โครงการศึกษาศักยภาพการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานลมในเขตภาคเหนือตอนบน ระยะที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากฟาร์มกังหันลม โดยทำการตรวจวัดความเร็วลมและทิศทางลมอย่างต่อเนื่อง ทุก ๆ 10 นาที ระหว่างเดือนเมษายน พ.ศ.2550 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 ที่ระดับความสูง 20 เมตร 30 เมตร และ 40 เมตร จำนวน 6 สถานี ได้แก่ สถานีร่มโพธิ์ไทย สถานีบ้านผาตั้ง จังหวัดเชียงราย สถานีบ้านนอแล สถานีโครงการหนองหอย สถานีดอยม่อนล้าน จังหวัดเชียงใหม่ และสถานีกิ่วลม จังหวัดแม่ฮ่องสอน นอกจากนั้นยังทำการตรวจวัดข้อมูลลมที่ระดับความสูง 20 เมตร 40 เมตร และ 80 เมตร จำนวน 1 สถานี ณ สถานีบ้านแม่แฮ จังหวัดเชียงใหม่ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ศักยภาพพลังงานลมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป WAsP 9.1 เพื่อประเมินพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้รายปี และตำแหน่งติดตั้งฟาร์มกังหันลมที่เหมาะสม รวมทั้งนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า ภายใต้เงื่อนไขความเหมาะสมด้านปริมาณลม และพื้นที่ติดตั้ง

จากการวิเคราะห์ความเร็วลมที่ระดับความสูง 80 เมตร พบว่ามีสถานีที่มีศักยภาพพลังงานลมสูง โดยมีความเร็วลมเฉลี่ยอยู่ในช่วง Class 1.3 – 2.0 (4.7-7.0 เมตรต่อวินาที) จำนวน 3 สถานี ได้แก่ สถานีกิ่วลม สถานีดอยม่อนล้าน และสถานีแม่แฮ ส่วนสถานีที่มีความเร็วลมต่ำกว่า Class 1.3 จำนวน 4 สถานี ได้แก่สถานีหนองหอย สถานีร่มโพธิ์ไทย สถานีผาตั้ง และสถานีนอแล ผลการประเมินการผลิตไฟฟ้า ณ สถานีตรวจวัดลม โดยใช้กังหันลมขนาด 1 เมกกะวัตต์ พบว่ากลุ่มที่มีศักยภาพพลังงานลมสูงได้แก่ สถานีกิ่วลม สถานีดอยม่อนล้าน และสถานีแม่แฮ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 1,361 1,159 และ 1,189 MWh/year โดยมีต้นทุนการผลิตไฟฟ้า 3.45 4.06 และ 3.96 บาทต่อกิโลวัตต์ชั่วโมงตามลำดับ และใช้เงินลงทุนขั้นต้นประมาณ 64 ล้านบาท/MW

สำหรับกรณีการผลิตไฟฟ้าจากฟาร์มกังหันลม ณ ตำแหน่งที่มีศักยภาพลมสูง ใน 7 สถานี พบว่าถ้าติดตั้งกังหันลมขนาด 1 MW ที่ความสูงศูนย์กลางกังหัน (hub) 80 m จะสามารถติดตั้งกังหันลมเพื่อผลิตไฟฟ้ารวมได้ 68 MW คิดเป็นพลังงานไฟฟ้าจำนวน 160 GWh / year และจากการเข้าสำรวจพื้นที่จริงในแหล่งที่มีศักยภาพพลังงานลมสูง 3 แหล่ง (สถานีกิ่วลม สถานีดอยม่อนล้าน และสถานีแม่แฮ) พบว่ามีพื้นที่พร้อมติดตั้งกังหันลมได้ทันที 9 MW ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้รวม 18.7 GWh/year ดังต่อไปนี้

- สถานีกิ่วลม	มีศักยภาพรวม 4 MW	ผลิตไฟฟ้าได้	8.272	GWh/year
	มีค่า C.F. 23.61%			
- สถานีดอยม่อนล้าน	มีศักยภาพรวม 2 MW	ผลิตไฟฟ้าได้	4.159	GWh/year
	C.F. 23.74%			
- สถานีแม่แฮ	มีศักยภาพรวม 3 MW	ผลิตไฟฟ้าได้	6.273	GWh/year
	C.F. 23.87%			

การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของการลงทุนติดตั้งฟาร์มกังหันลม สามารถแบ่งเป็น 3 กรณี ได้แก่ กรณีการผลิตต้นทุนต่ำ (Best case) การผลิตต้นทุนปานกลาง (Medium case) และการผลิตต้นทุนสูง (Worst case) ซึ่งมีการลงทุน 63.5 , 68.8 , 75.6 MB/MW ตามลำดับ พบว่าค่า Capacity Factor ของโรงไฟฟ้า มีผลต่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วย กรณีที่ค่า C.F. เพิ่มขึ้นจาก C.F. 13.6 เป็น 28.9% จะส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยลดลง 53% (จาก 3.32 เป็น 1.56 บาท/kWh) และจุดคุ้มทุนลดลง 58.60% (จาก 12.9 เป็น 5.3 ปี) การผลิตไฟฟ้าด้วยฟาร์มกังหันลมในพื้นที่เหมาะสมทั้ง 3 แหล่ง จะทำให้ช่วยลดการปลดปล่อยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สู่สิ่งแวดล้อมได้ทั้งหมด 10,998 tCO_2/year

225819

The potential of power generation from wind energy in upper northern region was investigated. The wind speed and its direction were measured and recorded continuously every ten minutes from April 2007 to June 2009. At ROMPOTHAI, PHATUNG, NORLAE, NONGHOI, KILLOM and MONLAN stations, the wind speed and its direction were recorded at the levels of 20, 30 and 40 m from ground. While at MEAHAE station, it was recorded at 20, 40 and 80 m from ground level. The recorded data were analyzed by WAsP 9.1 programming for evaluation the potential to produce electricity and also finding the suitable sites. Moreover, the investment cost was also evaluated under the conditions of wind potential and location.

From the analysis of 80 m from ground level, it was found that the potential sites having the wind speed of Class 1.3-2.0 (4.7-7.0 m/s) are KILLOM, MONLAN and MAEHAE stations. While the rest stations which are NONGHOI, ROMPOTHAI, PHATUNG and NORLAE have wind speed lower than Class 1.3. Base on 1 MW wind turbine, the result shows that at high potential sites which are KILLOM, MONLAN and MAEHAE, the electrical energy productions are 1,361, 1,159 and 1,189 MWh/year respectively. At these stations the costs for producing electricity are 3.45, 4.06 and 3.96 Baht/kWh and the investment cost is approximately 64 MB/MW.

In case of high potential area, the installation of wind farm is investigated. 1 MW wind turbine having the length of 80 m from ground to hub center is selected as a single unit in wind farm. The total installation capacity of wind turbine was 68 MW and it could produce electricity around 160 GWh/year. From sites survey, it was found that the currently suitable areas (KILLOM, MONLAN and MAEHAE) were ready to install the wind turbine at the total capacity of 9 MW and it could produce electrical energy approximately 18.7 GWh/year. The details are as follows

- KILLOM :	Capacity generation 4 MW	AEP	8.272	GWh	C.F.	23.61	%
- MONLAN:	Capacity generation 2 MW	AEP	4.159	GWh	C.F.	23.74	%
- MAEHAE:	Capacity generation 3 MW	AEP	6.273	GWh	C.F.	23.87	%

The economic analysis was divided into 3 cases namely best cast, medium case and worst case with initials cost of 63.5, 68.8 and 75.6 MB/MW respectively. It was found that the cost of electrical generation depends on the capacity factor (C.F.) of wind farm power plant. Increasing a capacity factor of wind farm power plant from 13.6 to 28.9 %, the energy cost would be reduced by 53% (from 3.32 to 1.56 baht/kWh) and pay back period decreased by 58.60% (from 12.9 to 5.3 years). Moreover, the three sites of wind farm could reduce the GHG around 10,998 tonCO_2/year.