

บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการทดสอบความเร็วลมบนยอด SILO

ในการตรวจวัดความเร็วลม ณ. บริษัท Katoen Natie Services (Thailand) Ltd ที่ระดับความสูงโดยประมาณ 46 เมตร โดยทางช่างเทคนิค และ วิศวกรแผนกเทคนิควิศวกรรมและซ่อมบำรุง ด้วยเครื่องวัดความเร็วลมแบบพกพา แสดงให้เห็นวิธีการวัดดัง ภาพที่ 4.1 การวัดความเร็วลมได้มีการเก็บข้อมูลเป็น 2 ช่วงเพื่อกระจายความน่าจะเป็นและเฉลี่ยความผิดพลาด รวมถึงความผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล โดยช่วงแรกมีการเก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 23 กรกฎาคม ถึง 24 สิงหาคม 2551 รวมระยะเวลาประมาณหนึ่งเดือน และ ช่วงที่สอง ในเดือน เดือนพฤศจิกายน 2551 ในระยะเวลาประมาณหนึ่งเดือนเช่นกัน ภาพและลำดับการติดตั้งแสดงในภาคผนวก ก. ขั้นตอนการเตรียมการ และ ติดตั้งอุปกรณ์

ภาพที่ 4.1

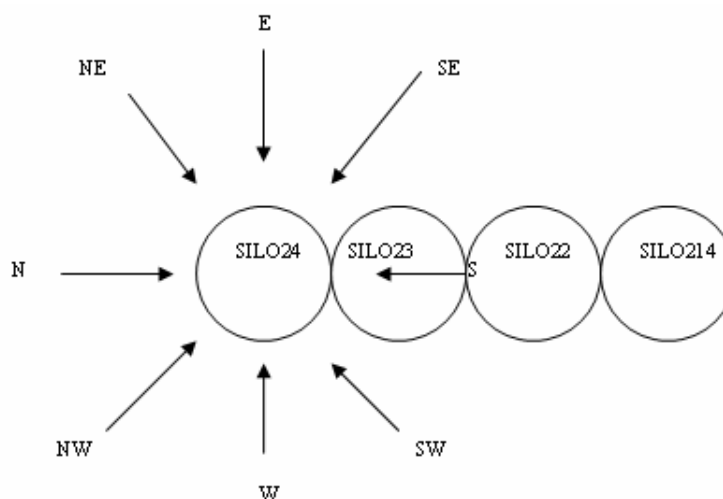
รูปแสดงการวัดความเร็วลมบนยอด SILO



ในขั้นตอนการวัดได้มีการบันทึกทิศทางของลมที่วัดด้วยเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของลมในแต่ละช่วงเวลาที่มีการวัดและบันทึก ทิศทางของลมกำหนดให้เห็นดังภาพที่ 4.2 การวัดและบันทึกไม่อาจจะทำอย่างต่อเนื่อง เป็นการวัดเพื่อดูแนวโน้มและสถิติเพื่อเปรียบเทียบกับแผนที่ศักยภาพลม และ ข้อมูลที่ได้จาก กรมอุตุนิยมวิทยา

ภาพที่ 4.2

แสดงกำหนดทิศทางการวัดความเร็วลมบนยอด SILO



4.1.1 ผลการวัดความเร็วลมบนยอด SILO ช่วง 23 กรกฎาคม ถึง 24 สิงหาคม 2551

การวัดลมจริงตามเวลาที่บันทึกที่แตกต่างในแต่ละวัน เป็นเวลารวม 1 เดือน แต่จะไม่มี การตรวจวัดในวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุด จากผลการตรวจวัดความเร็วลมและบันทึกใน ตาราง ที่ 4.1 พบว่ามีจำนวนที่มีการตรวจวัดและบันทึกทั้งสิ้น 22 วัน ในจำนวนนี้มีความเร็วลมขณะทำ การตรวจวัดโดยเฉลี่ย เท่ากับ 5.3 เมตร ต่อ วินาที โดยมีความเร็วต่ำสุดที่วัดได้เท่ากับ 2.12 เมตร ต่อ วินาที และ ความเร็วลมสูงสุดที่วัดได้เท่ากับ 8.92 เมตร ต่อ วินาที

จากผลการบันทึกทิศทางลมในตารางที่ 4.1 พบว่า ลมส่วนใหญ่จะพัดผ่านมาจากทางทิศ ตะวันออกเป็นหลัก โดยจะมีการเบี่ยงเบนมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือและเฉียงใต้ และยัง พบว่าการวัดในช่วงเช้าจะได้ลมจากทางทิศตะวันออกค่อนข้างไปทางเหนือ และถ้าตรวจวัดในช่วงบ่าย จะได้ลมตะวันออกที่ค่อนข้างไปทางทิศใต้

ตารางที่ 4.1

ตารางแสดงข้อมูลความเร็วลมจากการวัดบน SILO กรกฎาคม-สิงหาคม 2551

วัน เดือน ปี	วัน	ความเร็วลม (ม./วินาที)	ทิศ	เวลาตรวจวัด
23 ก.ค. 51	พ	4.96	E	18:32
24 ก.ค. 51	พฤ	3.62	E	17:30
25 ก.ค. 51	ศ	4.22	E	18:02
26 ก.ค. 51	ส	n/a	n/a	n/a
27 ก.ค. 51	อา	n/a	n/a	n/a
28 ก.ค. 51	จ	6.28	E	18:05
29 ก.ค. 51	อ	5.75	E	17:25
30 ก.ค. 51	พ	6.8	NE	09:13
31 ก.ค. 51	พฤ	5.8	NE	09:45
1 ส.ค. 51	ศ	6.12	NE	08:50
2 ส.ค. 51	ส	n/a	n/a	n/a
3 ส.ค. 51	อา	n/a	n/a	n/a
4 ส.ค. 51	จ	7.35	SE	09:15
5 ส.ค. 51	อ	8.92	SE	09:48
6 ส.ค. 51	พ	7.55	SE	09:02
7 ส.ค. 51	พฤ	7.25	E	09:15
8 ส.ค. 51	ศ	6.82	E	08:50
9 ส.ค. 51	ส	n/a	n/a	n/a
10 ส.ค. 51	อา	n/a	n/a	n/a
11 ส.ค. 51	จ	5.63	E	18:22
12 ส.ค. 51	อ	n/a	n/a	n/a
13 ส.ค. 51	พ	2.12	NE	17:45
14 ส.ค. 51	พฤ	5.86	NE	18:05
15 ส.ค. 51	ศ	4.33	NE	18:05
16 ส.ค. 51	ส	n/a	n/a	n/a
17 ส.ค. 51	อา	n/a	n/a	n/a
18 ส.ค. 51	จ	2.23	E	08:30
19 ส.ค. 51	อ	2.44	E	08:26
20 ส.ค. 51	พ	3.82	E	08:45
21 ส.ค. 51	พฤ	4.5	E	09:10
22 ส.ค. 51	ศ	n/a	n/a	n/a
23 ส.ค. 51	ส	n/a	n/a	n/a
24 ส.ค. 51	อา	4.41	E	18:20

4.3.2 ผลการวัดความเร็วลมบนยอด SILO เดือนพฤศจิกายน 2551

จากผลการวัดและบันทึกตามตารางที่ 4.2 พบว่าความเร็วลมสูงสุดเท่ากับ 8.23 เมตรต่อวินาที ความเร็วลมต่ำสุดเท่ากับ 2.12 เมตรต่อวินาที และความเร็วลมเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 เมตรต่อวินาที เมื่อเฉลี่ยความเร็วลมจากการทดลองทั้ง 2 ช่วงเท่ากับ 4.73 เมตรต่อวินาที

ตารางที่ 4.2

ตารางแสดงข้อมูลความเร็วลมจากการวัดบน SILO เดือนพฤศจิกายน 2551

ว-ด-ป	วัน	ความเร็วลม (ม./วินาที)	ทิศ	เวลาตรวจวัด
1 พ.ย. 51	ธ	n/a	n/a	n/a
2 พ.ย. 51	อ	n/a	n/a	n/a
3 พ.ย. 51	จ	2.12	SW	08:30
4 พ.ย. 51	อ	4.02	SE	08:45
5 พ.ย. 51	พ	2.22	SE	08:30
6 พ.ย. 51	พฤ	2.60	SW	08:36
7 พ.ย. 51	ศ	3.53	SE	09:05
8 พ.ย. 51	ธ	n/a	n/a	n/a
9 พ.ย. 51	อ	n/a	n/a	n/a
10 พ.ย. 51	จ	5.12	NE	08:40
11 พ.ย. 51	อ	2.60	NE	08:50
12 พ.ย. 51	พ	2.85	NE	09:05
13 พ.ย. 51	พฤ	2.96	NE	09:15
14 พ.ย. 51	ศ	2.40	NE	09:10
15 พ.ย. 51	ธ	n/a	n/a	n/a
16 พ.ย. 51	อ	n/a	n/a	n/a
17 พ.ย. 51	จ	4.32	NE	18:20
18 พ.ย. 51	อ	5.02	NE	18:30
19 พ.ย. 51	พ	4.22	NE	18:15
20 พ.ย. 51	พฤ	4.89	NE	17:58
21 พ.ย. 51	ศ	4.20	NE	18:12
22 พ.ย. 51	ธ	n/a	n/a	n/a
23 พ.ย. 51	อ	n/a	n/a	n/a
24 พ.ย. 51	จ	4.82	N	18:22
25 พ.ย. 51	อ	5.80	NE	18:20
26 พ.ย. 51	พ	8.23	NE	18:05
27 พ.ย. 51	พฤ	7.85	NE	18:10
28 พ.ย. 51	ศ	3.26	N	17:45
29 พ.ย. 51	ธ	n/a	n/a	n/a
30 พ.ย. 51	อ	n/a	n/a	n/a

4.2 การเปรียบเทียบข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์และแตกต่างของข้อมูลที่ได้รวบรวมได้จาก แผนที่ศักยภาพลมของ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ข้อมูลความเร็วลมสูงสุดของ กรมอุตุนิยมวิทยา สถานีหาดแม่รำพึง และการวัดและเก็บบันทึกความเร็วลมบน SILO

ตารางที่ 4.3

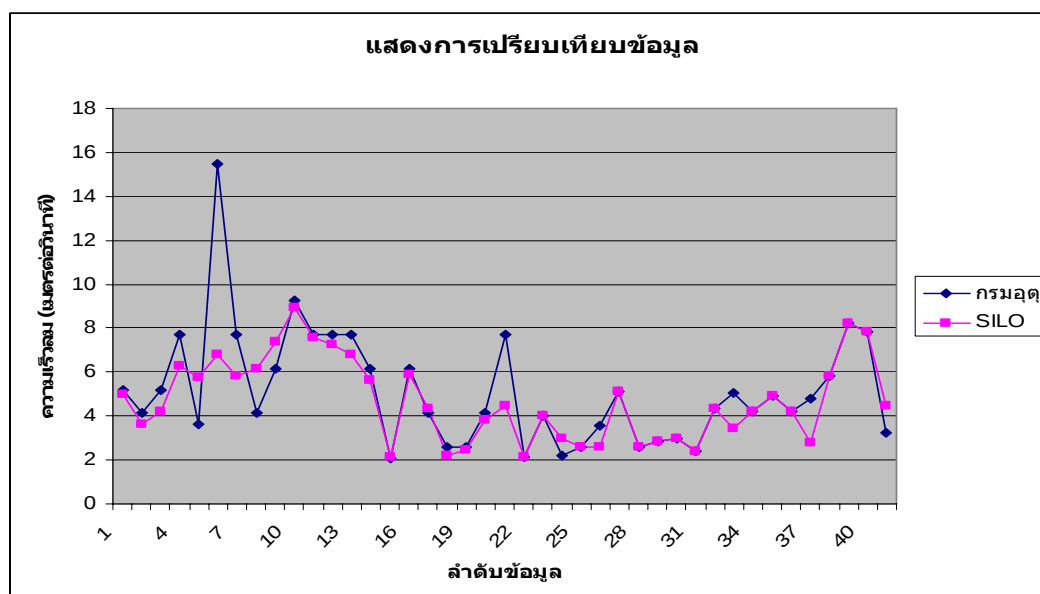
ตารางเปรียบเทียบข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

ความเร็วลมเฉลี่ย (เมตรต่อวินาที)	ก.ค.	ส.ค.	พ.ย.
แผนที่ลม พพ. เมืองระยอง ที่ 50 เมตร	0-3.6	3.6-4.4	0-3.6
แผนที่ลม พพ. นิคมพัฒนา ที่ 50 เมตร	3.6-4.4	3.6-4.4	0-3.6
แผนที่ลม พพ. บ้านฉาง ที่ 50 เมตร	0-3.6	3.6-4.4	3.6-4.4
กรมอุตุนิยมวิทยา หาดแม่รำพึง พ.ศ. 2551 ที่ 12 เมตร	6.6	4.7	4
ผลการวัดความเร็วลมบน SILO พ.ศ. 2551 ที่ 46 เมตร	5.3		4.15

ภาพที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลช่วงทำการทดลองวัดศักยภาพลม กับ ความเร็วลมสูงสุดที่ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา สถานีหาดแม่รำพึง เพื่อดูความสอดคล้องของข้อมูลทั้งสอง

ภาพที่ 4.3

กราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลช่วงทำการทดลอง



4.3 ผลการทดสอบติดตั้งกังหันลมบนยอด SILO

การติดตั้งกังหันลมบน SILO โดยติดตั้งกับโครงสร้างเดิมที่เตรียมไว้แล้วแต่ไม่ได้ใช้งานจริง สำหรับเสาโคมไฟ หรือธง สามารถรับน้ำหนักในแนวดิ่งประมาณ 500 กิโลกรัม ภาพที่ 4.4 แสดงผลกังหันลมบน SILO หลังติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จากการสังเกต และ ตรวจสอบเบื้องต้น หลังจากติดตั้งกังหันลม พบว่ามีเสียงของกังหันลมที่หมุนขณะที่หมุนด้วยความเร็วระดับหนึ่ง โดยเสียงใบพัดอยู่ในระดับที่อาจก่อความรำคาญได้ ไม่ได้ทำการวัดระดับความดังของเสียง ไม่พบการสั่นสะเทือนของโครงสร้างที่ใช้ติดตั้ง แรงดันไฟฟ้าที่ได้จากกังหันลมเป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ ได้มีการวัดแรงดันที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดขณะที่ยังไม่ได้ต่อกับตู้คอนโทรล พบว่าแรงดันต่ำสุดเมื่อกังหันเริ่มหมุนเท่ากับ 12 โวลต์ และสูงขึ้นเมื่อความเร็วของใบพัดหมุนเร็วขึ้น แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสูงสุดหลังทำการติดตั้งเสร็จขณะไม่ต่อโหลด เท่ากับ 19 โวลต์

ภาพที่ 4.4

รูปแสดงกังหันลมบน SILO หลังติดตั้งเรียบร้อยแล้ว



การตรวจสอบศักยภาพแรงลมบน SILO ด้วยการติดตั้งกังหันลมขนาดเล็ก 200 วัตต์เพื่อเป็นการทดสอบความเป็นไปได้ตามข้อสมมติฐาน โดยจะมีการบันทึกช่วงเวลาของการหมุนและสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าของกังหันลม โดยกังหันลมที่ติดตั้งมีการต่อสายไฟเข้ากับอุปกรณ์ตรวจติดตามในตู้คอนโทรลด้านล่าง เมื่อกังหันลมหมุนเครื่องกำเนิดจะผลิตกระแสไฟฟ้าและส่งตามสายไฟฟ้าไปยังตู้คอนโทรล ซึ่งที่ตู้คอนโทรลจะมีการติดตั้ง hour-meter ที่สามารถบันทึกเวลาที่เครื่องกำเนิดผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยมีตัวเลขที่บอกทั้ง ชั่วโมงและ นาที ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 30 มกราคม ถึง 6 กุมภาพันธ์ 2552 ในการทดสอบจำเป็นจะต้องมีการจ่ายพลังงานออกจากแบตเตอรี่เพื่อลดกระแสส่วนหนึ่งที่จะไปเบรกกังหันลมในกรณีที่แบตเตอรี่เต็ม ดังนั้นจึงได้มีการต่อโหลดขนาด 60 วัตต์เข้าไปกับตู้คอนโทรล

การบันทึกข้อมูลจากการทดลองทำโดย พนักงานแผนกซ่อมบำรุงในตอนกลางวันและพนักงานแผนกปฏิบัติการในตอนกลางคืน โดยจะทำการบันทึกเวลาตั้งแต่เริ่มทำการทดลองต่อเนื่องจนกระทั่งสิ้นสุดการทดลอง ข้อมูลที่บันทึกได้แก่ วันที่ และ เวลาที่บันทึก จำนวนชั่วโมงที่กังหันลมหมุนในช่วงที่ทำการบันทึก จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาจัดเก็บในรูปแบบตามตารางที่ 4.4

ผลจากการทดลองและบันทึกในตารางที่ 4.4 การทดสอบใช้เวลาทั้งทั้งสิ้น หนึ่งสัปดาห์ ซึ่งรวมเวลาทั้งหมดในการทดลองเท่ากับ 168 ชั่วโมง โดยมีการบันทึกข้อมูลในแต่ละวันที่ทำการทดลองเป็นช่วงๆ พบว่าเวลาที่กังหันลมหมุนและสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาที่ทำการทดลองพบว่าช่วงกลางคืนจะมีความเร็วลมที่น้อยไม่เพียงพอที่จะหมุนกังหันลมเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าได้ โดยสรุปเวลาที่กังหันลมหมุนเพื่อผลิตไฟฟ้าได้ในแต่ละวันของทั้ง 7 วันที่ทำการทดลองมีเวลารวมทั้งสิ้นเท่ากับ 88.33 ชั่วโมง คิดเป็น 53% ในการทำงานของกังหันลมโดยเฉลี่ยในแต่ละวัน

ตารางที่ 4.4

ตารางแสดงจำนวนเวลาที่กังหันลมทำงานขณะทำการทดลอง

วตป.	เวลายันติก	เครื่องนับ ชั่วโมงลม	เวลาที่ทดลอง		เวลาที่กังหันทำงาน	
			ชั่วโมง	นาที	ชั่วโมง	นาที
30 ม.ค. 52	18:00	0:00	0	0	0	0
31 ม.ค. 52	12:00	8:12	18	0	8	12
1 ก.พ. 52	12:00	n/a	24	0	n/a	n/a
2 ก.พ. 52	8:30	35:45	20	30	27	33
2 ก.พ. 52	10:00	37:14	1	30	1	29
2 ก.พ. 52	11:45	38:59	1	45	1	45
2 ก.พ. 52	12:45	40:00	1	0	1	1
2 ก.พ. 52	15:07	42:20	2	22	2	20
2 ก.พ. 52	16:10	43:22	1	3	1	2
2 ก.พ. 52	17:18	44:30	1	8	1	8
2 ก.พ. 52	18:49	46:00	1	31	1	30
2 ก.พ. 52	20:00	47:12	1	11	1	12
3 ก.พ. 52	0:00	48:36	4	0	1	22
3 ก.พ. 52	4:00	48:36	4	0	0	0
3 ก.พ. 52	8:00	48:36	4	0	0	0
3 ก.พ. 52	12:00	51:53	4	0	3	17
3 ก.พ. 52	16:00	55:43	4	0	3	50
3 ก.พ. 52	20:00	57:03	4	0	1	20
4 ก.พ. 52	0:00	57:03	4	0	0	0
4 ก.พ. 52	4:00	57:03	4	0	0	0
4 ก.พ. 52	8:00	59:28	4	0	2	25
4 ก.พ. 52	12:00	63:28	4	0	4	0
4 ก.พ. 52	16:00	67:28	4	0	4	0
4 ก.พ. 52	20:00	69:18	4	0	1	50
5 ก.พ. 52	0:00	69:18	4	0	0	0
5 ก.พ. 52	4:00	69:18	4	0	0	0
5 ก.พ. 52	8:00	69:18	4	0	0	0
5 ก.พ. 52	12:00	71:30	4	0	2	12
5 ก.พ. 52	16:00	75:00	4	0	4	0
5 ก.พ. 52	20:00	78:49	4	0	3	49
6 ก.พ. 52	0:00	78:49	4	0	0	0
6 ก.พ. 52	4:00	78:49	4	0	0	0
6 ก.พ. 52	8:00	78:49	4	0	0	0
6 ก.พ. 52	12:00	81:57	4	0	3	8
6 ก.พ. 52	18:00	87:55	6	0	5	58
รวมเวลา			165.00	180.00	80	503
รวมเวลาทั้งหมด (ชั่วโมง)			168		88.38	
ชั่วโมงที่กังหันผลิตกระแสไฟ (%)			53%			

ภาพที่ 4.5
รูปแสดงกังหันลมที่ติดตั้งบน SILO

