากเยาวชนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่าแล้ว ผลกระทบจากการใช้พลังงานก็จะลดน้อยลง สามารถกระตุ้นให้เกิดความตระหนักต่อการใช้พลังงาน และเกิดการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการใช้พลังงานหมุนเวียนมากขึ้นต่อไป นอกจากนี้ หน่วยงานของรัฐและเอกชนควรมีบทบาทในการให้ความรู้และให้การสนับสนุนด้านการวิจัย ดังเช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) และสถาบันการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการศึกษาวิจัยและพัฒนาศักยภาพพลังงานลมเพื่อประโยชน์ด้านพลังงาน การให้ความสำคัญดังกล่าวจะเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาพลังงานหมุนเวียนให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศต่อไป

โอภาส สุขหวาน

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. **เทคโนโลยีพลังงานลม**. สืบค้นจาก http://www.thaiwindnet.com/index.php วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2552.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิต. **ไฟฟ้าจากพลังงานลม**. สืบค้นจากhttp://www2.egat.co.th/re/egat_wind/wind.htm วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2552.

ภาจิรา จรัสอุทัย. **พลังงาน "ลม" พลังงานสะอาด**. ร.ร.บ้านหนองพลับ,หนังสือพิมพ์มติชนรายวัน, สืบค้นจาก http://www.matichon.co.th วันที่ 25 มิถุนายน 2552

National Energy Education Development. "Wind," Curriculum Guides and Activities. Secondary Energy Infobook. Retrives July 10, 2004 from http://www.need.org/info_act.html

Schwaller, Anthony E. and Gilberti, Anthony F. Energy. **Technology: sources of power.** 2nd ed. International Thomson Publishing Co.,USA. 1996.

http://www.islandnet.com/~see/weather/elements/seabrz.htm

http://winds-energy.blogspot.com/

http://www.science.sakhalin.ru/Ship/Vlad_E1.html

http://goeurope.about.com/od/amsterdampictures/ig/tallest-windmill-pictures/the-Walvisch-windmill-pic.htm

http://www.pbase.com/the_picturemaker/image/58465726

http://www.thaiwindnet.com/index.php

http://www.mtnhome4u.com/windmills.html

http://www.monsterguide.net/how-to-build-a-wind-turbine.shtml

http://www.solcomhouse.com/windpower.htm

http://www.gasdetection.com/news2/health_news_digest39.html

http://www2.dede.go.th/dede/renew/Twm/main.htm