

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของงานออกเป็นหัวข้อสามารถจำแนกได้คือ การสำรวจศึกษาระบบไฟฟ้าขนาดเล็กในประเทศไทยทั้งทางด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ และการศึกษาค้นคว้าข้อมูลระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานลม ของจังหวัดนครราชสีมา บนพื้นที่ อ.ลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการศึกษาเพื่อให้ได้ผลตามหัวข้อที่ต้องการศึกษา งานวิจัยนี้มีเป้าหมายของการศึกษาทางด้านเทคนิค ได้แก่ ประสิทธิภาพและสมรรถนะโดยรวมของระบบผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อสายขนาด 2.5 MW. จากกังหันลมขนาดใหญ่ และศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่น่าสนใจในการศึกษาเป็นข้อมูลระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมแบบเชื่อมต่อสายขนาด 2.5 MW. ณ ลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา เป็นกรอบในการศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ โดยมีการเก็บข้อมูลแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. การเก็บข้อมูลทางด้านเทคนิค และเศรษฐศาสตร์ การใช้งานจริงของระบบซึ่งติดตั้งโดยจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งประกอบไปด้วย

1.1 เก็บข้อมูลจำนวนครัวเรือน ประชากรที่อาศัยอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา โดยวิธีการสัมภาษณ์ ผู้นำของหมู่บ้านหรือผู้ดูแลระบบ

1.2 เก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยกังหันลมขนาดใหญ่ ซึ่งได้แก่ลักษณะการติดตั้ง ระบบการติดตั้งกังหันลม ขนาดกังหันลม การติดตั้งเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ขนาดและชนิดเครื่องวัดไฟฟ้า เป็นต้น

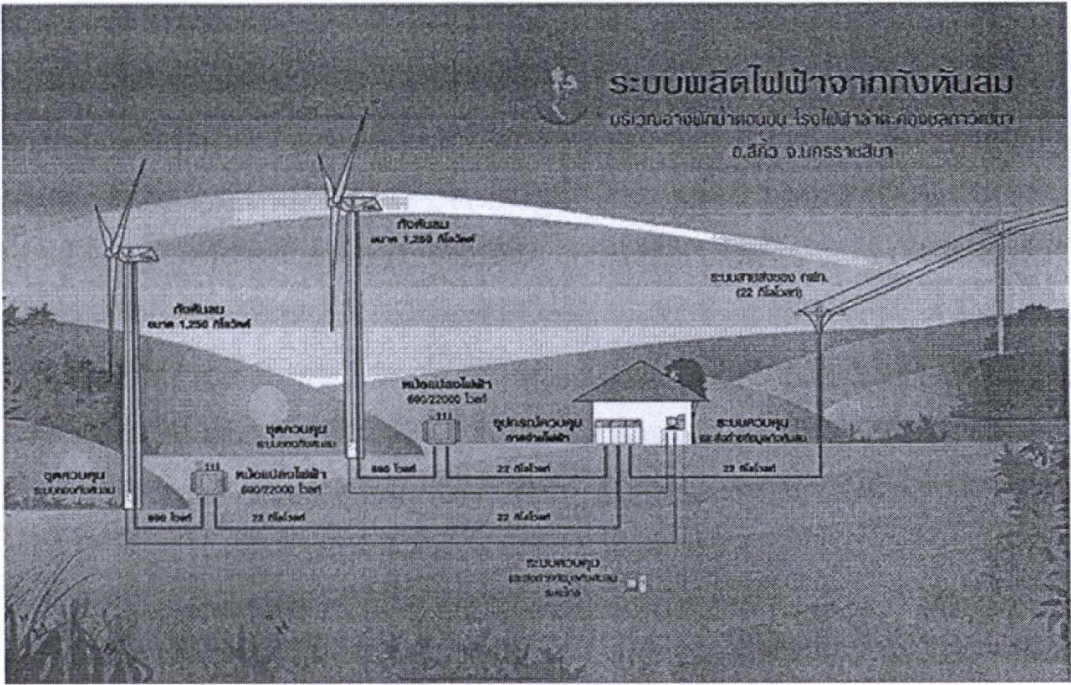
2. การเก็บข้อมูลทางเทคนิคระยะยาว เพื่อหาสมรรถนะ และพัฒนารูปแบบการจัดการพลังงานที่เหมาะสมของระบบที่ติดตั้งอยู่ที่สวนพลังงาน ณ ลำตะคอง

ข้อมูลจำนวนประชากรและปริมาณการใช้ไฟฟ้า

จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ ณ ลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา ปัจจุบันการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ติดตั้งเครื่องยนต์ดีเซลเพื่อผลิตไฟฟ้าจำนวน 2 เครื่อง รวมกำลังผลิตสูงสุด 2,500 กิโลวัตต์ ซึ่งหมุนเวียนการเดินเครื่องตามความต้องการการใช้ไฟฟ้าในช่วงเวลาต่าง ๆ สามารถ

แยกประชากรที่อาศัยอยู่ในลำตะคอง จังหวัดนครราชสีมา (ข้อมูล พ.ศ.2552) ตามประเภทได้
ดังนี้

บ้านอยู่อาศัยขนาดเล็ก	2,385	ครัวเรือน
บ้านอยู่อาศัยขนาดใหญ่	1,054	ครัวเรือน
กิจการขนาดใหญ่	789	ครัวเรือน
ส่วนราชการและองค์กร	500	แห่ง
ไฟฟ้าชั่วคราว	72	ครัวเรือน
รวม	4,800	ครัวเรือน



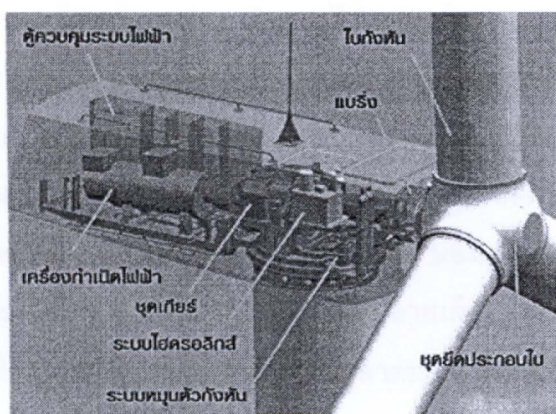
ภาพ 15 แสดงการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม ลำตะคอง

ความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละเดือนเฉลี่ย	10.15	เมกะวัตต์
หน่วยผลิตของเครื่องรวม	4,600,000	หน่วย
หน่วยสูญเสียของระบบจำหน่าย	79,747 หน่วย คิดเป็น	1.73 เปอร์เซนต์
หน่วยสูญเสียในโรงจักร	62,725.4 หน่วย คิดเป็น	1.36 เปอร์เซนต์
ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงรวม	723,150	ลิตร
รวมรายได้ทั้งหมดต่อเดือนประมาณ	9,926,527	บาท
รวมรายจ่ายทั้งสิ้น	6,136,814	บาท
กำไรจากการดำเนินงานเดือนละ	853,185	บาท
รายได้เฉลี่ยต่อหน่วยจำนวน	3.33	บาท
รายได้เฉลี่ยต่อหน่วยผลิต	6.01	บาท

การติดตั้งกังหันลมขนาดใหญ่เพื่อผลิตไฟฟ้า

เนื่องด้วยจังหวัดนครราชสีมาได้จัดทำโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าจากการใช้พลังงานทดแทนธรรมชาติ เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลและความเป็นไปของโลก โดยเน้นการใช้งานในจุดที่พลังงานไฟฟ้าจากสายส่งเข้าไปไม่ถึง ซึ่งจะดำเนินการติดตั้งอยู่บนพื้นที่ลุ่มดอนบริเวณเขื่อนลำตะคอง โดย โครงการก่อสร้างและติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลมระยะที่ 1 การติดตั้งกังหันลมที่บริเวณเขื่อนลำตะคอง โดยในระยะแรกจะติดตั้งกังหันลมทั้งหมด 2 ต้น แต่ละต้นจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 1,250 กิโลวัตต์ต่อ 1 ต้น ส่วนระยะที่ 2 จะดำเนินการวิจัยและทำการปรับปรุงให้มีกำลังผลิตให้มากขึ้นต่อไป สำหรับการติดตั้งกังหันลมทั้งหมด 13 ต้นนั้น แต่ละต้นจะสูง 68 ม. ติดตั้งห่างกัน 25 ม. จะสามารถสร้างกระแสไฟฟ้าได้ทั้งหมด 18,750 กิโลวัตต์ เพื่อส่งไฟฟ้าไปตามเมืองและหมู่บ้านที่อยู่ในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยหากกังหันลมผลิตไฟได้น้อยเพราะมีลมไม่มากพอกระแสไฟของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเข้ามาช่วยเสริมทันที และหากไฟของกังหันลมมีมากพอ ก็จะทำการตัดกระแสไฟที่จ่ายโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยกลับมาใช้ไฟฟ้าของกังหันลมจากบริเวณเขื่อนลำตะคองทันที ซึ่งจะทำให้ประหยัดไฟฟ้าได้มาก เพราะบริเวณนั้นได้มีการสำรวจแล้วว่ามีความเหมาะสมทุกวัน โครงการก่อสร้างและติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานลม และแสงอาทิตย์ระยะที่ 1 เป็นโครงการที่จังหวัดนครราชสีมาจัดทำขึ้น เพื่อมุ่งเน้นในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าใช้บนพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา สำหรับการให้บริการประชาชนทางด้านไฟฟ้าและแสงสว่าง และเพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนของจังหวัดนครราชสีมาในอนาคตอีกด้วย การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้ากังหันลมขนาดใหญ่ดังภาพ 18

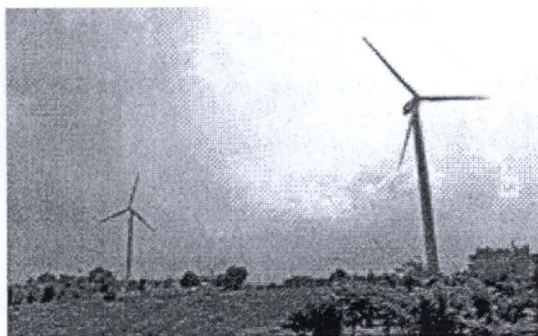
กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ผลิตได้	2,500	กิโลวัตต์
จำนวนกังหันลม ต้นละ 1,250 กิโลวัตต์	2	ต้น
ความสูงแต่ละต้น	68	เมตร
ระยะห่างแต่ละต้น	238.67	เมตร
จำนวนใบกังหัน	3	ใบ
ความเร็วลมทำงานที่ 1,205 กิโลวัตต์	12.5	เมตร/วินาที
ความเร็วลมเริ่มทำงานที่	2.8	เมตร/วินาที
ความเร็วลมหยุดทำงานที่	23	เมตร/วินาที
ความเร็วลมที่สามารถทนได้	50.5	เมตร/วินาที
อัตราทดเฟือง	1:20	



ภาพ 16 กังหันลมรุ่น D6-1250 ผลิตในประเทศจีน ขนาดกำลังผลิต 1,250 กิโลวัตต์

เครื่องมือวัดสำหรับการเก็บข้อมูลทางเทคนิค

1. ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ชนิดมีหน่วยความจำในตัว สำหรับวัดค่าแรงดันไฟฟ้า
2. อะเนมโมสโคป สำหรับวัดความเร็วลมและทิศทางลม
3. เครื่องมือวัดมิเตอร์ไฟฟ้า (CT, PT)



ภาพ 17 แสดงตำแหน่งการติดตั้งกังหันลมขนาดใหญ่ อำเภอ ลำตะคอง

ข้อมูลพลังงานลม บนเขื่อนลำตะคอง อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา

จากการเก็บสถิติความเร็วลมที่ระดับความสูง 45 เมตร ของ กฟผ. เพื่อตรวจวัดศักยภาพพลังงานลมสำหรับผลิตไฟฟ้าทั่วประเทศมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 พบว่า ที่บริเวณอ่างพักน้ำตอนบนโรงไฟฟ้าลำตะคองชลภาวัฒนา ตำบลคลองไผ่ อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา แห่งนี้มีศักยภาพพลังงานลมดีที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศไทย มีลมพัดถึง 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงปลายเดือนมีนาคม) และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงกลางเดือนตุลาคม) มีความเร็วลมเฉลี่ยทั้งปีประมาณ 5-6 เมตรต่อวินาที ซึ่งสามารถนำมาผลิตไฟฟ้าได้

Average Wind Speed (m/s)															
Location	Year	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Average	Total Average
Site 0001 Promthep Alternative Energy Station, Phuket	2005	6.03	4.80	5.22	4.00	5.24	7.08	7.38	6.39	6.48	4.74	0.00	5.64	5.25	
	2006	5.49	4.98	4.15	3.43	4.75	4.99	7.70	6.78	4.95	4.87	4.43	5.23	5.15	
	2007	5.26	5.41											5.34	5.24
Site 0011 Lamtakhong ,Nakhonratc hasima	2005			*5.49	5.46	5.30	6.74	7.25	7.74	4.90	6.31	5.47	8.17	6.28	
	2006	5.33	5.82	5.10	4.76	4.57	4.98	8.14	7.64	4.09	5.42	4.99	7.59	5.70	
	2007	6.62	4.92											5.77	5.92

ภาพ 18 แสดงความเร็วลมในรูปความเร็วเฉลี่ยรายเดือน สถานีลำตะคอง

ตาราง 3 แสดงข้อมูลพลังงานลมเฉลี่ยในแต่ละเดือน

Month	Air Temperature °C	Earth Temperature °C	Wind Speed m/s	Atmospheric pressure
ม.ค.	26.8	27.4	5.9	101.2
ก.พ.	25.8	26.5	5.4	100.4
มี.ค.	25.4	24.2	5.9	100.1
เม.ย.	25.7	25.9	5.1	99.7
พ.ค.	28.9	27.6	4.9	98.2
มิ.ย.	29.4	30.1	5.8	102.1
ก.ค.	31.3	29.4	7.6	99.4
ส.ค.	30.2	29.0	7.7	98.7
ก.ย.	31.0	29.4	4.5	99.6
ต.ค.	28.6	29.1	5.9	99.8
พ.ย.	27.9	28.5	5.2	101.4
ธ.ค.	27.5	27.4	7.9	100.5
Annual	28.2	27.9	6.0	100.1

