

การประเมินผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์จากการเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้น้ำในโรงงานน้ำตาล : กรณีศึกษา โรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง จังหวัดขอนแก่น

Assessment of Economic Benefits From Improvement of Water Use Efficiency in Sugar Factory: Case Study of Mitr Phu Viang Sugar Mill in Khon Kaen Province

จาริธรธิดา งามฉลวย (Jarithida Ngamzhaluai)^{1*} กิตติ เอกอำพน (Kitti Akamphon)**

จิรศักดิ์ จินดาโรจน์ (Jirasak Jindarojana)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการมีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของ โรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์และการขอข้อมูล และคำอธิบายโดยละเอียดเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของโรงงาน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลได้นำมาเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่ไม่มีโครงการ โดยใช้เทคนิคและวิธีการประเมินที่เหมาะสม ซึ่งประกอบด้วยการใช้เกณฑ์หามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value) การหาอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return) อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C ratio) และการหาระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) ผลการศึกษาพบว่าผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการมีค่าเกินกว่าต้นทุน ทำให้โครงการนี้มีความน่าสนใจทางการเงินอย่างมาก

ABSTRACT

This work presents the cost and benefit analysis of investing in a wastewater reuse project at the Mitr Phu Viang sugar factory. Based on obtained data and details of project implementation, this work compared the economic advantages and disadvantages of the factory with and without the wastewater reuse project. By evaluating the net present value, internal rate of return, benefit cost ratio, and payback period, the study finds that the economic benefits of the project outweigh the costs, making the project highly financially attractive.

คำสำคัญ : ผลประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ โรงงานน้ำตาล

Key Words : Economic benefits, Water efficiency improvement, Sugar factor

¹ Correspondent author: Jarithida@hotmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

โรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาลมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ในปี 2553/2554 ผลผลิตอ้อยของไทยมีมูลค่าสูงถึง 95.36 ล้านตัน ส่งผลให้ผลผลิตน้ำตาลของไทยในปี 2554 อยู่ที่ 9.66 ล้านตัน อุตสาหกรรมน้ำตาลสามารถก่อให้เกิดมลพิษทั้งทางด้านน้ำ อากาศ และกากของเสีย เป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้ทรัพยากรน้ำในปริมาณมาก น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตหาคะบายทิ้งสู่สิ่งแวดล้อมก็จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศ และผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติ

น้ำจัดเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ควรมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำโดยคำนึงถึงประโยชน์ด้านเศรษฐศาสตร์ที่จะได้จากการนำน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสม [1]

ในปัจจุบันมีความจำเป็นในการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ซ้ำด้วยเหตุผลทั้งในด้านปริมาณ ด้านกฎหมาย ด้านเศรษฐศาสตร์ และด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetlands) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติ ผสมผสานการปลูกพืช มีลักษณะคล้ายกับพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นระบบที่ค่าก่อสร้างต่ำ มีค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบต่ำ ดูแลรักษาง่าย รวมทั้งไม่ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญมากในการดูแลระบบ ซึ่งในระยะยาวแล้วจะเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความยั่งยืน [2] การใช้น้ำประปามีต้นทุนสูง การดึงน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้มีกฎหมายจำกัดปริมาณน้ำที่ดึงมาใช้ได้ (ฝ่ายวิจัยและเทคโนโลยีองค์การจัดการน้ำเสีย [3] การนำน้ำจำนวนมากจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ทำให้ปริมาณในแหล่งน้ำลดลง รวมทั้งยังอาจส่งผลให้น้ำเน่าเสียได้หากมีการปล่อยทิ้งน้ำเสียที่บำบัดไม่ได้คุณภาพดีพอลงสู่แหล่งน้ำ [4] ด้วยเหตุนี้ จึงมีการรณรงค์ให้น้ำน้ำเสียที่บำบัดแล้วมาปรับปรุงและนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ใช้ในด้านการเกษตร ไร่สวน

ต้นไม้ ไรสวนหย่อม หรือนำมาใช้ในการกระบวนการผลิต [5]

การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่เป็นแนวทางหนึ่งของกระบวนการเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งในบางกรณีโรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน หรือถ้ามีการลงทุนก็ต้องได้รับผลตอบแทนภายในระยะเวลาคืนทุนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน [6] ในการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ต้นทุนว่าควรจะต้องคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านใดบ้าง และผลประโยชน์ที่ควรนำมาศึกษามีด้านใดบ้าง เพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการ เพื่อที่จะได้เลือกวิธีที่ทำให้หน่วยผลิตประหยัดค่าใช้จ่ายมากที่สุด [7]

โรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง เป็นโรงงานขนาดใหญ่ มีกำลังการผลิต 24,000 ตันต่อวัน มีอัตราการใช้น้ำดิบและอัตราการเกิดน้ำเสียในฤดูเก็บอ้อยและฤดูละลายน้ำตาลเฉลี่ยต่อวันประมาณ 3,400 – 3,500 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งนับว่ามีปริมาณสูงมาก ทางโรงงานได้จัดให้มีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารคุณภาพด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงาน ทำให้ได้รับการรับรองคุณภาพด้านสิ่งแวดล้อม ISO14001

ในการดำเนินการดังกล่าวก่อให้เกิดประโยชน์ต่อโรงงานทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม ด้านสังคม และผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์ซึ่งทางโรงงานมิได้มีการศึกษาประเมินเอาไว้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการจัดการทรัพยากรน้ำของโรงงานจึงได้ทำการศึกษาการประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในโรงงาน เพื่อชี้ให้อุตสาหกรรมน้ำตาลและอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำได้เล็งเห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้น อันจะเป็นแนวทางและต้นแบบสำหรับจัดการทรัพยากรน้ำที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากโครงการเพิ่มประสิทธิภาพ

การใช้น้ำของโรงงานน้ำตาล บริษัท รวมเกษตรกรรม อุตสาหกรรม จำกัด

วิธีการวิจัย

1. ข้อสมมติในการศึกษา

1.1 ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ของโครงการจะเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 3.0 ในแต่ละปีตามอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ย ปี พ.ศ.2551-2553

1.2 กำหนดให้ผลประโยชน์โครงการ นำน้ำกลับมาใช้ได้ทั้งหมด

1.3 กำหนดให้ระยะเวลาโครงการ 20 ปี ตามอายุการใช้งาน

2. ข้อกำหนดในการวิเคราะห์

การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการโดยกำหนดต้นทุนและผลประโยชน์ในการศึกษา ดังนี้

2.1 การกำหนดค่าใช้จ่าย

2.1.1 ค่าลงทุน (Investment costs)

เป็นต้นทุนที่เกิดจากการลงทุน ประกอบด้วย ค่าก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1.1.1 ค่าก่อสร้างโครงการเป็นค่าสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายด้านค่าก่อสร้าง ซึ่งเป็นการลงทุนครั้งเดียวเนื่องจากเป็นระบบพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นให้คล้ายพื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติโดยอาศัยกระบวนการทำงานทางธรรมชาติ ประกอบด้วย น้ำเสียพืช ดิน หินหรือกรวด และจุลชีพ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมมาช่วยในการบำบัดน้ำเสีย และช่วยปรับสภาพน้ำเสียให้เป็นน้ำที่มีการปนเปื้อนน้อยลง ไม่ต้องใช้สารเคมีและเทคโนโลยีเครื่องจักรกลต่างๆ ในการบำบัดน้ำเสียเป็นการลดค่าใช้จ่าย และง่ายในการควบคุมระบบ โดยไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการบำบัดน้ำเสีย

2.1.2 ค่าดำเนินงานและค่าบำรุงรักษา (Operation and Maintenance costs)

คือค่าใช้จ่ายเพื่อให้โครงการดำเนินงานไปได้ปกติตลอดอายุโครงการ ได้แก่ ค่าไฟฟ้าในการสูบ

น้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ ค่าซ่อมบำรุงอุปกรณ์ในระบบสูบน้ำ ค่าจ้างบุคลากรสามารถใช้คนเพียงคนเดียวในการดูแล ไม่จำเป็นต้องมีบุคลากรระดับช่างและวิศวกรควบคุมในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์เนื่องจากเป็นระบบที่อาศัยกลไกการทำงาน of ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติที่ยั่งยืน

2.2 การกำหนดผลประโยชน์

2.2.1 ผลประโยชน์จากคุณภาพน้ำที่ดีขึ้นภายหลังจากได้รับการบำบัดแล้ว ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำในกระบวนการผลิต โดยหน่วยผลิตสามารถนำน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้ในการกระบวนการผลิตหรือกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การใช้น้ำรดฝุ่นจากปล่องควัน การนำน้ำไปใช้ในโครงการส่งเสริมอาชีพการปลูกผักเพื่อการดำรงชีพของครอบครัวคนงาน การใช้น้ำรดถนนเพื่อลดปริมาณฝุ่นภายในโรงงาน การใช้น้ำรดกองขานอ้อยเพื่อลดปริมาณฝุ่น และการรดน้ำต้นไม้และสนามหญ้าในบริเวณโรงงาน โดยการคำนวณหาผลประโยชน์จากการนำน้ำที่ได้จากการบำบัดมาใช้ อาศัยราคาน้ำประปามาใช้ในการคำนวณจากปริมาณน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ในแต่ละปีซึ่งผลประโยชน์ที่ได้จะเท่ากับปริมาณน้ำเสียที่สามารถประหยัดได้คูณด้วยราคาน้ำประปา ซึ่งราคาค่าน้ำประปาที่ใช้ เท่ากับลูกบาศก์เมตรละ 12.00 บาท และกำหนดให้ผลประโยชน์ของโครงการเพิ่มขึ้นตามอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ย ปี พ.ศ. 2551-2553 คือ ร้อยละ 3.0

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีวิธีการวิจัยดังนี้

1) เก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของโรงงาน โดยใช้ในการสัมภาษณ์และการขอข้อมูลและคำอธิบายโดยละเอียด

2) ประเมินเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์ที่ไม่มีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำกับที่มีโครงการโดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้

- มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present Value)

หาก NPV ที่ได้มีค่ามากกว่า 0 หรือเป็นบวก เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า แต่ถ้า NPV ที่ได้มีค่าน้อยกว่า 0 หรือเป็นลบ แสดงว่าการลงทุนตามโครงการนั้นจะไม่คุ้มค่า

โดยใช้สูตร

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{ES_t}{(1+i)^t} - I_0$$

n = อายุของโครงการ (ปี)

ES_t = กระแสเงินที่เกิดจากการทำธุรกรรมของโครงการ

I_0 = เงินจ่ายลงทุนตอนเริ่มโครงการ (total investment)

i = อัตราคิดลด (discount rate)

- อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return)

คืออัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากับ 0 อัตราที่กล่าวถึงนี้ จะเป็นอัตราความสามารถของเงินทุนที่จะก่อให้เกิดรายได้คุ้มค่ากับการลงทุนในโครงการนั้นพอดี หรืออีกนัยหนึ่งคือ หาอัตราส่วนลดค่าไหนที่จะทำให้ค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็น 0

โดยใช้สูตร

$$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{ES_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

n = อายุของโครงการ (ปี)

ES_t = กระแสเงินที่เกิดจากการทำธุรกรรมของโครงการ

I_0 = เงินจ่ายลงทุนตอนเริ่มโครงการ (total investment)

IRR = อัตราผลตอบแทนภายใน (internal rate of return)

- อัตราผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C ratio)

เกณฑ์นี้แสดงถึงอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์กับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่ายตลอดอายุของโครงการ

เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกโครงการคือ B/C ratio ที่มีค่ามากกว่า 1 เนื่องจากถ้า B/C ratio มากกว่า 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้จากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป

โดยมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

- ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) โดยใช้สูตร

งวดเวลาคืนทุน = จำนวนปีที่ทำให้มูลค่า

ปัจจุบันสุทธิมีค่าเท่ากันหรือมากกว่าศูนย์

เกณฑ์ที่ใช้ในการยอมรับความเป็นไปได้ของโครงการคือมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าศูนย์ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่าหนึ่ง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การมีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของโรงงานน้ำตาลมิตรภูเวียง มีต้นทุนและผลตอบแทนซึ่งประกอบด้วยต้นทุนการในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ และผลตอบแทนจากการดำเนินโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ โดยมีรายละเอียดในประเด็นต่างดังนี้

- 1) ต้นทุนในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์

การลงทุนเพื่อการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ประกอบด้วย

1.1) ค่าก่อสร้าง (ลงทุนครั้งเดียว)

- พื้นที่ขนาด 100,000 ตารางเมตร
- ค่าใช้จ่ายในงานดินปลูกพืชราคา 30 บาท/ตารางเมตร คิดเป็นเงิน 3,000,000 บาท

- ค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชราคา 20 บาท/ตารางเมตร คิดเป็นเงิน 2,000,000 บาท รวมมูลค่าการก่อสร้างเท่ากับ 5,000,000 บาท

1.2) ค่าระบบสูบน้ำ (ลงทุนทุก 5 ปี)

- ค่าซ่อมบำรุงระบบสูบน้ำราคา 200,000 บาท/5 ปี

1.3) ค่าไฟฟ้า

- ค่าไฟฟ้าในการสูบน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์ มีค่าใช้จ่ายประมาณ 58,400 บาท/ปี

1.4) ค่าบุคลากร

- ใช้บุคลากรในการจัดการสิ่งแวดล้อม 1 คน มีค่าใช้จ่าย 250 บาท/วัน คิดเป็นเงิน 91,250 บาท/ปี

2) ผลตอบแทนจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

- ผลตอบแทนจากการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเกิดจากรายรับจากการประหยัดน้ำประปาที่ได้จากการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์

- ปริมาณน้ำประปาที่สามารถประหยัดได้ 584,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นเงิน 7,008,000 บาท/ปี

3) ผลการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการปรากฏผลดังนี้

- ผลตอบแทนสุทธิของโครงการ

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำมีมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการที่มีมูลค่าอัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ ร้อยละ 3 มีค่าเท่ากับ 176,019,014 และ ซึ่งมีค่ามากกว่า 0

- ผลการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำมีมูลค่าอัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับ ร้อยละ 3 มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 135

- ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนรายได้

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำมีอัตราส่วนรายได้ต่อทุนเท่ากับ 15.94 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1

- ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ

โครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำมีระยะเวลาการคืนทุนของโครงการอยู่ที่ปีที่ 2 ของโครงการ เพราะค่าของกำไรสะสมมีค่าบวกเป็นปีแรก และหลังจากนั้นจะมีค่าเป็นบวกตลอดทั้งโครงการ ซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาคืนทุนที่เหมาะสมของโครงการที่มีการใช้เงินลงทุนสูงและเป็นโครงการระยะยาว

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีประเด็นสำคัญที่จะกล่าวอ้างเพื่อให้เข้าใจกรอบแนวคิดในการประเมินทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในโรงงานในเรื่องข้อกำหนดในการวิเคราะห์โครงการ ประเด็นนี้อาจมีมุมมองและความคิดเห็นแตกต่างกันออกไปในการพิจารณาว่าจะนำค่าบางค่า เช่น ค่าที่ดิน ค่าผู้ออกแบบ-ควบคุมการก่อสร้าง โดยที่บุคลากรเหล่านี้เป็นคนของบริษัทอยู่แล้วมาใช้ในการวิเคราะห์หรือไม่ อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกิดความชัดเจน ผู้ศึกษาได้ชี้แจงให้เห็นแง่มุมและเหตุผลในการใช้ดุลยพินิจดังกล่าวไว้ในที่นี้เพื่อการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันในโอกาสต่อไป และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของผู้ที่สนใจจะนำผลการวิจัยชิ้นนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการมีโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของโรงงาน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในมิติทางด้านการเงินโดยการหามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present value : NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of

Return : IRR) อัตราส่วนรายได้ต่อทุน (Benefit Cost Ratio : B/C Ratio) และระยะเวลาการคืนทุนของโครงการ (Payback Period) เป็นตัวชี้วัดโดยใช้เกณฑ์ที่ใช้ในการยอมรับความเป็นไปได้ของโครงการ ผลการวิเคราะห์พบว่า โครงการนี้สามารถให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์ต่อทางโรงงานในระดับที่น่าพอใจ เพราะโครงการนี้อาศัยเงินลงทุนที่ไม่สูงมาก และสามารถคืนผลตอบแทนในระยะเวลาไม่นาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ [8] ที่ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ประโยชน์ในเขตเมืองพญาเพื่อช่วยป้องกันและแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยศึกษาเฉพาะส่วนการนำมาใช้ประโยชน์เพื่อกิจการสวนสาธารณะโดยการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์โดยใช้มูลค่าปัจจุบันสุทธิอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์พบว่ามีความคุ้มค่าในการลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ คือมีค่า NPV เท่ากับ 1,656,466.41 บาท B/C Ratio เท่ากับ 1.17 และ IRR เท่ากับร้อยละ 39

จากผลการศึกษาหากพิจารณาถึงความอ่อนไหวของโครงการ พบว่าโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำในโรงงานมีความเหมาะสมกับการลงทุน และมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ เพราะผลจากการวิเคราะห์พบว่ามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ (Net Present value : NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return : IRR) และอัตราส่วนรายได้ต่อทุน (Benefit Cost Ratio : B/C Ratio) มีค่าที่ผ่านเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกโครงการ

หมายเหตุ:

1. ค่าใช้จ่ายในการลงทุน และค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้หลังจากการปรับปรุงของแต่ละสถานประกอบการจะมีค่าแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพ

ก่อนที่จะมีการปรับปรุง และมีการปรับปรุงไปในระดับใด รวมถึงปริมาณการใช้ทรัพยากรที่แตกต่างกันด้วย

2. นอกจากประโยชน์ทางตรงแล้ว ในหลายกรณียังเกิดประโยชน์ทางอ้อมจากโครงการนี้ เช่น ปริมาณมลสารจากน้ำเสียที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมลดลง ปริมาณฝุ่นในบรรยากาศลดลง ทำให้สภาพแวดล้อมในการทำงานและสุขภาพร่างกายของพนักงานดีขึ้น ซึ่งในส่วนนี้หากคิดเป็นมูลค่าจะส่งผลให้เกิดผลประโยชน์มากขึ้นไปอีก

ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้สำหรับผู้วางนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการจัดการน้ำเสีย และยังสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจของทางโรงงานในการลงทุนจัดการน้ำเสียได้อีกด้วย ซึ่งย่อมเป็นแรงจูงใจให้ผู้ประกอบการที่มีลักษณะของปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกันจะได้หันมาทำโครงการที่มีลักษณะเช่นนี้

References

- 1 Jindarojana J. Increasing water use efficiency project report. Green University Project. Khon Kaen University, Khon Kaen. 2005. 64 p. Thai.
- 2 Boonfreung S. Introduction to constructed wetland wastewater treatment system. [Internet]. n.d. [updated - ; cited 2012 May 22] Available from: http://www.reo11.net/download/news/Constructed_Wetlands.pdf. Thai.
- 3 Research and Technology Department - Wastewater Management Authority. Report of utilizing treated wastewater in Saen Suk Municipality. [Internet]. 2001 [updated 2001 July; cited 2012 May 22] Available from: http://www.kmitl.ac.th/~kbbkittic/watertreat/wastewater_casestudy_sansuk_reuse.html. Thai.

- 4 Department of Health. General knowledge of wastewater treatment. Department of Environmental Engineering, Environmental Health Division, Department of Health, Bangkok: 1997. 46 p. Thai.
- 5 Menasweta P. Water Sources and pollution problems. Bangkok: Chulalongkorn University Press; 1996. Thai.
- 6 Knowledge Management Network. Clean technology [Internet]. 2007 [updated 2007 May 17; cited 2012 May 21]. Available from: <http://www.agro.cmu.ac.th/office/KMnetwork/?p=319>. Thai.
- 7 Ditttha-amnart C. The cost-benefit analysis of the new activated sludge wastewater treatment system project. [MSc thesis]. Bangkok: Kasetsart University; 2009. Thai.
- 8 Thongnak N. The economic feasibility study of utilizing treated wastewater in the area of Pattaya city. Chon Buri province. [MSc thesis]. Bangkok: Kasetsart University; 1997. Thai.