

โครงการพัฒนาพลังงานลม เพื่อสูบน้ำ ระยะที่ 1

พัฒนาพลังงานไทย ลดใช้พลังงานชาติ



www.dede.go.th

17 ถนนพระราม 1 แขวงสะพานกษัตริย์ศึก แขวงรองเมือง เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 0-2226-2311 โทรสาร 0-2226-3943
E-Mail : dedeoss@dede.go.th



คำนำ

ในยามที่ทุกประเทศทั่วโลกต้องเผชิญกับปัญหาวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน ที่นับวันก็มีแต่จะรุนแรงขึ้นนั้น หนึ่งในวิธีการที่นำมาใช้รับมืออย่างได้ผลคือ การเลือกใช้พลังงานทดแทนซึ่งมีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ มาพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานก๊าซชีวภาพ และพลังงานขยะ เป็นต้น ซึ่งพลังงานเหล่านี้ล้วนเป็นพลังงานสะอาด ปราศจากมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำมาใช้ได้อย่างไม่รู้จักหมดสิ้น

เพื่อการแก้ไขปัญหาด้านวิกฤตพลังงานในระยะยาวอย่างได้ผล กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) กระทรวงพลังงาน จึงได้ดำเนินโครงการต่างๆ เพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนอย่างจริงจัง และสามารถเห็นผลได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่ว่าจะเป็นโครงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการติดตั้งระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการติดตั้งระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการจัดตั้งและติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้า โครงการติดตั้งกังหันลมสูบน้ำ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำ โครงการไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก โครงการไฟฟ้าพลังน้ำระดับหมู่บ้าน โครงการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานจากชีวมวล



โครงการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงชีวภาพ โครงการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพ และโครงการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานจากขยะ

ซึ่งโครงการเหล่านี้จัดเป็นการนำร่องสู่แนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนด้วยการใช้พลังงานจากธรรมชาติอย่างได้ผล โดยการดำเนินการของ พพ. ในฐานะ “ผู้ริเริ่ม” จากนั้นจึงส่งเสริมให้ขยายวงกว้างออกไปสู่ทุกภาคส่วนของสังคมทั้งในระดับภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อเผยแพร่ภูมิความรู้และการปฏิบัติจริงไปสู่ภาคประชาชนต่อไป

ทั้งหมดนี้ล้วนเป็นแนวทางที่ พพ. มุ่งมั่นทำด้วยความตั้งใจ เพื่อเร่งรัดให้การอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน สามารถแก้ไขวิกฤตของชาติทั้งในวันนี้และวันข้างหน้าได้อย่างแท้จริง



โครงการพัฒนาพลังงานลมเพื่อสูบน้ำ ระยะที่ 1



สารบัญ

โครงการพัฒนาพลังงานลม เพื่อสูบน้ำ ระยะที่ 1	7
เทคโนโลยีของกังหันลมสูบน้ำในปัจจุบัน	8
บทบาทของ พพ. ต่อการพัฒนา ประสิทธิภาพของกังหันลมสูบน้ำ	12
เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าของกังหันลมสูบน้ำ	15
โครงการจัดตั้งกังหันลมสูบน้ำเพื่อการเกษตร ในโครงการพัฒนาส่วนพระองค์	18

โครงการพัฒนาพลังงานลม เพื่อสูบน้ำ ระยะที่ 1

จากวิกฤตการณ์ด้านพลังงาน
ที่นับวันก็มีแต่จะรุนแรงมากขึ้นทุกที
การมองหาทางเลือกใหม่ด้านพลังงาน
โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “พลังงานลม”
ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนทางธรรมชาติ
ที่ไม่มีวันหมดมาพัฒนาใช้งานเพิ่มมากขึ้น
ย่อมเป็นแนวทางที่จะก่อประโยชน์ต่อ
มนุษยชาติอย่างกว้างขวางในระยะยาว



เทคโนโลยีของกังหันลมสูบน้ำในปัจจุบัน

ปัจจุบันนี้กังหันลมแบบสูบน้ำ ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปนั้น เป็นกังหันลมแบบสูบชัก ซึ่งเป็นกังหันลมชนิดหลายใบ ส่วนใหญ่นิยมใช้เพื่อการสูบน้ำจากบ่อ สระน้ำและแหล่งน้ำอื่นๆ ที่มีความลึกไม่มากนักโดยมีเป้าหมายเพื่อการอุปโภค การเกษตร และใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ เป็นสำคัญ ซึ่งกังหันลมในรูปแบบนี้จะมีความสามารถในการยกหรือสูบน้ำได้ ในระยะที่สูงกว่าแบบระหัดวิดน้ำ โดยมีโครงสร้างของเสาเป็นเหล็ก ส่วนใหญ่ เทำที่มีการผลิตในประเทศไทยนั้น ขนาดของใบพัดมักมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-6 เมตร จำนวนใบพัด 18, 24, 30 และ 45 ใบ มีการติดตั้งแกนใบพัดสูงจาก พื้นดินประมาณ 12-15 เมตร



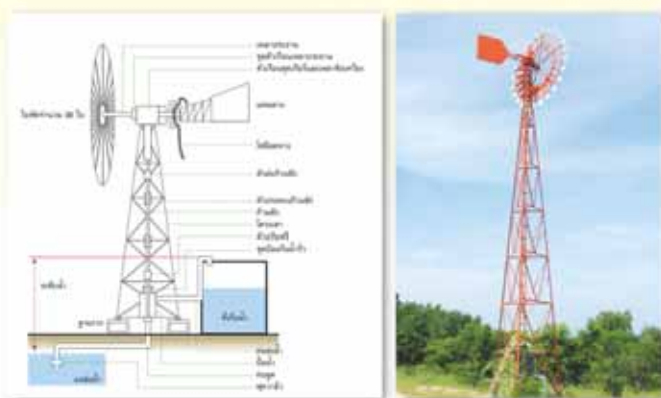
ส่วนของห้องเครื่องถ่ายแรง นิยมใช้เป็นแบบข้อเหวี่ยงหรือเฟืองขับ และ กระบอกสูบจะมีขนาดตั้งแต่ 3-15 นิ้ว ซึ่งปริมาณน้ำที่สูบได้จะขึ้นอยู่กับขนาด ของกระบอกสูบและปริมาณความเร็วลมเป็นสำคัญ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว กังหันลม ลักษณะนี้จะสามารถเริ่มต้นหมุนทำงานที่ความเร็วลม 3.0 เมตรต่อวินาทีขึ้นไป และสามารถทำงานต่อเนื่องด้วยแรงเฉื่อยที่ความเร็วลม 2.0 เมตรต่อวินาที

ในส่วนของแกนใบพัดจะสามารถหมุนเพื่อรับแรงลมได้รอบตัว โดยมี แพนหางเสือเป็นตัวควบคุมการหมุน มีระบบความปลอดภัยหยุดหมุนในกรณี ที่ลมแรงเกินกำหนดอีกด้วย ซึ่งกังหันลมแบบสูบชักเพื่อสูบน้ำ จะมีส่วนประกอบ ที่สำคัญคือ

1. ใบพัด ซึ่งทำจากเหล็กชุบกาวานท์ หรือแผ่นสังกะสีชนิดหนาอย่างดี ไม่เป็นสนิม มีความทนทานต่อกำลังลม ซึ่งคอยทำหน้าที่รับแรงลมแล้วเปลี่ยน พลังงานจลน์จากลมให้เป็นพลังงานกล และส่งต่อไปยังเพลลา



2. ตัวเรือน ประกอบด้วย เพลาลูก ซึ่งทำด้วยสแตนเลสที่มีความแข็งแรง ทนต่อแรงบิดสูง ชุดตัวเรือนเพลาลูกเป็นตัวหมุนถ่ายแรงกลเข้าตัวห้องเครื่อง ภายในห้องเครื่องจะเป็นชุดถ่ายแรงและเกียร์ที่เป็นแบบข้อเหวี่ยงหรือแบบเฟืองขับ เพื่อถ่ายเปลี่ยนแรงจากแนวราบเป็นแนวตั้งเพื่อดึงก้านชักขึ้นลงใช้น้ำมันเป็นตัวหล่อลื่นในห้องเครื่อง



ส่วนประกอบของกังหันลมสูบน้ำ

3. ชุดพานหาง ประกอบด้วย ใบพานหางทำจากเหล็กแผ่น คอยทำหน้าที่บังคับตัวเรือนและใบพัดเพื่อให้หันรับแรงลมในแนวราบได้ทุกทิศทาง และมีใช้ล๊อคพานหาง คอยทำหน้าที่ล๊อคพานหางให้พียงขนานกับใบพัดเมื่อได้รับแรงลมที่มีความเร็วลมเกิน 8 เมตรต่อวินาที และสายหนีแรงปะทะของแรงลม

4. โครงเสา ทำด้วยเหล็กประกอบเป็นโครงถัก (Truss Structure) ด้วยความสูงของกังหันลมสูบน้ำ มีความสำคัญอย่างมากในการพิจารณาติดตั้งกังลมเพื่อให้สามารถรับลมได้ดี กำหนดที่ความสูงประมาณ 12-15 เมตร และมีแกนกลางเป็นตัวบังคับก้านชักให้ชักขึ้นลงในแนวตั้ง

5. ก้านชัก ทำด้วยเหล็กกลมตันรับแรงชักขึ้นลงในแนวตั้งจากเฟืองขับในตัวเรือน เพื่อทำหน้าที่ปั๊มอัดกระบอกสูบน้ำ และถูกบังคับให้ชักขึ้นลงได้ในแนวตั้งด้วยตัวประคองก้านชัก (Slip Control) ที่อยู่กึ่งกลางโครงเสาในแต่ละช่วง

6. กระบอกสูบน้ำ ลูกสูบของกระบอกสูบน้ำวัสดุส่วนใหญ่เป็นทองเหลืองหรือสแตนเลส มีความคงทนต่อกรดและด่าง สามารถรับแรงดูดและแรงส่งได้สูง มีหลายขนาดแต่ที่ใช้ทั่วไปมีขนาด 3-15 นิ้ว ใช้สูบน้ำได้ทั้งจากบ่อบาดาลและแหล่งน้ำตามธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งการเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับระดับหัวน้ำและการออกแบบ

7. ท่อน้ำ ประกอบด้วย ท่อดูดขนาด 2 นิ้ว ต่อระหว่างปั๊มน้ำกับแหล่งน้ำที่จะสูบและตีคฟุตวาล์วกักน้ำไหลกลับ ท่อส่งขนาด 1.5 นิ้ว ต่อระหว่างปั๊มน้ำกับถังกักเก็บน้ำเพื่อส่งน้ำที่ดูดขึ้นมาไว้ใช้ที่ถังเก็บน้ำ



บทบาทของ พพ. ต่อการพัฒนาประสิทธิภาพของกังหันลมสูบน้ำ

เพื่อให้การพัฒนาศักยภาพด้านเทคโนโลยีของกังหันลมสูบน้ำมีความก้าวหน้ายิ่งขึ้น กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) จึงได้ดำเนินโครงการพัฒนาพลังงานลมสูบน้ำ ระยะที่ 1 ขึ้น เพื่อศึกษา วิจัย และพัฒนารูปแบบกังหันลมสูบน้ำ ด้วยการเริ่มต้นศึกษารูปแบบและพัฒนาออกแบบ พร้อมจัดสร้างกังหันลมสูบน้ำจำนวน 3 รูปแบบ รวมกับอีก 1 รูปแบบที่จัดซื้อจากผู้ผลิตกังหันลมสูบน้ำที่มีการจำหน่ายในท้องตลาด และนำไปติดตั้งยังพื้นที่ที่เหมาะสม เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพระหว่างกังหันลมทั้ง 4 รูปแบบนี้

เพื่อนำผลที่ได้มาคัดเลือกกังหันที่มีประสิทธิภาพสูงสุด มีสมรรถนะและความเหมาะสมต่อการใช้งานในสภาพภูมิประเทศ และสภาพภูมิอากาศในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศเป็นหลัก ก่อนที่จะดำเนินการเชิญชวนให้ภาคเอกชนที่สนใจได้เรียนรู้รูปแบบและรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวเพื่อผลิตเป็นกังหันลมสูบน้ำจำนวน 12 ชุด ซึ่ง พพ. จะนำกังหันลมที่ผลิตได้ไปติดตั้ง สาธิตการใช้งานจริง พร้อมเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานในแต่ละพื้นที่ทั่วประเทศ ซึ่งเมื่อได้รับข้อมูลของประสิทธิภาพการใช้งานที่ดีแล้ว พพ. จะดำเนินการส่งเสริมให้มีการผลิตและใช้กังหันลมสูบน้ำให้แพร่หลายต่อไป



จากแนวทางดังกล่าว พพ. ได้ดำเนินการว่าจ้างที่ปรึกษาในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ในการวิจัยออกแบบและติดตั้งกังหันลมสูบน้ำ เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทางด้าน เทคโนโลยียิ่งขึ้น ด้วยการให้ความสำคัญต่อการศึกษารูปแบบของกังหันลมสูบน้ำ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ แล้วจึงพัฒนาไปสู่การออกแบบและจัดสร้าง กังหันลมสูบน้ำ เพื่อใช้ในการทดสอบเปรียบเทียบให้ได้บทพิสูจน์ด้านศักยภาพ ของกังหันลมสูบน้ำที่จะก่อเกิดประโยชน์สูงสุดต่อประชาชน



เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าของกังหันลมสูบน้ำ

ที่ผ่านมาการพัฒนาเทคโนโลยีกังหันลมสูบน้ำของประเทศไทยได้ก้าวหน้า ขึ้นเป็นลำดับ โดยมีการใช้พลังงานลมเพื่อประโยชน์ด้านการสูบน้ำอยู่หลายแห่งด้วยกัน อาทิ การติดตั้งสาธิตกังหันลมสูบน้ำขนาด 24 ใบพัด ที่บริเวณด้านหน้า สำนักงานพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานพื้นที่ 4 จังหวัดราชบุรี การติดตั้ง กังหันลมสูบน้ำขนาด 30 ใบพัด เพื่อใช้ในแปลงการเกษตรทฤษฎีใหม่ โครงการ แปลงสาธิตการเกษตรแบบผสมผสานตามแนวพระราชดำริ จังหวัดราชบุรี และ การติดตั้งกังหันลมสูบน้ำขนาด 30 ใบพัด เพื่อใช้ในแปลงการเกษตร โครงการ พัฒนาส่วนพระองค์บางแตน จังหวัดปราจีนบุรี เป็นต้น



เพื่อให้การพัฒนาศักยภาพของกังหันลมสูบน้ำมีความก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น พพ. จึงได้ร่วมกับที่ปรึกษา ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบกังหันลมสูบน้ำ ต้นแบบ ออกเป็น 3 รูปแบบด้วยกันคือ การปรับปรุงรูปแบบกังหันลมสูบน้ำ จำนวน 24 ใบพัด ชื่อแบบ 24 NEA 420 ของศูนย์พัฒนาและเผยแพร่พลังงาน จังหวัดราชบุรี ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาแบบกังหันลมสูบน้ำจำนวน 24 ใบพัด จากประเทศออสเตรเลีย ชื่อแบบ 24 AUS 420 ซึ่งมีจุดเด่นอยู่ที่หางเสือ ที่สามารถพับทางเพื่อหนีลมพายุที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายได้เป็นอย่างดี และรูปแบบกังหันลมสูบน้ำจำนวน 12 ใบพัดจากประเทศเนเธอร์แลนด์ ชื่อแบบ 12 PU 420 ซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อให้ประเทศต่างๆ ได้นำมาใช้ ไม่ว่าจะเป็น อินเดีย ปากีสถาน และศรีลังกา เป็นต้น ซึ่งรูปแบบดังกล่าวนี้จะมีจุดเด่นด้านการออกแบบ จัดสร้างได้ง่าย



ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบกังหันลมสูบน้ำแล้ว พพ. จึงได้คัดเลือกให้บริเวณค่ายพระรามหก อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เป็นสถานที่สำหรับการติดตั้งและทดสอบกังหันลมสูบน้ำต้นแบบ ด้วยพื้นที่บริเวณนี้จัดเป็นแหล่งลมนดี และมีแหล่งน้ำตลอดทั้งปี ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการทดสอบได้เป็นอย่างดี



โครงการจัดตั้งกังหันลมสูบน้ำเพื่อการเกษตร ในโครงการพัฒนาส่วนพระองค์

เพื่อส่งเสริมให้เกิดความก้าวหน้าในการดำเนินโครงการพัฒนาพลังงานลมเพื่อสูบน้ำ ระยะที่ 1 อย่างเป็นรูปธรรม พพ. ได้ดำเนินโครงการจัดตั้งกังหันลมสูบน้ำเพื่อการเกษตรในโครงการพัฒนาส่วนพระองค์ ตำบลบางเตย อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี ขึ้นเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานจากธรรมชาติมาก่อให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพ เพื่อลดการพึ่งพาพลังงานสิ้นเปลืองจากภายนอกและก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อันจะเป็นแบบอย่างให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานอย่างกว้างขวางต่อไป



เนื่องจากพื้นที่โครงการฯ เป็นพื้นที่โล่ง ไม่มีสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่บดบังลมที่พัดผ่าน ทั้งยังเหมาะสมด้วยอยู่ใกล้ชายทะเล พพ. จึงได้ดำเนินการติดตั้งกังหันลมสูบน้ำพร้อมด้วยถังเก็บกักน้ำและเดินระบบท่อส่ง-ท่อจ่ายน้ำจำนวน 3 ชุดด้วยกัน โดยมีการติดตั้งกังหันลมสูบน้ำ พร้อมทั้งถังเก็บกักน้ำและเครื่องกรองน้ำ ณ พื้นที่แปลงผักหวาน (โรงสีข้าว) พื้นที่แปลงสวนครัว/ผักหวาน (บ้านพักรับรอง) และ ณ พื้นที่แปลงของกรมพัฒนาที่ดินแห่งละ 1 ชุด



จากการติดตั้งกังหันลมสูบน้ำในพื้นที่ทั้ง 3 แห่ง พบว่า กังหันลมสามารถสูบน้ำได้ประมาณ 1.62-2.00 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่ความเร็วลมเฉลี่ย 2.5-3.5 เมตรต่อวินาที ซึ่งระบบจ่ายน้ำที่ใช้เป็นแบบระบบน้ำหยดเฉพาะหลุมปลูกเพื่อการสูบน้ำเพื่ออุปโภค และการเกษตรกรรม ทั้งไม้ผล พืชผัก ไม้ดอก ไม้ประดับเป็นหลัก



จากผลการดำเนินการดังกล่าว ทำให้เห็นถึงประสิทธิภาพการทำงานของกังหันลมสูบน้ำว่า หากได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้มากยิ่งขึ้น ย่อมก่อให้เกิดผลดีต่อการใช้พลังงานทดแทน อันจะส่งผลต่อการลดการใช้พลังงานและการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศได้เป็นอย่างดี และพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากวิกฤตการณ์ด้านพลังงานได้อย่างแท้จริง



