บทที่ 7
การคัดเลือกพื้นที่/การวิเคราะห์ MCDM

7.1 การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Financial Cost-Benefit Analysis)

การศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการประเมินศักยภาพของโครงการ นอกเหนือจากการศึกษาทางด้านเทคนิคและการศึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ (Economic or Social Cost-Benefit Analysis) จะแสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์ที่ชุมชนและสังคมในภาพรวมจะได้รับจากการมีโครงการ ส่วนผลการศึกษาทางการเงิน (Financial Cost-Benefit Analysis) จะแสดงให้เห็นถึงผลกำไรหรือความมั่นคงของการดำเนินธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากลุ่มแม่น้ำแควน้อยที่เอกชนผู้ที่เป็นเจ้าของโครงการจะได้รับในการประเมินผลของโครงการ ทั้งการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์และการศึกษาทางด้านการเงินจะใช้ดัชนีชี้วัด 3 ตัว ได้แก่ (1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) (2) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: B/C) และ (3) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

7.1.1 การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Cost-Benefit Analysis)

เป็นการศึกษาถึงผลกระทบที่ชุมชนเป้าหมายและสังคมในภาพรวม จะได้รับจากการมีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยซึ่งถ้าโครงการดังกล่าวก่อให้เกิดผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์สุทธิ (Net Economic or Social Benefit) มีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการนี้ทำให้คุณภาพชีวิตของสังคมส่วนรวมสูงขึ้นและผู้ที่สูญเสียประโยชน์จากโครงการได้รับการชดเชยอย่างยุติธรรม (Pareto Efficiency) หรืออาจกล่าวในทางทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ได้ว่าโครงการนี้ทำให้ผลประโยชน์ของสังคมส่วนรวม (Social Surplus) เพิ่มขึ้น

7.1.1.1 สมมติฐานในการศึกษา

อายุโครงการ (Project Life): ใช้ระยะเวลา 25 ปี ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการในภาพรวม ส่วนอุปกรณ์ต่างๆของโครงการได้กำหนดให้มีอายุการใช้งานที่แตกต่างกันดังนี้ คือ ฝายทดน้ำ (Weir) มีอายุการใช้งาน 50 ปี สายส่งและอุปกรณ์มีอายุการใช้งาน 40 ปี และโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์มีอายุการใช้งาน 25 ปี

อัตราคิดลด (Discount Rate): ใช้อัตราส่วนลดร้อยละ 12.0 ซึ่งเป็นอัตราที่ธนาคารโลก (World Bank) ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินโครงการขนาดใหญ่ของประเทศกำลังพัฒนาที่กู้ยืมเงินโดยโครงการจะต้องมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (EIRR) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 12 ต่อปี

ราคาคงที่ (Constant Prices): ใช้ราคาคงที่ที่ปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเวลาเริ่มต้นของโครงการในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม

ค่าซ่อมบำรุงและค่าดำเนินการ (Operation and Management Cost: O&M): งานซ่อมบำรุงและดำเนินการฝายทดน้ำและงานโยธาคิด O&M คิดเป็นร้อยละ 1.0 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเอง งานซ่อมบำรุงดำเนินการสายส่งและอุปกรณ์คิด O&M คิดเป็นร้อยละ 1.0 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเอง สุดท้ายคือ งานซ่อมบำรุงดำเนินการโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์คิด O&M คิดเป็นร้อยละ 2.5 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเองในส่วนของมูลค่าซากของอุปกรณ์ (Salvage Values) ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าอายุโครงการ (มีอายุมากกว่า 25 ปี เช่น ฝายทดน้ำ สายส่ง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง) ให้มีมูลค่าเท่ากับศูนย์เนื่องมาจากมีมูลค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับมูลค่าทั้งหมดของโครงการเมื่อคิดเป็นค่าปัจจุบัน

7.1.1.2 การปรับราคาตลาด

ราคาที่ใช้ในการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์และสังคม ทั้งในส่วนของผลประโยชน์และต้นทุนต้องเป็นราคาที่สะท้อนถึงคุณค่าของทรัพยากรนั้นๆ ที่มีต่อสังคม หรือเป็นมูลค่าที่แสดงถึงการเสียโอกาสในการใช้ทรัพยากรในทางที่มีคุณค่าสูงสุดทางอื่น (Opportunity Costs) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลราคาที่ได้จากการเก็บรวบรวมจากตลาดโดยตรง (Market Prices) จะเป็นราคาที่ถูกบิดเบือนและไม่ได้สะท้อนคุณค่าที่แท้จริงของทรัพยากรนั้น ซึ่งมีหลายสาเหตุที่ทำให้ราคาตลาดบิดเบือนไปจากคุณค่าที่แท้จริงของมัน เช่น ภาษีประเภทต่างๆ เงินช่วยเหลือของรัฐ ค่าการตลาดของสินค้า เป็นต้น

ในการแปลงราคาตลาดให้เป็นราคาทางเศรษฐศาสตร์ทำได้โดยอาศัย ตัวปรับราคา (Conversion Factor) ที่ได้เสนอโดยธนาคารโลก (World Bank) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 7.1 ตัวปรับราคา (Conversion Factors)

สินค้าและบริการ		ตัวปรับค่า (Conversion Factors: CF)
ตัวปรับราคามาตรฐาน		0.94
ตัวปรับราคาแยกตามชนิดของสินค้าและบริการ	สินค้าอุปโภคบริโภค	0.95
	สินค้าขั้นกลาง	0.94
	สินค้าทุน	0.84
	ก่อสร้าง	0.88
	ไฟฟ้า	0.90
	คมนาคม/ขนส่ง	0.87
	แรงงาน	0.92

ที่มา: Ahmed, Sadig, 1983

7.1.1.3 ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคม (Economic or Social Benefits)

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ (1) ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit) ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นตรงตามวัตถุประสงค์ของการมีโครงการ และ (2) ผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefits) ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่ไม่ใช่เป็นวัตถุประสงค์หลักของการมีโครงการ

(1) ผลประโยชน์ทางตรง (Direct Benefit)

วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้คือ ผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อย ดังนั้นผลประโยชน์ทางตรงที่คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์สามารถหาได้โดยการใช้กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมดต่อปี (ล้านหน่วย/ปี) คูณกับมูลค่าไฟฟ้าที่สามารถขายได้ต่อหน่วย โดยมีสมมติฐานว่ามูลค่าของไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อหน่วยนี้สะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าของมัน (Social Value) นอกจากนี้รัฐบาลโดยการฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ..) ได้มีโครงการสนับสนุนเอกชนรายย่อยที่มีกำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้งต่ำกว่า 1 MW (Very Small Power Producers: VSPP) ที่ประกอบธุรกิจผลิตไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Sources) โดยรัฐจะให้เงินสนับสนุน (Adder) 1.80 บาท/kWh กับผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำขนาดเล็กทุกราย อย่างไรก็ตาม เงินส่วนเพิ่มพิเศษนี้จะถูกนำไปใช้วิเคราะห์ในส่วนของผลประโยชน์ทางการเงินเท่านั้น แต่จะไม่ถูกนำมาคิดในส่วนของผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคม เนื่องจากในทางทฤษฎีเศรษฐศาสตร์จะพิจารณาเงินส่วนนี้เป็นเพียงการเปลี่ยนมือ (Transfer) เท่านั้น

(2) ผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit)

การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชนบทให้ทัดเทียมหรือใกล้เคียงกับคุณภาพชีวิตของประชาชนในเมืองเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่รัฐบาลต้องทำให้ปรากฏเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน เช่น ถนน ไฟฟ้า และน้ำประปา เป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำความเจริญเข้าสู่ชนบทที่ห่างไกลจึงเป็นสิ่งที่รัฐบาลต้องทำให้เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ทั่วประเทศ ดังนั้น แม้ว่าในปัจจุบันประชาชนในบ้านแม่น้ำน้อยซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของโครงการจะยังไม่มีไฟฟ้าใช้ แต่คงไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าในอนาคตอันใกล้นี้รัฐบาลโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ต้องทำการส่งไฟฟ้าเข้าไปสู่พื้นที่นี้ถึงแม้ว่าโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยจะไม่เกิดขึ้นก็ตาม

จากเหตุผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ประโยชน์ทางอ้อมของการมีโครงการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังน้ำจะช่วยให้ กฟภ. ประหยัดการใช้น้ำมันดีเซลเพื่อที่จะผลิตไฟฟ้าส่งมายังพื้นที่นี้ อีกทั้งยังเป็นการช่วยลดมลพิษทางอากาศจากการผลิตไฟฟ้าโดยเชื้อเพลิงของ กฟภ. ลงได้ ดังนั้นสิ่งเหล่านี้คือผลประโยชน์ทางอ้อมของการมีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อย

ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศ: ประเทศไทยต้องใช้เงินจำนวนมหาศาลในแต่ละปีเพื่อใช้ในการนำเข้าพลังงานเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันดีเซล ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น เพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอต่อการใช้งานภายในประเทศ โดยปริมาณการนำเข้านี้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นหากรัฐบาลไม่คิดหาทางแก้ไข สิ่งนี้อาจเป็นสาเหตุของการขาดดุลยการค้าระหว่างประเทศอย่างต่อเนื่องและเป็นสาเหตุของวิกฤติเศรษฐกิจครั้งใหม่ได้ การใช้พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานน้ำ ทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลจะช่วยให้ประเทศชาติสามารถประหยัดเงินตราต่างประเทศในแต่ละปีได้จำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นการเสริมสร้างความแข็งแกร่งให้กับเศรษฐกิจของประเทศได้

ลดมลพิษทางอากาศ: การใช้น้ำมันดีเซลผลิตไฟฟ้า นอกจากจะทำให้สูญเสียเงินตราต่างประเทศจำนวนมากในแต่ละปีแล้ว ยังเป็นตัวการสำคัญในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

(CO_2) ออกสู่บรรยากาศ การใช้พลังงานจากน้ำที่ถือว่าเป็นพลังงานสะอาด (Green Energy) ทดแทนการใช้พลังงานที่ได้จากการเผาไหม้น้ำมันดีเซลจะช่วยลดก๊าซชนิดนี้ในบรรยากาศลงได้อย่างมาก ซึ่งจะเป็นการช่วยประหยัดงบประมาณของประเทศชาติในการลดมลพิษชนิดนี้ลง

เพิ่มรายได้เฉลี่ยของชุมชน: ประชาชนในพื้นที่เป้าหมายของโครงการ (บ้านแม่น้ำน้อย จังหวัดกาญจนบุรี) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรซึ่งไม่มีไฟฟ้าใช้มาก่อน ไฟฟ้าที่ใช้เพื่อการเกษตรในปัจจุบันมาจากการปั่นไฟเองโดยเครื่องปั่นไฟจากน้ำมันดีเซลและจากพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Cell) ดังนั้นการที่ชุมชนแห่งนี้จะมีไฟฟ้าใช้จากพลังน้ำซึ่งสะดวกและประหยัดกว่าเดิม จะเป็นการช่วยเพิ่มศักยภาพในการผลิตของชุมชนและเป็นการเพิ่มโอกาสใหม่ในด้านอาชีพ

7.1.1.4 ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคม (Economic or Social Costs)

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยเป็นมูลค่าที่สะท้อนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) ของทรัพยากรต่างๆที่นำมาใช้ในโครงการนี้ โดยต้นทุนเหล่านี้ประกอบด้วย 4 รายการหลัก คือ (1) ค่าศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (2) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา และ (4) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

7.1.1.5 การวิเคราะห์และประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อย

ในหัวข้อนี้จะแสดงมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยทั้งหมด จากนั้นจะทำการประเมินผลของโครงการผ่านดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์ทั้ง 3 ตัว ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐศาสตร์ (Economics Net Present Value: ENPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit-Cost Ratio: E B/C) และอัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ภายในโครงการ (Economic Internal Rate of Return: EIRR)

1) การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมที่ถูกนำมาวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะเป็นผลประโยชน์ทั้งทางตรง (Direct Benefit) และผลประโยชน์ทางอ้อม (Indirect Benefit) ของโครงการที่สามารถประมาณเป็นมูลค่าเงินได้เท่านั้น ได้แก่ (1) มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละปี (2) มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ลดลง และ (3) ค่าใช้จ่ายเพื่อลดมลพิษทางอากาศที่ลดลง

(1) มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อย

โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยได้ออกแบบกำลังการผลิตติดตั้งออกเป็น 2 ขนาด คือ 250 kW และ 500 kW โดยผู้ผลิตสามารถขายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ในอัตราเดียวกันกับอัตราค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยทุกระดับแรงดันที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ขายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำหน่าย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.577 บาท/หน่วย

(เป็นค่าเฉลี่ยของราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนจากผู้ผลิตรายย่อย VSSP ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2552)

อย่างไรก็ตาม ราคารับซื้อไฟฟ้าข้างต้นเป็นราคาตลาด (Market Price) ที่บิดเบือนจากราคาทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Price หรือ Shadow Price) ดังนั้น ก่อนที่จะนำมาใช้ประเมินผลประโยชน์ของโครงการที่สังคมจะได้รับ ราคารับซื้อไฟฟ้านี้จะต้องถูกแปลงด้วยตัวปรับราคา (Conversion Factor) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.9 ดังนั้น ราคาทางเศรษฐศาสตร์ของไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังน้ำจะมีค่าเท่ากับ 2.319 บาท/หน่วย

ตารางที่ 7.2 มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโตรงการ แยกตามกำลังการผลิตติดตั้ง (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง (kW)	
	250	500
พลังงานที่ผลิตได้* (ล้านหน่วย/ปี)	1.46	2.92
ราคาไฟฟ้าขายส่ง (บาท/หน่วย)	2.577	2.577
ราคาทางเศรษฐศาสตร์** (บาท/หน่วย)	2.319	2.319
มูลค่าไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (บาท/ปี)	3,385,740	6,771,480

หมายเหตุ: * กำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำทำงาน 16 ชั่วโมง/วัน

** ใช้ตัวปรับราคาเท่ากับ 0.9

(2) มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ลดลง

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจะช่วยประเทศชาติประหยัดเงินตราต่างประเทศที่ใช้ในการนำเข้าน้ำมัน จาก “รายงานการศึกษาและวางแผนการใช้พลังงานสะอาดและการอนุรักษ์ธรรมชาติอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้ทำการประมาณความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงที่ใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าซึ่งมีค่าเท่ากับ 2 kWh/ลิตร ดังนั้น ผลประโยชน์ทั้งหมดของโครงการมีต่อสังคมในการช่วยชาติประหยัดเงินตราต่างประเทศที่ใช้ในการนำเข้าเชื้อเพลิงแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7.3 มูลค่าการนำเข้าน้ำมันดีเซลที่ลดลงเนื่องจากโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง (kW)	
	250	500
พลังงานที่ผลิตได้ (ล้านหน่วย/ปี)	1.46	2.92
น้ำมันดีเซลที่ใช้* (ลิตร/ปี)	730,000	1,460,000
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันดีเซล** (บาท/ลิตร)	25.926	25.926
มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ประหยัดลง (บาท/ปี)	18,925,980	37,851,960

หมายเหตุ: * ความสิ้นเปลืองน้ำมันในการผลิตไฟฟ้ามีค่าเท่ากับ 2 kWh/ลิตร

** ที่มา “รายงานฉบับสมบูรณ์: ปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูลข้อสนเทศ และแบบจำลองด้านการขนส่งและจราจร” ปี 2551 ณ ราคาน้ำมันดีเซล 29.78 บาท/ลิตร ซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่แตกต่างจากปัจจุบันมากนัก (ราคาน้ำมันดีเซล ณ วันที่ 20 กรกฎาคม 2553 มีราคาเท่ากับ 28.99 บาท/ลิตร)

(3) ค่าใช้จ่ายเพื่อลดมลพิษทางอากาศที่ลดลง

การผลิตไฟฟ้าด้วยน้ำมันดีเซลจะก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2) ในช่วงของการเผาไหม้น้ำมัน มลพิษทางอากาศชนิดนี้ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจต่อประเทศชาติเป็นจำนวนมากในแต่ละปี การประมาณความสูญเสียทางเศรษฐกิจสามารถทำได้หลายวิธี อาทิ การประมาณจากค่ารักษาพยาบาลของผู้ป่วยจากมลพิษ การประมาณจากมูลค่าทางเศรษฐกิจที่สูญเสียไปจากผู้ป่วยและเสียชีวิต (Human Capital) และการประมาณจากมูลค่าเงินที่ประชาชนยินดีที่จะจ่ายเพื่อเลี่ยงการเผชิญมลพิษ (Willingness to Pay) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ผลประโยชน์ทางสังคมของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยในการลดมลพิษทางอากาศ ได้ใช้วิธีการประมาณจากต้นทุนที่ลดลงของการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยวิธีปลูกต้นสัก (โครงการจัดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลแสงอาทิตย์, สถาบันวิจัยพลังงานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546)

ตารางที่ 7.4 ต้นทุนการลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงเนื่องจากโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง (kW)	
	250	500
พลังงานที่ผลิตได้ (ล้านหน่วย/ปี)	1.46	2.92
น้ำมันดีเซลที่ใช้ (ลิตร/ปี)	730,000	1,460,000
ปริมาณ CO2* (ตัน)	1,971	3,942
ปริมาณ CO* (ตัน)	537.10	1,074.20
ต้นทุนในการลด CO** (บาท)	932,406	1,864,811
ต้นทุนในการลด CO** (บาท/kWh)	0.64	0.64

หมายเหตุ: *ปริมาณ CO_2 ที่ถูกปลดปล่อยจากน้ำมันดีเซลมีค่าเท่ากับ 0.0027 ตัน/ลิตร และปริมาณ CO_2 1 ตันให้ CO 0.2725 ตัน

** ต้นทุนในการปลูกต้นสักเพื่อลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 56 $/ตันคาร์บอน และใช้อัตราแลกเปลี่ยน 31 บาท/US$

ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมที่ได้จากโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยสามารถที่สามารถประเมินมูลค่าเป็นตัวเงินได้ทั้งสามรายการ ได้แก่ มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละปี มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ลดลง และค่าใช้จ่ายเพื่อลดมลพิษทางอากาศที่ลดลง โดยผลประโยชน์รวมทั้งหมดที่สังคมจะได้รับมีค่าเท่ากับ 23,244,126 ล้านบาท/ปี ในกรณีที่โครงการมีกำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW และมีค่าเท่ากับ 46,488,251 บาท/ปี ในกรณีที่โครงการมีกำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW รายละเอียดทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7.5 สรุปผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมทั้งหมดของโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง (kW)	
	250	**500**
พลังงานที่ผลิตได้ (ล้านหน่วย/ปี)	1.46	2.92
น้ำมันดีเซลที่ใช้ (ลิตร/ปี)	730,000	1,460,000
		มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโครงการ
ราคาไฟฟ้าขายส่ง (บาท/หน่วย)	2.577	2.577
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ (บาท/หน่วย)	2.319	2.319
มูลค่าไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (บาท/ปี)	3,385,740	6,771,480
		มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ลดลง
ราคาทางเศรษฐศาสตร์ของน้ำมันดีเซล (บาท/ลิตร)	25.926	25.926
มูลค่าการนำเข้าน้ำมันที่ประหยัดลง (บาท/ปี)	18,925,980	37,851,960
		ค่าใช้จ่ายเพื่อลดมลพิษทางอากาศที่ลดลง
ปริมาณ CO_2 (ตัน)	1,971	3,942
ปริมาณ CO (ตัน)	537.10	1,074.20
ต้นทุนในการลด CO (บาท)	932,406	1,864,811
ต้นทุนในการลด CO (บาท/kWh)	0.64	0.64
ผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมทั้งหมดของโครงการ		
มูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์และสังคมที่ได้จากโครงการ (บาท/ปี)	**23,244,126**	**46,488,251**

2) การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมที่ถูกนำมาวิเคราะห์ในหัวข้อนี้จะเป็นมูลค่าเงินที่สะท้อนค่าเสียโอกาสของทรัพยากรต่างๆที่นำมาใช้ในโครงการ (Opportunity Cost) โดยต้นทุนเหล่านี้ประกอบด้วย 4 รายการหลัก คือ (1) ค่าศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (2) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา และ (4) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

(1) ค่าศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

ค่าใช้จ่ายในการศึกษาความเป็นไปได้เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 2,000,000 บาท ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 7.6

ตารางที่ 7.6 ค่าศึกษาความเป็นไปได้แยกตามประเภทการใช้จ่าย (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด		**ค่าใช้จ่าย (บาท)**
ค่าจ้าง	ผู้ช่วยนักวิจัยระดับปริญญาโท	426,800
	ผู้ช่วยนักวิจัยระดับปริญญาตรี	333,480
	ค่าจ้างธุรการ	95,280
	รวม	**855,560**
ค่าตอบแทนนักวิจัย	ค่าตอบแทนนักวิจัย	150,000
	รวม	**150,000**
ค่าใช้สอย	ค่าใช้จ่ายในการลงพื้นที่	150,000
	ค่าจัดประชุมคณะทำงาน	118,200
	ค่าจัดประชุมประชาคม	50,000
	ค่าจ้างเหมาเก็บข้อมูลภาคสนาม	180,000
	ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์ข้อมูล	100,000
	ค่าจ้างเหมาจัดทำรายงานและเอกสาร เผยแพร่	50,000
	ค่าไปรษณีย์ ค่าโทรศัพท์ และค่าถ่ายเอกสาร	19,200
	ค่าจัดทำรายงานต่างๆ	26,240
	ค่าจัดประชุมตรวจเยี่ยมโครงการและ เผยแพร่ผลงาน	36,800
	รวม	**730,440**
ค่าวัสดุ	ค่าวัสดุสำนักงาน	30,000
	ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	30,000
	ค่าวัสดุตำรา และวารสาร	4,000
	รวม	**64,000**
ค่าบริหารโครงการและค่าสาธารณูปโภค 10%	**รวม**	**200,000**
รวมงบประมาณทั้งสิ้น		**2,000,000**

(2) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม

การลงทุนทางวิศวกรรมประกอบด้วยรายการหลัก คือ การเตรียมงานและงานโยธา งานชลศาสตร์ งานระบบผันน้ำ งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์ และงานระบบสายส่งไฟฟ้า ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมในส่วนของการลงทุนทางวิศวกรรมทั้งขนาดกำลังติดตั้ง 250 kW และขนาดติดตั้ง 500 kW แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7.7 ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของการลงทุนทางวิศวกรรมที่กำลังผลิตติดตั้ง 250 kW (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด		ราคาตลาด (บาท)	ตัวปรับราคา	ราคาเศรษฐศาสตร์ (บาท)
การเตรียมงานและงานโยธา	ถางป่า ขุดตอ พื้นที่บริเวณหัวงานและโรงไฟฟ้า	1,215	0.92	1,118
	สร้างอาคารบ้านพักชั่วคราว สร้างอาคารโรงเก็บพัสดุบ้านพักถาวร	452,006	0.88	397,818
	ติดตั้งระบบสื่อสาร ไฟฟ้า ประปา	58,855	0.90	52,970
	รวม	**512,076**		**451,906**
งานชลศาสตร์	งานผันน้ำและสูบน้ำระหว่างก่อสร้าง	216,020	0.92	198,738
	ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก	12,945,553	0.88	11,392,087
	ประตูระบายทรายและอาคารรับน้ำ	1,469,729	0.88	1,293,362
	รวม	**14,631,302**		**12,884,187**
งานระบบผันน้ำ	งานวางท่อส่งน้ำ	438,931	0.88	386,259
	บ่อพักตะกอน	327,934	0.88	288,582
	รวม	**766,865**		**674,841**
งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์	งานโยธาอาคารโรงไฟฟ้าแบบไม่มีเสาเข็ม	1,459,600	0.88	1,284,448
	กังหันน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	8,310,000	0.84	6,980,400
	รวม	**9,769,600**		**8,264,848**
งานระบบสายส่งไฟฟ้า	งานสายส่งไฟฟ้า พร้อมหม้อแปลงและงานระบบแรงดันต่ำ	4,119,850	0.90	3,707,865
	รวม	**4,119,850**		**3,707,865**
รวมเป็นเงินลงทุนทางวิศวกรรมทั้งสิ้น		**29,799,693**		**25,983,647**

ตารางที่ 7.8 ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของการลงทุนทางวิศวกรรมที่กำลังผลิตติดตั้ง 500 kW (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด		ราคาตลาด (บาท)	ตัวปรับราคา	ราคาเศรษฐศาสตร์ (บาท)
การเตรียมงานและงานโยธา	ถางป่า ขุดตอ พื้นที่บริเวณหัวงานและโรงไฟฟ้า	1,215	0.92	1,118
	สร้างอาคารบ้านพักชั่วคราว สร้างอาคารโรงเก็บพัสดุบ้านพักถาวร	452,006	0.88	397,818
	ติดตั้งระบบสื่อสาร ไฟฟ้า ประปา	58,855	0.90	52,970
	รวม	**512,076**		**451,906**
งานชลศาสตร์	งานผันน้ำและสูบน้ำระหว่างก่อสร้าง	216,020	0.92	198,738
	ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก	12,945,553	0.88	11,392,087
	ประตูระบายทรายและอาคารรับน้ำ	1,469,729	0.88	1,293,362
	รวม	**14,631,302**		**12,884,187**
งานระบบผันน้ำ	งานวางท่อส่งน้ำ	719,970	0.88	633,574
	บ่อพักตะกอน	327,934	0.88	288,582
	รวม	**1,047,904**		**922,156**
งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์	งานโยธาอาคารโรงไฟฟ้าแบบไม่มีเสาเข็ม	1,459,600	0.88	1,284,448
	กังหันน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	15,810,000	0.84	13,280,400
	รวม	**17,269,600**		**14,564,848**
งานระบบสายส่งไฟฟ้า	งานสายส่งไฟฟ้า พร้อมหม้อแปลงและงานระบบแรงดันต่ำ	4,119,850	0.90	3,707,865
	รวม	**4,119,850**		**3,707,865**
รวมเป็นเงินลงทุนทางวิศวกรรมทั้งสิ้น		**37,580,732**		**32,530,962**

เมื่อพิจารณาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมในส่วนของการลงทุนทางวิศวกรรม พบว่าต้นทุนที่กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW มีค่าเท่ากับ 32,530,962 บาท ขณะที่ต้นทุนที่กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW มีค่าเท่ากับ 25,983,647 บาท ดังนั้น โรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งที่ใหญ่กว่า 2 เท่าตัว จะมีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมมากกว่าโรงไฟฟ้าที่เล็กกว่าเพียง 1.25 เท่า หรือต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อกำลังการผลิตติดตั้งของโรงไฟฟ้าขนาด 500 kW มีค่าเท่ากับ 65,062 บาท/kW ขณะที่ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ต่อกำลังการผลิตติดตั้งของโรงไฟฟ้าขนาด 250 kW มีค่าเท่ากับ 103,935

บาท/kW ดังนั้นถ้าพิจารณาเพียงต้นทุนในส่วนนี้จะสรุปได้ว่าควรสร้างโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งมากกว่าจะให้ผลประโยชน์ต่อสังคมสูงกว่าการสร้างโรงงานไฟฟ้าขนาดเล็ก

(3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา

การดำเนินงานและการซ่อมบำรุงจะพิจารณาไปที่ 3 ส่วนหลักในโครงการ ได้แก่ ฝายทดน้ำและงานโยธา สายส่งและอุปกรณ์ และโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์ ส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (Operation and Management Cost: O&M) ในแต่ละส่วนจะขึ้นอยู่กับมูลค่าการลงทุนในส่วนนั้นๆ ถ้ามูลค่าการลงทุนในส่วนนั้นสูง ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาในส่วนนั้นก็จะสูงตามไปด้วย ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการประเมินมูลค่าในส่วนนี้จึงได้มีการกำหนด O&M เป็นค่าร้อยละของมูลค่าการลงทุนดังแสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 7.9 การประมาณค่าซ่อมบำรุงและค่าดำเนินการของส่วนประกอบหลักของโครงการ

รายละเอียด	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (ร้อยละ)
ฝายทดน้ำและงานโยธา	1.0 ของต้นทุนในการลงทุนของฝายทดน้ำและงานโยธา
สายส่งและอุปกรณ์	1.0 ของต้นทุนในการลงทุนของสายส่งและอุปกรณ์
โรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์	2.5 ของต้นทุนในการลงทุนของโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์

ตารางที่ 7.10 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาของส่วนประกอบหลักของโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW			กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW		
	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (%)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (%)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)
ฝายทดน้ำและงานโยธา *	14,010,934	1	140,109	14,258,249	1	142,582
สายส่งและอุปกรณ์	3,707,865	1	37,079	3,707,865	1	37,079
โรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์	8,264,848	2.5	206,621	14,564,848	2.5	364,121
รวม			**383,809**			**543,782**

หมายเหตุ: * ฝายทดน้ำและงานโยธาประกอบด้วยการงานโยธา งานชลศาสตร์ และงานระบบผันน้ำ

(4) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

ส่วนประกอบที่สำคัญในโครงการ ได้แก่ ฝายทดน้ำ สายส่งและอุปกรณ์ และโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์ โดยในสองส่วนแรกจะมีอายุการใช้งานยาวกว่าอายุของโครงการ คือ 50 ปี และ 40 ปี ตามลำดับ ขณะที่ส่วนสุดท้ายจะมีอายุการใช้งานเท่ากับอายุโครงการพอดี คือ 25 ปี ดังนั้นโครงการนี้จึงไม่มีต้นทุนเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

ตารางที่ 7.11 สรุปต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมทั้งหมดของโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคม	
	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW	กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW
(1) ค่าศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (บาท)	2,000,000	2,000,000
(2) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (บาท)	25,983,647	32,530,962
(3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	383,809	543,782
(4) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน (บาท)	0	0

3) การประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

จากผลของการประเมินโครงการจากดัชนีทั้ง 3 ตัว พบว่า โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยเป็นโครงการที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมากไม่ว่าจะใช้กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW หรือ 500 kW ทั้งนี้เนื่องจากชุมชนบ้านแม่น้ำน้อยซึ่งปัจจุบันยังไม่มีไฟฟ้าใช้จะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากไฟฟ้าที่ผลิตได้ นอกจากนั้น การผลิตไฟฟ้าโดยพลังน้ำยังให้ประโยชน์แก่สังคมในภาพรวมอีกด้วย เพราะถ้าโครงการนี้ไม่เกิดขึ้น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจในการทำให้ทุกพื้นที่ในประเทศไทยมีไฟฟ้าใช้จะต้องทำการส่งไฟฟ้าเข้าสู่ชุมชนนี้ในอนาคต อย่างไรก็ตาม ไฟฟ้าที่ กฟภ. เป็นผู้ผลิต (หรือซื้อมาจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต) ส่วนใหญ่จะผลิตจากเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันดีเซล ซึ่งก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศและยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น การมีโครงการไฟฟ้าพลังน้ำจะทดแทนเชื้อเพลิงแบบเก่าซึ่งจะเป็นการลดมลพิษและลดการนำเข้าน้ำมันซึ่งเป็นผลประโยชน์ทางอ้อมของการมีโครงการนี้

ผลประโยชน์ที่สังคมได้รับจะสะท้อนผ่านดัชนีชี้วัดทั้ง 3 ตัว โดยทุกดัชนีผ่านเกณฑ์การประเมินอย่างน่าพอใจแม้ว่าจะเป็นกรณีโรงไฟฟ้ามีกำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW ซึ่งให้ผลประโยชน์ต่ำกว่าโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตสูง โดยมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่ามากกว่า 130 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (B/C) มีค่ามากกว่า 5 และผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) ที่มีค่ามากกว่าอัตราคิดลด (Discount Rate) เกินกว่า 6 เท่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ดัชนีทุก

ตัวผ่านการประเมินอย่างน่าพอใจคือ โครงการนี้เป็นการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วและไม่มีการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ต้นทุนทางสังคมที่ใช้ในโครงการมีค่าต่ำ

ตารางที่ 7.12 ผลการประเมินโครงการโดยดัชนีชี้วัดทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

รายละเอียด	กำลังการผลิตติดตั้ง	
	250 kW	**500 kW**
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Net Present Value: ENPV)	133,838,948.9 บาท	288,498,262.5 บาท
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ (Economic Benefit-Cost Ratio: E B/C)	5.83	9.34
อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ภายในโครงการ (Economic Internal Rate of Return: EIRR)	77.68%	124.51%

4) การประเมินความอ่อนไหวต่อปัจจัยภายนอกของโครงการ (Sensitivity Analysis)

ความไม่แน่นอนของปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง และความผันผวนของสถานการณ์บ้านเมืองอาจมีผลต่อสมมติฐานต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์โครงการ ซึ่งผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้นหลังการดำเนินโครงการอาจไม่เป็นตามที่คาดการณ์ไว้ ดังนั้นเพื่อป้องกันเหตุการณ์ดังกล่าวจึงได้มีการวิเคราะห์ผลการศึกษาผ่านสถานการณ์ต่างๆที่ทำให้ผลประโยชน์และต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคมของโครงการเปลี่ยนแปลงไปจากสมมติ ฐานเดิมร้อยละ 10 และร้อยละ 20 ทั้งในทางบวกและทางลบ

นอกจากนี้ เนื่องจากผลของการศึกษาในหัวข้อที่ผ่านมาได้ยืนยันแล้วว่า กำลังการผลิตติดตั้งที่ 500 kW จะให้ผลประโยชน์ในทางเศรษฐศาสตร์และสังคมสูงกว่ากำลังการผลิตติดตั้งที่ 250 kW ดังนั้นในการศึกษาความอ่อนไหวของโครงการจึงได้ทำการวิเคราะห์เฉพาะกรณีกำลังการผลิตติดตั้งแรกเท่านั้น

จากการวิเคราะห์ผลประโยชน์ของโครงการผ่านสถานการณ์ทั้งดีและร้าย พบว่า โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำยังมีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมาก โดยดัชนีชี้วัดทุกตัวผ่านเกณฑ์การพิจารณาในทุกสถานการณ์ แม้แต่ในสถานการณ์เลวร้ายที่สุดที่ผลประโยชน์น้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ร้อยละ 20 ขณะที่ต้นทุนกลับเพิ่มสูงขึ้นกว่าที่คาดการณ์ไว้ร้อยละ 20

ตารางที่ 7.13 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่อปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ต้นทุน ผลประโยชน์	+20%	+10%	0%	-10%	-20%
+20%	NPV=346,197,915 B/C=9.34 IRR=124.5%	NPV=349,658,734 B/C=10.18 IRR=135.15	NPV=353,119,553 B/C=11.20 IRR=147.8	NPV=356,580,372 B/C=12.45 IRR=163%	NPV=360,041,191 B/C=14 IRR=181.8
+10%	NPV=313,887,270 B/C=8.56 IRR=114.65%	NPV=317,348,089 B/C=9.34 IRR=124.5	NPV=320,808,908 B/C=10.27 IRR=136.22	NPV=324,269,717 B/C=11.41 IRR=150.35%	NPV=327,730,546 B/C=12.84 IRR=167.7%
0%	NPV=281,576,625 B/C=7.78 IRR=104.7	NPV=285,037,444 B/C=8.49 IRR=113.7	NPV=288,498,263 B/C=9.34 IRR=124.51	NPV=291,959,082 B/C=10.37 IRR=137.5	NPV=295,419,901 B/C=11.67 IRR=153.5
-10%	NPV=249,265,979 B/C=7 IRR=94.6	NPV=252,726,798 B/C=7.64 IRR=102.85	NPV=256,187,617 B/C=8.4 IRR=112.7	NPV=259,648,436 B/C=9.34 IRR=124.5	NPV=263,109,255 B/C=10.5 IRR=139.1
-20%	NPV=216,955,334 B/C=6.22 IRR=84.4	NPV=220,416,153 B/C=6.79 IRR=91.85	NPV=223,876,972 B/C=7.47 IRR=100.65	NPV=227,337,791 B/C=8.3 IRR=111.35	NPV=230,798,610 B/C=9.34 IRR=124.51

7.1.2 การศึกษาทางการเงิน (Financial Cost-Benefit Analysis)

เป็นการศึกษาถึงรายได้สุทธิหรือความมั่นคงของการดำเนินธุรกิจผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากลุ่มแม่น้ำแควน้อยที่เอกชนผู้ที่เป็นเจ้าของโครงการจะได้รับ การศึกษาในภาพรวมจะคล้ายกับการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ กล่าวคือ จะมีการวิเคราะห์รายรับและรายจ่าย แล้วทำการประเมินผลของโครงการผ่านดัชนีชี้วัดทั้ง 3 ตัวเช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อลงลึกในรายละเอียดแล้ว พบว่าการศึกษาทั้งสองส่วนมีแนวความคิดที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงผลประโยชน์สุทธิที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการที่ได้จากการศึกษาทางการเงินจะเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับผู้ที่เป็นเจ้าของโครงการเท่านั้น โดยรายรับ (ผลประโยชน์ของการดำเนินโครงการ) ที่นำมาใช้ในการศึกษาจะเป็นกระแสการไหลเข้าของเงินสู่ผู้ประกอบการที่ได้จากการดำเนินโครงการ ส่วนต้นทุนที่ใช้ศึกษาจะเป็นกระแสเงินที่ไหลออกจากผู้ประกอบการเพื่อใช้ในการลงทุนด้านต่างๆของโครงการ

กล่าวโดยสรุป การศึกษาทางด้านการเงินเป็นการศึกษาถึงผลประโยชน์สุทธิที่ผู้ประกอบการจะได้รับจากการดำเนินโครงการเท่านั้น โดยไม่สนใจถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับบุคคลอื่น หรือสิ่งอื่นใดภายนอกโครงการ (Externalities) ไม่ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นผลดีหรือผลเสียก็ตาม

7.1.2.1 สมมติฐานในการศึกษา

อายุโครงการ (Project Life): ใช้ระยะเวลา 25 ปี ในการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการในภาพรวม ส่วนอุปกรณ์ต่างๆของโครงการได้กำหนดให้มีอายุการใช้งานที่แตกต่างกันดังนี้ คือ ฝายทดน้ำ (Weir) มีอายุการใช้งาน 50 ปี สายส่งและอุปกรณ์มีอายุการใช้งาน 40 ปี และโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์มีอายุการใช้งาน 25 ปี

อัตราการเพิ่มของราคาไฟฟ้า: จากการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของราคาไฟฟ้าขายส่งที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ขายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ถึงปี พ.ศ. 2552 มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 29.12 หรือเฉลี่ยต่อปีเท่ากับร้อยละ 4.16

อัตราคิดลด (Discount Rate): ในการศึกษาทางการเงินจะใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวแทนอัตราคิดลด การคิดอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวของธนาคารและสถาบันการเงินต่างๆในประเทศไทยจะอิงเข้ากับ MLR (Minimum Loan Rate: อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ธรรมดาขั้นต่ำ ข้อมูล ณ ปี 2552 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 7.25) หรืออิงเข้ากับ MOR (Minimum over Draft Rate: อัตราดอกเบี้ยเงินกู้เบิกเกินบัญชีขั้นต่ำ ข้อมูล ณ ปี 2552 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 8.00) โดยอัตราดอกเบี้ยในแต่ละช่วงเวลาจะผันผวนอยู่รอบค่าเหล่านี้ ขึ้นอยู่กับสภาวะเศรษฐกิจ ณ เวลานั้นๆ

สำหรับอัตราคิดลดในส่วนของการศึกษาทางการเงินของโครงการนี้จะพิจารณาอัตรา MOR เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ระยะยาวซึ่งมีค่าประมาณร้อยละ 8

อัตราเงินเฟ้อ (Inflation Rate): ใช้อัตราเงินเฟ้อร้อยละ 4.5 ซึ่งเป็นอัตราเงินเฟ้อคาดการณ์เฉลี่ยต่อปีในช่วงเวลาปกติที่ไม่มีความรุนแรงทางการเมือง (ธนาคารแห่งประเทศไทยประมาณการเมื่อเดือนกรกฎาคม 2553 ว่าอัตราเงินเฟ้อทั่วไปของปี 2553 อยู่ที่ร้อยละ 3.3 – 4.8 และอัตราเงินเฟ้อทั่วไปของปี 2554 อยู่ที่ร้อยละ 2.3 – 4.3)

ราคาคงที่ (Constant Prices): ใช้ราคาคงที่ที่ปี พ.ศ. 2553 ซึ่งเป็นเวลาเริ่มต้นของในการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ค่าซ่อมบำรุงและค่าดำเนินการ (Operation and Management Cost: O&M): งานซ่อมบำรุงและดำเนินการฝายทดน้ำและงานโยธาคิด O&M เท่ากับ ร้อยละ 1.0 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเอง งานซ่อมบำรุงดำเนินการสายส่งและอุปกรณ์คิด O&M เท่ากับ ร้อยละ 1.0 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเอง สุดท้ายคือ งานซ่อมบำรุงดำเนินการโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์คิด O&M เท่ากับร้อยละ 2.5 ของต้นทุนเริ่มแรกของตัวมันเอง

ในส่วนของมูลค่าซากของอุปกรณ์ (Salvage Value) ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าอายุโครงการ (มีอายุมากกว่า 25 ปี เช่น ฝายทดน้ำ สายส่ง และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง) ให้มีมูลค่าเท่ากับศูนย์เนื่องมาจากมีมูลค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับมูลค่าทั้งหมดของโครงการเมื่อคิดเป็นค่าปัจจุบัน

7.1.2.2 ผลประโยชน์ทางการเงิน (Financial Benefits)

ผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อย คือ รายรับที่เจ้าของโครงการจะได้รับตลอดอายุโครงการ (25 ปี) โดยรายรับที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันตาม

ขนาดของเครื่องผลิตไฟฟ้าซึ่งทางด้านวิศวกรรมได้ออกแบบขนาดกำลังการผลิตติดตั้งไว้ 2 ขนาด คือ กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW และกำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW โดยทั้งสองขนาดจะให้รายรับที่ต่างกันตามปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ (ที่ขายได้) ดังนั้นการวิเคราะห์ทางการเงินจะแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กรณี

7.1.2.3 ต้นทุนทางการเงิน (Financial Costs)

ต้นทุนทางการเงินจะพิจารณาเพียงรายจ่ายที่ใช้ในการลงทุนด้านต่างๆของผู้ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำตลอดอายุของโครงการเท่านั้น ดังนั้นต้นทุนที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิต ได้แก่ (1) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา และ (3) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

7.1.2.4 การวิเคราะห์และประเมินผลทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อย

จากการประเมินรายรับและต้นทุนที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากลุ่มแม่น้ำแควน้อยทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินผลของโครงการผ่านดัชนีชี้วัดทางการเงินทั้ง 3 ตัว ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (Financial Net Present Value: FNPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางการเงิน (Financial Benefit-Cost Ratio: F B/C) และอัตราผลตอบแทนทางการเงิน ภายในโครงการ (Financial Internal Rate of Return: FIRR)

1) การวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางการเงิน

ผลประโยชน์ทางการเงิน หรือรายรับที่ผู้ผลิตไฟฟ้าพลังน้ำได้รับจะมาจากรายได้จากการขายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) จากข้อกำหนดการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนจากผู้ผลิตรายย่อย (Very Small Power Producers: VSPPS) ระบุไว้ว่า ผู้ผลิตสามารถขายไฟฟ้าที่ผลิตได้ให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ในอัตราเดียวกันกับอัตราค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ยทุกระดับแรงดันที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ขายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำหน่าย ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.577 บาท/หน่วย (ค่าเฉลี่ยของราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนจากผู้ผลิตรายย่อย VSSP ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2552)

นอกจากรายรับที่ได้โดยตรงจากการขายไฟฟ้าให้กับ กฟภ. แล้ว รัฐบาลยังมีนโยบายสนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนทดแทนการใช้น้ำมันดีเซลแบบเก่าซึ่งก่อให้เกิดมลพิษและต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยรัฐบาลจะให้เงินส่วนเพิ่มพิเศษ (Adder) ให้กับผู้ผลิตรายย่อย ซึ่งไฟฟ้าที่ถูกผลิตโดยพลังน้ำจะได้รับส่วนเพิ่มพิเศษเมื่อกำลังการผลิตติดตั้งต้องอยู่ในช่วง 50 kW ถึง 200 kW เท่านั้น (มติที่ประชุมคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ 9 มีนาคม พ.ศ. 2552) ดังนั้นจะเห็นว่ากำลังการผลิตติดตั้งของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยซึ่งมีค่าเท่ากับ 250 kW และ 500 kW จะไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะได้รับส่วนเพิ่มพิเศษจากรัฐบาล

ตารางที่ 7.14 มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อย แยกตามกำลังการผลิตติดตั้ง (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง (kW)	
	250	500
พลังงานที่ผลิตได้* (ล้านหน่วย/ปี)	1.46	2.92
ราคาไฟฟ้าขายส่ง (บาท/หน่วย)	2.577	2.577
มูลค่าไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ (บาท/ปี)	3,762,420	7,524,840

หมายเหตุ: *กำหนดให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำทำงาน 16 ชั่วโมง/วัน

2) การวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงิน

ต้นทุนทางการเงินที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิต ได้แก่ (1) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา และ (3) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน รายละเอียดของต้นทุนแต่ละชนิดมีดังนี้

(1) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม

การลงทุนทางวิศวกรรมจะเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของการเตรียมงานและงานโยธา งานชลศาสตร์ งานระบบผันน้ำ งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์ และงานระบบสายส่งไฟฟ้า โดยการประเมินผลทางการเงินจะนำปัจจัยต่างๆของโครงสร้างทางราคาที่เกิดขึ้นจริงในตลาดมาร่วมในการวิเคราะห์ เช่น ภาษีชนิดต่างๆ ค่าการตลาด ค่าประกันความเสี่ยง เป็นต้น

นอกจากนั้นแล้ว ในบางส่วนของการลงทุนทางวิศวกรรมจะมีการนำเข้าปัจจัยการผลิตจากต่างประเทศ ได้แก่ อุปกรณ์การผลิตไฟฟ้า อุปกรณ์ไฮดรอลิก และระบบส่งไฟฟ้า ซึ่งอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศนี้จะมีโครงสร้างของราคาต่างจากการลงทุนในอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศ เพราะจะมีภาษีการนำเข้า และอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศเข้ามามีบทบาทที่สำคัญในการกำหนดราคา อย่างไรก็ตาม เนื่องจากประเทศไทยได้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังน้ำมาเป็นเวลานานตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ที่ได้รัฐบาลนอร์เวย์ให้ความช่วยเหลือทางด้านเทคนิคต่างๆ (โครงการแม่ใจ และโครงการแม่เตียน) หลังจากนั้นได้มีโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำเกิดขึ้นตามมาอีกหลายโครงการ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าจากความรู้และประสบการณ์ที่สะสมเพิ่มพูนจะทำให้ประเทศไทยลดการพึ่งพาอุปกรณ์และผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศ ทำให้ผลของอุปกรณ์ที่นำเข้ามาใช้ในโครงการนี้ไม่มีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับมูลค่าการลงทุนทั้งหมด

ตารางที่ 7.15 มูลค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อยในแต่ละปี ตามการเพิ่มขึ้นของราคาไฟฟ้า

ปี พ.ศ.	ราคาไฟฟ้าขายส่งแต่ละปี* (บาท/หน่วย)	มูลค่าไฟฟ้าทั้งหมดที่ผลิตได้ในแต่ละปี (บาท/ปี)	
		กำลังผลิตติดตั้ง 250 kW (1.46 ล้านหน่วย/ปี)	กำลังผลิตติดตั้ง 500 kW (2.92 ล้านหน่วย/ปี)
2553	2.577	3,762,420	7,524,840
2554	2.684	3,918,640	7,837,280
2555	2.796	4,082,160	8,164,320
2556	2.912	4,251,520	8,503,040
2557	3.033	4,428,180	8,856,360
2558	3.160	4,613,600	9,227,200
2559	3.291	4,804,860	9,609,720
2560	3.428	5,004,880	10,009,760
2561	3.571	5,213,660	1,0427,320
2562	3.720	5,431,200	10,862,400
2563	3.874	5,656,040	11,312,080
2564	4.035	5,891,100	11,782,200
2565	4.203	6,136,380	12,272,760
2566	4.378	6,391,880	12,783,760
2567	4.560	6,657,600	13,315,200
2568	4.750	6,935,000	13,870,000
2569	4.948	7,224,080	14,448,160
2570	5.153	7,523,380	15,046,760
2571	5.368	7,837,280	15,674,560
2572	5.591	8,162,860	16,325,720
2573	5.824	8,503,040	17,006,080
2574	6.066	8,856,360	17,712,720
2575	6.318	9,224,280	18,448,560
2576	6.581	9,608,260	19,216,520
2577	6.855	10,008,300	20,016,600
	7.140	10,424,400	20,848,800

หมายเหตุ: * ราคาขายส่งไฟฟ้าเพิ่มขึ้นที่อัตรา 4.16% ต่อปี

ตารางที่ 7.16 ต้นทุนทางการเงินของการลงทุนทางวิศวกรรมที่กำลังผลิตติดตั้ง 250 kW (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด		**ราคาตลาด (บาท)**
การเตรียมงานและงานโยธา	ถางป่า ขุดตอ พื้นที่บริเวณหัวงานและโรงไฟฟ้า	1,215
	สร้างอาคารบ้านพักชั่วคราว สร้างอาคารโรงเก็บพัสดุบ้านพักถาวร	452,006
	ติดตั้งระบบสื่อสาร ไฟฟ้า ประปา	58,855
	รวม	**512,076**
งานชลศาสตร์	งานผันน้ำและสูบน้ำระหว่างก่อสร้าง	216,020
	ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก	12,945,553
	ประตูระบายทรายและอาคารรับน้ำ	1,469,729
	รวม	**14,631,302**
งานระบบผันน้ำ	งานวางท่อส่งน้ำ	438,931
	บ่อพักตะกอน	327,934
	รวม	**766,865**
งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์	งานโยธาอาคารโรงไฟฟ้าแบบไม่มีเสาเข็ม	1,459,600
	กังหันน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	8,310,000
	รวม	**9,769,600**
งานระบบสายส่งไฟฟ้า	งานสายส่งไฟฟ้า พร้อมหม้อแปลงและงานระบบแรงดันต่ำ	4,119,850
	รวม	**4,119,850**
ส่วนบิดเบือนโครงสร้างราคาอื่นๆ	ค่าอำนวยการ ค่าความผันผวน ค่าดอกเบี้ย ค่ากำไร ค่าภาษีมูลค่าเพิ่มและค่าภาษีอากรอื่น ๆ ฯลฯ	4,426,395
	รวม	4,426,395
รวมเป็นเงินลงทุนทางวิศวกรรมทั้งสิ้น	**34,226,088**	

ตารางที่ 7.17 ต้นทุนทางการเงินของการลงทุนทางวิศวกรรมที่กำลังผลิตติดตั้ง 500 kW (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด		**ราคาตลาด (บาท)**
การเตรียมงานและงานโยธา	ถางป่า ขุดตอ พื้นที่บริเวณหัวงานและโรงไฟฟ้า	1,215
	สร้างอาคารบ้านพักชั่วคราว สร้างอาคารโรงเก็บพัสดุบ้านพักถาวร	452,006
	ติดตั้งระบบสื่อสาร ไฟฟ้า ประปา	58,855
	รวม	**512,076**
งานชลศาสตร์	งานผันน้ำและสูบน้ำระหว่างก่อสร้าง	216,020
	ฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก	12,945,553
	ประตูระบายทรายและอาคารรับน้ำ	1,469,729
	รวม	**14,631,302**
งานระบบผันน้ำ	งานวางท่อส่งน้ำ	719,970
	บ่อพักตะกอน	327,934
	รวม	**1,047,904**
งานโรงไฟฟ้าและอุปกรณ์	งานโยธาอาคารโรงไฟฟ้าแบบไม่มีเสาเข็ม	1,459,600
	กังหันน้ำ และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	15,810,000
	รวม	**17,269,600**
งานระบบสายส่งไฟฟ้า	งานสายส่งไฟฟ้า พร้อมหม้อแปลงและงานระบบแรงดันต่ำ	4,119,850
	รวม	**4,119,850**
	ค่าอำนวยการ ค่าความผันผวน ค่าดอกเบี้ย ค่ากำไร ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม และค่าภาษีอากรอื่น ๆ ฯลฯ	4,555,497
	รวม	4,555,497
รวมเป็นเงินลงทุนทางวิศวกรรมทั้งสิ้น	**42,136,229**	

เมื่อพิจารณาต้นทุนทางการเงินในส่วนของการลงทุนทางวิศวกรรม พบว่า ต้นทุนที่กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW มีค่าเท่ากับ 42,136,229 บาท ขณะที่ต้นทุนที่กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW มีค่า

เท่ากับ 34,226,088 บาท ดังนั้น โรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งที่ใหญ่กว่า 2 เท่าตัว จะมีต้นทุนทางการเงินมากกว่าโรงไฟฟ้าที่เล็กกว่าเพียง 1.23 เท่า หรือต้นทุนทางการเงินต่อกำลังการผลิตติดตั้งของโรงไฟฟ้าขนาด 500 kW มีค่าเท่ากับ 84,272 บาท/kW ขณะที่ต้นทุนทางการเงินต่อกำลังการผลิตติดตั้งของโรงไฟฟ้าขนาด 250 kW มีค่าเท่ากับ 136,904 บาท/kW ดังนั้นถ้าพิจารณาเพียงต้นทุนในส่วนนี้จะสรุปได้ว่าควรสร้างโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งมากกว่าเพราะทำให้ผู้ผลิตมีต้นทุนต่อกำลังการผลิตต่ำกว่าการสร้างโรงงานไฟฟ้าขนาดเล็ก

(2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา

จะใช้เกณฑ์ในการประมาณค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (Operation & Management Cost) แบบเดียวกันกับการศึกษาต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์และสังคม

ตารางที่ 7.18 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาของส่วนประกอบหลักของโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW			กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW		
	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (%)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	มูลค่าการลงทุน (บาท)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (%)	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)
ฝายทดน้ำและงานโยธา*	15,910,243	1	159,102	16,191,282	1	161,913
สายส่งและอุปกรณ์	4,119,850	1	41,199	4,119,850	1	41,199
โรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์	9,769,600	2.5	244,240	17,269,600	2.5	431,740
รวม	**29,799,693**		**444,541**	**37,580,732**		**634,852**

หมายเหตุ: *ฝายทดน้ำและงานโยธาประกอบด้วยการงานโยธา งานชลศาสตร์ และงานระบบผันน้ำ

(3) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

ส่วนประกอบที่สำคัญในโครงการ ได้แก่ ฝายทดน้ำ สายส่งและอุปกรณ์ และโรงไฟฟ้าพลังน้ำและอุปกรณ์ โดยในสองส่วนแรกจะมีอายุการใช้งานยาวกว่าอายุของโครงการ คือ 50 ปี และ 40 ปี ตามลำดับ ขณะที่ส่วนสุดท้ายจะมีอายุการใช้งานเท่ากับอายุโครงการพอดี คือ 25 ปี ดังนั้นโครงการนี้จึงไม่มีต้นทุนทางการเงินเพื่อเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน

3) ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อยสามารถสะท้อนถึงผลกำไรที่ผู้ผลิตจะได้รับจากการเข้าดำเนินโครงการ และยังสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพการผลิตของโครงการนี้เมื่อ

เปรียบเทียบกับโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำโครงการอื่นๆ โดยวิธีการคำนวณต้นทุนการผลิตไฟฟ้าระยะยาว (AIC) ได้ถูกนำมาใช้ ผลการคำนวณมีดังนี้

ตารางที่ 7.19 ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ

รายละเอียด	กำลังผลิตติดตั้ง	
	250 kW	**500 kW**
พลังงานที่ผลิตได้ (หน่วยต่อปี)	1,460,000	2,920,000
พลังงานทั้งหมดที่ปี 2553 (kWh)	14,233,321.38	28,466,642.77
ต้นทุนทั้งหมดในปี 2553 (บาท)	39,926,702.81	48,740,138.82
ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (บาท/kWh)	**2.81**	**1.71**

จากผลการคำนวณที่ได้ พบว่า ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากโรงงานที่มีกำลังการผลิตติดตั้งสูงกว่าจะมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าโรงงานขนาดเล็กถึง 1.1 บาท/kWh อย่างไรก็ตาม ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อหน่วยของโครงการนี้จากโรงงานทั้งสองขนาดยังถือว่าอยู่ในระดับที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำอื่นๆ เช่น โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากลุ่มน้ำยมและปิงซึ่งมีต้นทุนการผลิตอยู่ในช่วง 0.33 – 11.32 บาท/kWh เป็นต้น

นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาราคาขายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ราคา 2.577 บาท/หน่วย (ค่าเฉลี่ยของราคารับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนจากผู้ผลิตรายย่อย VSSP ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนกันยายน ปี พ.ศ. 2552) พบว่า ผู้ประกอบการเอกชนจะได้รับผลกำไร 0.87 บาท/kWh เมื่อโรงงานไฟฟ้ามีกำลังการผลิตเท่ากับ 500 kW อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตของโครงการนี้กับต้นทุนที่ประเทศไทยใช้ผลิตไฟฟ้า (การศึกษาวางแผนพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำปิง 2549 ได้ประมาณต้นทุนการผลิตไฟฟ้าของประเทศไทยอยู่ที่ 3.38 บาท/kWh) พบว่าโครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำในลุ่มแม่น้ำแควน้อยมีต้นทุนต่ำกว่าถึง 0.57 บาท/kWh และ 1.67 บาท/kWh เมื่อใช้โรงงานที่มีกำลังการผลิตติดตั้งที่ 250 kW และ 500 kW ตามลำดับ

ตารางที่ 7.20 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษาของส่วนประกอบหลักของโครงการในแต่ละปี (อัตราเงินเฟ้อเท่ากับร้อยละ 4.5)

ปี พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	
	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW	กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW
2553	444,541	634,852
2554	464,545	663,420
2555	485,450	693,274
2556	507,295	724,472
2557	530,123	757,073

ปี พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	
	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW	กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW
2558	553,979	791,141
2559	578,908	826,742
2560	604,959	863,946
2561	632,182	902,823
2562	660,630	943,450
2563	690,359	985,906
2564	721,425	1,030,272
2565	753,889	1,076,634
2566	787,814	1,125,082
2567	823,265	1,175,711
2568	860,312	1,228,618
2569	899,026	1,283,906
2570	939,483	1,341,681
2571	981,759	1,402,057
2572	1,025,939	1,465,150
2573	1,072,106	1,531,081
2574	1,120,351	1,599,980
2575	1,170,766	1,671,979
2576	1,223,451	1,747,218
2577	1,278,506	1,825,843
2578	1,336,039	1,908,006

ตารางที่ 7.21 สรุปต้นทุนทางการเงินทั้งหมดของโครงการ (มูลค่าเงินปี 2553)

รายละเอียด	ต้นทุนทางการเงิน	
	กำลังการผลิตติดตั้ง 250 kW	กำลังการผลิตติดตั้ง 500 kW
(1) ค่าลงทุนทางวิศวกรรม (บาท)	34,226,088	42,136,229
(2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	444,541	634,852
(3) ค่าลงทุนเปลี่ยนอุปกรณ์ที่หมดอายุใช้งาน (บาท)	0	0

3) การประเมินผลทางการเงิน

จากผลการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางการเงินของโครงการ พบว่า รายรับที่ได้จากการดำเนินโครงการสามารถให้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับปัจจัยต่างๆที่ผู้ประกอบการใช้ในการลงทุน ในกรณีที่กำลัง

การผลิตติดตั้งต่ำ (250 kW) แม้จะให้ผลตอบแทนน้อยกว่าแต่ผลการประเมินทางการเงินยังคุ้มค่าที่จะลงทุน โดยที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) มีค่าสูงกว่า 17 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C) มีค่าสูงกว่า 1.4 และผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยกว่า 1.6 เท่า

แม้ว่าผลการศึกษาทางการเงินจะให้ผลตอบแทนคุ้มค่า แต่ในมุมมองของเอกชน ธุรกิจนี้ถึงแม้จะให้กำไรในระยะยาวแต่ต้องลงทุนเป็นเงินจำนวนมากในช่วงเริ่มต้น ซึ่งสาเหตุนี้อาจทำให้มีเอกชนน้อยรายที่สนใจทำโครงการ ดังนั้นถ้ารัฐบาลต้องการสนับสนุนให้มีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนอย่างจริงจังอาจสามารถทำได้โดยการขยายฐานกำลังการผลิตที่รัฐจะให้เงินสนับสนุน (Adder) จากสนับสนุนเพียงโรงไฟฟ้าพลังน้ำที่มีกำลังการผลิตติดตั้งไม่เกิน 200 kW โดยอาจขยายเป็นไม่เกิน 1000 kW หรืออาจสนับสนุนการลงทุนในส่วนของโครงสร้างพื้นฐาน เช่น โรงไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

ตารางที่ 7.22 ผลการประเมินโครงการโดยดัชนีชี้วัดทางการเงิน

รายละเอียด	กำลังการผลิตติดตั้ง	
	250 kW	**500 kW**
มูลค่าปัจจุบันสุทธิทางการเงิน (Financial Net Present Value: FNPV)	17,223,148	65,559,562
อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนทางการเงิน (Financial Benefit-Cost Ratio: F B/C)	1.43	2.35
อัตราผลตอบแทนทางการเงินภายในโครงการ (Financial Internal Rate of Return: FIRR) (%)	12.73	20.715

7.2 สรุปผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์และการเงิน

จากผลการศึกษาทั้งในส่วนของการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์และสังคม (Economic Cost-Benefit Analysis) และการศึกษาทางการเงิน (Financial Cost-Benefit Analysis) พบว่า โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยก่อให้เกิดประโยชน์แก่สังคมทั้งในระดับชุมชนและในสังคมส่วนรวมอย่างมาก นอกจากนั้นยังให้ผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่าแก่เอกชนผู้ที่จะเข้ามาลงทุนในโครงการ โดยผลการวิเคราะห์ผ่านดัชนีชี้วัดแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7.23 สรุปผลการประเมินโครงการทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ดัชนีชี้วัด		กำลังการผลิตติดตั้ง	
		250 kW	**500 kW**
ผลการศึกษาทางเศรษฐศาสตร์และสังคม	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	133,838,948.9 บาท	288,498,262.5 บาท
	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C)	5.83	9.34
	อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)	77.68%	124.51%
ผลการศึกษาทางการเงิน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)	17,223,148 บาท	65,559,562 บาท
	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C)	1.43	2.35
	อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) (%)	12.73	20.715
ต้นทุนการผลิตต่อหน่วย (บาท/why)		2.81	1.71

จากผลการศึกษาพบว่าผลประโยชน์ที่สังคมจะได้รับจากการมีโครงการจะสูงกว่าผลประโยชน์ทางการเงินที่ผู้ประกอบการจะได้รับถ้าเข้ามาลงทุนในโครงการนี้ นอกจากนั้น จะเห็นได้ชัดเจนว่าโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตติดตั้งสูงกว่าจะให้ผลตอบแทนสูงกว่า โดยพิจารณาได้จากโครงสร้างของต้นทุนของกำลังการผลิตทั้งสองขนาด โดยต้นทุนการผลิตไฟฟ้าต่อกำลังการผลิตของโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตสูงกว่าจะมีต้นทุนต่ำกว่าโรงไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตต่ำกว่าถึง 1.6 เท่า (จากหัวข้อค่าลงทุนทางวิศวกรรม)

ในส่วนของผลการศึกษาทางการเงิน พบว่า โครงการนี้ให้ผลตอบแทนทางการเงินคุ้มค่าแก่นักลงทุนเอกชนเมื่อใช้เกณฑ์การประเมินทางการเงินจากดัชนีชี้วัดทั้ง 3 ตัว กล่าวคือ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นบวก มีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง และมีอัตราผลตอบแทนภายในโครงการมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์ที่โครงสร้างของต้นทุนการผลิตไฟฟ้า พบว่า ผู้ประกอบการต้องลงทุนด้วยเงินจำนวนมากในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินโครงการ (มากกว่า 35 ล้านบาท สำหรับโรงไฟฟ้าขนาด 250 kW และมากกว่า 42 ล้านบาท สำหรับโรงไฟฟ้าขนาด 500 kW ตามลำดับ) แต่ผลตอบแทนต่อปีจะได้ไม่มาก ดังนั้น จุดคุ้มทุนของโครงการ (Break Even Point) จึงยาวนานกว่าธุรกิจทั่วไปที่นักลงทุนเอกชนให้ความสนใจ

โดยสรุป โครงการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในลุ่มแม่น้ำแควน้อยก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อชุมชนบ้านแม่น้ำน้อยและสังคมส่วนรวมอย่างมาก อย่างไรก็ตาม โครงการนี้อาจไม่สร้างความสนใจให้แก่นักลงทุนเอกชนมากนักถึงแม้ว่าผลตอบแทนทางการเงินของโครงการผ่านเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน ดังนั้น ถ้ารัฐบาลต้องการสนับสนุนให้เอกชนเข้ามาเป็นผู้ดำเนินการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนที่บ้านแม่น้ำน้อย รัฐบาลควรมีมาตรการส่งเสริมหรือช่วยเหลือนักลงทุนด้วยมาตรการต่างๆ เช่น รัฐบาลควรขยายฐานการให้ส่วนเพิ่มราคา (Adder) จากที่ให้เฉพาะโรงผลิตไฟฟ้าพลังน้ำที่มีกำลังการผลิตติดตั้งอยู่ระหว่าง 50 kW - 200 kW ซึ่งอาจขยายเป็น 50 kW - 500 kW เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจให้ความช่วยเหลือทางการเงินในส่วนของการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การลงทุนในส่วนของโรงผลิตไฟฟ้าและอุปกรณ์