



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

The Potential of Hydro-Energy at Huay Nam-Ko Stream

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รังสรรค์ เพ็งฟัด และคณะ

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ปีงบประมาณ พ.ศ.2554

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัย การศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องด้วยบุคคลหลายท่านได้ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา การเก็บข้อมูลและข้อเสนอแนะที่มีคุณค่าต่อการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำก้อ ผู้ใหญ่บ้าน ผู้แทนชุมชนและชุมชนน้ำก้อ ผู้ให้ข้อมูลพื้นฐานและเก็บข้อมูลด้านพลังงาน พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการติดต่อแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ขอขอบคุณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่อนุเคราะห์สถานที่ วัสดุอุปกรณ์และครุภัณฑ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้ รวมทั้งสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่เป็นหน่วยงานให้การประสานงานเกี่ยวกับทุนสนับสนุนงานวิจัยฉบับนี้

ผศ.ดร.รังสรรค์ เพ็งพัด และคณะ

กันยายน 2555

ชื่อโครงการ	ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ	
	The Potential of Hydro-Energy at Huay Nam-Ko Stream	
ผู้วิจัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.รังสรรค์	เพ็งพัฑ
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์	เกิดมี
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสาวนิตย์	แดงทองดี
	นางสาวพิณทิพย์	แก้วแกมทอง
	นายไพฑูรย์	บานเย็นงาม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ หมายเลขโทรศัพท์ 056-717100
ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2554 จำนวนเงิน 80,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี 6 เดือน ตั้งแต่ ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2555

บทคัดย่อ

ตำบลน้ำก้อตั้งอยู่บริเวณใกล้ที่ลาดเชิงเขาเพชรบูรณ์มีลำน้ำห้วยน้ำก้อไหลผ่านตลอดทั้งปี ทำให้น้ำไหลด้วยความเร็วสูงจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่เกิดขึ้นผ่านน้ำตกธรรมชาติและฝายน้ำล้นที่มนุษย์สร้างขึ้น พลังงานดังกล่าวสามารถแปลงเป็นพลังงานที่สามารถนำมาใช้ในการสูบน้ำเพื่อการเกษตรได้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำ บริเวณลำน้ำห้วยน้ำก้อ 2. เพื่อพัฒนาและประยุกต์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ 3. เพื่อศึกษาการสูบน้ำด้วยพลังงานน้ำ 4. เพื่อศึกษาการใช้พลังงานน้ำในการทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง การศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลด้านพลังงานน้ำและดำเนินการออกแบบและสร้างกังหันน้ำ ผลการศึกษาพบว่า ด้านศักยภาพด้านพลังงานน้ำ จากการทดสอบกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ ได้ทำการทดสอบที่ความเร็วของน้ำ 0.53 เมตรต่อวินาที พบว่ากังหันน้ำสามารถเปลี่ยนพลังงานการไหลของน้ำออกมาเป็นพลังงานสำหรับสูบน้ำได้ในปริมาณ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และสามารถสูบน้ำได้สูง 50 เมตรจากระดับพื้นดิน ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย คือ ตำบลน้ำก้อมีศักยภาพด้านพลังงานน้ำ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีศักยภาพเหมาะสมแก่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการไหลของน้ำในลำห้วยน้ำก้อและต่อยอดต่อไป อาจมีการปรับเปลี่ยนขนาดของกังหันให้เหมาะสมกับค่าลงทุนทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
สารบัญ	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
บทที่	
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ทฤษฎี สมมติฐานและหรือกรอบความคิดของการวิจัย	2
วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	2
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
พลังงานน้ำ	3
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
3 วิธีดำเนินการวิจัย	8
การออกแบบและสร้างกังหันน้ำ	8
การทดสอบประสิทธิภาพ	10
4 ผลการวิจัย	11
การออกแบบกังหันน้ำ	11
การทดสอบประสิทธิภาพ	11
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	13
เอกสารอ้างอิงของการวิจัย	14
ภาคผนวก	
ประวัตินักวิจัย	

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กังหันน้ำ	9
2	การออกแบบกังหันน้ำ	10
3	การทดสอบประสิทธิภาพกังหันน้ำ	11
4	การทดสอบการสูบน้ำด้วยกังหันระดับความสูงจากพื้นดิน	12

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ตำบลน้ำก้อตั้งอยู่บริเวณใกล้ตลาดเชิงเขาเพชรบูรณ์ มีลำน้ำห้วยน้ำก้อไหลผ่านตลอดทั้งปี ขณะนี้กำลังมีการสร้างอ่างเก็บน้ำในห้วยลำน้ำก้อตามโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริแต่ยังไม่แล้วเสร็จ กันลำน้ำห้วยน้ำก้อ ตอนบนของอ่างมีน้ำตกตาดฟ้าและตอนล่างของอ่างมีฝายห้วยน้ำก้อจากการที่ลำน้ำห้วยลำน้ำก้อเป็นลำน้ำไหลจากเทือกเขาเพชรบูรณ์ที่สูงชัน ทำให้น้ำไหลด้วยความเร็วสูงจากแรงโน้มถ่วงของโลกที่เกิดขึ้น ผ่านน้ำตกธรรมชาติและฝายน้ำล้นที่มนุษย์สร้างขึ้น หากสามารถแปลงพลังงานดังกล่าวเป็นพลังงานที่เราสามารถนำมาใช้ในการสูบน้ำเพื่อการเกษตร จะเป็นผลดีต่อการดำรงชีวิตของชาวบ้านน้ำก้อ และสามารถลดการใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงซึ่งทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนได้อีกทางหนึ่ง

คณะผู้วิจัยได้เห็นว่าน่าจะมีการพัฒนาศักยภาพด้านพลังงานในตำบลน้ำก้อ ซึ่งจะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และเป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน ด้านพลังงานเป็นผลดีต่อการพัฒนาท้องถิ่น

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำ บริเวณลำน้ำห้วยน้ำก้อ
2. เพื่อพัฒนาและประยุกต์การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ
3. เพื่อศึกษาการสูบน้ำด้วยพลังงานน้ำ
4. เพื่อศึกษาการใช้พลังงานน้ำในการทดแทนพลังงานเชื้อเพลิง

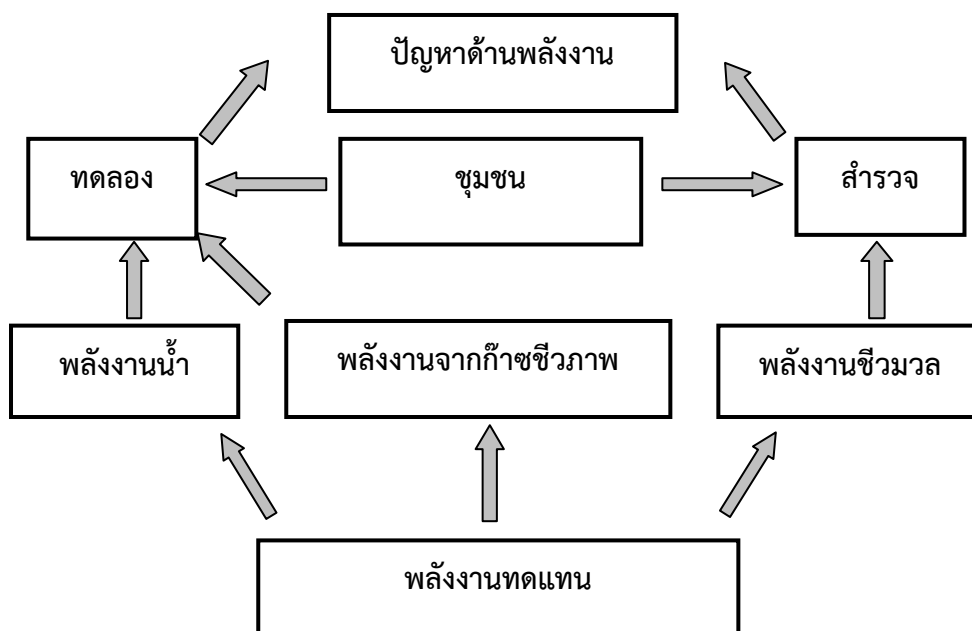
ขอบเขตของโครงการวิจัย

พัฒนาศักยภาพการใช้พลังงานน้ำของชุมชนน้ำก้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางการพัฒนาพลังงานน้ำ เพื่อใช้ในการเกษตร
2. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับศักยภาพของพลังงานน้ำในลำน้ำก้อ
3. เป็นการส่งเสริมให้ชุมชนได้ตระหนักเกี่ยวกับการใช้พลังงานสะอาด
4. องค์กรท้องถิ่นสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาพลังงานทดแทนได้

ทฤษฎี สมมติฐาน และหรือกรอบความคิดของการวิจัย



วิธีการดำเนินการวิจัยและสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

วิธีการดำเนินการ

โครงการวิจัย: ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ

1. ศึกษาศักยภาพของลำน้ำห้วยน้ำก้อ
2. ศึกษาปริมาณการไหลของน้ำ
3. ศึกษาวิธีทดลองและวิธีการปฏิบัติเพื่อมาใช้ทางเกษตร
4. ทำการทดลอง ณ บริเวณตำบลน้ำก้อ
5. จัดเก็บข้อมูล หาข้อบกพร่อง และเผยแพร่

สถานที่ทำการทดลอง

บ้านน้ำก้อ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พลังงานน้ำ

พลังงานน้ำเกิดจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานศักย์จากความเร่งเนื่องจากแรงดึงดูดของโลก การนำเอาพลังงานน้ำมาใช้ประโยชน์ทำได้โดยให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ พลังงานศักย์ของน้ำถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนนี้คือ กังหันน้ำ (Turbines) น้ำที่มีความเร็วสูงจะผ่านเข้าท่อแล้วให้พลังงานจลน์แก่กังหันน้ำ ซึ่งหมุนขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ในปัจจุบันพลังงานที่ได้จากแหล่งน้ำที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ พลังงานน้ำตก พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น

1. พลังงานน้ำตก การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำนี้ทำได้โดยอาศัยพลังงานของน้ำตก ออกจากน้ำตามธรรมชาติ หรือน้ำตกที่เกิดจากการดัดแปลงสภาพธรรมชาติ เช่น น้ำตกที่เกิดจากการสร้างเขื่อนกั้นน้ำ น้ำตกจากทะเลสาบบนเทือกเขาสูงหุบเขา กระแสน้ำในแม่น้ำไหลตกหน้าผา เป็นต้น การสร้างเขื่อนกั้นน้ำและให้น้ำตกไหลผ่านกังหันน้ำซึ่งติดอยู่บนเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำลังงานน้ำที่ได้จะขึ้นอยู่กับความสูงของน้ำและอัตราการไหลของน้ำที่ปล่อยลงมา ดังนั้นการผลิตพลังงานจากพลังงานน้ำจำเป็นต้องมีบริเวณที่เหมาะสมและการสร้างเขื่อนนั้นจะต้องลงทุนอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตามจากการสำรวจคาดว่าทั่วโลกสามารถผลิตกำลังไฟฟ้าจากกำลังน้ำมากกว่าพลังงานทดแทนประเภทอื่น

2. พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง มีพื้นฐานมาจากพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของระบบที่ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ จึงจัดเป็นแหล่งพลังงานประเภทใช้แล้วไม่หมดไป สำหรับในการเปลี่ยนพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงให้เป็นพลังงานไฟฟ้า คือ เลือกแม่น้ำหรืออ่าวที่มีพื้นที่เก็บน้ำได้มากและพิสัยของน้ำขึ้นน้ำลงมีค่าสูงแล้วสร้างเขื่อนที่ปากแม่น้ำหรือปากอ่าว เพื่อให้เกิดเป็นอ่างเก็บน้ำขึ้นมา เมื่อน้ำขึ้นจะไหลเข้าสู่อ่างเก็บน้ำ และเมื่อน้ำลงน้ำจะไหลออกจากอ่างเก็บน้ำ การไหลเข้าออกจากอ่างของน้ำต้องควบคุมให้ไหลผ่านกังหันน้ำที่ต่อเชื่อมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เมื่อกังหันน้ำหมุนก็จะได้ไฟฟ้าออกมาใช้งานหลักการผลิตไฟฟ้าจากน้ำขึ้นน้ำลงมีหลักการเช่นเดียวกับการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำตก แต่กำลังที่ได้จากพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงจะไม่ค่อยสม่ำเสมอเปลี่ยนแปลงไปมากในช่วงขึ้นลงของน้ำ แต่อาจจัดให้มีพื้นที่กักน้ำเป็นสองบริเวณหรือบริเวณพื้นที่เดียว โดยการจัดระบบการไหลของน้ำระหว่างบริเวณบ่อสูงและบ่อต่ำ และกักบริเวณภายนอกในช่วงที่มีการขึ้นลงของน้ำอย่างเหมาะสม จะทำให้กำลังงานพลังงานน้ำขึ้นน้ำลงสม่ำเสมอดีขึ้น

3. พลังงานคลื่น เป็นการเก็บเกี่ยวเอา พลังงานที่ลม ถ่ายทอดให้กับผิวน้ำในมหาสมุทรเกิดเป็นคลื่นวิ่งเข้าสู่ชายฝั่งและเกาะแก่งต่างๆเครื่องผลิต ไฟฟ้าพลังงานคลื่นจะถูกออกแบบให้ลอยตัวอยู่บนผิวน้ำบริเวณหน้าอ่าวด้านหน้าที่ยื่นเข้าหา คลื่น การใช้คลื่นเพื่อผลิตไฟฟ้านั้นถ้าจะให้ได้ผลจะต้องอยู่ในโซนที่มียอดคลื่นเฉลี่ยอยู่ที่ 8 เมตร ซึ่งบริเวณนั้นต้องมีแรงลมด้วย แต่จากการวัดความสูงของยอดคลื่นสูงสุดในประเทศไทยที่จังหวัดระนองพบว่า ยอดคลื่นสูงสุดเฉลี่ยอยู่ที่ 4 เมตรเท่านั้น ซึ่งก็

แน่นอนว่าด้วยเทคโนโลยี การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานคลื่นในปัจจุบันนั้นยังคงไม่สามารถใช้ในบ้านเรา ให้ผลจริงจังได้

ข้อดีของพลังงานน้ำ

1. เปิดปิดติดปิด ปล่อน้ำไหลไปหมุนกังหันเมื่อใด ก็จะได้พลังงานออกมาทันที ผิดกับ โรงไฟฟ้าแบบใช้เชื้อเพลิงมาเผาให้ได้ความร้อน ซึ่งต้องรอจนเครื่องเข้าที่จึงจะผลิตไฟฟ้าได้ โรงไฟฟ้าพลังน้ำจึงเหมาะสำหรับกรณีที่ต้องการไฟทันทีและเร่งด่วน จึงมักใช้ปั่นไฟตั้งแต่หนหลังเที่ยงวันจนถึงเที่ยงคืน ซึ่งเป็นช่วงที่ประชาชนและโรงงานต้องการใช้ไฟฟ้ามากที่สุด ส่วนเวลาอื่นๆ จนถึงเช้าคนใช้ไฟลดลง แต่โรงไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล (เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน) หยุดไม่ได้เพราะถ้าหยุดกว่าจะปั่นไฟได้อีกต้องใช้เวลานาน ผู้ผลิตไฟฟ้าจึงไม่หยุดโรงไฟฟ้า ช่วงนี้จึงมีไฟฟ้าเหลือใช้ นักจัดการด้านไฟฟ้าจึงเอาไฟฟ้าที่เหลือนี้ไปสูบน้ำกลับขึ้นไปเก็บไว้บนอ่าง เก็บน้ำของเขื่อน พอความต้องการใช้ไฟสูงขึ้นในช่วงหลังเที่ยงวันจนถึงดึกก็ปล่อยน้ำจากอ่างมา ปั่นไฟใหม่ วิธีนี้เรียกว่าการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำแบบสูบกลับ ปัจจุบันเมืองไทยมีใช้แล้ว เช่น ที่เขื่อนศรีนครินทร์และเขื่อนภูมิพล

2. เป็นพลังงานหมุนเวียนที่ใช้แล้วไม่หมด น้ำนี้เมื่อใช้ปั่นไฟแล้วยังเอาไปใช้ในการเกษตรได้ และเมื่อระเหยกลายเป็นไอ ก็รวมตัวกันเป็นเมฆ และกลายเป็นฝนตกลงมาเป็นน้ำในเขื่อน ให้ใช้ปั่นไฟได้อีก

ข้อเสียของพลังงานน้ำ

ในการสร้างเขื่อนเก็บกักน้ำเพื่อปั่นไฟนั้น มักสูญเสียพื้นที่ป่าไม้ ซึ่งนับวันจะร่อยหรอลงไป และทำให้สัตว์ป่าต้องอพยพหนีน้ำท่วม บางชนิดอาจสูญพันธุ์ไปจากโลกก็ได้ รวมทั้งชีวิตความเป็นอยู่ของคนท้องถิ่นก็ต้องเปลี่ยนไปจากเดิมด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิบูลย์สวัสดิ์ และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานของประเทศไทย ไว้ว่าประเทศไทยยังใช้แก๊สธรรมชาติและถ่านหินเป็นแหล่งพลังงานหลัก ผลิตไฟฟ้าเป็นสัดส่วนถึงประมาณร้อยละ 70 และ 20 ตามลำดับ ส่วนที่เหลือได้จากพลังน้ำ และพลังงานชีวภาพ การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลได้ก่อให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ความมั่นคงของแหล่งพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะแก๊สเรือนกระจก ที่มีดัชนีการปล่อยแก๊สในประเทศสูงขึ้นมาก แก๊สธรรมชาติได้ถูกแบ่งไปใช้ในภาคขนส่งมากขึ้น การใช้ถ่านหินและลิกไนต์ทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นแก๊สเรือนกระจกหลัก รัฐได้เร่งรัดพัฒนาแหล่งพลังงานหมุนเวียนในประเทศ มาใช้ผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้นในแผนพัฒนาพลังงานฉบับปรับปรุง โดยกำหนดให้นำพลังงานหมุนเวียนในประเทศมาผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มอีกไม่น้อยกว่า 13,000 เมกะวัตต์ ภายใน พ.ศ. 2564 ส่วนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โรงแรกของประเทศ คาดว่าจะพร้อมหลัง พ.ศ. 2564 แผนพัฒนาการผลิตกำลังไฟฟ้า ได้บรรจุพลังลมไว้ 1,300 เมกะวัตต์นั้น ความเป็นไปได้ โดยการประเมินจากผลของการวิจัยศักยภาพของพลังลมล่าสุด ในจังหวัดภาคเหนือและฝั่งทะเลภาคใต้ ด้วยส่วนเพิ่มราคาซื้อขายไฟฟ้าที่กำหนดไว้ 3.50 บาท ต่อหน่วย ส่วนพลังน้ำที่บรรจุไว้ในแผนพัฒนาฯ เพียง 770 เมกะวัตต์ยังต่ำอยู่ จาผลการศึกษาวิจัยล่าสุด ในลุ่มน้ำปิง ยม ชี และมูล การประเมินเบื้องต้นได้แสดงศักยภาพพลังน้ำที่เป็นไปได้ จากเขื่อนพลังน้ำขนาดเล็ก รวมทั้งเขื่อนชลประทานจากทั้งหมด

25 กลุ่มน้ำหลักของประเทศไม่ต่ำกว่า 1,500 เมกะวัตต์ ด้วยส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้า สำหรับพลังน้ำจากเขื่อนขนาดเล็ก เพียง 1.50 บาท ต่อหน่วย ถ้าส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังน้ำ ได้รับการทบทวนให้ใกล้เคียงกับส่วนเพิ่มราคารับซื้อไฟฟ้าสำหรับพลังลม ศักยภาพที่เป็นไปได้จากพลังน้ำในประเทศ อาจสูงถึง 3,000 เมกะวัตต์ ในการใช้ไม้โตเร็วหลายชนิด เช่น ยูคาลิปตัส กระถิน เป็นเชื้อเพลิงที่ยั่งยืน ผลของการวิจัยและพัฒนาล่าสุดได้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก แต่ส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าชีวมวลขนาดเล็ก ควรได้รับการทบทวนให้ใกล้เคียง กับส่วนเพิ่มราคาไฟฟ้าสำหรับพลังลมเช่นเดียวกัน เพื่อให้เพิ่มกำลังผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลได้ตามแผนพัฒนาฯ อุปสรรคต่างๆ ในการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนซึ่งยั่งยืน สามารถจัดได้โดยการวิจัยและพัฒนาและมาตรการสนับสนุนทางการเงินและภาษีที่เหมาะสม เช่น ภาษีมลพิษ กลไกการพัฒนาที่สะอาด ประเด็นอื่นๆ ที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ได้แก่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลากหลายในพื้นที่ต่างกัน

ผ่องศรี ศิวราศักดิ์ และคณะ (2553) ทำการศึกษาการใช้ประโยชน์ข้าวฟ่างหวานเพื่อพลังงานทดแทนโดยใช้น้ำคั้นสดสารละลายน้ำเชื่อมและต้นสดข้าวฟ่างหวานมาผลิตเอทานอลชีวภาพด้วยวิธีการหมักแบบกะ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักน้ำคั้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์และเคลเลอร์ที่ความหวานเริ่มต้น 18 องศาบริกซ์ พีเอชเท่ากับ 5 ด้วยหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมาย-ซิส ซีรีวีลีส RT-P2 ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า เวลาทวีคูณ ความเข้มข้นเอทานอล อัตราการผลิตเอทานอล และเวลาที่ใช้หมักพันธุ์เรย์และเคลเลอร์มีค่าเท่ากับ 3.14 ชั่วโมง 1.54 ชั่วโมง 86.9 กรัมต่อลิตร 50.56 กรัมต่อลิตร 1.38 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง 1.10 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 56 ชั่วโมง 46 ชั่วโมงตามลำดับ ส่วนที่ 2 ศึกษาจลนพลศาสตร์ของการหมักเอทานอลจากสารละลายน้ำเชื่อมข้าวฟ่างหวานพันธุ์เรย์ เคลเลอร์ และควาเลย์ ที่มีความหวานเริ่มต้น 20 องศาบริกซ์ ด้วยหัวเชื้อยีสต์ร้อยละ 5 โดยปริมาตร ที่พีเอชเท่ากับ 5 และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของสารอาหารที่เติมและไม่เติมยูเรียในสารละลายน้ำเชื่อมต่อโปรไฟล์ของเอทานอล พบว่า การเติมยูเรียทำให้เวลาทวีคูณที่ใช้ในการเติบโตของยีสต์เร็วขึ้นกว่าที่ไม่เติมยูเรีย อัตราการผลิตเอทานอลของพันธุ์ควาเลย์เพิ่มขึ้นจาก 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง เป็น 1.26 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง สำหรับพันธุ์เคลเลอร์และเรย์ให้ผลไม่แตกต่างกัน ส่วนที่ 3 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมโดยการใช้วิธีการทดลองออร์โธโกนอลของการหมักเอทานอลจากจากต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และควาเลย์ที่ตัดให้มีขนาด 0.5 ถึง 1.5 เซนติเมตร ด้วยครูดเซลลูเลสผง (ไตรโคเดอร์มา รีลีส RT-P1) ในอาหารเหลวพีเอช 5 ปริมาตรคงที่เท่ากับ 100 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส พบว่า สภาวะที่เหมาะสม คือ สับสเตรทของพันธุ์เคลเลอร์และควาเลย์หนักเท่ากับ 25 กรัมและ 30 กรัม ครูดเซลลูเลสผงหนัก 4 กรัมและ 5 กรัมตามลำดับ เวลาที่ใช้หมักเท่ากับ 8 วัน ผลได้เอทานอลของการหมักต้นข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และควาเลย์คิดเป็น 0.17 และ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ต้นสดข้าวฟ่างหวานพันธุ์เคลเลอร์และควาเลย์ปริมาณ 1 ต้นให้เอทานอลที่ความเข้มข้นร้อยละ 99.9 โดยปริมาตรประมาณ 214 ลิตรและ 243 ลิตร ตามลำดับ ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบวิธีการหมักเอทานอล ด้วยครูดเซลลูเลสผงเพียงอย่างเดียวกับการหมักแบบรวมปฏิกิริยาด้วยครูดเซลลูเลสผงร่วมกับหัวเชื้อยีสต์แซคคาโรมายซิส ซีรีวีลีส RT-P2 ร้อยละ 10 โดยปริมาตร พบว่า เอทานอลต่อกรัมกลูโคส อัตราการผลิตเอทานอล และผลได้ของเอทานอลต่อกรัมสับสเตรทของการหมักทั้ง 2 วิธี มีค่าไม่แตกต่างกันทาง

สถิติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 0.76 กรัมต่อกรัมกลูโคส 0.14 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงและ 0.19 กรัมต่อกรัมสับสเตรท ตามลำดับ

ธานินทร์ บัวบุตร (2545) ได้ทำการศึกษาร่างเครื่องต้นแบบ เครื่องกังหันพลังงานน้ำ ขับเคลื่อนปั๊มสูบน้ำแบบลูกสูบชัก ศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องกังหันพลังงานน้ำที่ช่วง ความเร็วของ กระแสน้ำที่แตกต่างกัน และศึกษาค่าใช้จ่ายจากการนำพลังงานที่ได้จากเครื่อง กังหันพลังงานน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องสูบน้ำแบบใช้พลังงานไฟฟ้า ได้ออกแบบสร้าง เครื่องกังหันพลังงานน้ำมีลักษณะ รูปร่างเป็นแบบท่อนลอย 2 ท่อน ที่ด้านข้างของท่อนติด วงล้อกังหันจำนวน 2 วงล้อ แต่ละวงล้อมีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร ติดใบปะทะน้ำ จำนวน 10 ใบ ทำมุมกับจุดศูนย์กลางของวงล้อเท่าๆ กัน มี พื้นที่ปะทะน้ำรวม 2 วงล้อ 0.5 ตารางเมตร เพื่อรับกำลังงานจากการไหลปะทะของกระแส น้ำ ส่งไป ยังชุดส่งกำลังซึ่ง ประกอบด้วยชุดส่งกำลังด้วยเฟืองโซ่ 2 ชุด และชุดส่งกำลังด้วยล้อสายพาน 1 ชุด ส่งกำลัง ต่อไปยังปั๊มลูกสูบแบบชัก จากผลการศึกษาพบว่า ด้านประสิทธิภาพของเครื่องกังหัน พลังงานน้ำ จากการทดลองที่ความเร็วของกระแส น้ำ 0.4, 0.42, 0.44, 0.46 เมตร/วินาที เครื่อง กังหันพลังงานน้ำจะมีประสิทธิภาพ 49% สรุปได้ว่าที่ความเร็วของกระแส น้ำที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อ การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของประสิทธิภาพ จากการศึกษาค่าใช้จ่ายจาก การนำพลังงานที่ได้จากเครื่อง กังหันพลังงานน้ำ มาเปรียบเทียบกับเครื่องสูบน้ำแบบใช้ พลังงานไฟฟ้า พบว่าที่ความเร็วของ กระแส น้ำ 0.78 เมตร/วินาที ความต้องการใช้น้ำ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ระยะโครงการ 10 ปี การ เปรียบเทียบด้านเงินลงทุน พบว่าการสูบน้ำ โดยใช้พลังงานจากเครื่องกังหันพลังงานน้ำใช้เงินลงทุนต่ำ กว่าเครื่องสูบน้ำแบบใช้ พลังงานไฟฟ้า 12,857.49 บาท และเปรียบเทียบด้านค่าใช้จ่าย พบว่าการ สูบน้ำโดยใช้ พลังงานจากเครื่องกังหันพลังงานน้ำมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าเครื่องสูบน้ำที่ใช้พลังงาน ไฟฟ้า 36,395.87 บาท/ระยะโครงการ 10 ปี เครื่องกังหันพลังงานน้ำสามารถให้พลังงานแก่ปั๊มสูบน้ำ นำน้ำ มาใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อกิจการเกษตรเพื่อลดต้นทุนทางด้านพลังงานและยังเป็นการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ควรนำไปพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานต่อไป

ชวลิต พูลพันธ์ และคณะ (2539) ได้ทำโครงการออกแบบและสร้างเครื่อง Hydraulic Ram ซึ่งเป็นการออกแบบและสร้าง โดยใช้หลักการ Water Hammer ในการทำงาน โดยในชุดทดลองจะ ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือส่วนที่ 1 เป็นชุดส่งน้ำเข้าเครื่อง Hydraulic Ram ประกอบด้วย เครื่องยนต์ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ ชุดท่อขาเข้า โครงฐานรองรับ ถังบรรจุน้ำ และเกวียดความดันของน้ำ ส่วน ที่ 2 เป็นส่วนตัวเครื่อง Hydraulic Ram ประกอบด้วย ท่อขาเข้า และท่อจ่ายน้ำ สำหรับส่วนที่ 3 เป็นชุดจ่ายน้ำ ประกอบด้วยชุดท่อจ่ายน้ำ ท่อสายยาง และเกวียดความดันของน้ำ และจากการ ทดลองพบว่า เครื่อง Hydraulic Ram ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ ประมาณ 10 – 40% ซึ่งจะมี แนวโน้มว่าจะมีค่าลดลงเมื่อความสูงของระดับน้ำที่ส่งเข้าเครื่อง Hydraulic Ram มีค่าสูงขึ้น ทั้งนี้ เนื่องมาจาก ปริมาณน้ำที่สูบขึ้นไปใช้งาน มีปริมาณน้อยกว่า ปริมาณน้ำที่สูญเสียไปจากการผลัดดันให้ เครื่อง Hydraulic Ramทำงาน ผลวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ภายใต้สมมติฐานที่สร้างขึ้น โดยทำการ เปรียบเทียบกันระหว่าง Hydraulic Ram กับ Centrifugal Pump ที่ระดับความสูงของน้ำที่ถูกสูบไป

ใช้งานเดียวกัน พบว่า Hydraulic Ram เสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องคิดเป็นจำนวนเงิน 1030 บาท/ปี ขณะที่ Centrifugal Pump เสียค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องคิดเป็นจำนวนเงิน 5985 บาท/ปี นั่นคือ Hydraulic Ram มีความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า Centrifugal Pump ทั้งนี้การสูบน้ำโดยใช้ Hydraulic Ram มีข้อได้เปรียบตรงที่ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการเดินเครื่อง แต่มีข้อเสียเปรียบคือ ให้อัตราการไหลของน้ำน้อยกว่า Centrifugal Pump

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ เป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยเรื่องการพัฒนาศักยภาพพลังงานทดแทนของตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วย 3 โครงการย่อย มีการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยวัดอัตราการไหลของน้ำในลำน้ำก้อ จากนั้นทำการออกแบบและสร้างกังหันน้ำ ดังนี้

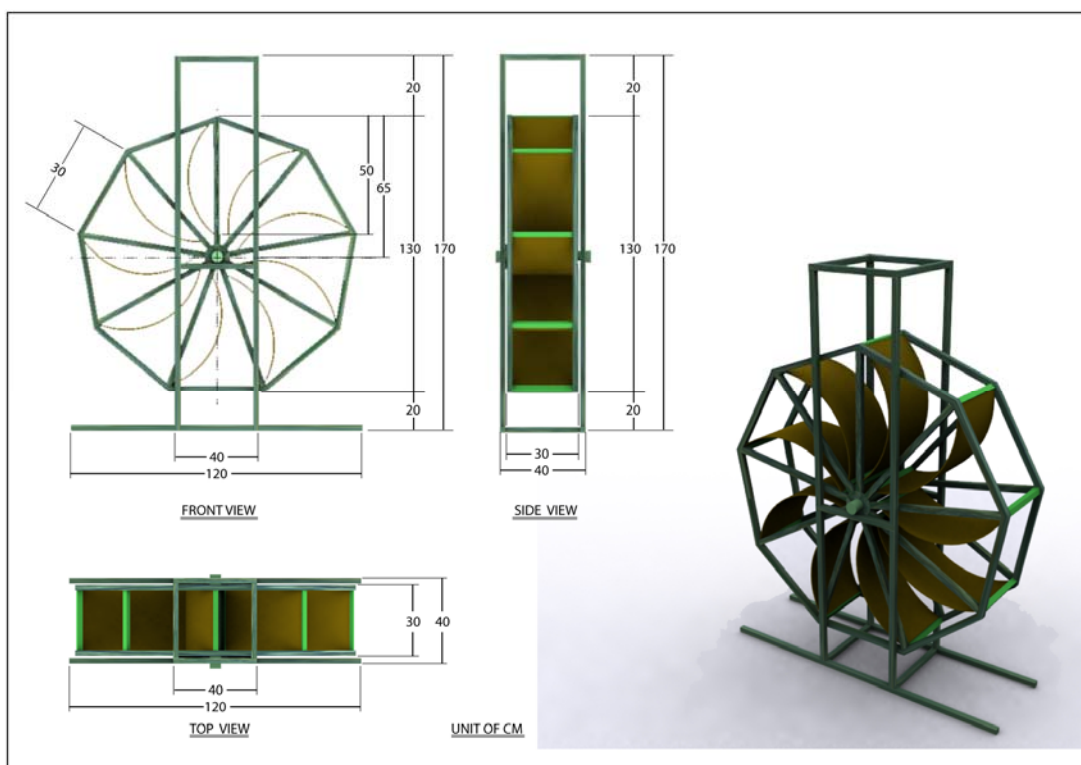
วัสดุอุปกรณ์

1. เหล็ก 1"x1"x1.5"
2. เหล็กฉาก 1"x4 มิลลิเมตร
3. เพลา
4. สีส้มดำและสีกันสนิม
5. ใบหินเจีย
6. ลวดเชื่อม
7. ลูกป็น
8. พูลเลย์
9. มิเตอร์
10. สายยาง
11. ทินเนอร์
12. ถังน้ำมัน ขนาด 200 ลิตร



รูปที่ 5 กังหันน้ำ

กังหันน้ำมีจำนวน 9 ใบพัด แต่ละใบพัดมีขนาด 30 cm x 50 cm



รูปที่ 6 การออกแบบกังหันน้ำ

การทดสอบประสิทธิภาพ

กังหันได้ถูกทดสอบในลำน้ำห้วยน้ำก้อที่มีความกว้างของคลอง 1 เมตร และมีความลึกประมาณ 0.50 เมตร การทดสอบประสิทธิภาพของใบพัดรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 0.50x0.30 เมตร จำนวน 9 ใบพัด ที่ความเร็วกระแสน้ำ 0.53 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยทำการจับเวลาและคำนวณหาปริมาณการสูบน้ำ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยสามารถจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน และการทดลอง ดังนี้

การออกแบบกังหันน้ำ

ในการออกแบบกังหันน้ำสำหรับงานวิจัยนี้จะออกแบบให้กังหันมีใบพัดที่มีลักษณะเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 0.50x0.30 เมตร จำนวน 9 ใบพัด แกนของกังหันต่อเข้ากับมู่เล่ และทำการทดสอบที่ความเร็วกระแสน้ำ 0.53 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยทำการจับเวลา

การทดสอบประสิทธิภาพกังหันน้ำ

จากการดำเนินการทดลองเมื่อติดตั้งกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ เริ่มปล่อยน้ำให้สัมผัสใบพัดกังหันเพื่อให้กังหันหมุน พบว่า กังหันน้ำสามารถใช้เพื่อการสูบน้ำได้ในปริมาณ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และสามารถสูบน้ำได้สูง 50 เมตรจากระดับพื้นดิน



รูปที่ 7 การทดสอบประสิทธิภาพกังหันน้ำ



รูปที่ 8 การทดสอบการสูบน้ำด้วยกังหันระดับความสูงจากพื้นดิน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ เป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัยเรื่องการพัฒนาศึกษาศักยภาพพลังงานทดแทน ของ ตำบลน้ำก้อ อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์จากการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการดำเนินงานของโครงการวิจัยเรื่องศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ ได้ดังนี้

ศักยภาพด้านพลังงานน้ำ จากการทดสอบกังหันน้ำในลำห้วยน้ำก้อ ได้ทำการทดสอบที่ความเร็วของน้ำ 0.53 เมตรต่อวินาที พบว่ากังหันน้ำสามารถเปลี่ยนพลังงานการไหลของน้ำออกมาเป็นพลังงานสำหรับสูบน้ำได้ในปริมาณ 16 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และสามารถสูบน้ำได้สูง 50 เมตรจากระดับพื้นดิน

ข้อเสนอแนะ

1. ตำบลน้ำก้อมีศักยภาพด้านพลังงานน้ำ สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีศักยภาพเหมาะสมแก่การพัฒนา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการไหลของน้ำในลำห้วยน้ำก้อ และต่อยอดต่อไป
2. อาจมีการปรับเปลี่ยนขนาดของกังหันให้เหมาะสมกับค่าลงทุนทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิงของการวิจัย

- ไกรพัฒน์ จินขจร. พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2551.
- วรรณุช แจ้งสว่าง. พลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2 เรื่องพลังงานหมุนเวียน และการประยุกต์ (Renewable Energy and Application)./ โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีและสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Renewable resources and renewable energy : a global challenge. / edited by Mauro Graziani, Paolo Fornasiero. Boca Raton, Fla. : CRC Press, 2007.
- Sorensen, Bent. Renewable energy : its physics, engineering, use, environmental impacts, economy and planning aspects. Amsterdam : Elsevier Academic Press, 2004.
- Kammen, Daniel. M. The risen of renewable energy. Scientific American. (September) 2006 : 60 – 69.
- Orucu, Enis. ... [et al.]. Investigation of ethanol conversion for hydrogen fuel cells using computer simulations. Journal of Chemical Technology and Biotechnology. 80 (10) 2005 : 1103-1110.
- Dowaki, Kiyoshi. ... [et al.]. An Economic and energy analysis on bio-hydrogen fuel using a gasification process. / Kiyoshi Dowaki Renewable Energy. 32 (1) 2007 : 80-94.



การติดตั้งกังหันน้ำ







การทดสอบประสิทธิภาพกักเก็บน้ำ

