



การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ปาง
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

**FEASIBILITY STUDY OF MAE LANG SMALL HYDRO POWER PROJECT
MAE HONG SORN PROVINCE**

ยศนันท์ กลัดเกษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2551

การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ตาง
จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ยศนันท์ กลัดเกษา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

พ.ศ. 2551

**FEASIBILITY STUDY OF MAE LANG SMALL HYDRO POWER PROJECT
MAE HONG SORN PROVINCE**



Yosanun Kladkesa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Engineering Management

Graduate School, Dhurakij Pundit University

2008

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้โครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ตาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศุภรัชชัย วรรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิจัยที่กรุณาให้คำแนะนำและแนวคิดในการแก้ไขปัญหาตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบทุกท่านซึ่งประกอบด้วย ดร.ประศาสน์ จันทราทิพย์ ผศ.ดร.ไพฑูรย์ ศิริโอพาร และ ดร.ธีรเดช วุฒิพรพันธ์ ที่ให้คำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณ คุณกณิกนันท์ ปฐมนุพงศ์ หัวหน้ากองศึกษาและวิเคราะห์โครงการ ฝ่ายวิศวกรรมพลังน้ำ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ที่เอื้อเพื่อข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับจังหวัดแม่ฮ่องสอน และขอบคุณคุณสมโภช นคราวงศ์ หัวหน้าแผนกวิศวกรรมก่อสร้าง ฝ่ายก่อสร้างพลังน้ำ กฟผ. ที่เอื้อเพื่อข้อมูลและให้คำแนะนำทางด้านวิศวกรรมที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับการทำโครงการนี้

ความสำเร็จใดๆ ที่เป็นผลเนื่องมาจาก ความตั้งใจ อุทิศหะพากเพียร ในการศึกษา เล่าเรียนตลอดจนถึงการทำงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นกำลังใจที่ผู้วิจัยได้รับมาจากผู้มีพระคุณทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็น บิดา มารดา พี่ชาย พี่สาว และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ซึ่งคอยเป็นกำลังใจและให้ความสนับสนุนในทุกโอกาส และทุกการตัดสินใจด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่กราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นายชศนันท์ กลัดเกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ฅ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.3 ขอบเขตของการวิจัยทางการศึกษา.....	6
1.4 ประโยชน์ของการวิจัย.....	6
1.5 แผนการดำเนินการวิจัย.....	7
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและวรรณกรรมวิจารณ์.....	8
2.1 กระบวนการวางแผนโครงการ.....	8
2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
3. วิธีการวิจัย.....	17
3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย.....	17
3.2 การศึกษาสัณยภาพเบื้องต้นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	17
3.3 การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	24
3.4 สรุปการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ.....	28
4. ผลการวิจัย.....	29
4.1 ความเหมาะสมด้านการตลาด.....	29
4.2 ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม.....	31

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ความเหมาะสมด้านการบริหาร.....	45
4.4 ความเหมาะสมด้านการเมือง.....	45
4.5 ความเหมาะสมด้านการเงิน.....	46
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	62
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก ก. ข้อมูลอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรม จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	69
ภาคผนวก ข. ทฤษฎีการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก (Hydro Power Plant).....	73
ภาคผนวก ค. แบบก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ฮ่องสอน.....	86
ภาคผนวก ง. การกำหนดและประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการ คำนวณราคากลางก่อสร้าง และอัตราค่าไฟฟ้าขายส่งให้กับ กฟผ. และ กฟน...	94
ประวัติผู้เขียน.....	102

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ความต้องการใช้ไฟฟ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	3
1.2 ระบบการจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	5
3.1 ผลผลิตทั้งหมดรวม 17 จังหวัดภาคเหนือ ตามราคาประจำปี พ.ศ.2548.....	24
4.1 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าของ จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	30
4.2 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนสถานีวัดน้ำท่า บ้านแม่สุยะ SWN.29 อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	32
4.3 ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำโครงการ.....	33
4.4 ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำฝน และอัตราการระเหย.....	34
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ พื้นที่ผิว และปริมาตรอ่างเก็บน้ำ.....	35
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับอัตราการไหล.....	36
4.7 แสดงปริมาณการใช้น้ำในฤดูฝน 6 ชั่วโมงต่อวัน และในฤดูแล้ง 13 ชั่วโมงต่อวัน.....	37
4.8 กรณีที่ 1 ผลิตไฟฟ้าในฤดูฝน (กรกฎาคม-มกราคม) ตั้งแต่เวลา 16.00-22.00 น. หรือ 6.0 ชั่วโมงต่อวันในฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-มิถุนายน) ตั้งแต่เวลา 9.00-22.00 น. หรือ 13 ชั่วโมงต่อวัน.....	38
4.9 แสดงปริมาณการใช้น้ำในฤดูฝนและแล้ง 13 ชั่วโมงต่อวัน ในฤดูแล้ง 6 ชั่วโมงต่อวัน.....	39
4.10 กรณี 2 ผลิตไฟฟ้าในฤดูฝนและฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-ตุลาคม) ตั้งแต่เวลา 9.00- 22.00 น. หรือ 13 ชั่วโมงต่อวันในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-มกราคม) ตั้งแต่ เวลา 16.00-22.00 น. หรือ 6 ชั่วโมงต่อวัน จ.แม่ฮ่องสอน.....	40
4.11 แสดงปริมาณการใช้น้ำ 11.5 ชั่วโมงต่อวัน.....	41
4.12 กรณี 3 ผลิตไฟฟ้า ตั้งแต่เวลา 10.30-22.00 น. หรือ 11.5 ชั่วโมงต่อวัน.....	42
4.13 แสดงผลเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการปรับปรุงรูปแบบการ เดินเครื่องและความสูงเขื่อน.....	43

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.14 แสดงผลราคางานก่อสร้างโครงการ โรงไฟฟ้าขนาดเล็กแม่กลางจังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	47
4.15 วิเคราะห์ทางการเงิน.....	50
4.16 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 5 เปอร์เซ็นต์	52
4.17 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์	53
4.18 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 15 เปอร์เซ็นต์	54
4.19 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 7 เปอร์เซ็นต์	55
4.20 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 8 เปอร์เซ็นต์	56
4.21 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 9 เปอร์เซ็นต์	57
4.22 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 10 เปอร์เซ็นต์	58
4.23 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 11 เปอร์เซ็นต์	59
4.24 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 12 เปอร์เซ็นต์	60
4.25 ผลการวิเคราะห์ความไว กรณี มีการเปลี่ยนแปลงราคาไฟฟ้า 5, 10, 15 เปอร์เซ็นต์.....	61
4.26 ผลการวิเคราะห์ความไว กรณี ดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลง 7, 8, 9, 10, 11, 12 เปอร์เซ็นต์.....	62

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แผนที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน.....	2
1.2 กราฟแสดงการใช้ไฟฟ้าสูงสุดและต่ำสุด ของแต่ละอำเภอ ณ เดือน พฤษภาคม 2549	4
3.1 แผนที่บริเวณที่ตั้งโครงการ.....	20
3.2 แสดงบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ.....	21
3.3 แสดงบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ.....	21
3.4 แสดงแม่น้ำลำ.....	22
3.5 แสดงบริเวณหมู่บ้าน.....	22
3.6 แสดงบริเวณหมู่บ้าน.....	23
3.7 แสดงบริเวณถนนทางเข้าที่ก่อสร้างโครงการ.....	23
3.8 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่า SWN 29 และที่ตั้งโครงการ.....	25

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ชื่อผู้เขียน	ยศนันท์ กลัดเกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สุกริชชัย วรรณัน
สาขาวิชา	การจัดการทางวิศวกรรม
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก และเพื่อเสริมความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในพื้นที่ ซึ่งในปัจจุบันความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงเกินกว่าความสามารถในการผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าตกและไฟฟ้าขัดข้องเป็นประจำ ดังนั้นทางจังหวัดแม่ฮ่องสอน จึงจำเป็นต้องหาทางผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่มีแหล่งน้ำตามธรรมชาติอยู่หลายแห่งที่สามารถใช้เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กได้ จึงได้เริ่มทำการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก โดยพิจารณาเลือกถ่าน้ำลางเพื่อทำการศึกษา การตลาด วิศวกรรม การบริหาร การเมือง และการเงิน

ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการก่อสร้างโครงการนี้ ได้มีการเก็บรวบรวมสถิติทางด้านเศรษฐศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา เพื่อนำมาประกอบการวางแผนในการออกแบบ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ และโรงไฟฟ้า ศึกษาแนวทางด้านการบริหาร โครงการ และการเมือง โดยวิเคราะห์รูปแบบการบริหารและผลกระทบจากการเมืองของโครงการก่อสร้างโรงไฟฟ้าพลังน้ำในอดีตของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และเงื่อนไขทางการเงินใช้ประกอบในการตัดสินใจก่อสร้างโครงการ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้านการเงิน คือ การประมาณการเงินลงทุนของโครงการเท่ากับ 50 ล้านบาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV) เท่ากับ 1.2 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR) เท่ากับ 8.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP) เท่ากับ 10 ปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR) เท่ากับ 1.91

ผลจากการศึกษาความเป็นไปได้ในประเด็นต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นแสดงให้เห็นว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมในการก่อสร้าง แต่เนื่องจากระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างช้า ภาคเอกชนอาจจะไม่สนใจในการลงทุน ภาครัฐจึงควรเป็นผู้ดำเนินการเอง ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการนี้นอกจากพลังงานไฟฟ้าแล้วพลังน้ำยังเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ใช้ไม่มีวันหมด และฝายยังใช้ประโยชน์ทางด้านเก็บรักษาน้ำไว้เพื่อการเกษตรกรรมและอุปโภค อีกทั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

Thesis Title	Feasibility Study of Mae Lang Small Hydro Power Project Mae Hong Sorn Province
Author	Yosanan Kladkesa
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Suparatchai Vorarat
Department	Engineering Management
Academic Year	2008

Abstract

In order to cope with the high growth of electricity demand, the feasibility study of Mae Hong Sorn Small Hydro Power Project was investigated. The statistic of electric power consumption shows that demand of electricity in Mae Hong Sorn province expands rapidly and, presently, is exceeding the productivity which leads to short voltage problem regularly. Under such circumstances, keen attention has been focused on small hydro power plant since Mae Hong Sorn's geography is plentiful of natural water sources. Lang River was nominated to study; the feasibility study of constructing was started in terms of marketing, engineering, financial, administration and political.

To making a decision about this project, we kept the statistic on economic, analyzed information on meteorology and hydrology to implementing designing of dam, reservoir and power plant including studied the way to administrate the project by analyzing the economical feasibility and the effect on the construction of hydro power plant of the Electricity Generating Authority of Thailand. The result of financial analysis presented that money for investigation of this project is approximately 50 million baht, Net Present Value ; NPV is 1.2 million baht, Internal Rate of Return ; IRR is 8.3% and Payback Period ; PBP is 10 years, Benefit Cost Ratio ; BCR is 1.91

The result of the above-mentioned feasibility study shows that this project is suitable for construction. However, since the payback period is long term, private sector may not be interesting to invest in this project. From this reason, the government should implement this project by his own. Apart from the electricity that will receive, hydro power is a renewable energy; moreover, storage water from the dam can be used in agricultural and consuming. And importantly, hydro power plant does not cause environment problem in particular.

บทที่ 1

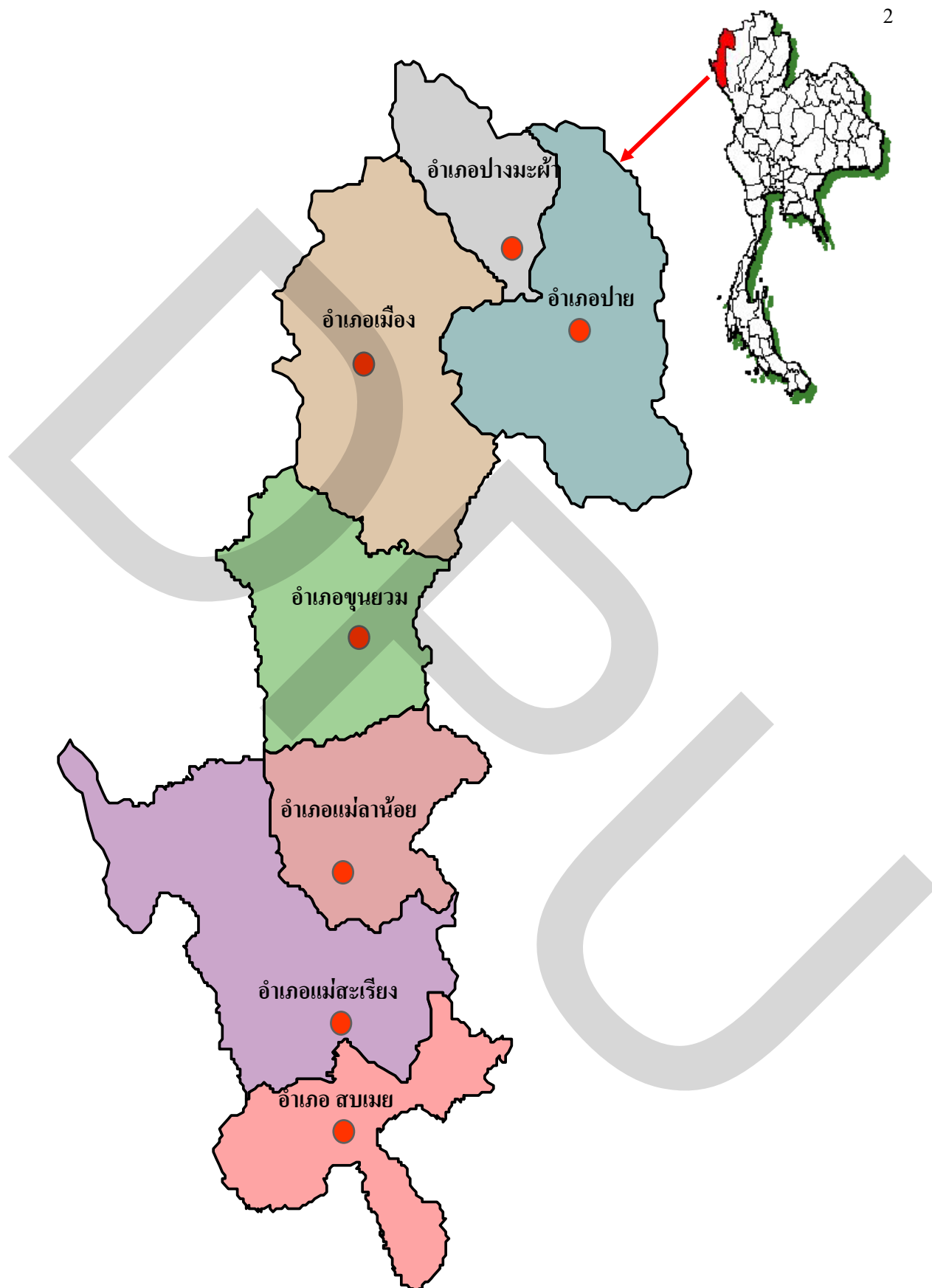
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จังหวัดแม่ฮ่องสอนตั้งอยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย ระยะทางจากกรุงเทพมหานคร 924 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 7,926,000 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไป เป็นภูเขาสูงและป่าไม้ถึงประมาณร้อยละ 80 เป็นพื้นที่ราบหุบเขาและลุ่มน้ำเพียงประมาณร้อยละ 20 เท่านั้น ลักษณะภูมิอากาศ เป็นแบบฝนชุกสลับแล้ง อากาศร้อนอบอ้าวในช่วงฤดูแล้ง หนาวเย็นหมอกมากในฤดูหนาว ปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ย 1,282 มิลลิเมตร/ปี เขตการปกครองของจังหวัด แบ่งออกเป็น 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอปางมะผ้า อำเภอปาย อำเภอขุนยวม อำเภอแม่ลาน้อย อำเภอแม่สะเรียง และอำเภอสบเมย (ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1.1) ประชากร ณ เดือนธันวาคม 2548 รวมทั้งสิ้น 253,609 คน ประชากรอาศัยกระจุกกระจายอยู่ตามอำเภอ ที่ราบริมน้ำ ภูเขา

จากลักษณะภูมิประเทศที่ประกอบด้วยภูเขา และหลากหลายด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งยังมีประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่เก่าแก่น่าสนใจ จึงทำให้การพัฒนาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวขยายตัวอย่างรวดเร็ว โรงแรมขนาดใหญ่ ร้านอาหาร บริษัทท่องเที่ยว และอื่นๆ เกิดขึ้นมากมาย ทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงมากขึ้น และเกิดปัญหาไฟฟ้าขาดแคลน จึงทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าตก ไฟฟ้าขัดข้องเกิดขึ้นเป็นประจำและบ่อยครั้ง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จึงต้องรับไฟฟ้าจากจังหวัดเชียงใหม่มาเสริมระบบ เพื่อให้เพียงพอกับปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จังหวัดแม่ฮ่องสอนตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาละวิน มีลุ่มน้ำย่อยที่สำคัญ คือ แม่น้ำปาย แม่น้ำยวม และแม่น้ำสายเล็กๆ อีกหลายแห่ง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาแม่น้ำสาละวิน ซึ่งเป็นแม่น้ำสาขาของแม่น้ำปาย พบว่าสามารถใช้เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กได้ โดยมีปริมาณน้ำที่เหมาะสมสามารถพัฒนาเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าที่ใช้ทรัพยากรภายในประเทศ และเป็นแหล่งพลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน เป็นพลังงานที่สะอาดที่ใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการพัฒนาประเทศในอนาคตต่อไป



ภาพที่ 1.1 แผนที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

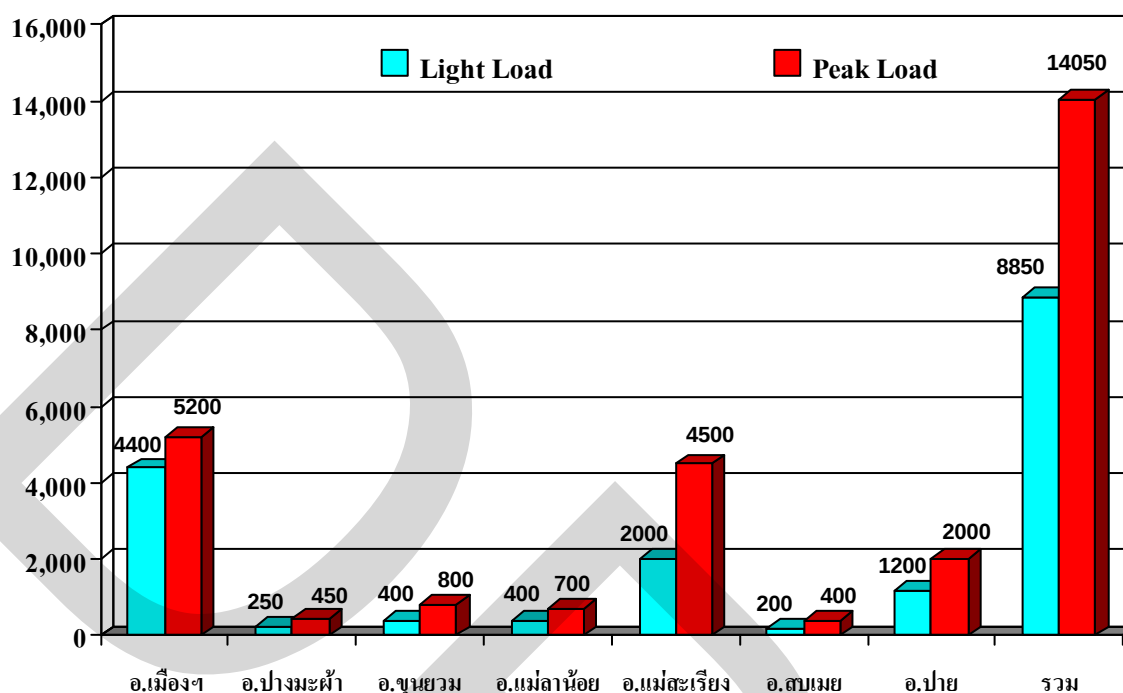
ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอย่างรวดเร็ว ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา ส่งผลทำให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าขยายตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเดือนพฤษภาคม 2549 ประมาณ 14,050 กิโลวัตต์ โดยมีกำลังการผลิตติดตั้ง 17,280 กิโลวัตต์ แต่สามารถจ่ายได้จริงในฤดูฝน 15,630 กิโลวัตต์ และ 11,550 กิโลวัตต์ ในฤดูแล้ง ส่งผลให้ในช่วงฤดูแล้งของทุกปี ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงเกินกว่าความสามารถในการผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ของจังหวัด ทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้ามืด ไฟฟ้าขัดข้อง เป็นประจำ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.1 และภาพที่ 1.2)

ตารางที่ 1.1 ความต้องการใช้ไฟฟ้าจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ปี	ความต้องการไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	อัตราเพิ่ม เปอร์เซ็นต์	กำลังผลิตในพื้นที่จ่ายจริง (กิโลวัตต์)		
			กำลังผลิตติดตั้ง	ช่วงฤดูฝน	ช่วงฤดูแล้ง
2539	10,300	0.00	17,280	15,630	11,550
2540	10,310	0.10	17,280	15,630	11,550
2541	10,550	2.33	17,280	15,630	11,550
2542	11,150	5.69	17,280	15,630	11,550
2543	11,150	0.00	17,280	15,630	11,550
2544	12,250	9.87	17,280	15,630	11,550
2545	12,650	3.27	17,280	15,630	11,550
2546	12,350	-2.37	17,280	15,630	11,550
2547	12,450	0.81	17,280	15,630	11,550
2548	14,050	12.85	17,280	15,630	11,550
2549	14,050	0.00	17,280	15,630	11,550

ที่มา: ข้อมูลการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 1.2 กราฟแสดงการใช้ไฟฟ้าสูงสุดและต่ำสุดของแต่ละอำเภอ ณ เดือน พฤษภาคม 2549

ที่มา: การไฟฟ้าภูมิภาค จังหวัดแม่ฮ่องสอน

การผลิตไฟฟ้า

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมี 3 หน่วยงานหลักดำเนินการผลิตไฟฟ้าในพื้นที่ที่มีกำลังผลิตติดตั้งรวม 17.28 เมกะวัตต์ ประกอบด้วยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) มีกำลังผลิตติดตั้ง 7.38 เมกะวัตต์ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) มีกำลังผลิตติดตั้ง 4.00 เมกะวัตต์ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย มีกำลังผลิตติดตั้ง 5.9 เมกะวัตต์ โดยแบ่งออกเป็นการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก 9.38 เมกะวัตต์ จากโรงไฟฟ้าชีเซล 7.40 เมกะวัตต์ และจากพลังงานแสงอาทิตย์ 0.5 เมกะวัตต์ โดยมีระบบส่งไฟฟ้าขนาด 22 กิโลโวลต์ ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ต่อเชื่อมแหล่งผลิตและจ่ายไฟฟ้าเข้าด้วยกัน และต่อเชื่อมเข้ากับระบบส่งไฟฟ้าขนาด 22 กิโลโวลต์ จากจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อเสริมความมั่นคงให้กับระบบ ระบบการจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน การไฟฟ้าภูมิภาคใน จังหวัดแม่ฮ่องสอนแบ่งพื้นที่จ่ายไฟฟ้าออกเป็น 4 กลุ่มแยกออกจากกันในกรณีฉุกเฉินสามารถนำแหล่งผลิตไฟฟ้าจากพื้นที่ใกล้เคียงมาเสริมโดยสายส่ง 22 กิโลโวลต์ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.2 ระบบการจ่ายไฟฟ้าในพื้นที่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

กลุ่ม	อำเภอ	ความต้องการไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	แหล่งผลิต/จ่ายไฟฟ้า	กรณีฉุกเฉิน
1	เมือง	5,200	รฟ.พลังน้ำแม่สะงา รฟ.พลังน้ำฝายบอง รฟ.ดีเซลแม่ฮ่องสอน รฟ.แสงอาทิตย์ฝายบอง	จากสถานีไฟฟ้า จอมทองแรงดัน 22 กิโล โวลต์ มาเสริม
2	ขุนยวม	800	สถานีไฟฟ้าจอมทอง	จากอำเภอเมืองมาเสริม
3	ปาย ปางมะผ้า	2,000 450	สถานีไฟฟ้าแม่ริม รฟ.พลังน้ำแม่ปาย	จากอำเภอเมืองมาเสริม
4	แม่สะเรียง แม่ลาน้อย สบเมย	4,500 700 400	สถานีไฟฟ้าฮอด รฟ.พลังน้ำแม่สะเรียง รฟ.พลังน้ำแม่ต๋น	เดินเครื่อง รฟ.ดีเซล แม่สะเรียง มาเสริม

ที่มา: ข้อมูลการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จังหวัดแม่ฮ่องสอน

แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่อยู่ในหุบเขาสลับซับซ้อน ทำให้ระบบไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นรูปแบบของระบบปิด คือผลิตและใช้ในพื้นที่ มีเพียงสายส่งไฟฟ้าขนาดเล็ก 22 กิโลโวลต์ต่อเชื่อมกับจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อให้สามารถส่งไฟฟ้ามาเสริมในกรณีที่ไฟฟ้าที่ผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการ เพื่อให้เกิดความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในเขตพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน การรับไฟฟ้าจากระบบรวมของประเทศโดยผ่านมาทางจังหวัดเชียงใหม่มาเสริมระบบ เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหา การนำศักยภาพของทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้

จากการศึกษาความต้องการไฟฟ้า ในฤดูแล้งพบว่าในพื้นที่กลุ่ม 3 คือ อำเภอปาย และอำเภอปางมะผ้า มีปัญหาไฟฟ้าขาดแคลนมาก เนื่องจากมีความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงถึง 2,450 กิโลวัตต์ แต่มีโรงไฟฟ้าพลังน้ำในพื้นที่เพียงแห่งเดียว คือ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่ปาย ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่มีกำลังการผลิตติดตั้ง 2,000 กิโลวัตต์ แต่มีความสามารถในการผลิตไฟฟ้าได้จริงเพียง 1,800 กิโลวัตต์ ในฤดูฝน และ 950 กิโลวัตต์ ในฤดูแล้ง ดังนั้นจึงได้มุ่งศึกษาศักยภาพของ

ลำน้ำในบริเวณนี้พบว่าต้นน้ำแม่กลาง ซึ่งเป็นลำน้ำสาขาของแม่น้ำปาย มีความเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เนื่องจากพื้นที่มีสภาพป่าต้นน้ำที่สมบูรณ์ มีอัตราการกัดเซาะและตะกอนในลำน้ำต่ำ กระทบกับราษฎรในพื้นที่น้อย ราษฎร และ อบต. ที่ดูแลพื้นที่ให้การสนับสนุนและต้องการ โครงการทั้งในด้านการผลิตกระแสไฟฟ้า และด้านเก็บรักษาน้ำไว้เพื่อการเกษตรกรรมและอุปโภคบริโภค อีกทั้งมีปัญหาเรื่องน้ำที่ในฤดูฝนมีปริมาณน้ำมากเกินไปเกินความต้องการ แต่ไม่มีอ่างเก็บน้ำเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ และในฤดูแล้งมีน้ำน้อยไม่เพียงพอสำหรับการอุปโภคบริโภค และเกษตรกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.3 ขอบเขตของการวิจัยการศึกษา

การศึกษาตามโครงการนี้ ทำการศึกษาเฉพาะความเป็นไปได้ของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง ตำบลถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อรองรับความต้องการพลังงานไฟฟ้าในปัจจุบัน และอนาคต

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย

เป็นแนวทางในการดำเนินการโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในพื้นที่ และพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ให้ดีขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 กระบวนการวางแผนโครงการ

ก่อนที่จะดำเนินโครงการ จะต้องมีการเตรียมหรือมีการวางแผนโครงการเสียก่อน ซึ่งเมื่อจัดทำแผนโครงการเสร็จแล้ว จะปรากฏออกมาในรูปของเอกสารที่แสดงถึงรายละเอียดที่สำคัญๆ ของโครงการได้แก่จุดมุ่งหมายของโครงการ ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะมี วิธีการดำเนินงาน ระยะเวลาสถานที่ตั้งและอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของโครงการ แผนโครงการดังกล่าวหากมีการจัดทำที่รอบรอบชัดเจนมากเท่าใดจะมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ บริหาร และติดตามผลโครงการมากเท่านั้น โครงการที่ดีได้แก่ โครงการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และเมื่อนำไปปฏิบัติแล้วได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า หรือบรรลุจุดมุ่งหมายของการพัฒนาได้ดีที่สุด องค์ประกอบที่สำคัญของการวางแผนโครงการคือ การศึกษาความเป็นไปได้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าจะลงทุนหรือดำเนินงานตามโครงการที่กำลังพิจารณานั้นหรือไม่ โดยทั่วไปการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจะประกอบไปด้วยการศึกษาในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 การศึกษาด้านการตลาด

การศึกษาด้านการตลาดนี้ถือเป็นเครื่องมือที่จะช่วยลดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนในการตัดสินใจลงทุนในโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการศึกษาด้านการตลาดจะศึกษาถึงถึงรายละเอียดที่จะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลประกอบการตัดสินใจอย่างมีหลักเกณฑ์และเชื่อถือได้ การศึกษาด้านการตลาดจะประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ๆ ได้ 4 ขั้นตอน

- (1) การวิเคราะห์สถานะตลาด
- (2) การพยากรณ์ความต้องการตลาด
- (3) การประมาณการยอดขายสินค้า
- (4) การสรุปผลการศึกษาด้านการตลาด

2.1.2 การศึกษาด้านวิศวกรรม

เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดว่าโครงการนั้น จะเป็นโครงการที่ดีทางด้านวิศวกรรม ในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นเรื่องเครื่องจักร เครื่องมือ ขนาด สถานที่ตั้ง และการออกแบบโครงการ การวิเคราะห์ด้านวิศวกรรมนี้จึงมีความสำคัญด้วยเช่นกันและต้องอาศัยความรู้และความเชี่ยวชาญจากเจ้าหน้าที่ทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องให้เป็นผู้ทำการวิเคราะห์และพิจารณา นอกจากนั้น การวิเคราะห์

ด้านนี้ยังเป็นฐานที่ดีของการประมาณการด้านค่าใช้จ่ายของโครงการอีกด้วย

2.1.3 การศึกษาด้านการบริหาร

ก่อสร้างการบริหารจัดการงานก่อสร้าง หมายถึง หลักวิธีนำเอาทรัพยากรในงานก่อสร้างคือ คน วัสดุ เครื่องจักร และเงิน นำมาผสมผสานกันแล้วดำเนินการให้เป็นไปตามขั้นตอนของงานก่อสร้างเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ให้อยู่ในงบประมาณ เสร็จตามกำหนดเวลา และได้คุณภาพในระดับมาตรฐาน

วิสูตร (2521) การบริหารงานก่อสร้างในที่นี้ จะกล่าวถึงการบริหารงานในช่วงที่โครงการก่อสร้างได้ดำเนินการในขั้นเตรียมการ ขึ้นออกแบบ และได้คัดเลือกผู้รับเหมาได้แล้ว โดยอาจแบ่งการบริหารงานก่อสร้างออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงก่อนเริ่มงานก่อสร้าง (Pre-Operating Period) และช่วงดำเนินงานก่อสร้าง (Operating Period)

2.1.4 การศึกษาด้านการเมือง

ศรีสมภพ ได้กล่าวถึงทฤษฎีและกรอบการวิเคราะห์การเมือง และสาธิตการบริหารและนโยบายสาธารณะ ดังนี้

ทฤษฎีและกรอบการวิเคราะห์การเมือง นักศึกษารัฐศาสตร์ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการวิเคราะห์และทฤษฎีทางรัฐศาสตร์ เพื่อที่จะได้นำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาปัญหาการเมือง การปกครอง และการบริหารของไทย การศึกษาวิชารัฐศาสตร์สมัยโบราณจะเป็นเรื่องของการศึกษาเกี่ยวกับการมองเป้าหมายในทางอุดมคติต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติหรือการเสนอแนะรูปแบบของการประพฤติปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ทางการเมือง เช่นแนวคิดอุดมรัฐ หรือ Republic ของ Plato ส่วน Aristotle เห็นว่าการเมืองเป็นเรื่องของการแสวงหาความยุติธรรมและการดำรงชีวิตที่ดีภายใต้การปกครองหรือรัฐที่ดี Thomas Hobbes มองเห็นว่าการเมืองเป็นเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยของมนุษย์ มนุษย์มีความกลัวจึงจำเป็นต้องเข้ามาอยู่ร่วมกันในชุมชนทางการเมือง เพื่อความปลอดภัยของตนเอง เป็นต้น แต่การศึกษารัฐศาสตร์ในยุคปัจจุบันซึ่งเริ่มตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบได้หันมาสนใจอธิบายสาเหตุของปรากฏการณ์ทางการเมืองที่เป็นอยู่ โดยใช้แนวความคิดหรือทฤษฎีพฤติกรรมศาสตร์เป็นแนวทางในการพิสูจน์สมมุติฐานที่กำหนดขึ้นในแง่ของความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจสังคมและจิตวิทยากับการกระทำทางการเมืองของมนุษย์ จึงมีการอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นเป็นผลให้เรามีแนวทางการวิเคราะห์ต่างๆ มาช่วยอธิบายความซับซ้อนของคำว่าเมืองหรือศาสตร์ทางการเมือง การศึกษารัฐศาสตร์ ในปัจจุบันมีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น เราเริ่มตั้งคำถามที่ลึกลงไปถึงความหมายและสัญลักษณ์ของการเมือง สถาบันทางการเมืองและพฤติกรรมทางการเมืองรวมทั้งสิ่งที่ไม่ใช่การเมืองแต่มิใช่ทางการเมืองในชีวิตประจำวันนักรัฐศาสตร์ยุคหลังมองดูรัฐ สถาบันทางการเมือง และ

กระบวนการทางการเมืองในความหมายที่ไม่เคยมีมาก่อนซึ่งเป็นแนวการศึกษาสถาบันในแบบใหม่ รัฐในแนวใหม่ พฤติกรรมทางการเมืองของภาคประชาสังคมและการปฏิสัมพันธ์ทางการเมืองเชิงสัญลักษณ์ในแบบใหม่เรามองดูการเมืองในแง่ของความหมายและสัญลักษณ์ การสร้างอัตลักษณ์ตัวตน การเมืองในความหมายของวาทกรรมแห่งอำนาจปฏิบัติการทางวาทกรรม และการรื้อถอนวาทกรรม อันเป็นรัฐศาสตร์แบบ "ทวนกระแส" ที่เกิดขึ้นในยุคหลัง ดังนั้นบทบาททางการเมืองของกลุ่มคนต่างๆ ในสังคมจึงถูกมองในแง่ที่มีความหมายไม่ใช่แค่เพียงการเมืองของผู้ผู้นำนักการเมืองในรัฐสภาแต่ันักรัฐศาสตร์แนวใหม่มองไปที่พฤติกรรมการเมืองที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน การเมืองบนท้องถนน และการประท้วงต่อสู้ของผู้เสียโอกาส กลุ่มนอกระบบราชการ กลุ่มนักธุรกิจ สมาคมการค้า รวมไปถึงเอ็นจีโอ สมัชชาคนจน ชมรมชาวประมงพื้นบ้าน เป็นต้น

สาธิตบริหารและนโยบายสาธารณะ นอกจากความรู้ในการวิเคราะห์การเมือง นักศึกษารัฐศาสตร์ ยังควรจะต้องเข้าใจหลักเบื้องต้นของการบริหารความสัมพันธ์ระหว่างองค์การกับการบริหารองค์ประกอบส่วนย่อยต่างๆ ขององค์การและการบริหาร ตลอดจนแนวทางและทฤษฎีที่สำคัญในทางกระบวนการบริหาร อาทิเช่น การวางแผน การจัดการ การบริหารบุคคล การสั่งการ การประสานงาน การรายงาน และการบริหารการเงิน ในหลักที่มักจะเรียกสั้นๆ ว่า POSDCORB เพื่อให้สามารถนำเอาหลักการบริหารเหล่านี้มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติในชีวิตประจำวัน การทำงานเป็นทีม และนำไปใช้ในหน่วยงานหรือองค์การใดก็ได้ นอกจากนี้แล้วนักศึกษารัฐศาสตร์ควรจะต้องเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการเมืองกับการบริหาร โดยมองผ่านกรอบของแนวความคิดและพัฒนาการของวิชารัฐประศาสนศาสตร์หรือสาธิตบริการศาสตร์ ซึ่งมีอยู่สองด้านด้วยกันคือ ด้านหนึ่งเข้าใจการหลักการบริหาร การบริหารรัฐกิจ หรือการบริหารในภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคสังคม ในอีกด้านหนึ่งนั้นก็เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างการเมืองกับการบริหารในรูปแบบอันซับซ้อนของกระบวนการนโยบาย ซึ่งจะประกอบไปด้วยการนำเสนอ นโยบายการวินิจฉัยการตัดสินใจในนโยบาย และการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ ในการวิเคราะห์กระบวนการเหล่านี้เราจะต้องใช้ทั้งหลักวิชารัฐศาสตร์ การบริหารรัฐกิจ หลักการวิเคราะห์นโยบายทฤษฎีการตัดสินใจและความเข้าใจในกระบวนการทางการเมืองไปพร้อมๆ กัน

แนวความคิดของ โสเครติส

ในทางการเมือง โสเครติส บอกว่า คนที่จะเป็นผู้ปกครองต้องเป็นคนที่น่าสนใจเรื่องของความยุติธรรม โดยเฉพาะคุณธรรมทางการเมือง ถือเป็นหลักการที่สำคัญที่ผู้ปกครองต้องจะเป็น ผู้ปกครองที่ดีต้องมีคุณธรรมทางการเมืองและส่งเสริมให้ประชาชนมีคุณธรรมทางการเมืองด้วย

คุณธรรมทางการเมืองที่ โสเครติสพยายามเผยแพร่ 5 ประการ คือ ปัญญา ความกล้าหาญ ความยุติธรรม และการกระทำความดี

แนวความคิดของเพลโต

เพลโตได้แสดงความสัมพันธ์ของวิชาการแขนงต่างๆ ที่เป็นปัจจัยในการสร้างคนสร้างรัฐ อุดมรัฐหรือทฤษฎีว่าด้วยความยุติธรรม เป็นหนังสือสำคัญทางปรัชญาการเมืองของเพลโต หนังสือเล่มนี้ชี้ให้เห็นว่าจริยศาสตร์กับการเมืองแยกออกจากกันไม่ได้ แต่สอดคล้องกันยังวางอยู่บนรากฐานทางเมตาฟิสิกส์ หรือทฤษฎีว่าด้วยความจริงอันเดียวกัน นอกจากนี้เพลโตยังขยายขอบเขตการอภิปรายกล่าวถึงทฤษฎีการศึกษา การจัดการปกครอง เศรษฐกิจ และสังคม เพลโตได้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของวิชาแขนงต่าง ๆ อย่างชัดเจน โดยเสนอปัญหาใหญ่ 4 ปัญหาคือ

(1) คนดีคืออะไร จะสร้างคนดีได้อย่างไร ปัญหานี้เป็นจริยศาสตร์แท้ ๆ คนจะดีได้ต้องผ่านกระบวนการของรัฐ

(2) รัฐที่ดีคืออะไร จะสร้างรัฐที่ดีได้อย่างไร ปัญหานี้โยงความสัมพันธ์ระหว่างจริยศาสตร์กับการเมือง

(3) ความรู้ที่สูงที่สุด ซึ่งคนจะเป็นคนดีต้องมีคืออะไร ปัญหานี้เกิดจากความเชื่อที่ว่าคนดีต้องรู้จักความดี เพราะจุดหมายของชีวิตคือการเป็นคนดี ในแง่จริยศาสตร์และการเมืองไปผูกพันกับทฤษฎีว่าด้วยความรู้

(4) รัฐจะนำพลเมืองไปสู่ความเป็นคนที่มีความรู้สูงสุด ซึ่งได้แก่ความดีได้อย่างไร ในการตอบปัญหานี้เพลโตเสนอว่าต้องอาศัยการศึกษา ความคิดเพลโตก่อนที่จะมาพัฒนามากในจิตวิทยาของซิกมันด์ฟรอยด์

2.1.5 การศึกษาด้านการเงิน

การศึกษาด้านการเงินของโครงการเกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการลงทุนว่าจะต้องใช้เงินในด้านใดบ้างเป็นจำนวนเท่าใด จะหาแหล่งเงินทุนได้จากแหล่งใด โครงการนี้จะให้ผลตอบแทนการลงทุนสูงต่ำอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องมีการวิเคราะห์ความไวของโครงการเพื่อผลตอบแทนการลงทุนจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรหากมีการเปลี่ยนแปลงในราคาราคาวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต หรือราคาขาย ฯลฯ ในอนาคต ทั้งนี้เพื่อทดสอบถึงความเป็นไปได้ของโครงการในสภาพการณ์ต่างๆ ที่ผิดไปจากที่ได้คาดคะเนเอาไว้แต่เดิม

การศึกษาด้านการเงินเป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินหรือวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรของโครงการ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดต่อเจ้าของโครงการ ซึ่งจะได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่จะนำมาใช้ในการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่ตาง ดังนี้

2.1.5.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการซึ่งอาจจะมีค่าเป็นลบ เป็นศูนย์ หรือเป็นบวก ก็ได้ ขึ้นอยู่กับ ขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ของโครงการนั้น หลักการตัดสินใจว่าโครงการจะมีความเหมาะสมทางด้าน เศรษฐศาสตร์และการเงินเมื่อ $NPV > 0$ หรือมีค่าเป็นบวกแสดงว่าโครงการนั้นๆ มีความเหมาะสมที่จะลงทุน กล่าวคือมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม

$$\text{สูตร NPV} = \sum_{t=1}^n \frac{bt - Ct}{(1 + r)^t}$$

เมื่อ b_t = ผลตอบแทนในปี t (บาท)

C_t = ต้นทุนในปี t (บาท)

r = อัตราส่วนลดที่เหมาะสม (เปอร์เซ็นต์)

n = จำนวนปีทั้งสิ้นของโครงการ (ปี)

2.1.5.2 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR)

คือ การคำนวณอัตราผลตอบแทนที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับมีค่าเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนของโครงการ

อัตราผลตอบแทนภายในที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับอัตราผลตอบแทนที่กิจการคาดหวังจากการลงทุน ถ้าอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มีค่ามากกว่า หรือเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่กิจการต้องการจากการลงทุน ผู้พิจารณาการลงทุนในโครงการก็สามารถยอมรับการลงทุนในโครงการนั้นๆ ได้ แต่ถ้าอัตราผลตอบแทนภายในมีค่าน้อยกว่าอัตราผลตอบแทนที่โครงการก็ควรที่จะปฏิเสธการลงทุนวิธี IRR เป็นวิธีที่นิยมมากในการประเมินผลการลงทุนในโครงการต่าง ๆ เนื่องจากทำให้ผู้บริหารสามารถประมาณผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการลงทุนได้ทั้งนี้เป็นที่เชื่อกันว่าอัตรา IRR ที่คำนวณได้จะมีค่าเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นจริงนั่นเอง

2.1.5.3 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP)

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า หากการดำเนินงานได้รับผลตอบแทนคุ้มกับจำนวนเงินที่ลงทุนได้รวดเร็วเท่าไรก็จะเป็นการดีมากชิ้นเท่านั้น เพราะโอกาสเสี่ยงต่อการขาดทุนในอนาคตจะน้อยลงและเป็นโอกาสบริหารเงินที่ได้รับตอบแทนกลับไปลงทุนในโครงการอื่น ๆ ต่อไปได้อีก

ระยะเวลาคืนทุน คือ จำนวนปีในการดำเนินงานซึ่งจะทำให้มูลค่าสะสมเท่ากับมูลค่าผลตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม หรืออาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาคืนทุนก็คือจำนวนปีในการดำเนินงาน

ซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับจำนวนเงินลงทุนเริ่มแรก ในปีนี้ผลกำไรคือ กำไรสุทธิหลังหักภาษีแล้วรวมกับดอกเบี้ยและค่าเสื่อมราคา

การทราบถึงระยะเวลาคืนทุน จะเป็นประโยชน์ในด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทางการเมืองในประเทศที่จะทำการลงทุนหรือลงทุนในประเทศอุตสาหกรรมที่เทคโนโลยีเกิดใหม่ และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ระยะเวลาคืนทุนไม่ได้เป็นตัววัดความสามารถในการสร้างกำไรของโครงการแต่จะชี้ให้เห็นสภาพคล่องของโครงการ

2.1.5.4 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR)

อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวมผลประโยชน์จะเกิดขึ้นตลอดอายุทางเศรษฐกิจของโครงการถึงแม้ว่าการลงทุนโครงการผ่านพ้นไปแล้วในขณะที่ต้นทุนในโครงการก่อสร้างจะเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงลงทุนเท่านั้น ส่วนต้นทุนที่อยู่ในรูปของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานซ่อมแซมบำรุงรักษา และลงทุนทดแทนอุปกรณ์เสื่อมสภาพจะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุทางเศรษฐกิจของโครงการนั้น จึงนำเอากระแสผลประโยชน์ และกระแสต้นทุนของโครงการที่ได้ปรับค่าไปตามเวลาหรือคิดเป็นมูลค่าปัจจุบัน แล้วนำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) ซึ่งหลักในการตัดสินใจว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจค่า BCR เท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1

2.1.5.5 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความไวเป็นการวิเคราะห์ดูว่าสถานะทางการเงินของโครงการมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรบ้างถ้ามีการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อโครงการ เช่น ราคาสินค้าที่จะผลิตอาจจะต้องขายในราคาที่ต่ำกว่าที่คาดคะเนไว้ หรือราคาวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้นหรือเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ตามปริมาณที่ต้องการ หรือราคาไฟฟ้าและน้ำมันที่ใช้ในการผลิตเพิ่มขึ้น เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะมีผลกระทบโดยตรงต่อโครงการทำให้ผลตอบแทนการลงทุนและจุดคุ้มทุนของโครงการเปลี่ยนไป ดังนั้นเพื่อมิให้เป็นการเล็งผลเลิศในผลสำเร็จของโครงการสูงเกินไป และเพื่อลดอัตราความเสี่ยงของโครงการ จึงต้องทำการวิเคราะห์ความไวจากผลของการวิเคราะห์จะแสดงให้เห็นว่าโครงการมีความคล่องตัว และสามารถทนต่อการเสี่ยงได้มากน้อยเพียงใด

2.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วินัย (2548) การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าย่อย หนองชุมพลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าย่อย หนองชุมพล เพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยจะทำการศึกษาการจัดการของโครงการทั้งในด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านการเงินของโครงการ ในสถานะปัจจุบัน (ปี 2548) จากรายงานสถิติประจำปีของสถานีไฟฟ้ามีการจ่ายไฟฟ้ารวมโหลดกันทั้งสิ้นประมาณ 36.584 เมกกะวัตต์ และมีแนวโน้มอัตราการใช้ไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ทำให้ไม่สามารถจ่ายไฟครอบคลุมการให้บริการในระยะเวลา 10 ปี (พ.ศ.2549 ถึง 2559) จากการศึกษา ด้านการตลาดและด้านวิศวกรรมการบริหาร จากสถิติรายงานตั้งแต่ปี พ.ศ.2544 ถึง พ.ศ.2548 มีความต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการพยากรณ์พบว่าปี 2560 มีการใช้ไฟฟ้ามากขึ้นถึง 68.74 เมกกะวัตต์ ซึ่งสถานีไฟฟ้าเดิมไม่สามารถจ่ายได้พอเพียงกับความ ต้องการ จำเป็นต้องก่อสร้างเพิ่มอีก 1 แห่ง และมีการเลือกแบบสถานีแบบภายนอกอาคาร (Outdoor Substation) สถานีที่ตั้งตำบลหนองชุมพลขนาด 2*50 MVA การศึกษาด้านทางเศรษฐศาสตร์และด้านการเงิน การประมาณการเงินลงทุนของโครงการเท่ากับ 153.76 ล้านบาท โครงการมีผลตอบแทนคุ้มค่าการลงทุน (NPV ที่10%) เท่ากับ 118.831 ล้านบาท (NPV ที่12%) เท่ากับ 81.503 ล้านบาท (NPV ที่ 14%) เท่ากับ 53.317 ล้านบาท IRR เท่ากับ 20.49% และ BCR เท่ากับ 1.2607 และมีระยะเวลาคืนทุน 8 ปี 2 เดือน

สุทธิพร (2548) การศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งสถานีไฟฟ้าพุทธรณทล 3 ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จากสถิติการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในรอบ 11 ปี คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 ถึงปี พ.ศ. 2545 มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ก็ต้องมีการวางแผนการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า เพื่อตอบสนองความต้องการผู้ใช้ไฟย่านธุรกิจ และอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ปัจจุบันมีสถานีไฟฟ้าย่อยที่จ่ายไฟให้บริการถนนพุทธรณทลสาย 4 จำนวน 2 สถานี มีวงจรการจ่ายไฟในระบบ 115 KV จำนวน 1 วงจรและระบบ 22 KV จำนวน 5 วงจร (วงจรการจ่ายไฟแต่ละวงจรสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 10 MW) ความต้องการพลังงานไฟฟ้าช่วงปี 2544 ถึงปี 2547 เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี จากการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนในการติดตั้งสถานีไฟฟ้าพุทธรณทล 3 สามารถสรุปได้เป็นสองกรณีดังกรณีแรกการติดตั้งสถานีไฟฟ้า โดยใช้สมมุติฐานให้ไฟฟ้ายับลดน้อยลง 20 เปอร์เซ็นต์ และเวลาไฟดับลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ ผลจากระยะทางวงจรจ่ายไฟฟ้าลดลงจากประมาณ 15-20 KM เหลือประมาณ 10 km และสถานีไฟฟ้าติดตั้งหม้อแปลงขนาด 50 MVA จำนวน 2 เครื่องแบ่งการจ่ายไฟออกเป็น 10 วงจร กรณีที่สองแนวโน้มการเติบโตของพลังงานไฟฟ้ามีประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ต่อปี

(จากข้อมูลระหว่างปี 2544 ถึง 2547) หักค่าเสื่อมราคา 20 ปี ปีละ 5 เปอร์เซ็นต์ จากผลการวิจัยพบว่ามี ความเหมาะสมในการลงทุนที่จะติดตั้งสถานีไฟฟ้าพหุสมรรถนะ 3 ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (NPV เท่ากับ 832,359.22 IRR เท่ากับ 17.83 เปอร์เซ็นต์ BCR เท่ากับ 4.91 และระยะคืนทุน 16.87 ปี) โดยติดตั้งสถานีไฟฟ้าระบบ GIS (Indoor Type) ติดตั้งหม้อแปลง 50 MVA 1 เครื่อง ในปี 2547 และ เพิ่มอีก 1 เครื่องในปี 2550

สุรชัย (2548) การศึกษาเรื่องความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ จากโครงการ ชลประทานขนาดเล็ก ทำโดยใช้โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำเขียวของกรมชลประทานเป็นกรณีศึกษา ผลการศึกษา พบว่ามีความเหมาะสมในการก่อสร้างพอสมควร ประเมินงบลงทุนประมาณ 7.9 ล้านบาท พบว่าจะให้อัตราผลตอบแทนทางด้านการเงินประมาณ 16.24 เปอร์เซ็นต์ และผลตอบแทนด้าน เศรษฐกิจสูงถึง 18.45 เปอร์เซ็นต์ และอัตราคืนทุนประมาณ 6-7 ปี ในการดำเนินโครงการอาจทำได้ 2 แนวทางคือเปิดประมูลเพื่อหาผู้รับสัมปทาน และ/หรือให้ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ (IPP) เข้าดำเนินการ โครงการแต่ผลตอบแทนที่ให้กับรัฐจะต่างกันคือ ผู้รับสัมปทานให้ผลตอบแทนอย่างน้อย 6.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ผู้ผลิตไฟฟ้ารายใหญ่ (IPP) ถูกภาครัฐนำเอากฎระเบียบ RPS (Renewable Portfolio Standard) มาบังคับ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการก่อสร้าง โรงไฟฟ้าพลังน้ำกับพลังงานทดแทนอื่น (ในที่นี้เลือก พลังงานแสงอาทิตย์) พบว่าโรงไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์มีราคามากกว่าไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก และยังได้ ทำการวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ในอีก 5 กรณี เพื่อศึกษาว่ากรณีใดจะให้ค่าผลตอบแทน ทางการเงินและด้านเศรษฐกิจที่ดีที่สุด

พนม (2540) กล่าวว่า การวิเคราะห์ทางด้านการเงินเป็นปัจจัยหลักที่ผู้ลงทุนต้องคำนึง มากกว่าปัจจัยอื่น เพราะโครงการจะดำเนินต่อไปได้ราบรื่นนั้น ต้องวิเคราะห์ผลประโยชน์ตอบแทนที่ คาดว่าจะได้รับเป็นตัวเงินเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่าย ดังนั้นถ้ามีการลงทุนโครงการใดๆ อย่างน้อย ผลประโยชน์ตอบแทนที่ได้กลับคืนมาเป็นตัวเงินเมื่อหักค่าใช้จ่าย ดังนั้นถ้ามีการลงทุนโครงการใดๆ อย่างน้อยผลประโยชน์ตอบแทนที่กลับคืนมานี้ใช้เห็นเกณฑ์พิจารณาโครงการว่าจะมีความเหมาะสม มากน้อยเพียงใด เกณฑ์ที่ใช้พิจารณามีหลายวิธี เช่น อัตราผลประโยชน์ตอบแทนในการลงทุน วิธี ระยะเวลาคืนทุน (Pay-Back Period Method) เป็นต้น โดยผู้วิจัยใช้ตัวชี้วัดระยะเวลาคืนทุนในการ วิเคราะห์ด้านการเงินและด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ

ศิริวรรณ (2541) กล่าวถึง การที่จะจัดส่วนประสมทางการตลาดให้เหมาะสมกับตลาด เป้าหมายนั้นจำเป็นต้องเริ่มต้นด้วยการแบ่งส่วนตลาดก่อนแล้วกำหนดตลาดเป้าหมาย และกำหนด ตำแหน่งผลิตภัณฑ์ในตลาดนั้นตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การแบ่งส่วนตลาด (Market Segmentation) เป็นกิจกรรมการแบ่งส่วนตลาดออกเป็น กลุ่มผู้ซื้อสินค้าชนิดหนึ่งตามลักษณะความต้องการ หรือลักษณะเฉพาะอย่างใดที่คล้ายคลึงกันออกเป็น

ตลาดย่อยหรือส่วนตลาด เพื่อที่จะเลือกเป็นตลาดเป้าหมาย (Tarket Market) เพื่อการเสนอผลิตภัณฑ์ และส่วนประสมทางการตลาดในแต่ละตลาดเป้าหมายนั้น ได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 การกำหนดตลาดเป้าหมาย (Market Tarketing) เป็นกิจกรรมการประเมินและเลือก ส่วนตลาดหรือมากกว่าเป็นเป้าหมาย เป็นงานที่จะต้องทำเมื่อมีการแบ่งส่วนตลาดแล้ว

ขั้นที่ 3 การกำหนดตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ในตลาด (Market Positioning) เป็นกิจกรรมการ สร้างตำแหน่งทางการแข่งขันสำหรับผลิตภัณฑ์ และรายละเอียดของส่วนประสมทางการตลาด

โดยผู้วิจัยได้ใช้แนวความคิดนี้ในการวิเคราะห์ตลาดตามเป้าหมาย (Tarketing Marketing) เพื่อรองรับการแปรรูปรัฐวิสาหกิจ

ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นเครื่องมือในการดำเนินการวิจัย โครงการโรงไฟฟ้า พลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยนำไปใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านต่างๆ ของโครงการฯ ซึ่งจะนำไปใช้ในบทต่อไป

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง วัดอุประสงค์เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นแนวทางในการดำเนินการโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก เพิ่มความมั่นคงของระบบไฟฟ้าในพื้นที่ และพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ให้ดีขึ้น โดยทำการศึกษาการจัดการของโครงการทั้งในด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง และด้านการเงิน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นตอนและวิธีการทำวิจัย

- 3.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการใช้ไฟฟ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 3.1.2 ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3.1.3 ศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 3.1.4 ศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดย
ทำการศึกษาด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง และด้านการเงิน
- 3.1.5 สรุปการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

3.2 การศึกษาศักยภาพเบื้องต้นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

3.2.1 ข้อมูลทั่วไปของ จังหวัดแม่ฮ่องสอน

3.2.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาและหุบเขาสูงชันสลับซับซ้อน ประกอบด้วยภูเขาสูงและป่าไม้สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 700 ถึง 2000 เมตร บางพื้นที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง 5000 เมตร มีป่าไม้กว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ ส่วนที่เหลือเป็นที่ราบหุบเขาแคบๆ และลุ่มน้ำอยู่ในเขตพื้นที่ป่าต้นน้ำของลุ่มน้ำสาละวิน ซึ่งมีลำน้ำสาขาหลัก 2 สายคือน้ำปายและน้ำยวม มีปริมาณน้ำมากเหมาะสมที่จะพัฒนาเป็นแหล่งผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

3.2.1.2 การปกครองและประชากร

จังหวัดแม่ฮ่องสอน แบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอแม่สะเรียง อำเภอปาย อำเภอขุนยวม อำเภอแม่ออน อำเภอสบเมย และอำเภอปางมะผ้า รวมทั้งหมด 44 ตำบล และ 415 หมู่บ้าน มีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 48 แห่ง ประกอบด้วย อบจ. 1 เทศบาล 4 เทศบาลตำบล และ 42 อบต. ณ เดือนธันวาคม 2548 มีจำนวนประชากรทั้งสิ้น 253,609 คน

3.2.1.3 ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด ในปี 2548 เท่ากับ 7,757 ล้านบาท และรายได้เฉลี่ยต่อหัวต่อคนต่อปี เท่ากับ 31,151 บาท

3.2.1.4 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว

จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วย ภูเขาสูง ป่าไม้ มีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม จังหวัดแม่ฮ่องสอน จึงมีการพัฒนาอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอย่างรวดเร็ว โรงแรมใหญ่ๆ เกิดขึ้นอย่างมากในระยะ 5 ถึง 10 ปี ที่ผ่านมา

3.2.2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

3.2.2.1 ลักษณะภูมิอากาศ

จากสภาพที่ตั้งของจังหวัดที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางมาก และอยู่ลึกเข้ามาในแผ่นดินทำให้ลักษณะอากาศทั่วไปเป็นแบบภาคพื้นทวีป ตอนกลางวันอากาศร้อน เนื่องจากแสงแดดจัด ตอนกลางคืนอากาศเย็นลงอย่างรวดเร็วจากอิทธิพลของลมภูเขาสภาพอากาศในแต่ละฤดูกาลแตกต่างกันอย่างชัดเจน ฤดูร้อนตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม อากาศร้อนอบอ้าว ฤดูฝนตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีฝนตกชุก ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้โดย ปริมาณน้ำฝนตกเฉลี่ย 1,282 มิลลิเมตรต่อปี ฤดูหนาวอากาศจะหนาวจัด ตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและความกดอากาศสูงจากประเทศจีน

ข้อมูลสถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543) ของสถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน สรุปได้ดังนี้

ปริมาณฝนตกเฉลี่ย	1,282.3	มิลลิเมตรต่อปี
จำนวนวันฝนตกเฉลี่ย	136.7	วันต่อปี
ปริมาณฝนตกสูงสุดใน 24 ชั่วโมง	126.3	มิลลิเมตร
อุณหภูมิเฉลี่ย	20.1 - 29.7	องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์	54 - 84	เปอร์เซ็นต์

ปริมาณการระเหย	81.5 - 195.1	มิลลิเมตรต่อปี
กระแสลม	0.3 - 1.4	น็อต

เมื่อพิจารณาเฉพาะปริมาณน้ำฝนในกลุ่มน้ำปาย และกลุ่มน้ำข้างเคียงสำหรับเป็นสถานี
กลุ่มน้ำที่ใกล้เคียง อำเภอเมือง มี 4 สถานี คือสถานีวัดน้ำฝน อำเภอแม่ฮ่องสอน อำเภอขุนยวม อำเภอปาย
และอำเภอปางมะผ้า จะได้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,193 มิลลิเมตร โดยมีช่วงพิสัยปริมาณน้ำฝนรายปี
1,012 ถึง 1,286 มิลลิเมตร รายละเอียดแต่ละสถานีดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

3.2.2.2 ปริมาณน้ำท่ากลุ่มน้ำปาย

ในบริเวณกลุ่มน้ำปาย จากสถานีวัดน้ำ 16 สถานีของ 2 หน่วยงานคือ กรมชลประทาน 1
สถานี และกรมทรัพยากรน้ำ 15 สถานี ขนาดของพื้นที่รับน้ำฝนอยู่ในช่วง 43.6 ถึง 5,530 ตารางกิโลเมตร
ปริมาณน้ำท่าต่อหน่วยพื้นที่ฝนแปรระหว่าง 5.81 ถึง 40.96 ลิตร/วินาที/ตารางกิโลเมตร รายละเอียด
ของสถานีดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก.

3.2.3 ที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดโครงการ โรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่กลาง ประเภทโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ
ขนาดเล็ก (ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.1) แม่กลางเป็นลำน้ำย่อยไหลลงแม่น้ำปาย ที่เป็นลำน้ำสาขาของ
แม่น้ำสาละวิน ที่ตั้ง ตำบลถ้ำลอด อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน เส้นละติจูด (เส้นรุ้ง)
19°37' เส้นลองจิจูด (เส้นแวง) 98°17'

สภาพธรณีวิทยาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน บริเวณ
ที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ในภูมิประเทศที่เป็นเทือกเขาที่มีลักษณะแคบและสูงชัน ดังแสดงไว้ในภาพที่
3.2 ถึง 3.7 เมื่อเก็บน้ำแล้วจะทำให้เกิดอ่างเก็บน้ำที่มีลักษณะยาวแคบแผ่ขยายออกไปตามลำน้ำเป็น
บริเวณกว้าง ซึ่งรองรับด้วยลักษณะทางธรณีวิทยาหลายรูปแบบ ประกอบด้วยชั้นหินหลายชนิดที่
วางตัวสลับซับซ้อนตั้งแต่ยุคก่อนข้างมากไปจนถึงยุคอ่อนพวกตะกอนดิน รวมทั้งจะพบหินปูน
ซึ่งวางตัวรองรับอ่างเก็บน้ำบางส่วน



ภาพที่ 3.1 แผนที่บริเวณที่ตั้งโครงการ



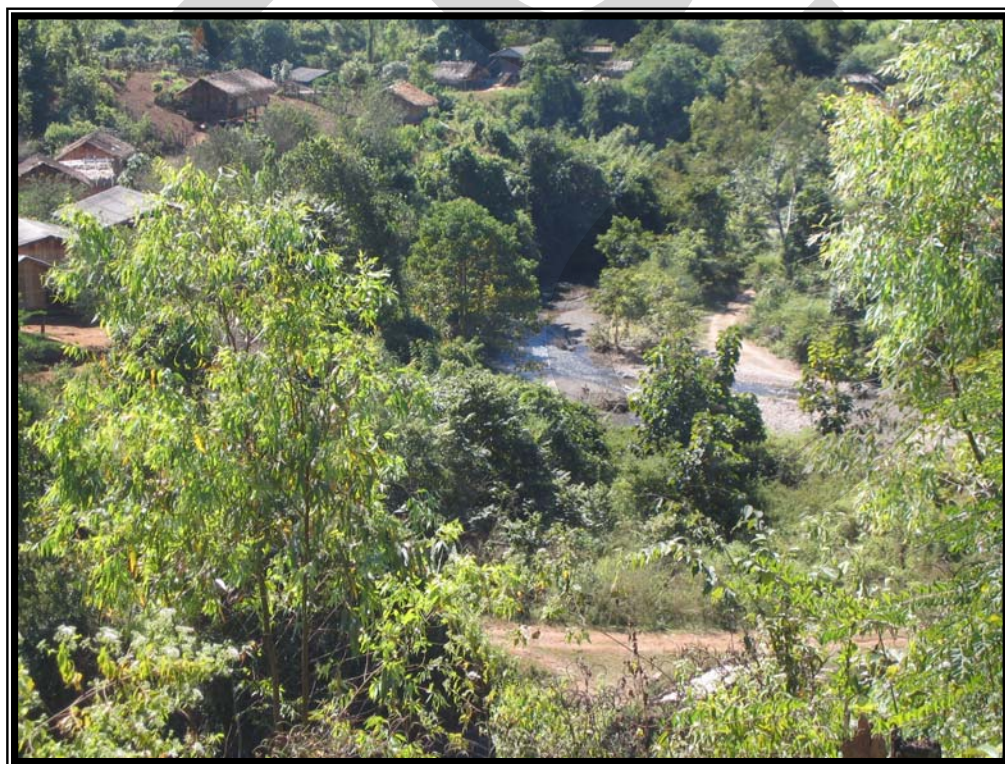
ภาพที่ 3.2 แสดงบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ



ภาพที่ 3.3 แสดงบริเวณที่ก่อสร้างโครงการ



ภาพที่ 3.4 แสดงแม่น้ำลำ



ภาพที่ 3.5 แสดงบริเวณหมู่บ้าน



ภาพที่ 3.6 แสดงบริเวณหมู่บ้าน



ภาพที่ 3.7 แสดงบริเวณถนนทางเข้าที่ก่อสร้างโครงการ

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

3.3.1 ศึกษาด้านการตลาด

ผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดแม่ฮ่องสอน (Gross Provincial Product) ในปี 2548 เท่ากับ 8,608 ล้านบาท และรายได้เฉลี่ยต่อคนต่อปี เท่ากับ 31,151 บาท ซึ่งต่ำที่สุดใน 17 จังหวัดภาคเหนือ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1) การท่องเที่ยวจังหวัดแม่ฮ่องสอนในปี 2549 ถึง 2550 มีแนวโน้มดีขึ้นเรื่อยๆ ปัจจัยที่ทำให้นักท่องเที่ยวนิยมเดินทางเข้ามาเที่ยวแม่ฮ่องสอน เนื่องจากแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ยังเป็นธรรมชาติ มีชนเผ่าหลายเผ่าอาศัยอยู่ในพื้นที่ และมีถ้ำน้ำแข็ง หรือ ถ้ำแก้วโกมล ที่อำเภอแม่ลาน้อย แหล่งท่องเที่ยวดังกล่าวยังได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวตลอดเวลาจึงเป็นจุดดึงดูดนักท่องเที่ยวเข้ามาเที่ยวจังหวัดแม่ฮ่องสอน ส่งผลให้เศรษฐกิจการค้าโดยรวมของจังหวัดดีขึ้น

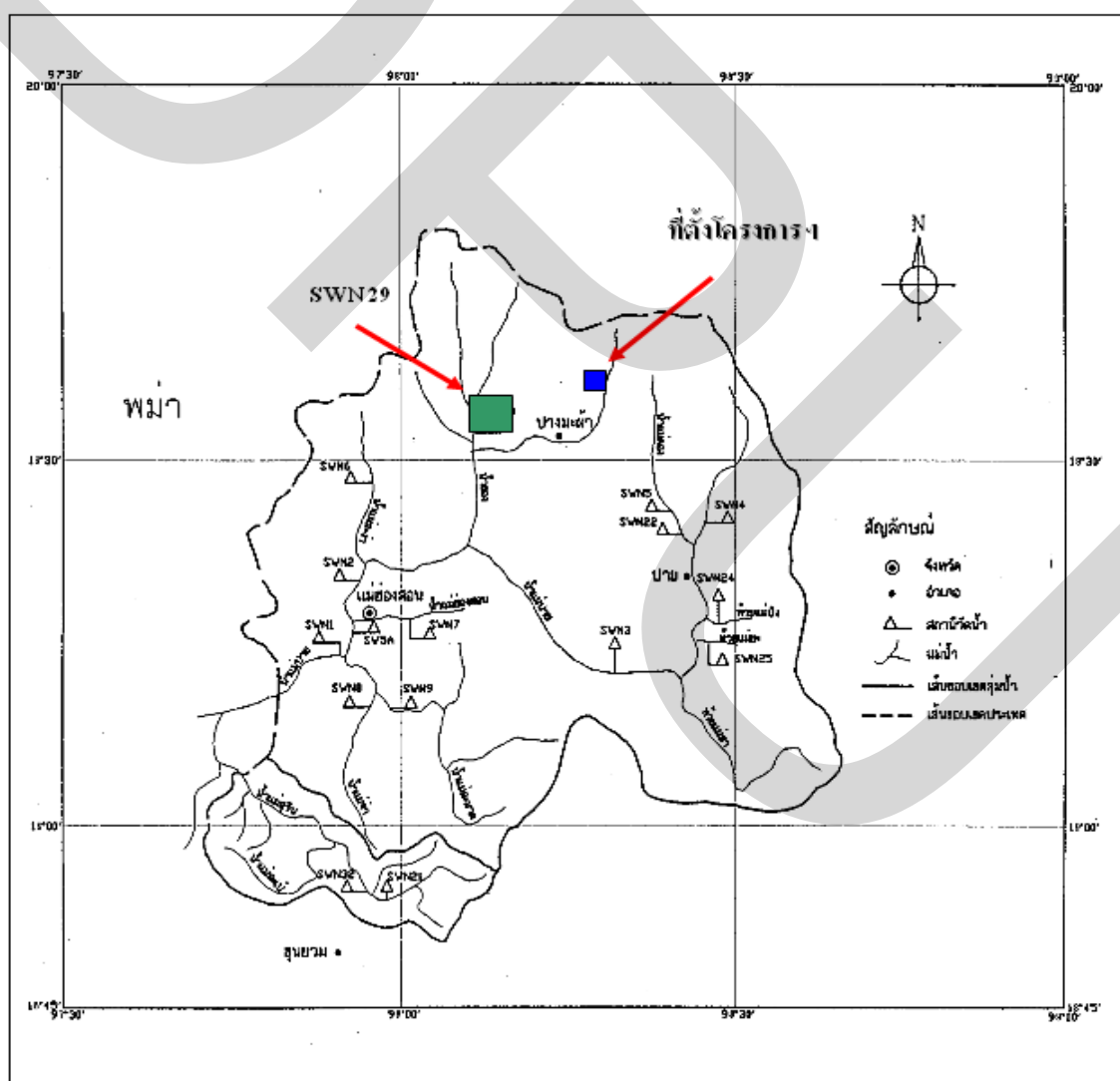
ตารางที่ 3.1 ผลิตภัณฑ์มวลรวม 17 จังหวัดภาคเหนือ ตามราคาประจำปี พ.ศ. 2548

ลำดับที่	จังหวัด	ผลิตภัณฑ์มวลรวม
1	แม่ฮ่องสอน	8,608.30
2	อุทัยธานี	14,498.80
3	น่าน	17,647.50
4	แพร่	18,619.40
5	พะเยา	18,883.90
6	อุดรดิตถ์	21,898.20
7	สุโขทัย	24,139.20
8	พิจิตร	24,783.90
9	ตาก	25,061.50
10	ลำปาง	38,628.60
11	พิษณุโลก	44,167.20
12	เพชรบูรณ์	44,992.30
13	เชียงราย	45,796.10
14	ลำพูน	51,239.70
15	กำแพงเพชร	56,219.70
16	นครสวรรค์	57,627.60
17	เชียงใหม่	103,275.50

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

3.3.2 ศึกษาด้านวิศวกรรม

3.3.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลด้านอุตุและอุทกวิทยา เพื่อนำข้อมูลมาทำการออกแบบเขื่อนอ่างเก็บน้ำและโรงไฟฟ้า โดยเก็บข้อมูล ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำฝน และอัตราการระเหย จากสถานีต่างๆ ดังนี้ สถานีตรวจอากาศ 48300 แม่ฮ่องสอน Lat 18 17 N Long 98 17 E ปี 2514 ถึง 2543 (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก) สถานีวัดน้ำฝน อำเภอปาย รหัสสถานี 20042 Lat 19 21 29 N Long 98 26 32 E ช่วงสถิติข้อมูล 2529 ถึง 2546 สถานีวัดน้ำฝน อำเภอเมือง รหัสสถานี 20013 Lat 19 17 53 N Long 97 58 05 E ช่วงสถิติข้อมูล 2529 ถึง 2547 (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ก) และสถานีวัดน้ำท่า บ้านแม่สุยะ (SWN.29) เมืองแม่ฮ่องสอน Lat 19 32 06 N Long 98 07 00 E ช่วงสถิติข้อมูล 2529 ถึง 2546 (ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3.8)



ภาพที่ 3.8 ตำแหน่งสถานีวัดน้ำท่า SWN29 และที่ตั้งโครงการ

3.3.2.2 วิเคราะห์ทางเลือกในการออกแบบบริหารจัดการน้ำ และวางแผนสำหรับทางเลือกในการผลิตไฟฟ้าที่ได้ประโยชน์สูงสุด ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดจะนำมาใช้ในการออกแบบระบบจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า

3.3.2.3 ศึกษาความเหมาะสมในการออกแบบงานทางด้านโยธา เครื่องกลและไฟฟ้า ซึ่งงานโยธาประกอบด้วย ตัวเขื่อน ฝาย งานอาคารโรงไฟฟ้า งานอาคารลดแรงดันน้ำ งานอาคารระบายน้ำ และท่อรับน้ำเข้าโรงไฟฟ้า งานเครื่องกลและไฟฟ้าประกอบด้วย เครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้า และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ

3.3.3 ศึกษาการบริหาร

โดยวิเคราะห์รูปแบบของโครงการที่เคยดำเนินการมาในอดีต และนำมาศึกษาถึงแนวทางในการบริหารและจัดการโครงการนี้ โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จะดำเนินการได้อย่างราบรื่นจะต้องมีการวางแผนการบริหาร จัดองค์กรเป็นอย่างดี จะทำให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เพราะการบริหารที่ดีจะช่วยให้มีการดำเนินงานตามโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถบรรลุเป้าหมายตามขั้นตอนการดำเนินงานตามโครงการหลักของการบริหาร คือต้องการมีองค์การบริหารที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินงานตามโครงการนั้นๆ ประสบผลสำเร็จ

3.3.4 ศึกษาการเมือง

โดยจะทำการศึกษาผลกระทบทางการเมืองที่ผ่านมาในการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่เคยดำเนินการมาแล้ว และปัญหาการเมืองของประเทศไทยในปัจจุบัน และนำผลมาวิเคราะห์ทางการเมืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่อาจส่งผลกระทบทางการเมืองการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

บุญ สิริวรรณ ที่ปรึกษาอาวุโส บริษัท การจัดการธุรกิจ จำกัด ที่ปรึกษาอิสระและนักวิชาการอิสระด้านพลังงาน (หนังสือพิมพ์ ฐานเศรษฐกิจ 13 มี.ค. 2551) ได้กล่าวถึง การเมืองกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้อ่านข่าวรองนายกรัฐมนตรี นายมนัส บัญฑิตกุล ให้สัมภาษณ์ว่าได้สั่งการให้กระทรวงพลังงานเร่งเดินหน้าประชาสัมพันธ์ ให้กับประชาชนเข้าใจถึงความจำเป็นในการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นในไทย เพราะเป็นห่วงว่าอาจเกิดปัญหาการขาดแคลนพลังงานในอนาคต แล้วก็คิดว่านักการเมืองของไทยยังมีวิสัยทัศน์ด้านพลังงานอยู่บ้าง แทนที่จะคิดแต่เรื่องราคาพลังงานเพื่อคะแนนเสียงไปวันๆ

ประวัติศาสตร์ของโครงการเมกะโปรเจกต์ในไทยฟ้องว่า การดำเนินโครงการใหญ่ยักษ์ในประเทศไทยทุกโครงการ ต้องเรียกว่า “อภิมหาโคตรซ่า” ไม่ว่าจะเป็นโครงการสนามบินแห่งที่สอง รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนทั้งใต้ดินและบนดิน โครงการชุดคลองคอตกะ (ซึ่งถ้าทำจริงและ

ทำตั้งแต่ 50 ปีที่แล้ว รับรองว่าสิงคโปร์ จะไม่มีวันยิ่งใหญ่แบบวันนี้) โครงการ Land Bridge และท่อส่งน้ำมันเชื่อมชายฝั่งทะเลตะวันตกถึงตะวันออกของอ่าวไทย และโครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เป็นต้น

ยกตัวอย่าง โครงการสนามบินแห่งที่สอง (สนามบินสุวรรณภูมิ) ผมได้ยินเรื่องนี้ตั้งแต่สมัยผมเป็นนิสิตอยู่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ปี 2510) แต่ได้เห็นสนามบินแห่งนี้เปิดเมื่อผมอายุเกือบ 60 ปี (รวมเวลาทั้งสิ้น 40 ปี) โครงการรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนก็เช่นกัน พูดยกันตั้งแต่สมัยผมยังเป็นเด็ก กว่าจะได้ใช้จริงก็เกือบจะเกษียณ โครงการโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ก็อีกรอบเดียวกัน เราเป็นประเทศแรกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่คิดเรื่องนี้ ในสมัยที่ท่านเกษม จาติกวณิช เป็นผู้ว่าการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ถึงขนาดไปสั่งจองเชื้อเพลิงนิวเคลียร์กันเอาไว้แล้ว แต่ก็ต้องมาเลิกไปในที่สุด (ยังโชคดีที่ขายเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ให้คนอื่นไปได้ ไมอย่างนั้นก็ต้องถูกปรับมหาศาล) แต่ถึงวันนี้เวียดนาม นำหน้าไทยในเรื่องโครงการไฟฟ้านิวเคลียร์ไปประมาณ 3 ปีแล้ว และน่าจะเป็นประเทศแรกในกลุ่ม ASEAN ที่จะมีไฟฟ้านิวเคลียร์ใช้ ส่วนประเทศไทย ถ้าตัดสินใจวันนี้ต้องรอไปอีก 13 ปี ถึงจะมีไฟฟ้านิวเคลียร์ใช้

ปัญหาในการบริหาร โครงการเมกะโปรเจกต์ในประเทศไทยที่เข้าถึงทำนอง “คิดก่อนใครแต่เสร็จทีหลังเพื่อน” น่าจะมีปัจจัย 3 ประการด้วยกัน

(1) วิสัยทัศน์อันคับแคบและแสนสั้นของผู้ว่าการเมืองไทยตลอดจนข้าราชการระดับผู้บริหารซึ่งนักการเมืองในที่นี้กำหนดนโยบาย จำเป็นต้องมองให้ทะลุเกี่ยวกับยุทธศาสตร์ประเทศว่าจะเดินไปในทิศทางใด นักการเมืองและข้าราชการไทยไม่ใช่คนไม่มีความรู้ แต่ขาดการนำเอาความรู้และสติปัญญามานำพาประเทศ เพื่อใช้แข่งขันกับชาติเพื่อนบ้านมากกว่า (ดูตัวอย่างเรื่องระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้าใต้ดินก็ได้ ว่าเราทนปล่อยให้ประเทศชาติต้องนำเข้าน้ำมันจำนวนมหาศาลมาผลาญไปกับ การจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ ทั้งๆ ที่ควรจะสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินหรือบนดินมาตั้งแต่เมื่อ 30 ปีที่แล้ว แต่กลับไปสร้างทางด่วนให้รถส่วนตัววิ่งแทน)

(2) ความไม่มีเสถียรภาพทางการเมืองทำให้โครงการเมกะโปรเจกต์เหล่านี้ ดำเนินไปอย่างไม่ต่อเนื่อง บางช่วงเสถียรภาพทางการเมืองดี แต่มีการแย่งชิงผลประโยชน์กัน กักกันไปกักกันมา ต่อรองผลประโยชน์อย่างไม่จบสิ้น หรือไม่ก็เรียกร้องผลประโยชน์จากนักลงทุนทั้งบนโต๊ะใต้โต๊ะ จนนักลงทุนเอือมระอา หันไปลงทุนในประเทศอื่นๆ หหมด การเปลี่ยนแปลงรัฐบาลบ่อยๆ ทำให้นโยบายเปลี่ยนแปลงตาม และมีผลกระทบถึงผู้ได้รับสัมปทานลงทุนไปแล้ว เกิดเปลี่ยนแปลงนโยบาย ทำให้ต้องมีการฟ้องร้องกันเสียค่าไถ่ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการลงทุนทางด้านเมกะโปรเจกต์ที่มีการฉ้อฉลและไม่ได้ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ตามหลักการ

(3) การปล่อยให้คนกลุ่มเดียวมีอำนาจขึ้นและชักจูงประชาชนให้ต่อต้านโครงการต่างๆ เช่น โครงการขุดคลองคอดกะ หรือรถไฟฟ้าบีทีเอส เป็นต้น ทั้งๆ ที่โครงการเหล่านี้มีประโยชน์ทางเศรษฐกิจอย่างมากมายมหาศาล ถ้าตัดสินใจลงมือทำกันเสียแต่เนิ่นๆ แม้แต่โครงการรถไฟฟ้าบีทีเอสก็ยังคงต่อต้านอย่างหนักจนเกือบไม่ได้เกิด ลองคิดดูสิครับว่าถ้าปัจจุบันไม่มีบีทีเอส สภาพการจราจรจะเป็นอย่างไร และใครเป็นผู้ได้ผลประโยชน์จากโครงการนี้ ใช่ประชาชนหรือไม่ และรัฐประหยัดค่าน้ำมันจากโครงการนี้ไปได้เท่าไร

3.3.5 ศึกษาด้านการเงิน

การวิเคราะห์ด้านการเงิน ผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะเป็นตัวชี้วัดในการประกอบการพิจารณาในการตัดสินใจก่อสร้างโครงการในทุกๆ ด้าน ซึ่งโครงการนี้จะทำการวิเคราะห์ 6 ประการ ได้แก่

3.3.5.1 ประมาณการเงินลงทุนในโครงการ ประกอบด้วยค่าก่อสร้าง (Construction Cost) ค่าดำเนินการและบำรุงรักษา (Operating and Maintenance Cost)

3.3.5.2 การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Values)

3.3.5.3 อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return)

3.3.5.4 ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

3.3.5.5 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio)

3.3.5.6 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis)

3.4 สรุปการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

โดยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง และด้านการเงิน มาพิจารณาเพื่อสรุปผลในการตัดสินใจพิจารณาก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งผลการวิจัยแสดงไว้ในบทต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลของการวิจัยการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นตัวชี้วัดเพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าจะลงทุนหรือดำเนินงานตามโครงการที่กำลังพิจารณานั้นหรือไม่ โดยทั่วไปการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการจะประกอบไปด้วย การศึกษาด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง และด้านการเงิน ผลการวิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 ความเหมาะสมด้านการตลาด

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน จำเป็นต้องทำการศึกษาในด้านการตลาด ความต้องการพลังงานไฟฟ้าก่อนเป็นอันดับแรก ถ้าหากผลชี้ชัดว่าโครงการมีความต้องการพลังงานไฟฟ้ามากขึ้นแล้ว จึงทำการศึกษาความเหมาะสมของโครงการในด้านอื่นๆ ต่อไป จากการศึกษาจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีความต้องการใช้ไฟฟ้าขยายตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ความต้องการใช้ไฟฟ้าสูงเกินกว่าความสามารถในการผลิตไฟฟ้าที่มีอยู่ของจังหวัด ทำให้เกิดปัญหาไฟฟ้าตก ไฟฟ้าขัดข้อง เป็นประจำ การพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าในอนาคต 20 ปี (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการพยากรณ์ความต้องการใช้ไฟฟ้าของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ปี	ความต้องการไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	อัตราเพิ่ม (%)	กำลังผลิตในพื้นที่จ่ายจริง (กิโลวัตต์)		
			กำลังผลิตติดตั้ง	ช่วงฤดูฝน	ช่วงฤดูแล้ง
2550	14,303	1.80	17,280	15,630	11,550
2551	14,696	2.75	17,280	15,630	11,550
2552	15,090	2.68	17,280	15,630	11,550
2553	15,484	2.61	17,280	15,630	11,550
2554	15,877	2.54	17,280	15,630	11,550
2555	16,271	2.48	17,280	15,630	11,550
2556	16,665	2.42	17,280	15,630	11,550
2557	17,059	2.36	17,280	15,630	11,550
2558	17,452	2.31	17,280	15,630	11,550
2559	17,846	2.26	17,280	15,630	11,550
2560	18,240	2.21	17,280	15,630	11,550
2561	18,634	2.16	17,280	15,630	11,550
2562	19,027	2.11	17,280	15,630	11,550
2563	19,421	2.07	17,280	15,630	11,550
2564	19,815	2.03	17,280	15,630	11,550
2565	20,208	1.99	17,280	15,630	11,550
2566	20,602	1.95	17,280	15,630	11,550
2567	20,996	1.91	17,280	15,630	11,550
2568	21,390	1.88	17,280	15,630	11,550
2569	21,783	1.84	17,280	15,630	11,550

ที่มา: กองศึกษาและวิเคราะห์โครงการ กฟผ.

ผลจากการพยากรณ์ ในปี พ.ศ. 2550 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 14,303 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูแล้ง คือ 11,550 กิโลวัตต์ และในปี พ.ศ.2554 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 15,877 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูฝน คือ 15,630 กิโลวัตต์ ทางจังหวัดแม่ฮ่องสอน ควรเร่งดำเนินการหาแหล่งผลิตไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ

4.2 ความเหมาะสมด้านวิศวกรรม

4.2.1 ข้อมูลปริมาณน้ำ

จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ของปริมาณน้ำที่ไหลเข้าบริเวณพื้นที่ที่จะทำการสร้างอ่างเก็บน้ำ ซึ่งจะเป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำไปใช้ในการคำนวณทางด้านชลศาสตร์ต่อไป ในการเก็บข้อมูลจะเก็บจากสถานีวัดน้ำท่า บ้านแม่สุยะ (SWN.29) เมืองแม่ฮ่องสอน Lat 19 32 06 N Long 98 07 00 E ช่วงสถิติข้อมูล 2529 ถึง 2546 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณที่จะทำการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ สถานีดังกล่าวครอบคลุมพื้นที่โดยประมาณทั้งหมด 414 ตารางกิโลเมตร (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.2) แต่ในความเป็นจริงแล้วพื้นที่รองรับน้ำของตัวเขื่อนจะมีพื้นที่ประมาณ 71.50 ตารางกิโลเมตรเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 0.173 ของพื้นที่ทั้งหมด (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.3)

ตัวอย่าง

จากตารางที่ 4.2 เดือนมกราคม

ปริมาณน้ำท่าบ้านแม่สุยะ	= 7.48	ล้านลูกบาศก์เมตร
พื้นที่โดยประมาณทั้งหมด	= 414	ตารางกิโลเมตร
พื้นที่รองรับน้ำของตัวเขื่อนจะมีพื้นที่ประมาณ	= 71.50	ตารางกิโลเมตร
	$= 7.48 \times 71.5 / 414 = 1.29$	

ฉะนั้น ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่โครงการเท่ากับ 1.29 ล้านลูกบาศก์เมตร (นำไปใส่ในตารางที่ 4.3) นำตัวเลขจากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำฝน อัตราการระเหย จากสถานีต่างๆ และจากการคำนวณ ตารางที่ 4.2 และ 4.3 นำมาสรุปไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.2 ปริมาณน้ำท่ารายเดือนสถานีวัดน้ำท่าบ้านแม่สุยะ SWN.29 อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ปี	ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)											
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
2529										7.48	3.18	3.07
2530	2.69	2.92	8.80	14.50	82.60	32.30	32.50	22.50	12.20	8.09	5.42	3.67
2531	2.74	3.90	9.10	14.80	25.00	18.00	15.20	9.69	4.74	2.64	2.08	2.22
2532	1.11	3.48	5.31	13.30	21.30	28.60	29.30	17.10	8.48	5.16	3.12	2.42
2533	1.87	13.20	13.20	27.10	40.50	58.80	24.90	16.70	11.10	6.42	4.36	3.25
2534	1.94	4.44	17.70	7.42	20.30	64.50	32.70	22.30	12.20	10.40	7.25	4.77
2535	3.24	3.28	4.74	16.80	37.70	47.40	32.80	7.63	5.51	6.40	4.64	3.26
2536	2.49	6.82	20.80	18.60	31.60	73.50	27.40	13.30	9.61	6.59	3.39	7.93
2537	3.07	8.86	18.80	26.90	118.00	109.00	38.70	21.90	20.30	11.10	8.12	5.28
2538	3.52	9.86	5.73	19.80	97.10	90.00	35.30	12.90	8.14	1.58	1.34	0.64
2539	0.53	1.30	2.91	2.50	6.48	5.76	2.93	1.82	1.10	6.20	4.79	3.94
2540	3.26	3.44	3.34	125.00	25.50	43.80	24.60	8.88	6.08	3.75		
2541			3.59	4.38	33.80	42.30	12.70	7.81	4.82	2.32	1.44	1.54
2542	1.47	1.13	1.12	0.98	2.50	3.56	17.60	1.59	1.12	4.56	4.74	3.38
2543	3.77	31.20	18.40	40.30	49.80	71.10	39.80	16.70	10.20	4.28	4.24	6.53
2544	7.16	9.19	24.60	21.70		25.40	22.50	16.10	12.80	7.63	5.13	4.51
2545	2.98	10.30	43.60	14.50	91.00	95.40	44.40	31.50	23.10	19.00	8.71	8.04
2546	6.74	8.57	11.10	30.30	98.80	147.00	34.60	14.50	10.20			
รวม	48.58	121.89	212.84	398.88	781.98	956.42	467.93	242.92	161.70	113.60	71.95	64.45
จำนวน	16	16	17	17	16	17	17	17	17	17	16	16
เฉลี่ย	3.04	7.62	12.52	23.46	48.87	56.26	27.53	14.29	9.51	6.68	4.50	4.03

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ

ตารางที่ 4.3 ปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างเก็บน้ำโครงการ

ปี	ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำ (ล้าน ลบ.ม.)											
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
2529	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.55	0.53
2530	0.46	0.50	1.52	2.50	14.27	5.58	5.61	3.89	2.11	1.40	0.94	0.63
2531	0.47	0.67	1.57	2.56	4.32	3.11	2.63	1.67	0.82	0.46	0.36	0.38
2532	0.19	0.60	0.92	2.30	3.68	4.94	5.06	2.95	1.46	0.89	0.54	0.42
2533	0.32	2.28	2.28	4.68	6.99	10.16	4.30	2.88	1.92	1.11	0.75	0.56
2534	0.34	0.77	3.06	1.28	3.51	11.14	5.65	3.85	2.11	1.80	1.25	0.82
2535	0.56	0.57	0.82	2.90	6.51	8.19	5.66	1.32	0.95	1.11	0.80	0.56
2536	0.43	1.18	3.59	3.21	5.46	12.69	4.73	2.30	1.66	1.14	0.59	1.37
2537	0.53	1.53	3.25	4.65	20.38	18.82	6.68	3.78	3.51	1.92	1.40	0.91
2538	0.61	1.70	0.99	3.42	16.77	15.54	6.10	2.23	1.41	0.27	0.23	0.11
2539	0.09	0.22	0.50	0.43	1.12	0.99	0.51	0.31	0.19	1.07	0.83	0.68
2540	0.56	0.59	0.58	21.59	4.40	7.56	4.25	1.53	1.05	0.65	0.00	0.00
2541	0.00	0.00	0.62	0.76	5.84	7.31	2.19	1.35	0.83	0.40	0.25	0.27
2542	0.25	0.20	0.19	0.17	0.43	0.61	3.04	0.27	0.19	0.79	0.82	0.58
2543	0.65	5.39	3.18	6.96	8.60	12.28	6.87	2.88	1.76	0.74	0.73	1.13
2544	1.24	1.59	4.25	3.75	0.00	4.39	3.89	2.78	2.21	1.32	0.89	0.78
2545	0.51	1.78	7.53	2.50	15.72	16.48	7.67	5.44	3.99	3.28	1.50	1.39
2546	1.16	1.48	1.92	5.23	17.06	25.39	5.98	2.50	1.76	0.00	0.00	0.00
เฉลี่ย	0.53	1.32	2.16	4.05	8.44	9.72	4.75	2.47	1.64	1.15	0.78	0.70

ตารางที่ 4.4 ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำฝน และอัตราการระเหย

เดือน	สถานีวัดน้ำ SWN.29 (414 ตร.กม.)		พ.ท.รับน้ำโครงการ (71.50 ตร.กม.)		ปริมาณน้ำฝน		อัตราการระเหย
	Sediment (ตัน)	Runoff (ล้าน ม. ³)	Sediment (ตัน)	Runoff (ล้าน ม. ³)	อ.เมือง (มม.)	อ.ปาย (มม.)	(มม.)
เม.ย.	70.68	3.04	12.21	0.53	49.9	37.9	195.10
พ.ค.	1,241.09	7.62	214.34	1.32	169.1	141.3	178.60
มิ.ย.	5,485.89	12.52	947.44	2.16	184.9	131.4	127.10
ก.ค.	5,662.94	23.46	978.02	4.05	211.3	156.5	113.90
ส.ค.	30,082.11	48.87	5,195.34	8.44	250.0	228.0	109.80
ก.ค.	24,993.22	56.26	4,316.46	9.72	208.5	180.6	115.70
ต.ค.	4,656.39	27.53	804.18	4.75	109.2	78.3	111.40
พ.ย.	1,249.95	14.29	215.87	2.47	37.8	24.7	88.60
ธ.ค.	557.28	9.51	96.25	1.64	10.9	9.3	81.50
ม.ค.	299.87	6.68	51.79	1.15	8.6	4.0	93.20
ก.พ.	150.28	4.50	25.95	0.78	4.1	2.2	113.70
มี.ค.	176.93	4.03	30.56	0.70	12.3	17.7	163.70
รวม	74,626.63	218.31	12,888.42	37.70	1,256.60	1,011.90	1,492.30

จากข้อมูลตารางที่ 4.4 นำมาคำนวณหา ระดับต่ำสุด และปริมาณน้ำต่ำสุดได้ดังนี้

ปริมาณตะกอนเมื่ออายุใช้งาน 100 ปี เท่ากับ 2,888.42 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

ความหนาแน่นของตะกอนในเขตภาคเหนือเท่ากับ 1.1 ตันต่อลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำต่ำสุด 2,888.42/1.1 เท่ากับ 1,171,674 ลูกบาศก์เมตร

ระดับ DEAD STORAG เท่ากับ 731.74 ม.(รทก.)

กำหนดระดับท่อปากท่อน้ำเข้าเท่ากับ 732 ม.(รทก.)

ปริมาณน้ำเท่ากับ 1,220,000 ลูกบาศก์เมตร

ผลจากการศึกษาในการสำรวจพื้นที่ พบว่าพื้นที่ในการก่อสร้างของโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นพื้นที่ภูเขาสูงมีช่องเขาแคบๆ ยากต่อการสำรวจจากพื้นที่จริง จึงทำการหาพื้นที่จากแผนที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน มาตรฐาน 1:50000 ด้วยเครื่องมือวัดพารามิเตอร์ โดยนำข้อมูลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ พื้นที่ผิวและปริมาตรอ่างเก็บน้ำ (ตัวอย่าง $2,000,000 + 1,800,000 \times 5 \text{ ม.} / 2 = 9,500,000$) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำ พื้นที่ผิว และปริมาตรอ่างเก็บน้ำ

ระดับ (ม.รทก.)	พื้นที่ผิวอ่างเก็บน้ำ (ตร.ม.)	ปริมาตรอ่างเก็บน้ำ	
		(ลบ.ม.)	สะสม (ลบ.ม.)
800	2,000,000		63,850,000
795	1,800,000	9,500,000	54,350,000
790	1,600,000	8,500,000	45,850,000
785	1,400,000	7,500,000	38,350,000
780	1,200,000	6,500,000	31,850,000
775	1,068,750	5,671,875	26,178,125
770	937,500	5,015,625	21,162,500
765	806,250	4,359,375	16,803,125
760	675,000	3,703,125	13,100,000
755	586,250	3,153,125	9,946,875
750	497,500	2,709,375	7,237,500
745	408,750	2,265,625	4,971,875
740	320,000	1,821,875	3,150,000
735	230,000	1,375,000	1,775,000
730	140,000	925,000	850,000
725	85,000	562,500	287,500
720	30,000	287,500	0

ผลจากการศึกษาข้อมูลระดับน้ำ ความสูงของน้ำ นำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับอัตราการไหลได้ดังนี้ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.6)

กำหนดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเข้า 0.4 เมตร
พื้นที่หน้าตัดท่อ 0.1256 ตารางเมตร

สูตร อัตราการไหล $CA\sqrt{2gh}$

A = พื้นที่หน้าตัดท่อ (ตร.ม.)

C = ค่าคงที่ 0.62

g = ค่าคงที่ของน้ำ ($9,806 \text{ N/m}^3$.)

h = ความสูง (เมตร)

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับอัตราการไหล

ระดับ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	อัตราการไหล
782	62	2.7166
780	60	2.6724
775	55	2.5586
770	50	2.4396
765	45	2.3144
760	40	2.1820
755	35	2.0411
750	30	1.8897
745	25	1.7250
740	20	1.5429
735	15	1.3362
730	10	1.0910
725	5	0.7715

4.2.2 การบริหารและจัดการน้ำแบ่งออกเป็น 3 กรณีคือ

กรณีที่ 1 ออกแบบให้อ่างเก็บน้ำมีขนาดใหญ่เพื่อให้สามารถเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาในฤดูฝนไว้ในอ่างเก็บน้ำแล้วปล่อยออกมาผลิตกระแสไฟฟ้าในฤดูแล้งที่ขาดแคลนน้ำ ซึ่งวิธีการนี้มีขนาดของท่อส่งน้ำเข้าโรงไฟฟ้าเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 เมตร จะต้องสร้างฝายสูงถึง 64 เมตร (ระดับเก็บกัก 782 เมตร รทก.) เก็บกักน้ำได้ 34.45 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตไฟฟ้าในฤดูฝน (เดือน กรกฎาคม ถึงเดือน มกราคม) ตั้งแต่เวลา 16.00 ถึง 22.00 น. วันละ 6 ชั่วโมงต่อวัน ในฤดูแล้ง (เดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน มิถุนายน) ตั้งแต่เวลา 9.00 ถึง 22.00 น. วันละ 13 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีกำลังการผลิตติดตั้ง 720 กิโลวัตต์ ผลิตไฟฟ้าได้ 2.26 ล้านหน่วยต่อปี (กำลังการผลิต = $9.81 \times 0.95 \times 0.75 \times \text{อัตราการไหล} \times \text{ความสูง}$) (พลังงานไฟฟ้าเท่ากับ $9.81 \times 0.95 \times 0.75 \times \text{อัตราการไหล} \times \text{ความสูง} \times \text{จำนวนชั่วโมง}$)

ตารางที่ 4.7 แสดงปริมาณการใช้น้ำในฤดูฝน 6 ชั่วโมงต่อวัน และในฤดูแล้ง 13 ชั่วโมงต่อวัน

กำหนดระยะเวลาใช้ไฟฟ้าเวลา 16.00-22.00 น.			กำหนดระยะเวลาใช้ไฟฟ้าเวลา 09.00-22.00 น.		
ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ใช้ 6 ชม./วัน	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ใช้ 13 ชม./วัน
782	62	58,679	782	62	127,137
780	60	57,724	780	60	125,068
775	55	55,266	775	55	119,742
770	50	52,695	770	50	114,173
765	45	49,991	765	45	108,314
760	40	47,131	760	40	102,118
755	35	44,088	755	35	95,523
750	30	40,818	750	30	88,438
745	25	37,260	745	25	80,730
740	20	33,327	740	20	72,208
735	15	28,862	735	15	62,534
730	10	23,566	730	10	51,059
725	5	16,664	725	5	36,106

กรณีที่ 2 ลดขนาดของอ่างเก็บน้ำลงมีขนาดเหมาะสม โดยการเพิ่มระยะเวลาในการผลิตกระแสไฟฟ้าในฤดูฝนและฤดูแล้ง และลดระยะเวลาการผลิตไฟฟ้าลงในช่วงฤดูหนาวที่มีการใช้ไฟฟ้าลดลง ซึ่งวิธีการนี้มีขนาดของท่อส่งน้ำเข้าโรงไฟฟ้าเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 เมตร จะต้องสร้างฝายสูง 55 เมตร (ระดับเก็บกัก 773 เมตร รทก.) เก็บกักน้ำได้ 24.17 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตไฟฟ้าได้ในฤดูฝนและฤดูแล้ง (เดือน กุมภาพันธ์ ถึง เดือนตุลาคม) ตั้งแต่เวลา 9.00 ถึง 22.00 น. วันละ 13 ชั่วโมง และผลิตไฟฟ้าเสริมในฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนมกราคม) ตั้งแต่เวลา 16.00 ถึง 22.00 น. วันละ 6 ชั่วโมง โดยมีกำลังการผลิตติดตั้ง 570 กิโลวัตต์ ผลิตไฟฟ้าได้ 2.28 ล้านหน่วยต่อปี

ตารางที่ 4.9 แสดงปริมาณการใช้น้ำในฤดูฝนและแล้ง 13 ชั่วโมงต่อวันในฤดูหนาว 6 ชั่วโมงต่อวัน

กำหนดระยะเวลาใช้ไฟฟ้าเวลา 16.00-22.00 น.			กำหนดระยะเวลาใช้ไฟฟ้าเวลา 09.00-22.00 น.		
ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ใช้ 13 ชม./วัน	ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ใช้ 6 ชม./วัน
773	53	116,429	773	53	53,736
770	50	114,173	770	50	52,695
765	45	110,751	765	45	49,991
760	40	102,279	760	40	47,131
755	35	95,523	755	35	44,088
750	30	88,438	750	30	40,818
745	25	80,730	745	25	37,260
740	20	72,208	740	20	33,327
735	15	62,534	735	15	28,862
730	10	51,059	730	10	23,566

ตารางที่ 4.10 กรณี 2 (สถานีที่ 1 ในฤดูฝนและฤดูแล้ง (ฤดูกาลที่ 1) เวลา 9.00-22.00 น. หรือ 13 ชั่วโมงต่อวันในฤดูหนาว (ฤดูกาลที่ 2) เวลา 16.00-22.00 น. หรือ 6 ชั่วโมงต่อวัน

เดือน	จำนวนวัน	น้ำไหลเข้า (ม.)	น้ำที่ใช้ ผลิตไฟฟ้า (ม.³/ชั่วโมง)	อัตรา การไหล (ม.³/วินาที)	น้ำที่ปล่อย (ม.)	ปริมาณน้ำในอ่าง (ม.)	พื้นที่ อ่าง (ม.²)	อัตราการระบาย		ระดับน้ำ ในอ่าง (ม.)MSL	ระดับน้ำ เฉลี่ย (ม.)MSL	ความสูง ที่หมัก (ม.)	อัตราสูญเสีย ในหมัก (%)	ความสูง ที่หมัก (ม.)	พลังงาน ไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	เวลาที่ ผลิตไฟฟ้า 11.5 ชม./วัน
								(ม.)	(ม.)							
12 สิงหาคม เริ่มผลิตไฟฟ้า																
ส.ค.	20	5,445,161	1,609,800	1.7199	0	12,887,174	669,010	70.84	47,392	759.66	756.55	36.55	7.31	29.24	91,388	260
ก.ย.	30	9,720,000	2,928,480	2.0858	0	19,575,753	889,727	115.70	102,941	768.18	763.92	43.92	8.78	35.14	199,783	390
ก.ค.	31	4,750,000	3,537,813	2.4385	0	20,685,103	923,127	111.40	102,836	769.45	768.82	48.82	9.76	39.05	268,251	403
พ.ย.	30	2,470,000	1,561,650	2.4100	0	21,509,586	946,583	88.60	83,867	770.35	769.90	49.90	9.98	39.92	121,037	180
ธ.ค.	31	1,640,000	1,631,871	2.4371	0	21,440,716	944,780	81.50	77,000	770.28	770.31	50.31	10.06	40.25	127,525	186
ม.ค.	31	1,150,000	1,636,924	2.4446	0	20,887,245	928,611	93.20	86,547	769.66	769.97	49.97	9.99	39.88	127,050	186
ก.พ.	29	780,000	3,311,017	2.4396	0	18,240,063	848,513	113.20	96,165	766.65	768.15	48.15	9.63	38.52	247,652	377
มี.ค.	31	700,000	3,514,625	2.4225	0	15,302,164	753,051	163.70	123,274	762.87	764.81	44.81	8.96	35.85	244,626	403
เม.ย.	30	530,000	3,242,400	2.3094	0	12,461,577	657,031	195.10	128,187	758.99	760.98	40.98	8.20	32.78	206,388	390
พ.ค.	31	1,320,000	3,203,323	2.2080	0	10,470,915	601,000	178.60	107,339	755.83	757.41	37.41	7.48	29.93	186,132	403
มี.ย.	30	2,160,000	2,978,580	2.1215	0	9,579,353	574,211	127.10	72,982	754.32	755.08	35.08	7.02	28.06	162,280	390
ก.ค.	31	4,050,000	2,964,902	2.0436	0	10,585,588	604,509	113.90	68,854	756.03	755.18	35.18	7.04	28.14	161,990	403
ส.ค.	31	8,440,000	2,968,707	2.0469	0	15,980,565	777,096	109.80	85,325	763.89	759.96	39.96	7.99	31.97	184,319	403
ก.ย.	30	9,720,000	3,088,070	2.2066	0	22,490,007	972,239	115.70	112,488	771.32	767.61	47.61	9.52	38.09	229,086	390
ก.ค.	31	4,750,000	3,497,730	2.4109	0	23,630,645	1,002,087	111.40	111,632	772.46	771.89	51.89	10.38	41.51	281,921	403
พ.ย.	30	2,470,000	1,600,560	2.4700	0	24,409,494	1,022,468	88.60	90,591	773.24	772.28	52.28	10.46	41.82	129,972	180
รวม	366	37,710,000	33,610,799								9171.24	533.63	106.73	425.00	2,288,941	4114
เฉลี่ย				2.2694							764.27		8.89	35.42		

กรณีที่ 3 ปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตไฟฟ้าใหม่ โดยมีขนาดของอ่างเก็บน้ำใกล้เคียงกับกรณีที่ 2 ที่มีขนาดเหมาะสม โดยมีชั่วโมงเดินเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าเท่ากันตลอดทั้งปี ซึ่งวิธีการนี้มีขนาดของท่อส่งน้ำเข้าโรงไฟฟ้าเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 เมตร จะต้องสร้างฝายสูง 55 เมตร (ระดับเก็บกัก 773 เมตร รทก.) เก็บกักน้ำได้ 24.17 ล้านลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตไฟฟ้าได้ตลอดทั้งปีตั้งแต่เวลา 10.30 ถึง 22.00 น. วันละ 11.5 ชั่วโมง โดยมีกำลังการผลิตติดตั้ง 540 กิโลวัตต์ผลิตไฟฟ้าได้ 2,273 ล้านหน่วย/ปี

ตารางที่ 4.11 แสดงปริมาณการใช้น้ำ 11.5 ชั่วโมงต่อวัน

กำหนดระยะเวลาใช้ไฟฟ้าเวลา 10.30 น.-22.00 น. วันละ 11.5 ชั่วโมง		
ระดับน้ำ (ม.รทก.)	ความสูง (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ใช้ 11.5 ชม./วัน
773	53	103,984
770	50	100,999
765	45	97,081
760	40	90,817
755	35	84,502
750	30	78,234
745	25	71,415
740	20	63,876
735	15	55,319
730	10	45,167
725	5	31,940

ตารางที่ 4.12 กรณี 3 ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า ตั้งแต่เวลา 11.0.30 น. หรือ 11.5 ชั่วโมงต่อวัน

เดือน	จำนวนวัน	นำไฟฟ้าเข้า (ม.)	นำไฟฟ้า ผลิตไฟฟ้า (ม.ต่อวัน)	อัตรา การไหล (ม.ต่อวัน)	นำไฟฟ้า (ม.)	ปริมาณน้ำในช่อง (ม.ต่อวัน)	พื้นที่ อ่าง (ม.)	อัตราการระบาย		ระดับน้ำ ในอ่าง (ม.)	ระดับน้ำ เฉลี่ย (ม.)	ความสูง พยางค์ (ม.)	อัตราสูญเสีย ใน 100%	ความสูง ที่ปล่อย (ม.)	พลังงาน ไฟฟ้า (กิโลวัตต์)	เวลาที่ ผลิตไฟฟ้า 11.5 ชั่วโมง
								(ม.)	(ม.)							
พ.ค.	ก่อนสร้างแล้วเสร็จ	773			24,170,000											
มิ.ย.-ส.ค.	เก็บน้ำ	752.5			8,600,000											
มิ.ย.	30	2,160,000	0	0	0	2,127,332	253,094	127.10	32,168	736.28						
ก.ค.	31	4,050,000	0	0	0	6,126,125	453,965	113.80	51,707	747.55	741.92	21.92	4.38	17.53		
ส.ค.	11	2,994,839	0	0	0	9,999,205	558,483	38.96	21,759	753.44	744.86	24.86	4.97	19.89		
12 สิงหาคม เริ่มผลิตไฟฟ้า																
ส.ค.	20	5,445,161	1,424,040	1,7199	0	13,072,564	674,228	70.84	49,761	759.96	756.70	36.70	7.34	29.36	81.18	230.0
ก.ย.	30	9,720,000	2,609,700	2,1012	0	20,078,173	904,854	115.70	104,692	768.76	764.36	44.36	8.87	35.49	179,799	345.0
ก.ค.	31	4,750,000	2,948,410	2,2973	0	21,773,544	953,490	111.40	106,219	770.61	769.63	49.63	9.94	39.75	227,528	356.5
พ.ย.	30	2,497,000	3,029,370	2,4391	0	21,131,195	936,557	88.60	82,979	769.96	770.29	50.29	10.06	40.23	236,617	345.0
ส.ค.	31	1,640,000	3,097,885	2,4139	0	19,600,636	890,476	81.50	72,574	768.21	769.09	49.09	9.82	39.27	236,201	356.5
ส.ค.	31	1,150,000	3,125,406	2,4384	0	17,547,798	828,670	93.20	77,232	765.85	767.03	47.03	9.41	37.63	228,330	356.5
ก.พ.	29	780,000	2,875,888	2,3955	0	15,366,308	755,325	113.20	85,503	759.96	762.91	42.91	8.88	34.32	191,663	333.5
มี.ค.	31	700,000	2,899,120	2,2589	0	13,056,289	673,787	163.70	110,299	753.44	756.70	36.70	7.34	29.36	165,245	356.5
เม.ย.	30	530,000	2,626,800	2,1150	0	10,840,202	611,411	195.10	119,286	756.42	754.93	34.93	6.99	27.94	142,503	345.0
พ.ค.	31	1,320,000	2,616,710	2,0389	0	9,442,340	569,723	178.80	101,753	754.07	755.24	35.24	7.05	28.19	143,243	356.5
มิ.ย.	30	2,160,000	2,548,200	2,0517	0	8,883,638	554,698	127.10	70,502	753.22	753.65	33.65	6.73	26.92	133,169	345.0
ก.ค.	31	4,050,000	2,566,924	2,0001	0	10,396,492	598,962	113.80	68,222	755.72	754.47	34.47	6.89	27.58	137,432	356.5
ส.ค.	31	8,440,000	2,598,916	2,0250	0	16,153,577	783,228	109.80	85,998	765.85	760.79	40.79	8.16	32.63	164,640	356.5
ก.ย.	30	9,720,000	3,019,170	2,4309	0	22,741,159	978,811	115.70	113,248	771.57	768.71	48.71	9.74	38.97	228,445	345.0
ก.ค.	31	4,750,000	3,120,367	2,4313	87,333	24,170,000	1,018,486	111.40	113,459	773.00	772.29	52.29	10.46	41.83	253,419	356.5
พ.ย.	30	2,497,000	3,087,420	2,4858	0	23,377,950	995,451	88.60	88,197	772.21	771.89	51.89	10.38	41.51	248,844	345.0
รวม	366	37,710,000	34,183,206	2,2560	87,333						9147.68			406.14	2,273,134	4209
เฉลี่ย											762.31			33.85		

ตารางที่ 4.13 แสดงผลเปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ จากการปรับปรุงรูปแบบการเดินเครื่อง และความสูงเขื่อน

การเดินเครื่อง	ความสูงเขื่อน (ม.)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	กำลังผลิตติดตั้ง (กิโลวัตต์)	กำลังไฟฟ้า (ล้านหน่วย/กิโลวัตต์/ชม.)
กรณีที่ 1	64	2.4538	720	2.265
กรณีที่ 2	55	2.2694	570	2.289
กรณีที่ 3	55	2.2560	540	2.273

จากข้อมูลตารางที่ 4.13 เปรียบเทียบพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ จากการปรับปรุงรูปแบบการเดินเครื่องและความสูงเขื่อน ทั้ง 3 กรณี

กรณีที่ 1 ความสูงมากกว่าต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างมากกว่า กำลังผลิตน้อยกว่ากรณี ที่ 2 และ 3 เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 กรณีแล้ว กรณีที่ 1 ไม่เหมาะสม

กรณีที่ 2 ความสูงเท่ากับกรณีที่ 3 จะเห็นได้ว่ากรณีที่ 2 ได้กำลังไฟฟ้าและกำลังผลิตติดตั้ง มากกว่ากรณีที่ 3 ฉะนั้น กรณีที่ 2 เหมาะสมที่สุด

4.2.3 ลักษณะความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการออกแบบ ผลจากการศึกษา (แบบก่อสร้างแสดงไว้ในภาคผนวก ก)

4.2.3.1 เขื่อน (Dam) ผลจากการศึกษาในการออกแบบเขื่อนที่เหมาะสมที่สุด คือเลือกชนิดของเขื่อนเป็นแบบ ดินถม (Earth Fill Dam) คือ เขื่อนที่ก่อสร้างขึ้นโดยมีปริมาตรของวัสดุที่บ่มน้ำมากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาตรตัวเขื่อน จะมีแกนกลางเป็นดินเหนียวสามารถใช้วัสดุก่อสร้างซึ่งหาได้ง่ายจากบริเวณใกล้เคียง ระดับสันเขื่อน 775 เมตร(รทก.) ความสูงเขื่อน 55 เมตร ความยาวเขื่อน 350 เมตร ระดับเก็บกักสูงสุด 773 เมตร(รทก.) ระดับเก็บกักต่ำสุด 753 เมตร(รทก.) พื้นที่ผิวที่ระดับเก็บกักสูงสุด 1.0 ตารางกิโลเมตร ความจุอ่างที่ระดับสูงสุด 24.17 ล้านลูกบาศก์เมตร ความจุอ่างที่ระดับต่ำสุด 8.86 ล้านลูกบาศก์เมตร

4.2.3.2 อาคารระบายน้ำล้น (ฝาย) ผลจากการศึกษาประเภทของตัวอาคารเป็นแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กแข็งแรงทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำได้ดีเป็น ไซ้ระบายน้ำส่วนเกินในกรณี น้ำหลาก ระดับสันฝาย 773 เมตร(รทก.) ขนาดของอาคารระบายน้ำล้น ความกว้าง 40 เมตร ความยาว 119.50 เมตร ความสูง 53.0 เมตร

4.2.3.3 อาคารรับน้ำ (Power Intake) ผลจากการศึกษาประเภทของตัวอาคารเป็นแบบอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก อาคารจะอยู่ด้านล่างหน้าเขื่อน ตัวอาคารจะมีท่อส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำไป

ดันกังหันและหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ภายในอาคารจะมีห้องควบคุมระบบการผลิตไฟฟ้า ระดับอาคาร 732 เมตร(รทก.) ขนาดของอาคารรับน้ำ ความกว้าง 4.10 เมตร ความยาว 5.00 เมตร ความสูง 9.00 เมตร ซึ่งมีท่อเหล็ก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร ยาว 180 เมตร ทำหน้าที่ส่งน้ำไปอาคารลดแรงดันน้ำ

4.2.3.4 อาคารลดแรงดันน้ำ (Surge Tank) ผลจากการศึกษาประเภทของตัวอาคารเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ลักษณะอาคารหรือถังน้ำขนาดใหญ่ สร้างขึ้นอยู่ระหว่างตัวเขื่อนกับอาคารรับน้ำเพื่อลดแรงดัน หรือแรงดันของน้ำไม่ให้เกิดอันตรายกับท่อหรือหัวฉีดน้ำ ระดับอาคาร 731 เมตร (รทก.) ขนาดของอาคารลดแรงดันน้ำ ความกว้าง 5.00 เมตร ความยาว 5.00 เมตร ความสูง 7.40 เมตร

4.2.3.5 ท่อรับน้ำเข้าโรงไฟฟ้า (Penstock) ผลจากการศึกษา เลือกท่อชนิดท่อเหล็ก ทำหน้าที่นำน้ำเข้าสู่โรงไฟฟ้า เพื่อนำน้ำไปหมุนกังหันผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าออกมา มี 2 ขนาดคือ เส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ความยาว 35 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร ความยาว 26 เมตร ความหนา 0.9 มิลลิเมตร

4.2.3.6 ท่อระบายท้ายน้ำ (Tailrace Conduit) ผลจากการศึกษา เลือกท่อชนิดท่อเหล็ก ทำหน้าที่รับน้ำที่อยู่ส่วนหลังของกังหัน เพื่อนำน้ำที่ผ่านกังหันส่งออกไปยังท้ายน้ำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 เซนติเมตร ความยาว 30 เมตร ความหนา 0.9 มิลลิเมตร

4.2.3.7 โรงไฟฟ้า (Power House) ผลจากการศึกษา เป็นอาคารถาวรคอนกรีตเสริมเหล็ก สำหรับติดตั้งเครื่องกังหันพลังน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตควบคุมกระแสไฟฟ้า ระดับ 720 เมตร (รทก.) ขนาดของโรงไฟฟ้า ความกว้าง 6 เมตร ความยาว 12 เมตร

4.2.3.8 อาคารระบายน้ำ (Outlet) ผลจากการศึกษา เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ทำหน้าที่รับน้ำจากโรงไฟฟ้าเข้าสู่อาคารระบายน้ำและปล่อยลงสู่ลำน้ำเดิม ระดับ 716.6 เมตร(รทก.) ขนาดของอาคารระบายน้ำ ความกว้าง 4.40 เมตร ความยาว 8.00 เมตร ความสูง 7.50 เมตร

4.2.3.9 เครื่องกังหันน้ำ (Water Turbine) ผลจากการศึกษา อัตราการไหลของน้ำเท่ากับ 2.2694 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ความสูงเฉลี่ยของน้ำ 35.42 เมตร นำไปเทียบตารางการเลือกชนิดของกังหัน จะได้เครื่องกังหันชนิด TURGO TURBINE เหมาะสมที่สุด (ดังแสดงไว้ในภาพผนวก ข) ลักษณะเป็นกังหันแบบแรงกระแทก (Impulse Turbine) เป็นกังหันที่หมุนโดยอาศัยแรงจลน์ของน้ำจากท่อส่งน้ำที่รับน้ำจากที่สูงหรือ หัวน้ำสูงไหลลงมาตามท่อที่ลดขนาดลงมายังหัวฉีดกระแทกกังหัน ให้หมุนและต่อแกนกับเครื่องกำเนิดผลิตไฟฟ้าออกไป

4.2.3.10 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) ผลจากการศึกษา เลือกชุดกำเนิดไฟฟ้าจะเป็นชนิด ซิงโครนัสกระแสสลับ ขนาด 570 กิโลวัตต์แอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ ความถี่ 50 Hz

เป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานกล ที่ได้รับจากต้นกำลังมาเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการของขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

4.2.3.11 ระบบสายส่งไฟฟ้า ผลจากการศึกษา ระบบสายส่งไฟฟ้าจะทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าระหว่างสถานไฟฟ้ากับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งเป็นระบบไฟฟ้าที่มีแรงดัน 22 กิโลโวลต์ ระยะทางประมาณ 14 กิโลเมตร

4.3 ความเหมาะสมด้านการบริหาร

ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากการบริหารโครงการโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ผ่านมา ผลการศึกษาการบริหารที่เหมาะสมคือ ดำเนินการจ้างเหมาแบบ Turn Key โดย ให้ผู้รับเหมาจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงานเองทั้งหมด เพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติงานและลดภาระงานต่างๆ ของผู้ว่าจ้าง การจ้างเหมาและควบคุมงาน มีขั้นตอนดังนี้

- (1) จัดทำสัญญาข้อตกลงงานก่อสร้าง
- (2) ดำเนินการจัดหาผู้รับจ้างโดยการประกวดราคางานก่อสร้าง
- (3) ตรวจสอบการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ให้มีคุณภาพและควบคุมงาน
- (4) ก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบและข้อกำหนด
- (5) ตรวจรับงานโดยเจ้าของงาน
- (6) ระยะเวลาประกันผลงานไม่น้อยกว่า 1 ปี

4.4 ความเหมาะสมด้านการเมือง

จากการศึกษาวิเคราะห์ทางด้านการเมืองมีผลกระทบต่อการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำแม่กลางจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยทำการศึกษา 3 ระยะคือ ระยะก่อนอนุมัติโครงการ ระยะระหว่างดำเนินการ และระยะโครงการแล้วเสร็จ

4.4.1 ระยะก่อนอนุมัติโครงการ

ในการศึกษาในช่วงระยะก่อนอนุมัติโครงการ ในช่วงนี้ ต้องรับฟังความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อโครงการ ถ้าการเมืองไม่เห็นด้วยงานมักจะมีปัญหาทำให้ประชาชนไม่ยอมรับ เกิดความขัดแย้งในพื้นที่ที่มีผลกระทบมากไม่สามารถดำเนินการได้ เช่น เขื่อนแก่งกรุง ประชาชนไม่เห็นด้วย กลุ่ม NGO กลุ่มการเมือง และกลุ่มต่างๆ เข้ามาหนุนหลัง การแก้ไขปัญหา ต้องสร้างและทำความเข้าใจกับประชาชน กลุ่มองค์กรต่างๆ ให้เข้าใจและยอมรับถึงข้อดีและข้อเสียในการดำเนินการโครงการ ให้ทุกฝ่ายยอมรับต้องให้เห็นแผนเสนอการแก้ไขผลกระทบ โดยหน่วยงานที่เป็นกลางอย่างชัดเจน เช่น มหาวิทยาลัย หน่วยงานของรัฐ ถ้ามีการยอมรับจากกลุ่มต่างๆ การเมืองก็

ไม่กล้าที่จะคัดค้าน ต้องฟังเสียงของนักวิชาการและประชาชน และรวมถึงมีการเผยแพร่ข่าวสารในวงกว้างผ่านสื่อมวลชน

4.4.2 ระยะระหว่างดำเนินโครงการ

ในช่วงระหว่างดำเนินการ ถ้าการเมืองเข้ามามีผลประโยชน์ในโครงการจะเกิดการขัดแย้ง เช่น จะมีผู้ได้ประโยชน์และผู้เสียประโยชน์ ขัดแย้งกัน เช่น เรื่องที่ดิน การจ่ายค่าชดเชย การรับเหมาก่อสร้าง ฝ่ายที่สูญเสียผลประโยชน์ก็จะพยายามสร้างเงื่อนไข ทำให้เกิดอุปสรรคในการดำเนินโครงการจนถึงปลุกระดมชาวบ้านให้คัดค้านโครงการ การแก้ไขปัญหาถือ การใช้งบประมาณของโครงการ ต้องมีแผนที่ชัดเจน โปร่งใส เป็นไปตามข้อกำหนดกฎหมาย และมีผู้กำกับดูแล ให้เป็นไปตามแผนงบประมาณที่ได้ศึกษาไว้ โดยปกติ การทำการก่อสร้างโครงการฯ จะมีฝ่ายเห็นชอบกับไม่เห็นชอบ ถ้าฝ่ายการเมืองจะสนับสนุนฝ่ายเห็นชอบการดำเนินโครงการก็จะดำเนินการต่อไปได้ การแก้ไขปัญหา กลุ่มผู้แทนชาวบ้าน กลุ่ม NGO กลุ่มผู้แทนส่วนราชการและกลุ่มอื่นๆ ต้องมีส่วนร่วมในผลกระทบของโครงการ กำหนดทิศทางการแก้ไขผลกระทบ โดยอาจมีการตั้งคณะทำงานมาจากทุกฝ่ายช่วยแก้ไขปัญหาและมีการเสนอตามแผน

4.4.3 ระยะโครงการแล้วเสร็จ

เมื่อโครงการแล้วเสร็จ ต้องมีการติดตามผลการแก้ไขผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ถ้ามีปัญหาต้องหาแนวทางการแก้ไขร่วมกันอย่างต่อเนื่อง ถ้ายังมีปัญหาย่อยอีก นักการเมืองก็จะเข้ามาเกี่ยวข้องเกิดเงื่อนไขต่างๆ ขึ้นมาอีกได้ การแก้ไขปัญหาต้องมีการช่วยเหลือพัฒนาชุมชนรอบพื้นที่โครงการอย่างต่อเนื่อง

4.5 ความเหมาะสมด้านการเงิน

4.5.1 การประมาณราคาโครงการ งานโยธา งานเครื่องกลและไฟฟ้า ราคาพร้อมทั้งค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ประมาณการจากราคาในท้องตลาด ซึ่งงานโยธาประกอบด้วย ตัวเขื่อน ฝ่าย งานอาคารโรงไฟฟ้า งานอาคารลดแรงดันน้ำ งานอาคารระบายน้ำและท่อรับน้ำเข้าโรงไฟฟ้า งานเครื่องกลและไฟฟ้าประกอบด้วย เครื่องกังหันน้ำ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้า และอุปกรณ์เสริมอื่นๆ ราคาค่าก่อสร้างของโครงการ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.14) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประกอบด้วย ค่าดำเนินการ ค่าดอกเบี้ย และกำไร ใช้ตาราง Factor F (ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง) งานก่อสร้างอาคาร เช่น ราคาค่าโครงการนี้ไม่เกิน 50 ล้านบาท จะได้ค่า Factor 1.1338 โดยนำมาคูณราคาค่าก่อสร้าง จะได้ราคาโครงการที่แท้จริง

ตารางที่ 4.14 แสดงผลราคางานก่อสร้างโครงการโรงไฟฟ้าขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ งาน	ราคาต่อ หน่วย	จำนวนเงิน
				(บาท)	(บาท)
1	งานโยธา				
1.1	งานเตรียมการก่อสร้าง				
	อาคารสำนักงานและบ้านพักชั่วคราว	LS.	1	140,000	200,000
1.2	งานก่อสร้างตัวเขื่อน				
	งานเรียงหินยาแนว	ลบ.ม.	63	600	37,800
	งานขุดหินและดิน	ลบ.ม.	11,500	75	862,500
1.3	อาคารระบายน้ำล้น (ฝาย)				
	งานโครงสร้างคอนกรีต	ลบ.ม.	5,150	2,800	14,420,000
	เหล็กเสริมคอนกรีต	ตัน	128	30,000	3,840,000
1.4	อาคารรับน้ำ (Intake)				
	งานโครงสร้างคอนกรีต	ลบ.ม.	55	2,800	154,000
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ตัน	8	30,000	247,500
	งานอื่นๆ (10%)				40,150
1.5	อาคารลดแรงดันน้ำ (Surge tank)				
	งานโครงสร้างคอนกรีต	ลบ.ม.	60	2,800	168,000
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ตัน	3	30,000	90,000
	งานอื่นๆ (10%)				25,800
1.6	โรงไฟฟ้า (Power house)				
	งานโครงสร้างคอนกรีต	ลบ.ม.	65	2,800	182,000
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ตัน	3	30,000	97,500
	งานหลังคา	ตร.ม.	112	2,000	224,000
	งานอื่นๆ (10%)				50,350
1.7	อาคารระบายน้ำ (Outlet)				
	งานโครงสร้างคอนกรีต	ลบ.ม.	142	2,800	397,600
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ตัน	7	30,000	210,000

ตาราง 4.14 (ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	หน่วย	ปริมาณ งาน	ราคาต่อ หน่วย	จำนวนเงิน
				(บาท)	(บาท)
	งานเรียงหินขาแนว	ลบ.ม.	51	600	30,600
	งานหลังคา	ตร.ม.	7	2,000	14,000
	งานอื่นๆ (10%)				65,220
1.8	ท่อส่งน้ำเข้าโรงไฟฟ้า				
	ท่อ เหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม.	เมตร	180	6,650	1,197,000
	ท่อ เหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.50 ม.	เมตร	30	5,542	166,260
	ท่อ เหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.40 ม.	เมตร	40	4,435	177,400
2	งานไฟฟ้า - เครื่องกล				
2.1	งานอุปกรณ์ไฟฟ้า-เครื่องกล				
	เครื่องกั้นน้ำ	เครื่อง	1	7,500,000	7,500,000
	เครื่องกำเนิดไฟฟ้า	เครื่อง	1	6,000,000	6,000,000
2.2	งานระบบสายส่งไฟฟ้า				
	ลานไถไฟฟ้า	LS.	1	2,000,000	2,000,000
	แนวสายส่งไฟฟ้า 22 กิโลโวลต์	กม.	14	400,000	5,600,000
	รวม 1-2				44,337,680
ค่าอำนาจการ,ดอกเบี้ยและกำไร มีค่า Factor = 1.1338				43,939,680 * 1.1338	
	รวมทั้งหมด				49,816,541.58

ผลจากการประมาณโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
ประมาณราคาจากแบบก่อสร้างที่ได้ออกแบบไว้ แสดงไว้ในภาคผนวก ค รวมเป็นเงินทั้งสิ้น
49,816,541.58 บาท คิดเป็นราคาเต็มเท่ากับ 50 ล้านบาท

4.5.2 การวิเคราะห์ทางการเงิน

4.5.2.1 จากการประมาณการราคาโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง ได้ราคาค่าก่อสร้างโครงการเป็นเงินเท่ากับ 50 ล้านบาท ในการวิเคราะห์ ทางด้านการเงิน โครงการนี้ ใช้ทุน 30 เปอร์เซ็นต์ กู้เงินจากธนาคาร 70 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลากู้ยืม 12 ปี อัตราดอกเบี้ยที่ 7 เปอร์เซ็นต์ ค่าบริหารและค่าบำรุงรักษาคิด 2 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นปีละ 3 เปอร์เซ็นต์ต่อปี อัตราค่าไฟฟ้า ณ เดือน พฤศจิกายน 2550 เท่ากับ 2.3727 บาทต่อหน่วย (ดังแสดงไว้ในภาพผนวก ง) ราคาค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นปีละ 3 สตางค์ต่อปี ตามราคาเงินเฟ้อ อายุโครงการ 25 ปี นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางการเงิน หาค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR) (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 วิเคราะห์ทางการเงิน การซื้ออาคารอเนกประสงค์ 7 ปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยย่อย (ล้านหน่วย)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน ภาระเงินกู้ (ล้านบาท)	รวมรายจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ สุทธิโครงการ (ล้านบาท)	ระยะต้นทุน (ปี)
0	2552		2.43			-	9.00	21.00		-	30.00	0.00
1	2553		2.46			-	6.00	14.00		-	20.00	0.00
2	2554	2290	2.49	5.71	- 1.00				- 5.37	- 6.37	4.71	0.571
3	2555	2290	2.52	5.78	- 1.03				- 5.16	- 6.19	4.75	0.1149
4	2556	2290	2.55	5.85	- 1.06				- 4.96	- 6.02	4.78	0.1733
5	2557	2290	2.58	5.91	- 1.09				- 4.75	- 5.85	4.82	0.2325
6	2558	2290	2.61	5.98	- 1.13				- 4.55	- 5.68	4.86	0.2923
7	2559	2290	2.64	6.05	- 1.16				- 4.35	- 5.51	4.89	0.3528
8	2560	2290	2.67	6.12	- 1.19				- 4.14	- 5.34	4.93	0.4140
9	2561	2290	2.70	6.19	- 1.23				- 3.94	- 5.17	4.96	0.4759
10	2562	2290	2.73	6.26	- 1.27				- 3.73	- 5.00	4.99	0.5385
11	2563	2290	2.76	6.33	- 1.30				- 3.53	- 4.83	5.02	0.6017
12	2564	2290	2.79	6.40	- 1.34				- 3.33	- 4.67	5.05	
13	2565	2290	2.82	6.46	- 1.38				- 3.12	- 4.51	5.08	
14	2566	2290	2.85	6.53	- 1.43				- 2.92	- 4.35	5.11	
15	2567	2290	2.88	6.60	- 1.47				- 2.71	- 4.17	5.13	
16	2568	2290	2.91	6.67	- 1.51				- 2.51	- 4.00	5.16	
17	2569	2290	2.94	6.74	- 1.56				- 2.31	- 3.83	5.18	
18	2570	2290	2.97	6.81	- 1.60				- 2.11	- 3.66	5.20	
19	2571	2290	3.00	6.88	- 1.65				- 1.91	- 3.49	5.22	
20	2572	2290	3.03	6.94	- 1.70				- 1.71	- 3.32	5.24	
21	2573	2290	3.06	7.01	- 1.75				- 1.51	- 3.15	5.26	
22	2574	2290	3.09	7.08	- 1.81				- 1.31	- 2.98	5.28	
23	2575	2290	3.12	7.15	- 1.86				- 1.11	- 2.81	5.29	
24	2576	2290	3.15	7.22	- 1.92				- 0.91	- 2.64	5.30	
25	2577	2290	3.18	7.29	- 1.97				- 0.71	- 2.47	5.31	
26	2578	2290	3.21	7.36	- 2.03				- 0.51	- 2.30	5.32	
27	2579	2290	3.24	7.43	- 2.09				- 0.31	- 2.13	5.33	
IRR on Project		59.54		170.74	- 38.55	- 50.00	15.00	35.00	- 50.93	- 89.48	82.19	
B/C		8.3%	NPV	1.20								
		1.908	PBP	10								

ผลจากการวิเคราะห์ทางการเงินจากตารางที่ 4.15 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 1.2 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) เท่ากับ 8.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุน (PBP) เท่ากับ 10 ปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.91

4.5.2.2 การวิเคราะห์ความไว (Sensitivity Analysis) ในการดำเนินการก่อสร้างจำเป็นต้องคิดความไว ดังนี้

- (1) กรณีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าราคาเพิ่มขึ้น 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.16 ถึง 4.18)
- (2) กรณีอัตราดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลง 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 เปอร์เซ็นต์ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.19 ถึง 4.24)

ตารางที่ 4.16 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีดำเนินการเพิ่มพื้นที่เพิ่มต้น 5 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยขาย (ล้านบาท/ปี)	ราคาไฟฟ้า (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน ภาระหนี้ (ล้านบาท)	รวมจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ ของโครงการ (ล้านบาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
0	2552		2.55			-	9.00	21.00		-	30.00	30.00
1	2553		2.58			-	6.00	14.00		-	20.00	30.00
2	2554	2,290	2.61	5.98	-	1.00			5.37	6.37	4.98	34.98
3	2555	2,290	2.64	6.05	-	1.03			5.16	6.19	5.02	39.98
4	2556	2,290	2.67	6.12	-	1.06			4.96	6.02	5.06	44.98
5	2557	2,290	2.70	6.19	-	1.09			4.75	5.85	5.09	49.98
6	2558	2,290	2.73	6.25	-	1.13			4.55	5.68	5.13	54.98
7	2559	2,290	2.76	6.32	-	1.16			4.35	5.51	5.16	59.98
8	2560	2,290	2.79	6.39	-	1.19			4.14	5.34	5.20	64.98
9	2561	2,290	2.82	6.46	-	1.23			3.94	5.17	5.23	69.98
10	2562	2,290	2.85	6.53	-	1.27			3.73	5.00	5.26	74.98
11	2563	2,290	2.88	6.60	-	1.30			3.53	4.83	5.29	79.98
12	2564	2,290	2.91	6.67	-	1.34			3.33	4.67	5.32	84.98
13	2565	2,290	2.94	6.74	-	1.38			3.12	4.51	5.35	89.98
14	2566	2,290	2.97	6.80	-	1.43				4.33	5.38	94.98
15	2567	2,290	3.00	6.87	-	1.47				4.17	5.40	99.98
16	2568	2,290	3.03	6.94	-	1.51				4.01	5.43	104.98
17	2569	2,290	3.06	7.01	-	1.56				3.86	5.45	109.98
18	2570	2,290	3.09	7.08	-	1.60				3.71	5.47	114.98
19	2571	2,290	3.12	7.15	-	1.65				3.56	5.50	119.98
20	2572	2,290	3.15	7.22	-	1.70				3.41	5.51	124.98
21	2573	2,290	3.18	7.29	-	1.75				3.26	5.53	129.98
22	2574	2,290	3.21	7.35	-	1.81				3.11	5.55	134.98
23	2575	2,290	3.24	7.42	-	1.86				2.96	5.56	139.98
24	2576	2,290	3.27	7.49	-	1.92				2.81	5.58	144.98
25	2577	2,290	3.30	7.56	-	1.97				2.66	5.59	149.98
26	2578	2,290	3.33	7.63	-	2.03				2.51	5.60	154.98
27	2579	2,290	3.36	7.70	-	2.09				2.36	5.60	159.98
IRR on Project		8.9%	NPV	3.72								
B/C		1.987	PER	10								
		59.54		177.81	-	38.55	-	50.00	-	15.00	35.00	-
					-		-		-	50.93	-	89.48
					-		-		-		-	89.48

ตารางที่ 4.18 วิเคราะห์ทางการเงินการไฟฟ้าฝั้น 15 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยย่อย (ล้านหน่วย)	ราคาไฟฟ้า (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริการ+ ค่าบริการ (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงิน (ล้านบาท)	ชำระคืน ภาระหนี้ (ล้านบาท)	รวมรายจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ ของโครงการ (ล้านบาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
0	2552		2.79			-	9.00	21.00		-	30.00	30.00
1	2553		2.82			-	6.00	14.00		-	20.00	30.00
2	2554	2.290	2.85	6.52	-	1.00			-	6.37	5.52	30.00
3	2555	2.290	2.88	6.59	-	1.03			-	6.19	5.56	30.00
4	2556	2.290	2.91	6.66	-	1.06			-	6.02	5.60	30.00
5	2557	2.290	2.94	6.73	-	1.09			-	5.85	5.64	30.00
6	2558	2.290	2.97	6.80	-	1.13			-	5.68	5.67	30.00
7	2559	2.290	3.00	6.87	-	1.16			-	5.51	5.71	30.00
8	2560	2.290	3.03	6.94	-	1.19			-	5.34	5.74	30.00
9	2561	2.290	3.06	7.00	-	1.23			-	5.17	5.77	30.00
10	2562	2.290	3.09	7.07	-	1.27			-	5.00	5.81	30.00
11	2563	2.290	3.12	7.14	-	1.30			-	4.83	5.84	30.00
12	2564	2.290	3.15	7.21	-	1.34			-	4.67	5.87	30.00
13	2565	2.290	3.18	7.28	-	1.38			-	4.51	5.89	30.00
14	2566	2.290	3.21	7.35	-	1.43			-	4.35	5.92	30.00
15	2567	2.290	3.24	7.42	-	1.47			-	4.19	5.95	30.00
16	2568	2.290	3.27	7.49	-	1.51			-	4.03	5.97	30.00
17	2569	2.290	3.30	7.55	-	1.56			-	3.87	6.00	30.00
18	2570	2.290	3.33	7.62	-	1.60			-	3.71	6.02	30.00
19	2571	2.290	3.36	7.69	-	1.65			-	3.55	6.04	30.00
20	2572	2.290	3.39	7.76	-	1.70			-	3.39	6.06	30.00
21	2573	2.290	3.42	7.83	-	1.75			-	3.23	6.08	30.00
22	2574	2.290	3.45	7.90	-	1.81			-	3.07	6.09	30.00
23	2575	2.290	3.48	7.97	-	1.86			-	2.91	6.11	30.00
24	2576	2.290	3.51	8.03	-	1.92			-	2.75	6.12	30.00
25	2577	2.290	3.54	8.10	-	1.97			-	2.59	6.13	30.00
26	2578	2.290	3.57	8.17	-	2.03			-	2.43	6.14	30.00
27	2579	2.290	3.60	8.24	-	2.09			-	2.27	6.15	30.00
IRR on Project		10.0 %	NPV	8.76			15.00	35.00	-	50.93	103.38	
B/C		2.145	PBP	10					-	89.48		

ตารางที่ 4.19 วิเคราะห์ทางการเงิน การซื้อรถโดยสารเบย์ผู้ที่ 7 เปรอ์สันท์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยขาย (ล้านบาท)	ราคาจำหน่าย (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน ดอกเบี้ย (ล้านบาท)	รวมรายจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ ของโครงการ (ล้านบาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
0	2552		2.43			-	9.00	21.00		-	30.00	B0.00
1	2553		2.46			-	6.00	14.00		-	20.00	B0.00
2	2554	2,290	2.49	5.71	- 1.00				- 5.37	- 6.37	4.71	B5.71
3	2555	2,290	2.52	5.78	- 1.03				- 5.16	- 6.19	4.75	B11.49
4	2556	2,290	2.55	5.85	- 1.06				- 4.96	- 6.02	4.78	B17.33
5	2557	2,290	2.58	5.91	- 1.09				- 4.75	- 5.85	4.82	B23.25
6	2558	2,290	2.61	5.98	- 1.13				- 4.55	- 5.68	4.86	B29.23
7	2559	2,290	2.64	6.05	- 1.16				- 4.35	- 5.51	4.89	B35.28
8	2560	2,290	2.67	6.12	- 1.19				- 4.14	- 5.34	4.93	B41.40
9	2561	2,290	2.70	6.19	- 1.23				- 3.94	- 5.17	4.96	B47.59
10	2562	2,290	2.73	6.26	- 1.27				- 3.73	- 5.00	4.99	B53.85
11	2563	2,290	2.76	6.33	- 1.30				- 3.53	- 4.83	5.02	B60.17
12	2564	2,290	2.79	6.40	- 1.34				- 3.33	- 4.67	5.05	
13	2565	2,290	2.82	6.46	- 1.38				- 3.12	- 4.51	5.08	
14	2566	2,290	2.85	6.53	- 1.43				- 2.92	- 4.35	5.11	
15	2567	2,290	2.88	6.60	- 1.47				- 2.71	- 4.19	5.13	
16	2568	2,290	2.91	6.67	- 1.51				- 2.51	- 4.03	5.16	
17	2569	2,290	2.94	6.74	- 1.56				- 2.31	- 3.87	5.18	
18	2570	2,290	2.97	6.81	- 1.60				- 2.11	- 3.71	5.20	
19	2571	2,290	3.00	6.88	- 1.65				- 1.91	- 3.55	5.22	
20	2572	2,290	3.03	6.94	- 1.70				- 1.71	- 3.39	5.24	
21	2573	2,290	3.06	7.01	- 1.75				- 1.51	- 3.23	5.26	
22	2574	2,290	3.09	7.08	- 1.81				- 1.31	- 3.07	5.28	
23	2575	2,290	3.12	7.15	- 1.86				- 1.11	- 2.91	5.29	
24	2576	2,290	3.15	7.22	- 1.92				- 0.91	- 2.75	5.30	
25	2577	2,290	3.18	7.29	- 1.97				- 0.71	- 2.59	5.31	
26	2578	2,290	3.21	7.36	- 2.03				- 0.51	- 2.43	5.32	
27	2579	2,290	3.24	7.43	- 2.09				- 0.31	- 2.27	5.33	
IRR on Project		8.3%	NPV	1.20			15.00	35.00	- 50.93	- 89.48	82.19	
B/C		1.908	PBP	10								

ตารางที่ 4.20 วิเคราะห์ทางการเงิน การคิดผลตอบแทนสุทธิ 8 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยขาย (ล้านบาท)	ราคาขายปลีก (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน ภาระหนี้ (ล้านบาท)	รวมรายจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ (ล้านบาท)	ระยะคืนทุน (ปี)
0	2552		2.43		-	30.00	9.00	21.00	-	-	30.00	30.00
1	2553		2.46		-	20.00	6.00	14.00	-	-	20.00	30.00
2	2554	2.290	2.49	5.71	-	1.00			-	6.72	4.71	35.71
3	2555	2.290	2.52	5.78	-	1.03			-	6.51	4.75	35.71
4	2556	2.290	2.55	5.85	-	1.06			-	6.31	4.78	35.71
5	2557	2.290	2.58	5.91	-	1.09			-	6.11	4.82	35.71
6	2558	2.290	2.61	5.98	-	1.13			-	5.91	4.86	35.71
7	2559	2.290	2.64	6.05	-	1.16			-	5.71	4.89	35.71
8	2560	2.290	2.67	6.12	-	1.19			-	5.51	4.93	35.71
9	2561	2.290	2.70	6.19	-	1.23			-	5.31	4.96	35.71
10	2562	2.290	2.73	6.26	-	1.27			-	5.12	4.99	35.71
11	2563	2.290	2.76	6.33	-	1.30			-	4.92	5.02	35.71
12	2564	2.290	2.79	6.40	-	1.34			-	4.73	5.05	35.71
13	2565	2.290	2.82	6.46	-	1.38			-	4.53	5.08	35.71
14	2566	2.290	2.85	6.53	-	1.43			-	4.33	5.11	35.71
15	2567	2.290	2.88	6.60	-	1.47			-	4.13	5.13	35.71
16	2568	2.290	2.91	6.67	-	1.51			-	3.93	5.16	35.71
17	2569	2.290	2.94	6.74	-	1.56			-	3.73	5.18	35.71
18	2570	2.290	2.97	6.81	-	1.60			-	3.53	5.20	35.71
19	2571	2.290	3.00	6.88	-	1.65			-	3.33	5.22	35.71
20	2572	2.290	3.03	6.94	-	1.70			-	3.13	5.24	35.71
21	2573	2.290	3.06	7.01	-	1.75			-	2.93	5.26	35.71
22	2574	2.290	3.09	7.08	-	1.81			-	2.73	5.28	35.71
23	2575	2.290	3.12	7.15	-	1.86			-	2.53	5.29	35.71
24	2576	2.290	3.15	7.22	-	1.92			-	2.33	5.30	35.71
25	2577	2.290	3.18	7.29	-	1.97			-	2.13	5.31	35.71
26	2578	2.290	3.21	7.36	-	2.03			-	1.93	5.32	35.71
27	2579	2.290	3.24	7.43	-	2.09			-	1.73	5.33	35.71
IRR on Project		8.3%	NPV	1.20								
B/C		1.861	PBP	10								
		59.54		170.74	-	38.55	-	50.00	15.00	35.00	-	53.20
					-		-			91.75	-	82.19

ตารางที่ 4.21 วิเคราะห์ทางการเงิน การคิดราคาคงเดิมเงินกู้ที่ 9 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยขาย (ล้านบาท)	ราคาไฟฟ้า (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน ภาระเงินกู้ (ล้านบาท)	รวมรายได้ (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ ของโครงการ (ล้านบาท)	ระยะต้นทุน (ปี)
0	2552		2.43		-	30.00	9.00	21.00	-	-	30.00	80.00
1	2553		2.46		-	20.00	6.00	14.00	-	-	20.00	80.00
2	2554	2,290	2.49	5.71	1.00				6.07	7.07	4.71	85.71
3	2555	2,290	2.52	5.78	1.03				5.80	6.83	4.75	81.49
4	2556	2,290	2.55	5.85	1.06				5.54	6.60	4.78	81.73
5	2557	2,290	2.58	5.91	1.09				5.28	6.37	4.82	82.25
6	2558	2,290	2.61	5.98	1.13				5.02	6.14	4.86	82.93
7	2559	2,290	2.64	6.05	1.16				4.75	5.91	4.89	83.58
8	2560	2,290	2.67	6.12	1.19				4.49	5.69	4.93	84.40
9	2561	2,290	2.70	6.19	1.23				4.23	5.46	4.96	84.75
10	2562	2,290	2.73	6.26	1.27				3.97	5.23	4.99	85.38
11	2563	2,290	2.76	6.33	1.30				3.70	5.01	5.02	86.01
12	2564	2,290	2.79	6.40	1.34				3.44	4.79	5.05	
13	2565	2,290	2.82	6.46	1.38				3.18	4.56	5.08	
14	2566	2,290	2.85	6.53	1.43					1.43	5.11	
15	2567	2,290	2.88	6.60	1.47					1.47	5.13	
16	2568	2,290	2.91	6.67	1.51					1.51	5.16	
17	2569	2,290	2.94	6.74	1.56					1.56	5.18	
18	2570	2,290	2.97	6.81	1.60					1.60	5.20	
19	2571	2,290	3.00	6.88	1.65					1.65	5.22	
20	2572	2,290	3.03	6.94	1.70					1.70	5.24	
21	2573	2,290	3.06	7.01	1.75					1.75	5.26	
22	2574	2,290	3.09	7.08	1.81					1.81	5.28	
23	2575	2,290	3.12	7.15	1.86					1.86	5.29	
24	2576	2,290	3.15	7.22	1.92					1.92	5.30	
25	2577	2,290	3.18	7.29	1.97					1.97	5.31	
26	2578	2,290	3.21	7.36	2.03					2.03	5.32	
27	2579	2,290	3.24	7.43	2.09					2.09	5.33	
IRR on Project		59.54		170.74	-	38.55	50.00	15.00	-	55.48	81.19	
B/C		8.3%	NPV	1.20								
		1.816	PBP	10								

ตารางที่ 4.23 วิเคราะห์ทางการเงิน กรณีอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ 11 เปอร์เซ็นต์

ลำดับ	พ.ศ.	หน่วยขาย (ล้านบาท)	ราคาไฟฟ้า (บาท)	รายได้ (ล้านบาท)	ค่าบริหาร+ ค่าบำรุงรักษา (ล้านบาท)	ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ส่วนทุน (ล้านบาท)	เงินกู้ (ล้านบาท)	ชำระคืน สถานะเงินกู้ (ล้านบาท)	รวมรายจ่าย (ล้านบาท)	ผลประโยชน์ ของโครงการ (ล้านบาท)	ระยะต้นทุน (ปี)
0	2552		2.43			-	30.00	21.00	-	-	30.00	B0.00
1	2553		2.46			-	20.00	14.00	-	-	20.00	B0.00
2	2554	2.290	2.49	5.71	1.00	-	-	-	6.77	7.77	4.71	B5.71
3	2555	2.290	2.52	5.78	1.03	-	-	-	6.45	7.48	4.75	B11.49
4	2556	2.290	2.55	5.85	1.06	-	-	-	6.13	7.19	4.78	B17.33
5	2557	2.290	2.58	5.91	1.09	-	-	-	5.80	6.90	4.82	B23.25
6	2558	2.290	2.61	5.98	1.13	-	-	-	5.48	6.61	4.86	B29.23
7	2559	2.290	2.64	6.05	1.16	-	-	-	5.16	6.32	4.89	B35.28
8	2560	2.290	2.67	6.12	1.19	-	-	-	4.84	6.04	4.93	B41.40
9	2561	2.290	2.70	6.19	1.23	-	-	-	4.52	5.75	4.96	B47.59
10	2562	2.290	2.73	6.26	1.27	-	-	-	4.20	5.47	4.99	B53.85
11	2563	2.290	2.76	6.33	1.30	-	-	-	3.88	5.18	5.02	B60.17
12	2564	2.290	2.79	6.40	1.34	-	-	-	3.56	4.90	5.05	
13	2565	2.290	2.82	6.46	1.38	-	-	-	3.24	4.62	5.08	
14	2566	2.290	2.85	6.53	1.43	-	-	-	-	1.43	5.11	
15	2567	2.290	2.88	6.60	1.47	-	-	-	-	1.47	5.13	
16	2568	2.290	2.91	6.67	1.51	-	-	-	-	1.51	5.16	
17	2569	2.290	2.94	6.74	1.56	-	-	-	-	1.56	5.18	
18	2570	2.290	2.97	6.81	1.60	-	-	-	-	1.60	5.20	
19	2571	2.290	3.00	6.88	1.65	-	-	-	-	1.65	5.22	
20	2572	2.290	3.03	6.94	1.70	-	-	-	-	1.70	5.24	
21	2573	2.290	3.06	7.01	1.75	-	-	-	-	1.75	5.26	
22	2574	2.290	3.09	7.08	1.81	-	-	-	-	1.81	5.28	
23	2575	2.290	3.12	7.15	1.86	-	-	-	-	1.86	5.29	
24	2576	2.290	3.15	7.22	1.92	-	-	-	-	1.92	5.30	
25	2577	2.290	3.18	7.29	1.97	-	-	-	-	1.97	5.31	
26	2578	2.290	3.21	7.36	2.03	-	-	-	-	2.03	5.32	
27	2579	2.290	3.24	7.43	2.09	-	-	-	-	2.09	5.33	
IRR on Project		59.54		170.74	-	38.55	50.00	35.00	60.03	98.58	82.19	
B/C		8.3%	MPV	1.20								
		1.732	PBP	10								

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ความไว กรณีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์

ราคาค่าไฟฟ้า มีการเปลี่ยนแปลง	ราคาโครงการ (ล้านบาท)	NPV	IRR	BCR	PBP (ปี)
ราคาเพิ่มขึ้น 5%	50	3.72	8.9	1.987	9.1
ราคาเพิ่มขึ้น 10%	50	6.24	9.4	2.066	8.8
ราคาเพิ่มขึ้น 15%	50	8.76	10.0	2.145	8.5

พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) จะมีการเปลี่ยนแปลงตัวเลขจะเพิ่มขึ้นตามราคาค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ส่วนระยะเวลาคืนทุน (PBP) จะเร็วขึ้น

ตารางที่ 4.26 ผลการวิเคราะห์ความไว กรณีดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลงที่ 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 เปอร์เซ็นต์

อัตราดอกเบี้ยมี การเปลี่ยนแปลง	ราคาโครงการ (ล้านบาท)	NPV	IRR	BCR	PBP (ปี)
ดอกเบี้ยที่ 7%	50	1.2	8.3	1.908	10
ดอกเบี้ยที่ 8%	50	1.2	8.3	1.861	10
ดอกเบี้ยที่ 9%	50	1.2	8.3	1.816	10
ดอกเบี้ยที่ 10%	50	1.2	8.3	1.773	10
ดอกเบี้ยที่ 11%	50	1.2	8.3	1.732	10
ดอกเบี้ยที่ 12%	50	1.2	8.3	1.693	10

พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (IRR) และระยะเวลาคืนทุน (PBP) จะเท่าเดิม ส่วนอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) จะลดลงสวนทางกับอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มสูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยทำการศึกษาความต้องการการใช้ไฟฟ้าของจังหวัด ในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต ซึ่งพิจารณาองค์ประกอบในด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการเงิน การบริหาร และด้านการเมือง ในการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้สำหรับใช้พิจารณาในการตัดสินใจในการก่อสร้างโครงการ

5.1.1 ความเหมาะสมทางการตลาด

จากการพยากรณ์ความต้องการไฟฟ้าของจังหวัดแม่ฮ่องสอน 20 ปีในอนาคต ความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 14,303 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูแล้ง คือ 11,550 กิโลวัตต์ และในปี พ.ศ.2554 ความต้องการไฟฟ้าสูงถึง 15,877 กิโลวัตต์ ซึ่งสูงกว่ากำลังการผลิตในฤดูฝน คือ 15,630 กิโลวัตต์ ทางจังหวัดแม่ฮ่องสอนควรเร่งดำเนินการหาแหล่งผลิตไฟฟ้าเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ

5.1.2 ความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม

(1) เขื่อน (Dam) เป็นชนิด ดินถม (Earth Fill Dam)

ระดับสันเขื่อน	775	เมตร (รทก.)
ความสูงเขื่อน	55	เมตร
ความยาวเขื่อน	350	เมตร
ระดับเก็บกักสูงสุด	773	เมตร (รทก.)
ระดับเก็บกักต่ำสุด	753	เมตร (รทก.)
พื้นที่ผิวที่ระดับเก็บกักสูงสุด	1.0	ตารางกิโลเมตร
ความจุอ่างที่ระดับสูงสุด	24.17	ล้านลูกบาศก์เมตร
ความจุอ่างที่ระดับต่ำสุด	8.86	ล้านลูกบาศก์เมตร

(2) อาคารระบายน้ำล้น ชนิดฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก

ระดับสันฝาย	773	เมตร (รทก.)
ความกว้างฝาย	40	เมตร

(3) ท่อส่งน้ำเข้าโรงไฟฟ้า จำนวน 1 ท่อ

ชนิดท่อเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง	0.6-0.4	เมตร
ความยาวประมาณ	101	เมตร

(4) เครื่องกังหันน้ำ

ชนิด TURGO TURBINE		
กำลังผลิตติดตั้ง	570	กิโลวัตต์

(5) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

ชนิดซิงโครนัสกระแสสลับ		
ขนาด	570	กิโลวัตต์แอมแปร์
แรงดันไฟฟ้า	220	โวลต์
ความถี่	50	Hz

(6) สายส่ง

ความยาว	14	กิโลเมตร
แรงดันไฟฟ้า	22	กิโลวัตต์

(7) อื่นๆ

พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย	2.29	ล้านหน่วย
เงินลงทุนโครงการประมาณ	50	ล้านบาท
ระยะเวลาก่อสร้าง	2	ปี

5.1.3 ความเหมาะสมทางด้านการบริหาร

ผลการศึกษาการบริหารที่เหมาะสมคือ ดำเนินการจ้างเหมาแบบ Turn Key โดยให้ผู้รับเหมาจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงานเองทั้งหมด เพื่อความคล่องตัวในการปฏิบัติงานและลดภาระงานต่างๆ ของผู้ว่าจ้าง

5.1.4 ความเหมาะสมทางด้านการเมือง

ผลจากการศึกษา ประชาชนต้องมีส่วนร่วมทางการเมือง ต้องสร้างและทำความเข้าใจกับประชาชน กลุ่มองค์กรต่างๆ ให้เข้าใจและยอมรับถึงข้อดีและข้อเสียในการดำเนินการโครงการ ให้ทุกฝ่ายยอมรับต้องให้เห็นแผนเสนอการแก้ไขผลกระทบ โดยหน่วยงานที่เป็นกลางอย่างชัดเจน เช่น มหาวิทยาลัย หน่วยงานของรัฐ ถ้ามีการยอมรับจากกลุ่มต่างๆ การเมืองก็ไม่กล้าที่จะคัดค้าน ต้องฟังเสียงของนักวิชาการและประชาชน รวมถึงมีการเผยแพร่ข่าวสารในวงกว้างผ่านสื่อมวลชน และต้องมีการช่วยเหลือพัฒนาชุมชนรอบพื้นที่โครงการอย่างต่อเนื่อง

5.1.5 ความเหมาะสมทางการเงิน

ผลจากการวิเคราะห์ทางการเงิน คัดอัตราดอกเบี้ยที่ปัจจุบันเท่ากับ 7 เปอร์เซ็นต์ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV) เท่ากับ 1.2 ล้านบาท อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR) เท่ากับ 8.3 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP) เท่ากับ 10 ปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR) เท่ากับ 1.91

5.1.6 ผลการวิเคราะห์ความไว

(1) กรณีการเปลี่ยนแปลงราคาค่าไฟฟ้าราคาเพิ่มขึ้น 5, 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์

พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR) จะมีการเปลี่ยนแปลงตัวเลขจะเพิ่มขึ้นตามราคาค่าไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น ส่วนระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP) จะเร็วขึ้น

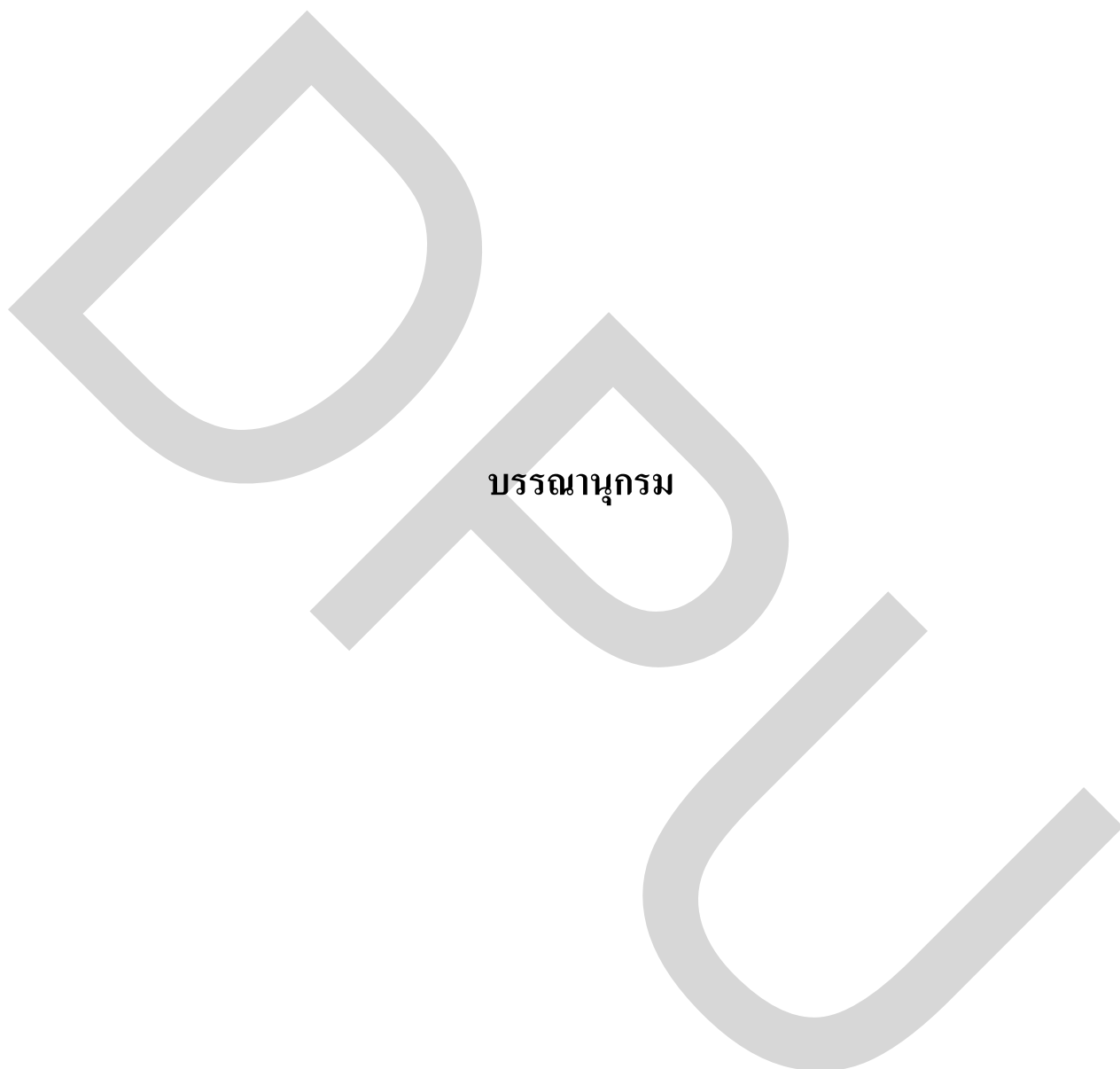
(2) กรณีดอกเบี้ยมีการเปลี่ยนแปลง 7, 8, 9, 10, 11 และ 12 เปอร์เซ็นต์

พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value ; NPV) อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal rate of return ; IRR) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period ; PBP) จะเท่าเดิม ส่วนอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio ; BCR) จะลดลงสวนทางกับอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มสูงขึ้น

ผลจากการศึกษาความเป็นไปได้โครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กแม่กลาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทางด้านการตลาด ด้านวิศวกรรม ด้านการบริหาร ด้านการเมือง และด้านการเงิน ได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปว่า โครงการนี้มีความเหมาะสมในการก่อสร้าง แต่เนื่องจากระยะเวลาในการคืนทุนค่อนข้างช้า ภาคเอกชนอาจจะไม่สนใจในการลงทุน ภาครัฐจึงควรเป็นผู้ดำเนินการเอง ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการนี้ นอกเหนือจากพลังงานไฟฟ้า คือ พลังน้ำเป็นพลังงานหมุนเวียนที่ใช้ไม่มีวันหมด ทดแทนพลังงานที่ต้องซื้อเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ ประหยัดเงินตรา และฝ่ายยังใช้ประโยชน์ทางด้านเก็บรักษาน้ำไว้เพื่อการเกษตรกรรมและอุปโภคบริโภค อีกทั้งมีปัญหาระบบน้ำที่ในฤดูฝนมีปริมาณน้ำมากเกินความต้องการแต่ไม่มีอ่างเก็บน้ำเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ และในฤดูแล้งมีน้ำน้อยไม่เพียงพอสำหรับการอุปโภคบริโภคและเกษตรกรรม อีกทั้งโรงไฟฟ้าพลังน้ำยังไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนยังมีความต้องการไฟฟ้าอีกจำนวนมากควรเร่งดำเนินการก่อสร้างโรงไฟฟ้าให้มากขึ้นหรือศึกษาความเป็นไปได้หลายๆ โครงการ เพื่อนำมาพิจารณาทางเลือก ไม่ใช่ทุกโครงการที่ศึกษามานี้จะสามารถดำเนินการก่อสร้างได้ ต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง โครงการต่อไปที่ควรศึกษาและพิจารณาคือ กลุ่มน้ำปาย กลุ่มน้ำยวม และกลุ่มน้ำอื่นๆ ของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งยังมีทรัพยากรแหล่งน้ำรอการสำรวจและศึกษาต่อไป



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กองศึกษาและวิเคราะห์โครงการ. (2550). รายงานศึกษาเบื้องต้นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ จ.แม่ฮ่องสอน.

กรุงเทพมหานคร: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

กองจัดการทรัพยากรน้ำ. (2549). รายงานการศึกษาเบื้องต้นโครงการโรงไฟฟ้าพลังน้ำ จ.แม่ฮ่องสอน.

กรุงเทพมหานคร: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

กระทรวงการคลัง. (2550). การกำหนดและประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร: กรมบัญชีกลาง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ.

วิสูตร จิระคำเกิด. (2521). การจัดการงานก่อสร้าง. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

พนม ภัยหน่าย. (2540). การบริหารงานก่อสร้าง. กรุงเทพมหานคร: กองการพิมพ์ ศ. เอเชียเพรส.

ประสิทธิ์ ดงยิ่งศิริ. (2542). การวางแผนและวิเคราะห์โครงการ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เม็ดทรายพินดิ่ง.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. (2541). กลยุทธ์การตลาดและการบริหารการตลาด. กรุงเทพมหานคร: ธีระพิมพ์และไซเท็กซ์.

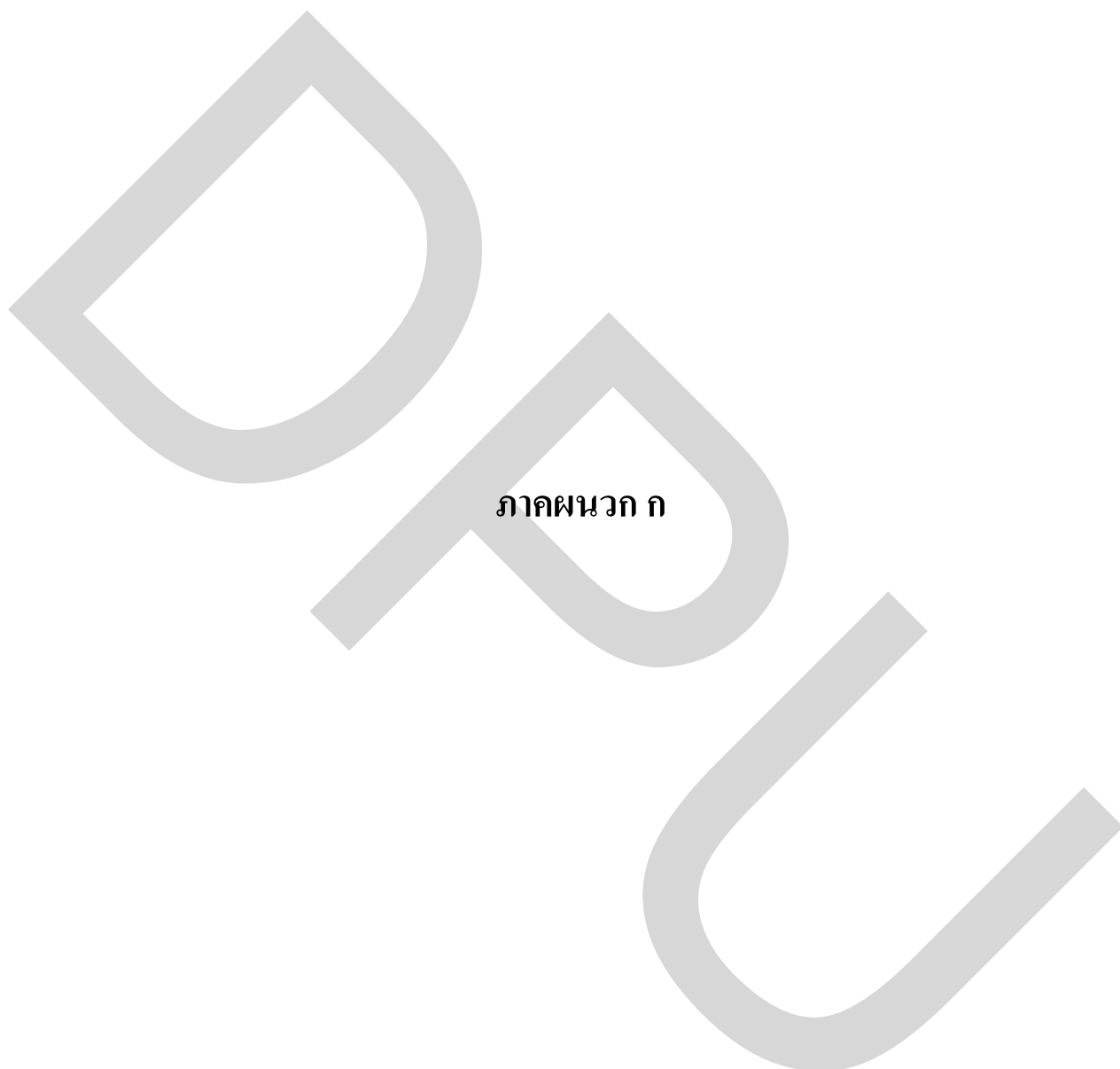
วิทยานิพนธ์

วินัย ยุงทอง. (2548). การศึกษาความเป็นไปได้ในการก่อสร้างสถานีไฟฟ้าย่อยหนองชุมพลของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการจัดการวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

สุทธิพร กรุงกาญจนา. (2548). การศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งสถานีไฟฟ้าพุทธรักษา 3 ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการจัดการวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

สุรัชย์ เจริญวรลักษณ์. (2548). การศึกษาเรื่องความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากโครงการชลประทานขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาการจัดการวิศวกรรม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์.

วิเชียร ปัญญาวานิชกุล. (2543). ทำการศึกษาเรื่องการจัดตั้งสถานีไฟฟ้าย่อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต. กรุงเทพมหานคร: โครงการปัญหาพิเศษวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



ภาคผนวก ก

ตารางที่ ก.1 สถิติภูมิอากาศในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2514-2543) ที่สถานีอุตุนิยมวิทยา จ.แม่ฮ่องสอน

รหัสสถานี	48300	ระดับของสถานีเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง	267 เมตร
ละติจูด	19 18 น.	ความสูงของบาโรมิเตอร์เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง	269 เมตร
ลองจิจูด	97 50 อ.	ความสูงของเทอร์โมมิเตอร์เหนือพื้นดิน	1.2 เมตร
		ความสูงของเครื่องวัดลมเหนือพื้นดิน	11.3 เมตร
		ความสูงของเครื่องวัดน้ำฝน	0.9 เมตร

ชนิดข้อมูล	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	รายปี
ความกดอากาศ (มิลลิบาร์)													
เฉลี่ย	1014.28	1012.14	1009.53	1007.19	1006.11	1005.06	1005.27	1005.64	1007.75	1010.54	1013.22	1015.24	1009.33
สูงสุด	1023.45	1024.11	1022.64	1017.37	1015.05	1012.20	1013.47	1013.01	1015.66	1020.42	1024.26	1026.44	1026.44
ต่ำสุด	1003.49	1001.14	998.28	995.90	995.89	994.92	995.94	995.30	996.64	1000.27	1003.58	1003.87	994.92
พิสัยรายวันเฉลี่ย	7.45	7.85	8.22	7.75	6.34	4.78	4.50	4.79	5.73	6.14	6.18	6.88	6.38
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	20.1	22.2	26.3	29.7	28.7	27.4	26.8	26.6	26.7	26.1	23.8	20.7	25.4
สูงสุดเฉลี่ย	29.9	33.2	36.6	38.2	36.7	32.9	32.0	31.7	32.6	32.6	30.9	29.1	33.0
ต่ำสุดเฉลี่ย	13.5	14.1	17.6	22.3	23.5	23.7	23.4	23.3	23.0	21.9	19.0	15.3	20.1
สูงสุด	37.5	38.0	40.8	43.0	43.6	40.5	38.1	36.8	36.2	36.3	35.5	35.2	43.6
ต่ำสุด	6.2	8.6	11.3	15.9	18.9	20.5	20.6	20.0	19.7	14.9	9.8	3.9	3.9
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)													
เฉลี่ย	75	64	54	54	70	80	82	84	83	81	80	78	74
สูงสุดเฉลี่ย	95	91	83	79	89	93	94	95	95	95	95	96	92
ต่ำสุดเฉลี่ย	39	29	25	30	47	61	64	67	63	59	54	46	49
ต่ำสุด	17	11	10	11	19	32	39	41	36	33	22	21	10
อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (องศาเซลเซียส)													
เฉลี่ย	14.5	13.9	14.6	18.1	21.9	23.2	23.2	23.3	23.2	22.3	19.6	16.1	19.5
อัตราการระเหยจากอ่าง (มิลลิเมตร)													
เฉลี่ย	93.2	113.7	163.7	195.1	178.6	127.1	113.9	109.8	115.7	111.4	88.6	81.5	1492.3
ความชื้นของเมฆ (0-10)													
เฉลี่ย	2.5	1.6	1.5	3.0	6.3	8.3	8.8	8.9	7.7	6.0	4.4	3.2	5.2
ชั่วโมงที่มีแสงแดด (ชั่วโมง)													
เฉลี่ย	NO OBSERVATION												
ทิศทางลม (กิโลเมตร)													
เวลา 0700 น.	1.4	3.9	2.4	4.8	9.4	9.8	9.4	8.8	7.7	5.9	3.4	1.6	5.7
เฉลี่ย	7.7	7.1	3.9	6.4	10.9	10.8	10.4	10.2	10.2	9.6	8.8	8.1	8.7
ลม (น็อต)													
ความถี่ลมเฉลี่ย	0.4	0.7	0.9	1.4	1.3	1.0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.4	0.3	-
ทิศทาง	E	SE	SW	SW	S,SW	SW	SW	SW	S	SE,S	SE	SE	-
ความถี่ลมสูงสุด	20	20	54	81	55	38	25	30	25	27	20	18	81
ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)													
เฉลี่ย	7.7	4.8	16.6	59.1	168.3	184.4	216.5	253.8	204.7	106.9	45.2	14.3	1282.3
จำนวนวันที่ฝนตก	1.0	0.8	1.6	5.6	16.3	21.8	24.3	25.9	19.8	12.6	5.4	1.6	136.7
ฝนสูงสุดภายใน 24 ชั่วโมง	51.9	25.4	115.3	82.5	98.6	84.2	101.3	93.2	126.3	93.3	123.2	87.6	126.3
จำนวนวันที่มีเกล็ด													
เมฆหมอก	12.2	22.1	27.4	21.9	2.2	0.0	0.0	0.1	0.7	3.0	3.7	5.7	99.0
หมอก	24.3	5.6	0.4	0.0	0.3	0.2	0.0	0.2	1.4	5.6	16.3	25.3	79.6
ลูกเห็บ	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
น้ำค้างแข็ง	0.3	0.6	1.8	8.1	13.7	6.5	4.8	6.9	12.3	8.5	1.8	0.4	65.7
หิมะ	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางที่ ก.2 รายชื่อสถาบันต้นแบบ

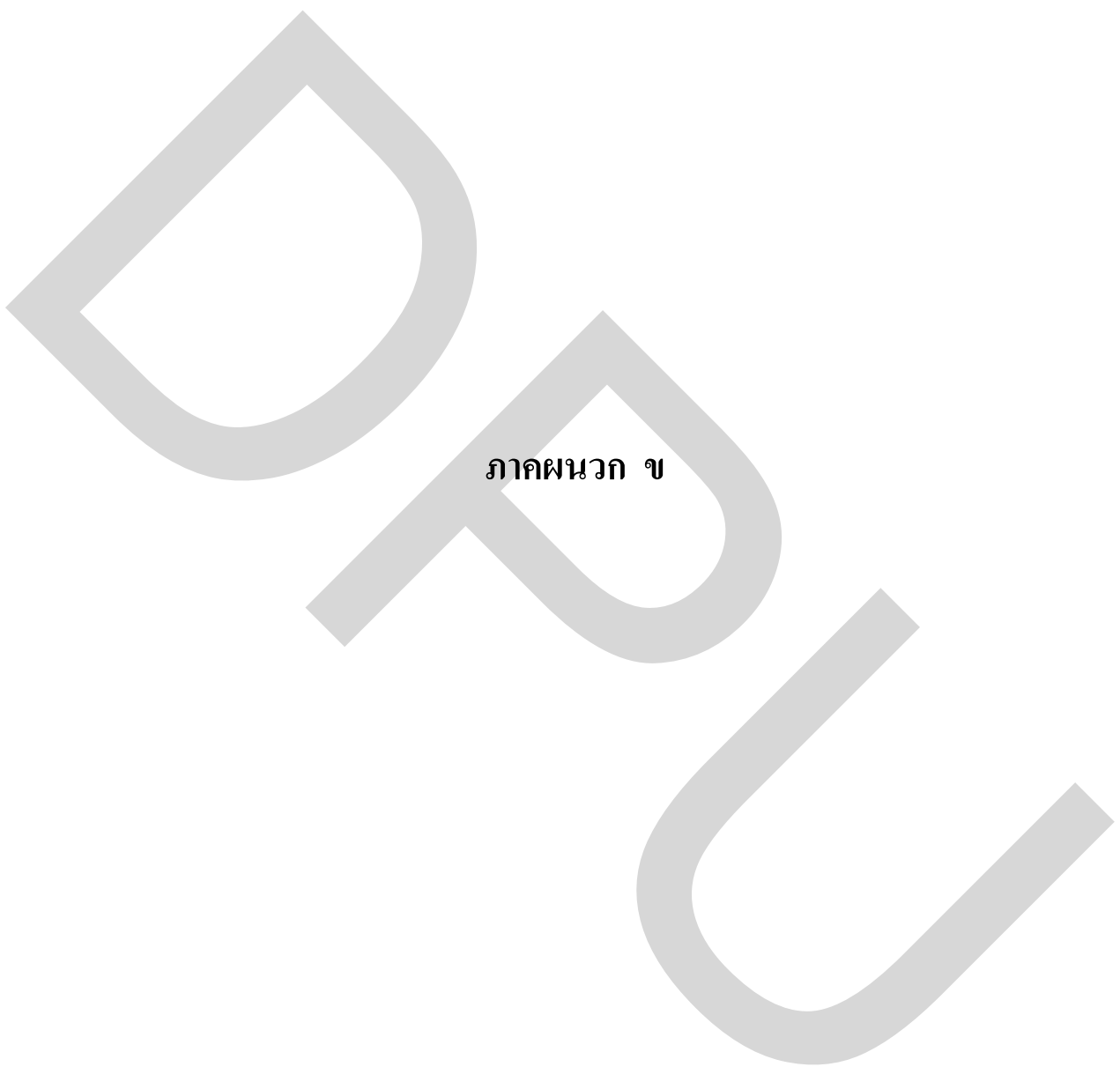
ลำดับที่	ชื่อสถาบัน	รหัสสถาบัน	ที่ตั้ง		ช่วงสถิติ	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ค.	พ.ค.	มิ.ค.	พ.ค.	รายปี
			สูง	วาง																		
1	อ.ผ่อง	20013	19-17-53	97-58-05	2495-2547	49.9	169.1	184.9	211.3	250	208.5	109.2	37.8	10.9	8.6	4.1	12.3					1256.4
2	อ.บุญยวม	20032	18-49-45	97-56-22	2495-2548	44.5	171.6	149.1	204	249.8	227.3	109.2	32.5	9.8	5.2	5	8.8					1216.7
3	อ.ปาย	20042	19-21-29	98-26-32	2496-2548	37.9	141.3	131.4	156.5	228	180.6	78.3	24.7	9.3	4	2.2	17.7					1011.9
4	อ.ปงมะ	20132	19-32-33	98-13-05	2529-2548	52.1	217.9	168.8	215.6	247.9	187.6	95.7	42.7	12.3	12	9	24.5					1286.1

ที่มา : กองศึกษาและวิเคราะห์โครงการ ฝ่ายวิศวกรรมพลังงาน กฟผ.

ตารางที่ ก3 รายชื่อสถานีวัดน้ำท่าและปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยของลุ่มน้ำปาย

ลำดับที่	ชื่อแม่น้ำ	ชื่อสถานี	อำเภอ	รหัสสถานี	หน่วยงาน	พื้นที่รับน้ำฝน		ปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ย		ช่วงปีสถิติ
						(ตร.กม.)	(ล้าน ลบ.ม.)	(ลิตร/วินาที/ตร.กม.)		
1	น้ำแม่ปาย	บ้านท่าโป่งแดง	เมือง	SW5A	ชล.	4,466.0	1,597.11	11.31		1984-98
2	น้ำปาย	บ้านสบแม่ละมด	ปาย	SWN1	พพ.	5,530.0	1,939.07	11.12		1971-97
3	น้ำปาย	บ้านปางหมู	ปาย	SWN2	พพ.	3,770.0	1,305.18	10.98		1965-97
4	น้ำปาย	บ้านแปง	ปาย	SWN3	พพ.	1,760.0	562.85	10.14		1969-97
5	น้ำปาย	บ้านนาจลอง	ปาย	SWN4	พพ.	369.0	144.55	12.42		1974-97
6	น้ำแม่คอง	บ้านแม่นา	เมือง	SWN5	พพ.	172.0	128.10	23.62		1974-97
7	น้ำแม่สะงา	บ้านยางตบศอก	เมือง	SWN6	พพ.	123.0	158.87	40.96		1976-97
8	น้ำแม่ฮ่องสอน	อ.เมือง	เมือง	SWN7	พพ.	13.6	29.76	21.64		1966-79
9	น้ำแม่เจ้า	บ้านคาบอง	เมือง	SWN8	พพ.	297.0	54.40	5.81		1968-97
10	น้ำแม่ละมด	บ้านคาบอง	เมือง	SWN9	พพ.	589.0	155.88	8.39		1965-83
11	น้ำแม่สุริน	สบแม่สุริน(B/S)	ขุนยวม	SWN21	พพ.	94.2	58.95	19.84		1981-93
12	น้ำแม่คอง	สบแม่ปาย	ปาย	SWN22	พพ.	260.0	141.00	17.2		1981-97
13	ห้วยแม่ปิง	บ้านห้วยแก้ว	ปาย	SWN24	พพ.	54.4	16.05	9.36		1982-97
14	ห้วยแม่ยะ	สบห้วยแม่ยะ	ปาย	SWN25	พพ.	84.8	23.90	8.94		1982-97
15	น้ำจาง	บ้านแม่สุยะ	เมือง	SWN29	พพ.	414.0	206.84	15.84		1986-97
16	น้ำแม่สุริน	สบแม่สุริน(D/S)	ขุนยวม	SWN32	พพ.	156.0	70.67	14.36		1994-97

หมายเหตุ ชป. = กรมชลประทาน



ภาคผนวก ข

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Plant)

1. น้ำ (Hydro)

เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย มนุษย์จำเป็นต้องใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค นอกจากนี้ น้ำยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ เป็นเส้นทางคมนาคม เป็นแหล่งสันตนาการ รวมทั้งยังสามารถพัฒนาให้เป็นแหล่งพลังงานอีกด้วย

น้ำจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติมีวัฏจักรหมุนเวียนไปอย่างไม่มีวันหมด น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ทะเล มหาสมุทร จะถูกดวงอาทิตย์เผาผลาญเป็นไอลอยขึ้นไปบนอากาศและเกาะตัวเป็นกลุ่มก้อนคือ เมฆฝน ตกลงมาบนพื้นโลก และนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในแบบต่าง ๆ กัน

การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ส่วนใหญ่จะก่อสร้างเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำเป็นหลัก โดยการสร้างจะกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1.1 เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเพียงอย่างเดียว (Single Purpose) เช่น สร้างเพื่อ

- (1) การชลประทาน
- (2) การอุปโภค บริโภค
- (3) การผลิตกระแสไฟฟ้า

1.2 เพื่อการเอนกประสงค์ (Multipurpose) คือการสร้างเพื่อให้ได้ประโยชน์หลาย ๆ อย่างพร้อมกัน เช่น

- (1) การชลประทาน (Irrigation)
- (2) การระบายน้ำ (Drainage)
- (3) การอุปโภค บริโภค (Domestic or Industrial Water Supply)
- (4) การบรรเทาอุทกภัย (Flood Control)
- (5) การผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำ (Hydro Power Generation)
- (6) การคมนาคม (Navigation)
- (7) การประมง (Fishery)
- (8) การท่องเที่ยว (Tourism)
- (9) การรักษาคุณภาพน้ำ (Water Quality Control)
- (10) ไล่น้ำเค็ม (Salinity Control)

ประโยชน์ที่ได้รับหลายๆ อย่างนี้ การสร้างเขื่อนส่วนมากจึงจำเป็นต้องตั้งวัตถุประสงค์ไว้เพื่อให้เป็นเขื่อนแบบเอนกประสงค์

2. การวางแผนสร้างเขื่อน

การวางแผนสร้างเขื่อน จะต้องพยายามใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำบริเวณที่สร้างเขื่อนให้ได้ประโยชน์มากที่สุด โดยศึกษาและสำรวจหาความสามารถสูงสุดของแหล่งน้ำดังต่อไปนี้

- 2.1 ลักษณะภูมิประเทศ (Topography)
- 2.2 อุทกวิทยา และอุตุนิยมวิทยา (Hydrology and Meteorology)
- 2.3 ธรณีวิทยา และฐานราก (Geology and Foundation)
- 2.4 วัสดุก่อสร้าง (Construction Materials)
- 2.5 ระบบไฟฟ้าที่มีอยู่ (Existing Power System)
- 2.6 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environment Impact)

เมื่อได้รวบรวมข้อมูลและทำการศึกษารายละเอียดตามรายการทั้ง 6 ข้อที่กล่าวมาแล้ว ก็สามารถจะประมวลเป็นโครงการแล้วทำการศึกษาต่อทางด้านวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ และการเงินของโครงการ เพื่อการตัดสินใจดำเนินการเป็นขั้นๆ ต่อไป

3. เขื่อน

ชนิดของเขื่อน (Dam) แบ่งตามวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง แบ่งเป็น เขื่อนคอนกรีต มีอยู่ 3 แบบ คือ

3.1 แบบฐานแผ่ (Gravity) เป็นเขื่อนที่ออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรงโดยอาศัยน้ำหนักคอนกรีตของตัวเขื่อนรับแรงต่าง ๆ เขื่อนประเภทนี้ได้แก่ เขื่อนกัวลม เป็นต้น

3.2 แบบโค้ง (Arch) อาศัยความโค้งรับแรงที่กระทำต่อเขื่อน โดยถ่ายแรงดันของน้ำไปสู่ไหล่เขาทั้งสองข้าง ตัวเขื่อนมีลักษณะบางใช้คอนกรีตไม่มาก เขื่อนแบบนี้ได้แก่ เขื่อนภูมิพล ซึ่งเป็นเขื่อนเดียวในประเทศไทย

3.3 แบบกลวงหรือคريب (Hollow or Buttress) ด้านหน้าเขื่อนเป็นแผ่นคอนกรีต มีโครงสร้างคอนกรีตค้ำยันเป็นช่วง ๆ ทางด้านหลัง เขื่อนแบบนี้ไม่มีในประเทศไทย และปัจจุบันไม่ค่อยได้รับความนิยม

เขื่อนถม คือเขื่อนที่สร้างขึ้นจากวัสดุตามธรรมชาติที่มีอยู่ในบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งวัสดุที่ได้จากการขุดหรือสร้างจากวัสดุที่เหลือทิ้งจากกระบวนการทางอุตสาหกรรม สามารถแยกออกได้ตามลักษณะองค์ประกอบ และวิธีการก่อสร้างดังนี้

(1) เขื่อนดินถม หรือเขื่อนดิน (Earthfill Dam) คือเขื่อนที่ก่อสร้างขึ้นโดยมีปริมาตรของวัสดุที่บ่ม (ดิน) มากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาตรตัวเขื่อน มักจะมีแกนกลางเป็นดินเหนียว

และเป็นเขื่อนที่พบมากที่สุดเนื่องจากง่ายต่อการก่อสร้าง สามารถใช้วัสดุก่อสร้างซึ่งหาได้ง่ายจากบริเวณใกล้เคียง ได้แก่ เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนแก่งกระจาน เขื่อนแม่งัดสมบูรณ์ชล ฯลฯ

(2) เขื่อนหินถม หรือหินทิ้ง (Rockfill Dam) คือเขื่อนที่ก่อสร้างขึ้น โดยมีปริมาตรของวัสดุที่ไม่ทึบน้ำ (หิน กรวด ทราย) มากกว่าร้อยละ 50 ของปริมาตรตัวเขื่อน ส่วนใหญ่มีแกนเป็นดินเหนียว ได้แก่ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนสิรินธร เขื่อนจุฬาภรณ์ เขื่อนบางลาง ฯลฯ เป็นต้น สำหรับส่วนที่แตกต่างกว่าที่เคยสร้างมา คือ เขื่อนเขาแหลม ไม่มีแกนดินเหนียว แต่เป็นหินถมคานหน้าด้วยคอนกรีต

นอกจากนี้ ยังมีเขื่อนชนิดอื่นๆ อีก เช่น เขื่อนไม้ ซึ่งใช้ไม้มาทับถมกัน เขื่อนโครงเหล็ก ใช้เหล็กเป็นวัสดุก่อสร้าง และเขื่อนผสมเป็นการนำแบบของเขื่อนชนิดต่างๆ มาผสมผสานกัน

4. ชนิดของเขื่อนแบ่งตามลักษณะการใช้งาน แบ่งออกได้ดังนี้

4.1 เขื่อนรับน้ำ (Intake Dam) สร้างเพื่อยกระดับน้ำให้สูงขึ้น และรับน้ำจากลำน้ำเข้าสู่โรงไฟฟ้า เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า แล้วไหลลงสู่ลำน้ำตามเดิม ได้แก่ เขื่อนปากมูล และเขื่อนหรือฝายของโรงไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กต่าง ๆ เช่น บ้านยาง บ้านขุนกลาง บ้านสันติ ฯลฯ เป็นต้น

4.2 เขื่อนเก็บกักน้ำ (Storage Dam) ใช้วิธีการเก็บกักน้ำไว้ในอ่าง แล้วควบคุมการปล่อยน้ำให้เป็นไปตามที่ต้องการ เช่น เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนศรีนครินทร์ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนเขาแหลม เขื่อนรัชชประภา เขื่อนบางลาง ฯลฯ เป็นต้น

4.3 เขื่อนบังคับน้ำ (Regulating Dam) สร้างขึ้นเพื่อควบคุมปริมาณน้ำทางด้านน้ำให้เพียงพอที่เขื่อนรับน้ำจะยกระดับผันเข้าคลองส่งน้ำสำหรับการชลประทาน เช่น เขื่อนวชิราลงกรณ์ เขื่อนเพชรบุรี เขื่อนเจ้าพระยา เขื่อนนเรศวร ฯลฯ เป็นต้น สำหรับเขื่อนบังคับน้ำแห่งแรกที่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ คือ เขื่อนท่าทุ่งนา

4.4 เขื่อนเก็บกักน้ำเพื่อสูบน้ำกลับ (Pumped Storage Dam) สร้างขึ้นเพื่อทำอ่างเก็บน้ำเมื่อปล่อยน้ำออกแล้วสูบน้ำกลับ เขื่อนประเภทนี้ อาจจะไม่ต้องสร้างขวางทางน้ำ หน้าที่ที่สำคัญก็คือคอยเก็บน้ำไว้ปล่อยเพื่อผลิตไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการสูง และในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าต่ำ ก็จะสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำตอนล่างขึ้นไปเก็บไว้ยังอ่างเก็บน้ำตอนบนตามเดิมและนำน้ำนั้นมาผลิตกระแสไฟฟ้าอีกครั้งในช่วงที่มีความต้องการสูงสุดของแต่ละวัน

5. ชนิดของโรงไฟฟ้าพลังน้ำแบ่งตามปริมาณน้ำ

5.1 แบบไม่มีอ่างเก็บน้ำ (Run of River) โรงไฟฟ้าชนิดนี้ใช้ประโยชน์ของน้ำที่ไหลตามลำห้วย ลำธาร สร้างเขื่อนเล็กๆ หรือฝายขวางลำน้ำ บังคับน้ำให้ไหลไปตามท่อ หรือทำรางส่งน้ำ

ใช้ความดันของน้ำจากที่สูงหมุนกังหันซึ่งต่อแกนกับเครื่องกำเนิด ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก ปริมาณน้ำไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับฤดูกาล

5.2 แบบมีอ่างเก็บน้ำ (Storage Regulation Development) เป็นโรงไฟฟ้าขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ และพัฒนาให้เป็นแบบเอนกประสงค์ โรงไฟฟ้าชนิดนี้ใช้เป็นหลักในการผลิตไฟฟ้า น้ำจะถูกเก็บไว้ในอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนให้มีปริมาณเพียงพอที่จะผลิตไฟฟ้าได้อย่างสม่ำเสมอ

5.3 แบบสูบน้ำกลับ (Pumped Storage Plant) โรงไฟฟ้าแบบสูบน้ำกลับเป็นโรงไฟฟ้าที่มีอ่างเก็บน้ำสองส่วน คืออ่างเก็บน้ำบนและล่าง โรงไฟฟ้าจะเป็นตัวเชื่อม ในขณะที่ผลิตไฟฟ้าในช่วงที่มีความต้องการไฟฟ้าสูงก็จะปล่อยน้ำให้หมุนกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และเมื่อใดที่มีความต้องการใช้ไฟฟ้าต่ำหรือลดลง ก็จะใช้กำลังงานไฟฟ้าที่เหลือจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับปั๊มน้ำขนาดใหญ่เพื่อสูบน้ำจากอ่างล่างกลับขึ้นไปเก็บไว้ที่ด้านบน เพื่อใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

6. ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

6.1 อาคารรับน้ำ (Power Intake) คืออาคารที่อยู่ด้านล่างหลังเขื่อน ตัวอาคารจะมีท่อส่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำไปดันกังหันและหมุนเครื่องกำเนิดภายในอาคารจะมีห้องควบคุมน้ำและควบคุมระบบการผลิตไฟฟ้า

6.2 อุโมงค์เหนือน้ำ (Headrace) เป็นช่องทางที่น้ำไหลเข้ามายังท่อส่งน้ำอยู่ภายในตัวเขื่อน

6.3 ตะแกรง (Screen) เป็นตะแกรงเหล็ก มีไว้สำหรับป้องกันท่อนไม้ เศษไม้ หรือวัตถุอื่นใดที่จะเข้าไปอุดตันท่อน้ำ หรือทำความเสียหายให้กับกังหัน ตะแกรงนี้จะต้องมีช่องให้พอดีที่จะทำให้น้ำไหลผ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.4 ท่อส่งน้ำ (Penstock) เป็นท่อรับน้ำอยู่ในตัวเขื่อนหรือรับน้ำจากเขื่อนแล้วลดระดับให้ต่ำลงเพื่อทำให้น้ำมีแรงดันหมุนกังหัน

6.5 ท่อรับน้ำ (Draft Tube) เป็นท่อรับน้ำที่อยู่ส่วนหลังของกังหัน เพื่อนำน้ำที่ผ่านกังหันส่งออกไปยังท้ายน้ำ

6.6 อาคารลดแรงดันน้ำ (Surge Tank) เป็นอาคารหรือถังน้ำขนาดใหญ่สร้างขึ้นอยู่ระหว่างตัวเขื่อนกับอาคารรับน้ำเพื่อลดแรงดัน หรือแรงดันของน้ำไม่ให้เกิดอันตรายกับท่อหรือหัวฉีดน้ำ แต่โรงไฟฟ้าบางชนิดที่ตั้งใกล้กับตัวเขื่อนก็ไม่ต้องมีอาคารลดแรงดันน้ำ

6.7 ประตูน้ำ (Wicket Gate) เป็นบานประตูที่ควบคุมการไหลของน้ำ สามารถปิดหรือเปิดให้น้ำไหลผ่านเข้าไปยังท่อส่งน้ำเพื่อให้มีแรงดันไปหมุนกังหัน

6.8 กังหัน (Turbine) เป็นตัวรับแรงกระทำของน้ำที่ใช้แรงดันมาฉีดหรือผลักดันให้หมุน และต่อแกนอยู่กับเครื่องกำเนิดผลิตไฟฟ้าออกมา

6.9 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) เป็นเครื่องกลไฟฟ้าที่เปลี่ยนพลังงานกลที่ได้รับจากต้นกำลังมาเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้หลักการของขดลวดตัดผ่านสนามแม่เหล็ก

6.10 หม้อแปลง (Transformer) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้จากเครื่องกำเนิดให้เป็นแรงดันสูงส่งเข้าระบบส่งจ่ายไฟฟ้าเป็นระยะทางไกลไปให้กับศูนย์กลางผู้ใช้ไฟฟ้า

6.11 ทางน้ำล้น (Spillway) คือทางระบายน้ำออกในอ่างเก็บน้ำในกรณีที่น้ำมีระดับสูงมาก เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำท่วมล้นตัวเขื่อน

7. ศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพไฟฟ้าพลังน้ำของโครงการ

ศักยภาพไฟฟ้าพลังน้ำของโครงการใด ๆ จะผันแปรตามปริมาณน้ำและความสูงของน้ำ ซึ่งสามารถแสดงในรูปสมการได้ดังนี้

โดยสามารถประเมินปริมาณน้ำและความสูงน้ำใช้สำหรับผลิตไฟฟ้าพลังน้ำของโครงการ ได้ดังนี้

$$P = \frac{\gamma Q H \eta}{1000}$$

$$W = P T$$

$$p = \text{กำลังไฟฟ้าศักยภาพ (kW)}$$

$$W = \text{พลังงานไฟฟ้า (kWh)}$$

$$\gamma = \text{Unit Gravity Force หรือ Specific Weight ของน้ำ (9,806 N/m}^3\text{.)}$$

$$Q = \text{อัตราการไหลของน้ำ (M}^3\text{/S)}$$

$$H = \text{พลังงานศักย์สุทธิ (m)}$$

$$\eta = \text{ประสิทธิภาพรวมของกังหันน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า}$$

$$T = \text{ระยะเวลาในการผลิตไฟฟ้า (h)}$$

7.1 ปริมาณน้ำใช้การ

ปริมาณน้ำสำหรับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ คือปริมาณน้ำที่ไหลออกจากท่อเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า

7.2 ความสูงน้ำใช้การ

ความสูงของน้ำสำหรับการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจะขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านความสูงของระดับน้ำ ในอ่างเก็บน้ำ ระดับน้ำทางด้านท้ายน้ำ และ Head Loss ในกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยในการศึกษาจะคำนวณความสูงของน้ำจากความพร้อมของข้อมูลระดับน้ำ

7.3 กำลังไฟฟ้าติดตั้ง (Installed Capacity)

กำลังไฟฟ้าติดตั้ง (Installed Capacity) คือกำลังไฟฟ้าที่เฉลี่ยทั้งปี ของเขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำที่ศึกษา วิธีหาค่าเฉลี่ยของกำลังไฟฟ้า คือ หาค่า H เฉลี่ย และ Q เฉลี่ย ทั้งปี และนำ H และ Q มาทำการคำนวณ ตามสูตร $P = \frac{\gamma Q H \eta}{1000}$ ค่าตอบก็จะเป็น กำลังไฟฟ้าติดตั้ง (Installed Capacity)

8. การเลือกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกังหันน้ำ (Water Turbine) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของโรงไฟฟ้า เพราะกังหันจะเป็นตัวรับการกระทำจากต้นกำลังมาเป็นพลังงานกลเพื่อหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าออกมา กังหันน้ำแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

8.1 กังหันแบบแรงกระแทก (Impulse Turbine)

กังหันแบบแรงกระแทกเป็นกังหันที่หมุนโดยอาศัยแรงฉุดของน้ำจากท่อส่งน้ำที่รับน้ำจากที่สูง หรือหัวน้ำสูง ไหลลงมาตามท่อที่ลดขนาดลงมายังหัวฉีดกระแทกกังหันให้หมุน และต่อแกนกับเครื่องกำเนิดผลิตไฟฟ้าออกไป กังหันแบบแรงกระแทกแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ Crossflow , Turgo และ Pelton

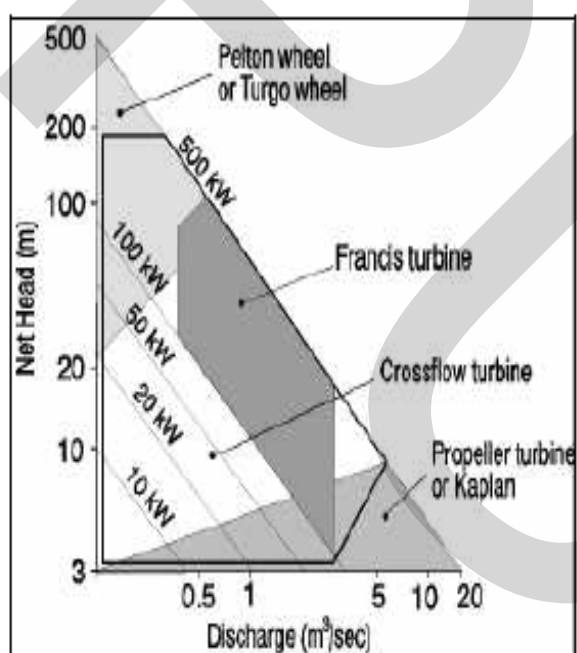
8.2 กังหันแบบแรงสะท้อน (Reaction Turbine)

กังหันแบบแรงสะท้อนเป็นกังหันที่หมุนโดยใช้แรงดันของน้ำที่เกิดจากความต่างระดับของน้ำด้านหน้าและด้านท้ายของกังหันกระทำต่อใบพัด ระดับด้านท้ายน้ำจะอยู่สูงกว่าระดับบนของปลายท่อปล่อยน้ำออกเสมอ กังหันชนิดนี้เหมาะกับอ่างเก็บน้ำที่มีความสูงปานกลางและต่ำ กังหันแรงสะท้อน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ Francis และ Propeller

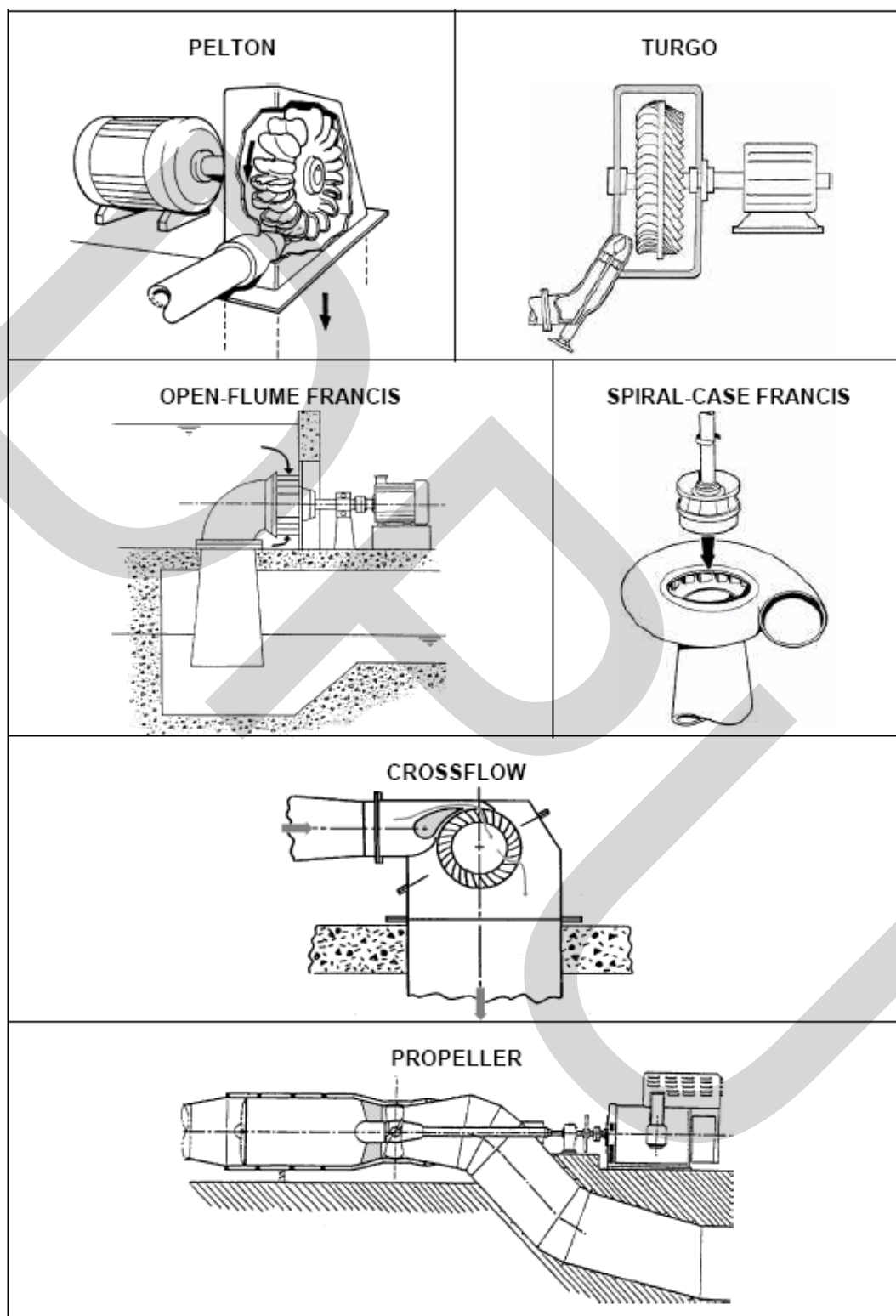
การเลือกแบบของ Turbine ในขั้นต้น พิจารณาได้จากความสัมพันธ์ของหัวน้ำและกำลังผลิตของกังหันแบบต่าง ๆ การเลือกประเภท Turbine สามารถจำแนกรวบรวมได้เป็น High- Head, Medium-Head และ Low Head ดังแสดงในตารางที่ 1 และดังแสดงในภาพที่ 1 – 2

ตารางที่ ข.1 การเลือกประเภท Turbine แบบ Impulse and Reaction Turbine

Turbine Type	Head Classification		
	High (>50m)	Medium (10-50m)	Low (<10m)
Impulse	Pelton Turgo Multi-jet Pelton	Crossflow Turgo Multi-jet Pelton	Crossflow
Reaction		Francis (spiral case)	Francis (open-flume) Propeller Kaplan



ภาพที่ ข.1 ผังแสดงการเลือก Turbine และขนาดกำลังไฟฟ้า



ภาพที่ ข.2 ประเภท Turbine และรูปแบบการติดตั้ง

9. หัวน้ำ (Head)

การใช้เครื่องกังหันน้ำจะต้องคำนึงถึงกำลังผลิตและหัวน้ำ รวมทั้งความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ เพื่อพิจารณาเลือกเครื่องกังหันน้ำที่เหมาะสม

9.1 หัวน้ำรวม (Gross Head) คือความสูงแตกต่างระหว่างระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำและระดับน้ำท้ายโรงไฟฟ้า

9.2 หัวน้ำสุทธิ (Net Head) คือหัวน้ำรวมที่หักค่าความสูญเสียทางด้านชลศาสตร์ทั้งหมดแล้ว

9.3 หัวน้ำออกแบบ (Design Head) คือหัวน้ำสุทธิที่เครื่องกังหันน้ำเดินเครื่องด้วยประสิทธิภาพสูงสุดในความเร็วที่ออกแบบโดยปกติ หัวน้ำออกแบบจะมีค่าใกล้เคียงกับหัวน้ำเฉลี่ย

9.4 หัวน้ำควบคุม (Rated Head) คือหัวน้ำที่เครื่องกังหันน้ำเดินเครื่องให้กำลังไฟฟ้าเท่าที่ออกแบบในขณะที่บานประตูเครื่องกังหันน้ำเปิดให้น้ำไหลผ่านเต็มที่

9.5 หัวน้ำต่ำสุด (Minimum Head) คือความสูงแตกต่างของระดับน้ำต่ำในอ่างเก็บน้ำ และระดับน้ำท้ายโรงไฟฟ้าเมื่อเปิดเครื่องกังหันน้ำทุกเครื่องเต็มที่

9.6 หัวน้ำเฉลี่ย (Weight Average Head) คือความสูงแตกต่างของระดับน้ำเฉลี่ยในอ่างเก็บน้ำ และระดับน้ำท้ายโรงไฟฟ้า ซึ่งค่าระดับน้ำดังกล่าวเป็นผลจากการเดินเครื่องกังหันน้ำในระยะยาว

10. หัวฉีดน้ำ (Jet Water)

หัวฉีดน้ำ เป็นปลายทางของท่อส่งน้ำที่ไปยังกังหัน หัวฉีดน้ำจะทำให้น้ำที่ไหลตามท่อ มีแรงดันสูงขึ้นลักษณะของหัวฉีดน้ำจะประกอบด้วยหัว และเข็มฉีดน้ำประกอประกกันเหมือนกรวย ซ้อนกันเมื่อปลายหัวฉีดเลื่อนมาใกล้ปากท่อ รูจะเล็ก เมื่อถอยหัวเข็มออกมา รูหัวฉีดจะโตขึ้น

ตารางที่ ข.2 แสดงการใช้กังหันน้ำแบบต่าง ๆ ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำการไฟฟ้าฝ่ายผลิตประเทศไทย

โรงไฟฟ้าพลังน้ำ	ชนิดกังหันน้ำ	ชนิด แนวแกน	ความสูงหัว น้ำ (เมตร)	ความเร็ว รอบ/นาที	ปีที่เข้า ระบบ
ภูมิพล	ฟรานซิส	ตั้ง	100	150	2507
น้ำพุ	ฟรานซิส	ตั้ง	185	750	2508
อุบลรัตน์	คาปแลน	ตั้ง	16	160	2509
สิรินธร	คาปแลน	ตั้ง	30	250	2515
จุฬารัตน์	เพลตัน	ตั้ง	366	428	2515
สิริกิติ์	ฟรานซิส	ตั้ง	75	425	2517
แก่งกระจาน	คาปแลน	ตั้ง	43	250	2517
บ้านยาง	ฟรานซิส	นอน	70	1,500	2517
ศรีนครินทร์	ฟรานซิส	ตั้ง	105	166	2523
บางกลาง	ฟรานซิส	ตั้ง	82	274	2524
ท่าทุ่งนา	คาปแลน	ตั้ง	15	125	2525
ห้วยกุ่ม	ฟรานซิส	นอน	23	375	2525
บ้านสันติ	ฟรานซิส	นอน	196	1,000	2525
บ้านช่องกล้า	ฟรานซิส	ตั้ง	34	675	2526
บ้านขุนกลาง	เพลตัน	นอน	100	750	2526
ห้วยกุ่มมั่ง	ฟรานซิส	ตั้ง	74	1,043	2527
เขาแหลม	ฟรานซิส	ตั้ง	53	150	2528
แม่จัด	คาปแลน	ตั้ง	40	500	2528
รัชชประภา	ฟรานซิส	ตั้ง	69	176	2530
บ้านน้ำเพียงดิน	ฟรานซิส	นอน	69	1,500	2531

การแบ่งชนิดของโรงไฟฟ้าเชื่อมพลังน้ำของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย แบ่งตามขนาดและลักษณะของเขื่อน คือ ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก

ตารางที่ ข.3 ลักษณะโรงไฟฟ้าเขื่อนขนาดใหญ่ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (มีกำลังผลิตสูงกว่า 100 เมกกะวัตต์)

ชื่อเขื่อนเก็บกักน้ำ	ที่ตั้ง			กำลังผลิต (เมกกะวัตต์)		แรงดัน (kv)	ตัวเขื่อน (เมตร)		ปีที่เข้าระบบ (พ.ศ.)
	ลำน้ำ	อำเภอ	จังหวัด	จำนวน	รวม		สูง	ยาว	
ภูมิพล	แม่ปิง	สามเงา	ตาก	6 x 70 1 x 115	535	13.8	154	488	2507
สิริกิติ์	น่าน	ท่าปลา	อุดรดิตถ์	3 x 125	375	13.8	113	800	2517
ศรีนครินทร์ (เจ้าเขตร)	นครใหญ่	ศรีสวัสดิ์	กาญจนบุรี	3 x 120 1 x 180	340	13.8	140	610	2523
เขาแหลม	แควน้อย	ทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	3 x 10	300	13.8	92	102	2528
รัชชประภา (เขี้ยวหลาน)	คลองแสง	บ้านตาขุน	สุราษฎร์ธานี	3 x 8	240	13.8	94	761	2530

ตารางที่ ข.4 ลักษณะโรงไฟฟ้าเขื่อนพลังน้ำขนาดกลางของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ชื่อเขื่อนเก็บกักน้ำ	ที่ตั้ง		กำลังผลิต (เมกกะวัตต์)		แรงดัน (kv)	ตัวเขื่อน (เมตร)		ปีที่เข้าระบบ (พ.ศ.)
	ลำน้ำ	จังหวัด	จำนวน	รวม		สูง	ยาว	
จุฬารักษ์ (น้ำพรม)	น้ำพรม	ชัยภูมิ	2 x 20	40	11.5	70	700	2515
สิรินธร (ลำโดมน้อย)	ลำโดมน้อย	อุบลราชธานี	3 x 12	36	6.6	42	940	2515
อุบลรัตน์	น้ำพอง	ขอนแก่น	3 x 8.4	25.2	10	35	880	2509
น้ำพอง	น้ำพอง	สกลนคร	2 x 3	6	3.3	41	1720	2508
แก่งกระจาน		เพชรบุรี	1 x 19	19	11			2517
ห้วยทับ	น้ำพรม	ชัยภูมิ	1 x 1.3	1.3	3.3	35	282	2525
บางยาง	ป่าดำนี	ยะลา	3 x 24	72	8.5	85	422	2524
แม่จัน	แม่จัน	เชียงใหม่	2 x 4.5	9	6.6	59	1950	2528
สิริธาร		จันทบุรี	2 x 6.1	12.2				

ตารางที่ ข.5 ลักษณะโรงไฟฟ้าเขื่อนพลังน้ำขนาดเล็กของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
(มีกำลังผลิตต่ำกว่า 5 เมกะวัตต์)

ชื่อเขื่อนเก็บกักน้ำ	ที่ตั้ง		กำลังผลิต (เมกะวัตต์)		แรงดัน (KV)	ปีที่เข้า ระบบ (พ.ศ.)
	ลำน้ำ	จังหวัด	จำนวน	รวม		
ท่าทุ่งนา บ้านสันติ	แควใหญ่	กาญจนบุรี	2x19000	38000	13.8	2525
		ยะลา	1 x 1	127	3.3	2525
			1 x 1,275	5		
บ้านยาง		เชียงราย	2 x 56	112	0.40	2517
บ้านขุนกลาง		เชียงใหม่	2 x 90	180	0.42	2526
ช่องกล้า		สระแก้ว	1 x 16	16	0.40	2526
บ้านน้ำเพียงดิน		แม่ฮ่องสอน	1 x 40	40	0.40	2531
ห้วยกุ่มมั่ง		กาญจนบุรี		70	0.40	อยู่นอกระบบ
						2537

11. สรุปข้อดี ข้อเสีย ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับโรงไฟฟ้าชนิดอื่น ๆ

ข้อดี ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

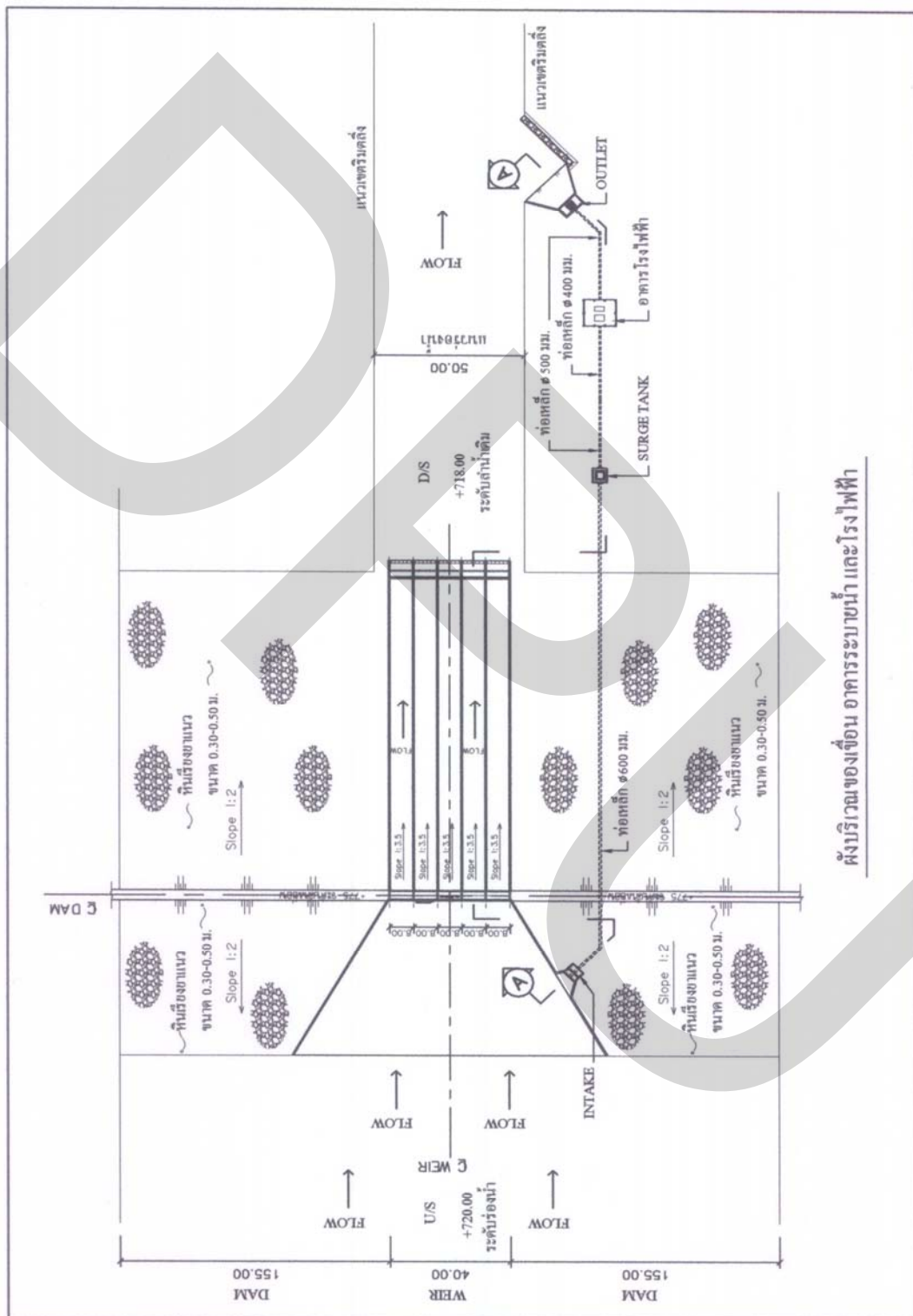
- (1) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานต่ำมาก
- (2) ค่าบำรุงรักษาน้อย
- (3) ไม่มีมลภาวะ
- (4) สามารถเดินเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้รวดเร็ว
- (5) ไม่ต้องมีการสำรองเชื้อเพลิงไว้ใช้งาน
- (6) มีอายุการใช้งานนาน
- (7) มีผลพลอยได้จากอ่างเก็บน้ำสำหรับโครงการอเนกประสงค์อื่น ๆ

ข้อเสีย ของโรงไฟฟ้าพลังน้ำ

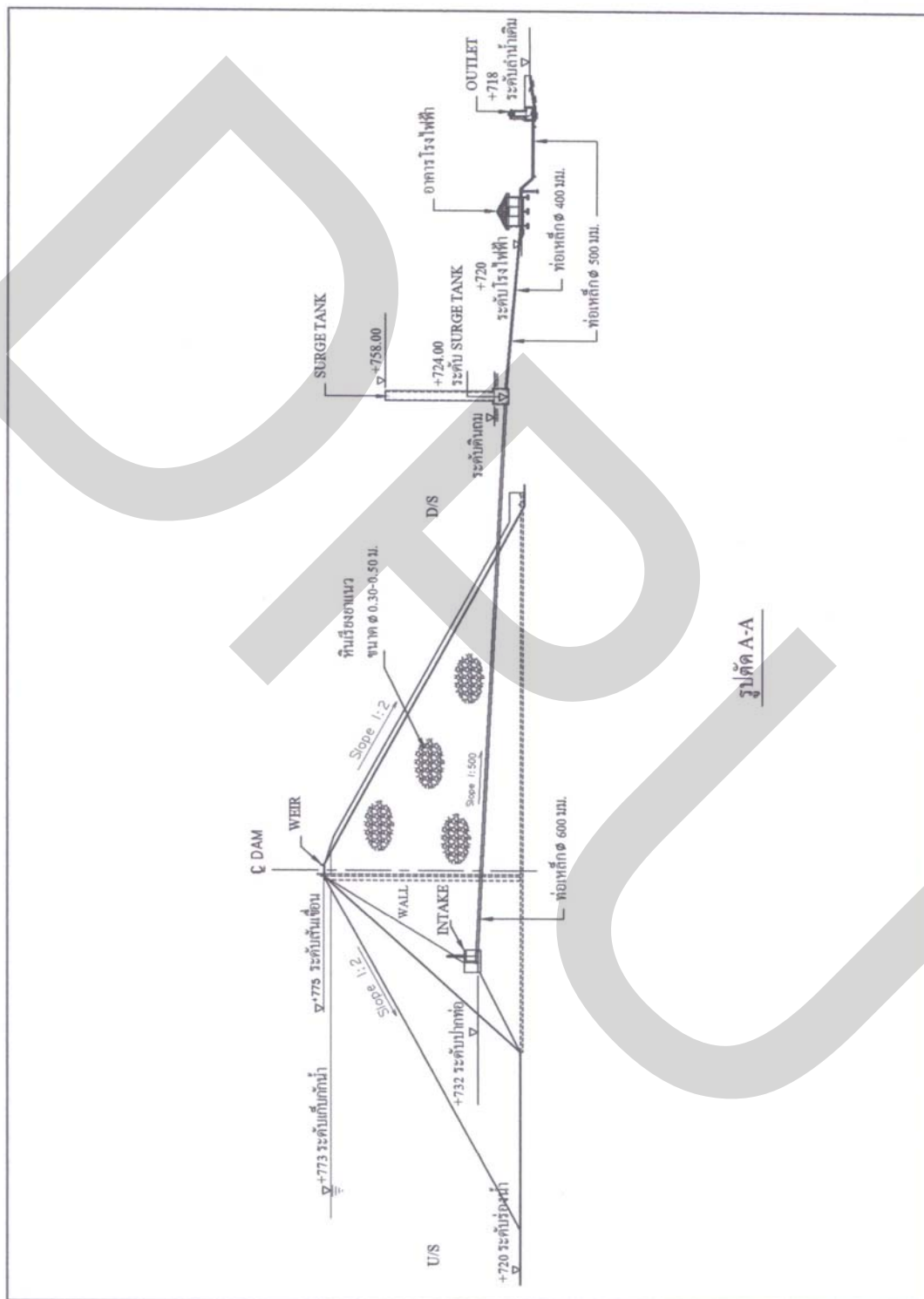
- (1) ค่าใช้จ่ายในการสร้างโรงไฟฟ้าและเขื่อนสูงมาก
- (2) กำลังผลิตไฟฟ้าไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำและฤดูกาล
- (3) อยู่ไกลจากศูนย์กลางโหลดทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูงในการสร้างสายส่งจ่ายไฟฟ้า

เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

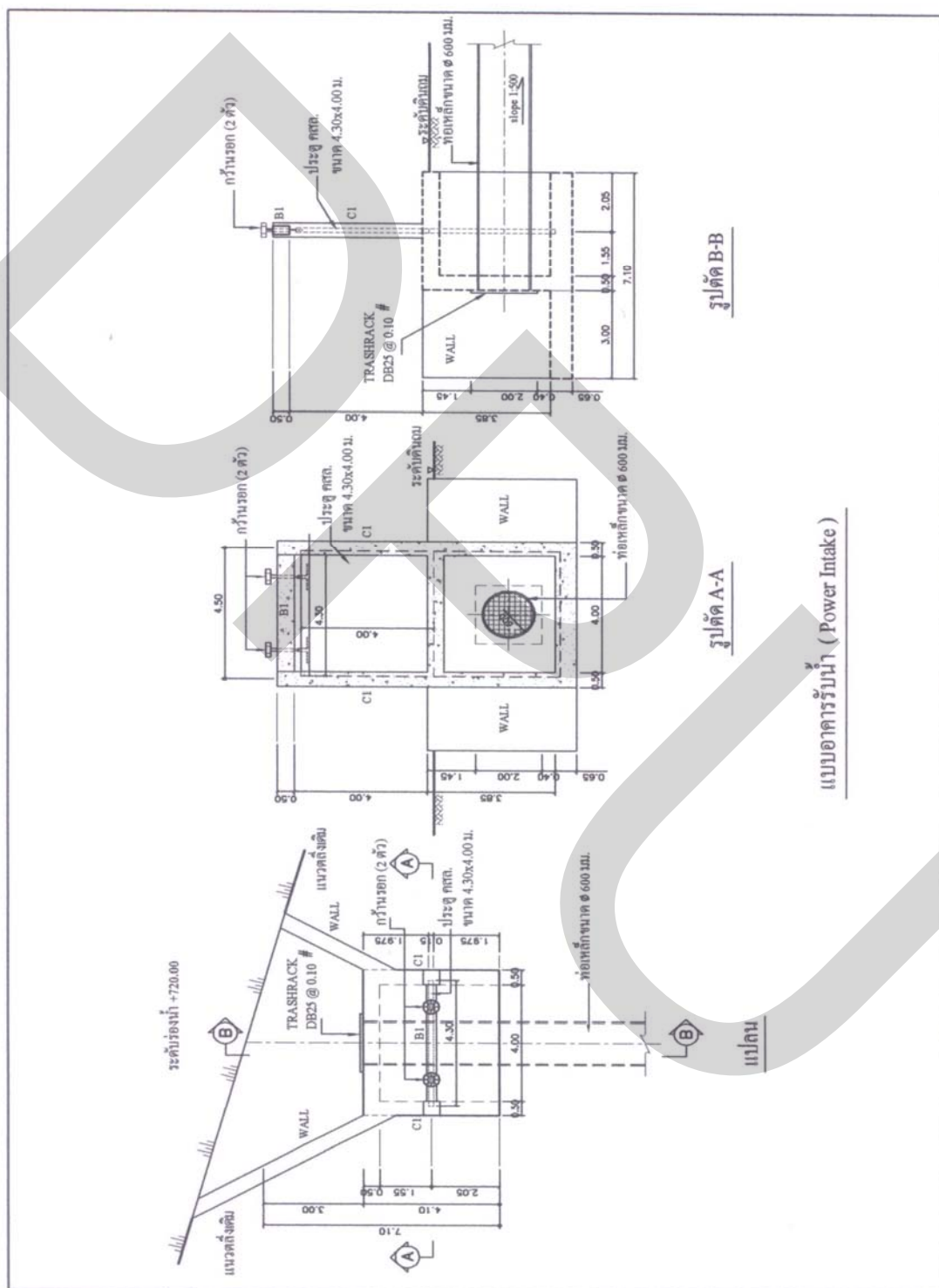
ภาคผนวก ค



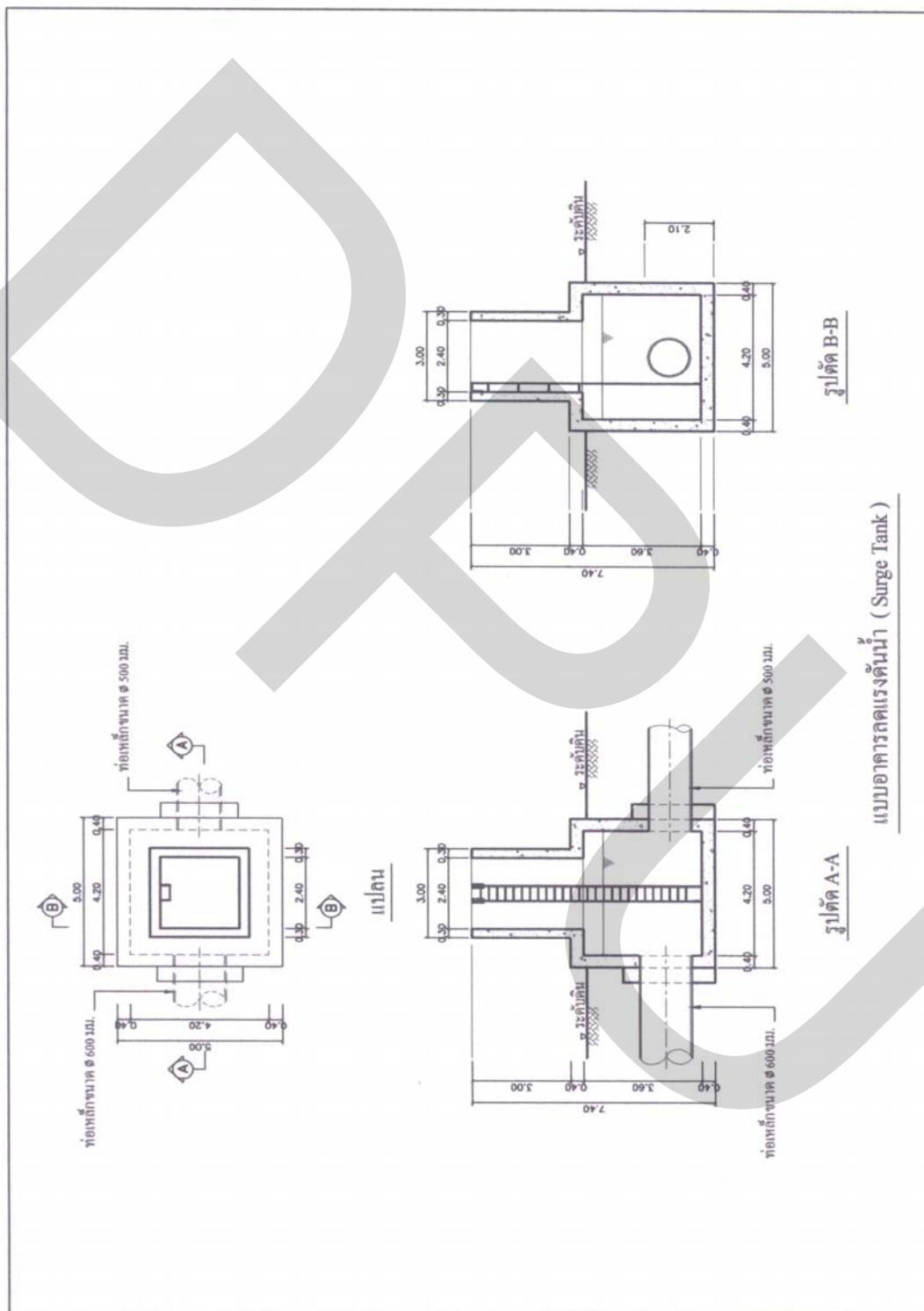
ภาพที่ ค.1 แบบแสดงผังบริเวณของเขื่อน อาคารระบายน้ำ และโรงไฟฟ้า



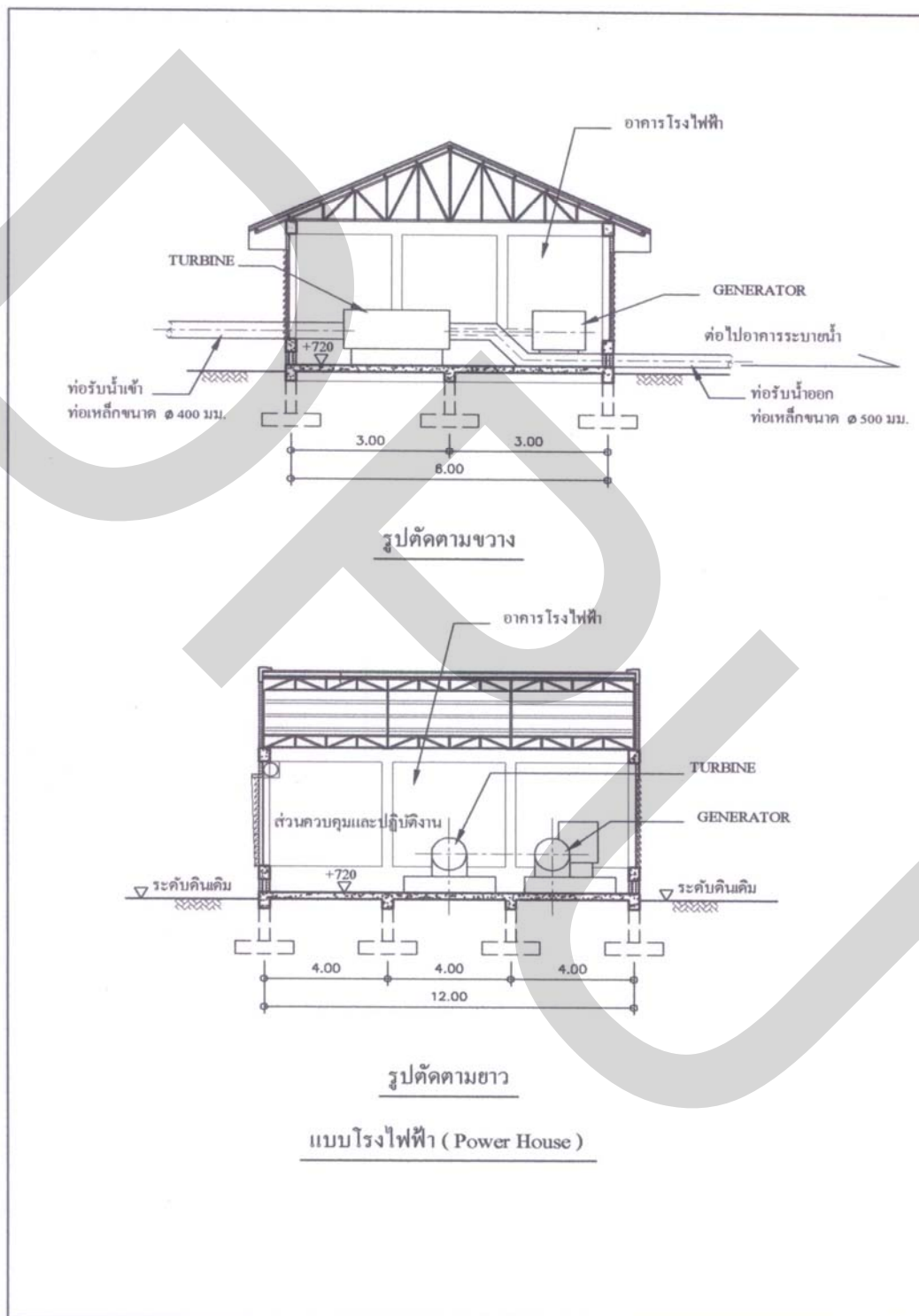
ภาพที่ ค.2 แบบแสดงภาพตัดขวางของเขื่อน อาคารระบายน้ำ และโรงไฟฟ้า



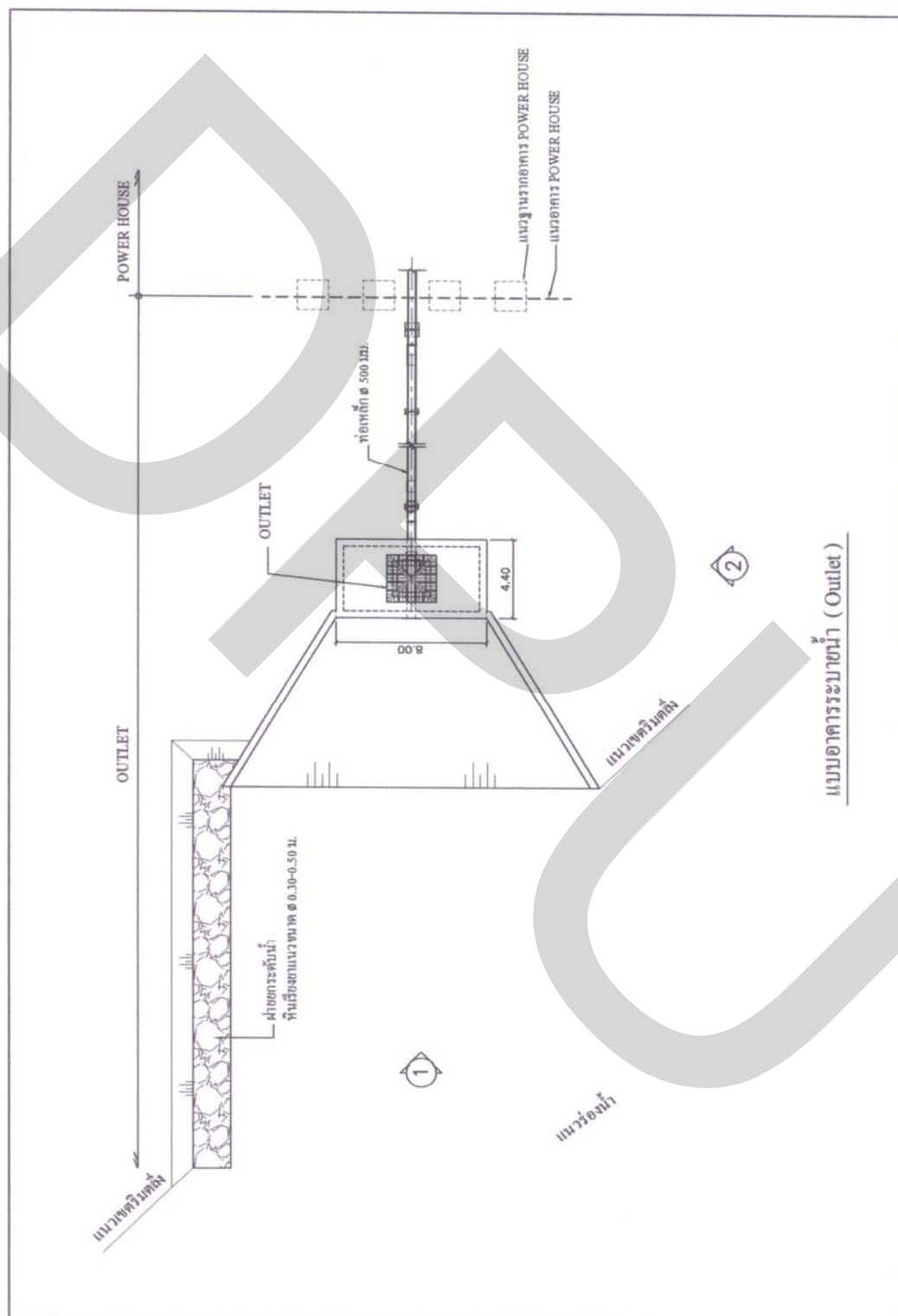
ภาพที่ ค.3 แบบแสดงอาคารรับน้ำ (Power Intake)



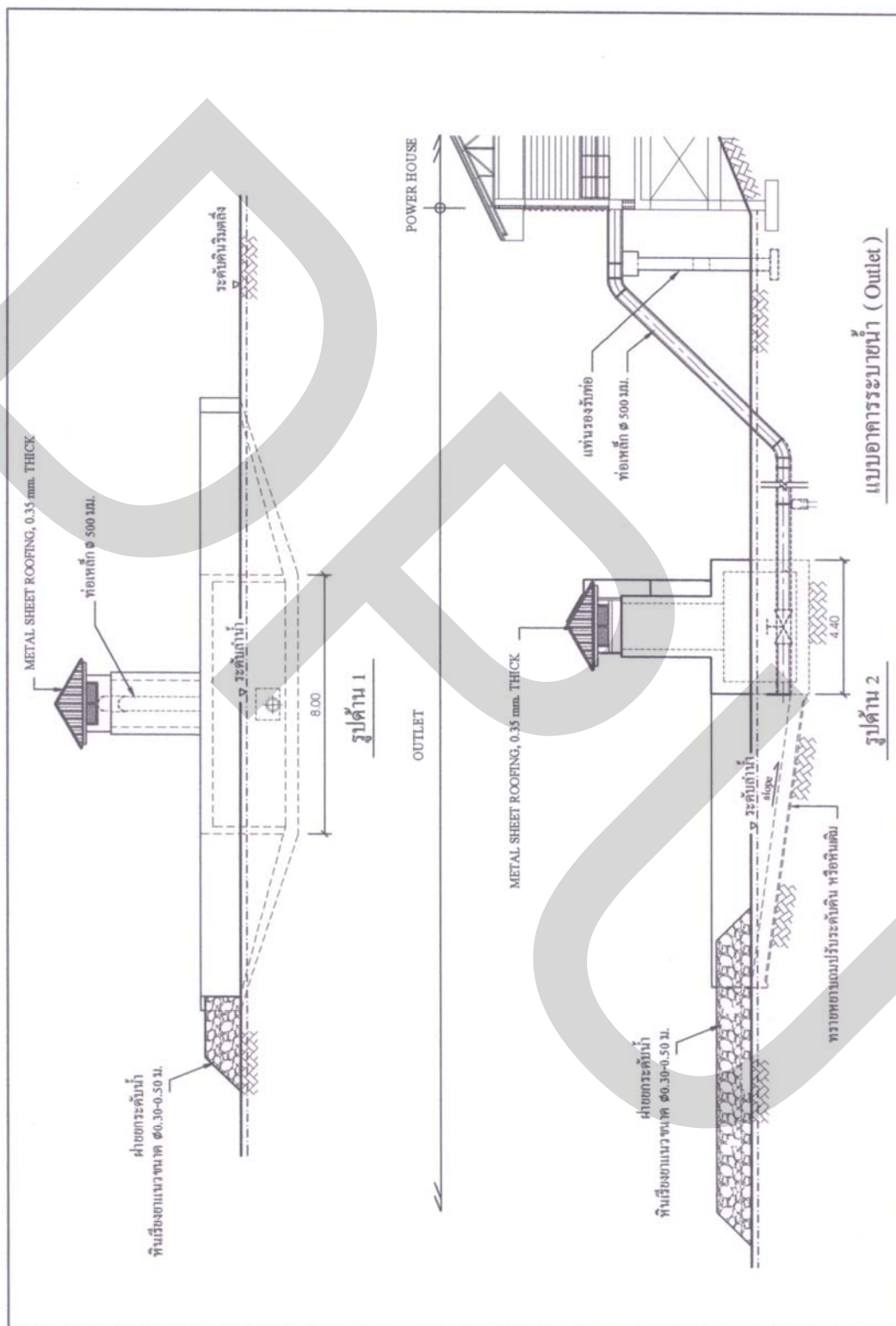
ภาพที่ ค.4 แบบแสดงอาคารลดแรงดันน้ำ (Surge Tank)



ภาพที่ ค.5 แบบแสดงอาคาร โรงไฟฟ้า (Power House)



ภาพที่ ค.6 แบบแสดงแปลนอาคารระบายน้ำ (Outlet)



ภาพที่ ค.7 แบบแสดงรูปด้านอาคารระบายน้ำ (Outlet)

ภาคผนวก ง

ด่วนที่สุด

ที่ กค 0408.5 /ว 50



กระทรวงการคลัง

ถนนพระราม 6 กทม. 10400

15 มิถุนายน 2550

เรื่อง การกำหนดและประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลาง
งานก่อสร้าง

เรียน

อ้างถึง หนังสือกระทรวงการคลัง ด่วนที่สุด ที่ กค 0408.5/ว 9 ลงวันที่ 7 มีนาคม 2550

สิ่งที่ส่งมาด้วย ตาราง Factor F งานก่อสร้างอาคาร ทาง และสะพานและท่อเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด

ตามหนังสืออ้างถึง แจ้งว่า คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2550 เห็นชอบ
หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ตามที่กระทรวงการคลัง (คณะกรรมการกำกับนโยบาย
ราคากลางงานก่อสร้าง) เสนอ โดยกำหนดให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่นของรัฐ ถือ
ปฏิบัติหลังจากวันที่คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติ 30 วันทำการ (ตั้งแต่วันที่ 21 มีนาคม 2550 เป็นต้นไป) ซึ่ง
ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว ในส่วนของค่าใช้จ่าย
ในการดำเนินการก่อสร้าง (ตาราง Factor F) ได้กำหนดให้ใช้ค่าเฉลี่ยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมประเภท
MLR ของธนาคารขนาดใหญ่อย่างน้อย 3 ธนาคาร เป็นเกณฑ์ในการพิจารณากำหนดค่าดอกเบี้ยฯ โดย
ให้กระทรวงการคลัง (กรมบัญชีกลาง) เป็นผู้พิจารณากำหนดและประกาศค่าเฉลี่ยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้
ดังกล่าวทุกต้นปีงบประมาณ (เดือนตุลาคมของทุกปี) และระบบปีงบประมาณหาค่าเฉลี่ยอัตราดอกเบี้ย
เงินกู้ เปลี่ยนแปลงถึงร้อยละ 1 ความระเอียดแจ้งแล้ว นั้น

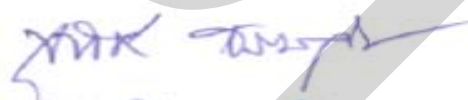
กระทรวงการคลังขอเรียนว่า ปัจจุบันค่าเฉลี่ยอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมประเภท MLR ของ
ธนาคารขนาดใหญ่ จำนวน 5 ธนาคาร ซึ่งประกอบด้วย ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)
ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) และธนาคารทหารไทย จำกัด
(มหาชน) เปลี่ยนแปลงเป็นร้อยละ 7.20 ต่อปี และตามหลักเกณฑ์การพิจารณากำหนดอัตราดอกเบี้ย
สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง กำหนดให้ใช้ตัวเลขกลม กรณีค่าเฉลี่ยของ

อัตราดอกเบี้ยเป็นเศษถึงร้อยละ 0.5 ให้ปัดขึ้น แต่ถ้าไม่ถึงร้อยละ 0.5 ให้ปัดลง ดังนั้น กระทรวงการคลัง จึงขอกำหนดและประกาศอัตราดอกเบี้ยเงินกู้สำหรับใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง ที่อัตราร้อยละ 7 ต่อปี จนกว่าจะมีประกาศเปลี่ยนแปลง

ทั้งนี้ กระทรวงการคลังได้จัดทำตาราง Factor F ทั้ง 3 ตาราง (ตาราง Factor F งานก่อสร้าง อาคาร ตาราง Factor F งานก่อสร้างทาง และตาราง Factor F งานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม) ซึ่ง สอดคล้องกับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่กำหนดและประกาศใหม่ดังกล่าว มาเพื่อใช้ในการคำนวณราคากลาง งานก่อสร้างแทนตาราง Factor F เดิมต่อไปด้วยแล้ว ดังรายละเอียดปรากฏตาม สิ่งที่ส่งมาด้วย และสามารถดาวน์โหลดตาราง Factor F ที่จัดทำขึ้นใหม่ดังกล่าวได้จาก WWW.gprocurement.go.th

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และแจ้งให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและหน่วยงานในสังกัด ทราบและถือเป็นหลักปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ


(นายอุทิศ อรรถมาทิน)
รองปลัดกระทรวงการคลัง
หัวหน้ากรมการคลังด้านรายได้และภาษีเงิน

กรมบัญชีกลาง

สำนักพัฒนามาตรฐานระบบพัสดุภาครัฐ

โทร. 0 2273 6373

โทรสาร 0 2271 1049

WWW.gprocurement.go.th

หลักเกณฑ์การใช้ตาราง Factor F

1. กรณีค่างานต้นทุนอยู่ระหว่างช่วงของค่างานต้นทุนที่กำหนด ให้เทียบอัตราส่วนเพื่อหาค่า Factor F หรือใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ค่า Factor F ของค่างานต้นทุน} \quad A = D - \{(D-E) \cdot (A-B)\}$$

เมื่อ	ต้องการค่า Factor F ของค่างานต้นทุน	=	A	บาท
	ค่างานต้นทุนในช่วงนั้นที่ต่ำกว่า A	=	B	บาท
	ค่างานต้นทุนในช่วงนั้นที่สูงกว่า A	=	C	บาท
	ค่า Factor F ของค่างานต้นทุน B	=	D	บาท
	ค่า Factor F ของค่างานต้นทุน C	=	E	บาท

2. กรณีของงานก่อสร้างอาคารและโครงการ/งานก่อสร้างนั้นเป็นสัญญาเดียว ให้รวมค่างานต้นทุนของงานก่อสร้างอาคารและสิ่งปลูกสร้างรวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ ก่อนหาค่า Factor F ส่วนงานครุภัณฑ์สั่งซื้อหรือจัดซื้อให้แยกค่างานไปคำนวณภาษีต่างหาก

3. งานสะพานและหรือท่อเหลี่ยม ทางแยกต่างระดับที่อยู่ในงานก่อสร้างทาง ให้แยกค่างานต้นทุนและใช้ตาราง Factor F งานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม

4. กรณีพื้นที่ก่อสร้างในงานก่อสร้างทางอยู่ในพื้นที่ฝนตกชุกตามจังหวัดที่กำหนด ให้ใช้ค่า Factor F จากตาราง Factor F งานก่อสร้างทาง ในช่อง “Factor F ฝนชุก” หรือ ช่อง “Factor F ฝนชุก 2” ดังนี้

4.1 ใช้ค่า Factor F ช่อง “Factor F ฝนชุก 1” สำหรับงานก่อสร้างในจังหวัดจันทบุรี ชุมพร เชียงราย ตรัง นครพนม นครศรีธรรมราช ปราจีนบุรี พัทลุง สงขลา สตูล สุราษฎร์ธานี และ/หรือหนองคาย

4.2 ใช้ค่า Factor F ช่อง “Factor F ฝนชุก 2” สำหรับงานก่อสร้างในจังหวัดตลาด นราธิวาส พังงา ภูเก็ต ยะลา และ/หรือ ระนอง

5. ตาราง Factor F งานก่อสร้าง และ ตาราง Factor F งานก่อสร้างสะพานและท่อเหลี่ยม ไม่มีการคิด Factor F กรณีฝนตกชุก

6. ตาราง Factor F นี้ ใช้ได้กับค่าน้ำมันเชื้อเพลิงทุกราคา แต่จะแปรเปลี่ยนตามอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อัตราการจ่ายเงินล่วงหน้า อัตราการหักเงินประกันผลงาน และอัตราภาษีมูลค่าเพิ่ม
7. อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยขั้นต่ำในการกู้สำหรับลูกค้าชั้นดี (MLR) ของธนาคารขนาดใหญ่ อย่างน้อย 3 ธนาคาร ซึ่งกระทรวงการคลัง (กรมบัญชีกลาง) เป็นผู้ประกาศทุกต้นปีงบประมาณ (เดือนตุลาคมของทุกปี) และระหว่างปีงบประมาณหากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยฯ เปลี่ยนแปลงถึงร้อยละ 1
8. กรณีใช้เงินกู้จากแหล่งเงินกู้อื่นซึ่งไม่ต้องชำระภาษี ทั้ง 100% ให้ใช้ค่า Factor F ในช่อง “รวมในรูป Factor F” (ที่ไม่รวม VAT)
9. กรณีใช้เงินกู้จากแหล่งเงินกู้จากแหล่งอื่นซึ่งไม่ต้องชำระภาษี และมีเงินงบประมาณสมทบ ให้ใช้ Factor F สำหรับกรณีเงินกู้หรือจากแหล่งอื่นซึ่งไม่ต้องชำระภาษี และเงินงบประมาณตามสัดส่วนดังตัวอย่างต่อไปนี้

กรณีงานก่อสร้างทาง มีค่างานต้นทุน 100 ล้านบาท ใช้เงินกู้ 70% และเงินงบประมาณสมทบ 30% กำหนดเงินจ่ายล่วงหน้า 15% เงินประกันผลงาน 10% อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ 8% ต่อปี และภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) 7%

- Factor F กรณีใช้เงินกู้ (จากช่อง รวมในรูป Factor) ของค่างานต้นทุน 100 ล้านบาท = 1.0978
- Factor F กรณีใช้เงินงบประมาณ (จากช่อง Factor F) ของค่างานต้นทุน 100 ล้านบาท = 1.1747
- Factor F ที่ใช้ในการคำนวณราคากลาง = $(1.0978 \times 0.7) + (1.1747 \times 0.3) = 1.1209$

ตาราง Factor F งานก่อสร้างอาคาร

เงินล่วงหน้าจ่าย 0 % ดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % ต่อปี
 เงินประกันผลงานหัก 10 % ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) 7 %

ค่างาน (ทุน) ล้านบาท		ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานก่อสร้าง %				รวมในรูป Factor	ภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)	Factor F
		ค่า อำนาจการ	ค่า ดอกเบี้ย	ค่า กำไร	รวม ค่าใช้จ่าย			
ไม่เกิน	0.5	12.2660	1.3125	5.5000	19.0785	1.1908	1.0700	1.2741
	1	12.2660	1.3125	5.5000	19.0785	1.1908	1.0700	1.2741
	2	12.0383	1.4000	5.5000	18.9383	1.1894	1.0700	1.2726
	5	11.9400	1.4875	5.5000	18.9275	1.1893	1.0700	1.2725
	10	11.7523	1.5750	5.0000	18.3273	1.1833	1.0700	1.2661
	15	8.1313	1.5750	5.0000	14.7063	1.1471	1.0700	1.2274
	20	8.1223	1.6042	5.0000	14.7265	1.1473	1.0700	1.2276
	25	8.1006	1.6042	4.5000	14.2048	1.1420	1.0700	1.2220
	30	7.4491	1.6333	4.5000	13.5824	1.1358	1.0700	1.2153
	40	7.2250	1.6333	4.5000	13.3583	1.1336	1.0700	1.2129
	50	7.2202	1.6625	4.5000	13.3827	1.1338	1.0700	1.2132
	60	6.7961	1.6625	4.0000	12.4586	1.1246	1.0700	1.2033
	70	6.7758	1.7208	4.0000	12.4966	1.1250	1.0700	1.2037
	80	6.7758	1.7208	4.0000	12.4966	1.1250	1.0700	1.2037
	90	6.5412	1.7208	4.0000	12.2620	1.1226	1.0700	1.2012
	100	6.5412	1.7208	4.0000	12.2620	1.1226	1.0700	1.2012
	150	6.5330	1.7792	4.0000	12.3122	1.1231	1.0700	1.2017
	200	6.5224	1.8375	4.0000	12.3599	1.1236	1.0700	1.2023
	250	6.2711	1.9542	4.0000	12.2253	1.1223	1.0700	1.2008
	300	6.2679	2.0125	3.5000	11.7804	1.1178	1.0700	1.1961
	350	6.1909	2.0708	3.5000	11.7617	1.1176	1.0700	1.1959
	400	6.1658	2.1875	3.5000	11.8533	1.1185	1.0700	1.1968
	500	6.1658	2.1875	3.5000	11.8533	1.1185	1.0700	1.1968
เกินกว่า	500	5.5503	2.3042	3.5000	11.3545	1.1135	1.0700	1.1915

- หมายเหตุ
1. กรณีค่างานอยู่ระหว่างช่วงของค่างานต้นทันทที่กำหนด ให้เทียบอัตราส่วนเพื่อหาค่า Factor F
 2. ถ้าเป็นงานเงินกู้หรือจากแหล่งอื่นซึ่งไม่ต้องชำระภาษีมูลค่าเพิ่ม ให้ใช้ Factor F ในช่อง "รวมในรูป Factor"

ราคารับซื้อพลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากส่วนที่ขายเกินกว่าที่ การไฟฟ้า
ส่วนภูมิภาค ขายให้ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก

1. กรณีผู้ใช้ไฟอัตราปกติ อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าที่ขายจะเท่ากับจะเท่ากับอัตราค่าไฟฟ้าขาย
ส่งเฉลี่ยทุกระดับแรงดัน ที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยขายให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย
(บาท/หน่วย)

เดือน	
มกราคม	1.7012
กุมภาพันธ์	1.7050
มีนาคม	1.6914
เมษายน	1.6377
พฤษภาคม	1.6679
มิถุนายน	1.6829
กรกฎาคม	1.6721
สิงหาคม	1.7136
กันยายน	1.6565
ตุลาคม	1.6922
พฤศจิกายน	1.7095

2. กรณีผู้ใช้ไฟอัตรา TOU อัตราค่าพลังงานไฟฟ้าที่ขายจะเท่ากับอัตราค่าพลังงานไฟฟ้า
ขายส่ง ณ ระดับแรงดัน 11 – 33 กิโลโวลต์ ที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยขายให้การไฟฟ้า
ฝ่ายจำหน่าย

อัตราขายส่ง	
Peak	Off Peak
2.9278	1.1154

ช่วง Peak : เวลา 09.00 – 22.00 น.

วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล

ช่วง Off Peak : เวลา 22.00 – 09.00 น.

วันจันทร์ – วันศุกร์ และวันพืชมงคล

: เวลา 00.00 – 24.00 น.

วันเสาร์ – อาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ และ

วันหยุดราชการตามปกติ (ไม่รวมนับวันพืชมงคล

และวันหยุดชดเชย)

3. ค่า F_t ขายส่งเฉลี่ย (บาท/หน่วย)

เดือน	2550
มกราคม	0.7787
กุมภาพันธ์	0.7322
มีนาคม	0.7322
เมษายน	0.7322
พฤษภาคม	0.7322
มิถุนายน	0.6849
กรกฎาคม	0.6849
สิงหาคม	0.6849
กันยายน	0.6849
ตุลาคม	0.6632
พฤศจิกายน	0.6632

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

ประวัติการศึกษา

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

นายศนันท์ กลัดเกษ

ปวช., ปวส. ช่างก่อสร้าง

ปริญญาตรี เทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง

ปริญญาโท การจัดการทางวิศวกรรม

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

อ.บางกรวย จ.นนทบุรี 11130