

# An Economic Evaluation of Environmental Impacts and a Cost-Benefit Analysis of Concentrated Latex Industry in the South of Thailand

**Saowalak Roongtawanreongsri**

Ph.D. (Environmental Management), Lecturer

Faculty of Environmental Management,

Prince of Songkla University

E-mail: saowalak.ro@psu.ac.th

## Abstract

This research aimed to conduct a cost-benefit analysis (CBA) and to evaluate external cost of concentrated latex industry in the South, Thailand. The information can be used in decision making concerning public policy. The research findings show that the average fixed cost of latex industry was 101.77 million Bahts. The average operation cost was 612.56 million Bahts/year. Average net benefit of the industry was 613.11 million Bahts/year.

The cost-benefit analysis of the industry, using the project life of 25 years and 50 years, with the discount rate of 8%, 10% and 12% turned out to be positive in all case. Net Present Value (NPV) of the industry with 25 years life was 5.88, 4.87 and 4.13 thousand million Bahts at 8%, 10% and 12% discount rate and Benefit Cost Ratio (BCR) was 2.11-2.18. NPV of the industry with 50 years life was 6.77, 5.38 and 4.41 thousand million Bahts at 8%, 10% and 12% discount rate and BCR was 2.11-2.18. This means the industry is economically viable.

When external costs are incorporated into the CBA, it resulted in lower NPV: NPV of the industry with 25 years life was 5.78-5.81, 4.83-4.86 and 4.10-4.12 thousand million Bahts at 8%, 10% and 12% discount rate. NPV of the industry with 50 years life was 6.72-6.76, 5.34-5.37 and 4.38-4.40 thousand million Bahts at 8%, 10% and 12% discount rate. The Present Value of external cost was between 8 - 45 million Bahts. The result also shows that if the latex industry invests in waste treatment to reduce their waste to conform with the standard, the industry is still economically viable.

**Keywords:** cost-benefit analysis, economic evaluation, environmental impact evaluation, externalities, latex industry

# การประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ของประเทศไทย

เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี

Ph.D. (Environmental Management), อาจารย์

คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

E-mail: saowalak.ro@psu.ac.th

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานน้ำยางข้นในภาคใต้ และประเมินมูลค่าต้นทุนผลกระทบวงนอกที่เกิดจากโรงงานน้ำยางข้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจเชิงนโยบายสาธารณะด้านสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่าจากโรงงานน้ำยางข้นที่ได้ข้อมูลมาเพื่อการศึกษาทั้งสิ้น 9 โรงงาน โรงงานน้ำยางข้นมีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 101.77 ล้านบาท ส่วนต้นทุนดำเนินการทั้งหมดของโรงงานน้ำยางข้นเฉลี่ยเท่ากับ 612.56 ล้านบาทต่อปี ผลประโยชน์สุทธิหรือรายรับสุทธิรายปีของโรงงานน้ำยางข้นที่ศึกษามีค่าเฉลี่ย 613.11 ล้านบาทต่อปี

ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานในกรณีที่ยังไม่รวมผลกระทบวงนอก กรณีใช้ระยะเวลาโครงการที่ 25 ปี และอัตราคิดลดที่ 8%, 10% และ 12% พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 5.88, 4.87 และ 4.13 พันล้านบาท และ BCR อยู่ระหว่าง 2.11-2.18 ส่วนกรณีที่ใช้ระยะเวลาโครงการที่ 50 ปี และอัตราคิดลดที่ 8%, 10% และ 12% พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 6.77, 5.38 และ 4.41 พันล้านบาท และ BCR อยู่ระหว่าง 2.11-2.18 หมายความว่าโรงงานน้ำยางข้นมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์

ผลการศึกษาเมื่อรวมมูลค่าผลกระทบวงนอกเข้าไปในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานแล้วพบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานน้ำยางข้นลดลงจากกรณีที่ไม่ได้รวมผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยกรณีใช้ระยะเวลาโครงการที่ 25 ปี และอัตราคิดลดที่ 8%, 10% และ 12% พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานที่ศึกษามีค่าระหว่าง 5.78-5.81, 4.83-4.86 และ 4.38-4.40 พันล้านบาท ส่วนกรณีที่ใช้ระยะเวลาโครงการที่ 50 ปีและอัตราคิดลดที่ 8%, 10% และ 12% พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานที่ศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 6.72-6.76, 5.34-5.37 และ 4.38-4.40 พันล้านบาท และยังพบอีกว่าหากโรงงานจะลงทุนเพื่อการบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐาน โรงงานก็จะยังมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจอยู่

คำสำคัญ: การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์, การประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม, การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์, ผลกระทบวงนอก, โรงงานน้ำยางข้น

## บทนำ

โรงงานน้ำยางชั้นถือเป็นผู้ประกอบการสำคัญที่ทำการรายได้ให้กับประเทศและท้องถิ่นภาคใต้ เนื่องจากความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ยาง เช่น กุ้งมือยาง ลูกโป่ง กุ้งยางอนามัย ตลอดจนเครื่องมือหรือผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ ผลิตภัณฑ์ฟองน้ำและหัวนมยาง ของประชากรทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวล้วนใช้น้ำยางชั้นเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งน้ำยางชั้นจะถูกผลิตโดยอุตสาหกรรมต้นน้ำจากโรงงานน้ำยางชั้น (สมทิพย์ ด้านธีรวิชัย และคณะ, 2545, 1-2) อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมน้ำยางชั้นได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาน้ำเสียและกลิ่นเหม็นรบกวน โดยในทางเศรษฐศาสตร์ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมใดๆ ถือว่าเป็นผลกระทบวงนอกหรือเกิดต้นทุนแก่สังคม (external cost หรือ social cost) ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความล้มเหลวของตลาด กล่าวคือ การจัดสรรทรัพยากรเพื่อการผลิตและการบริโภคจะเกิดความบกพร่องไปอันเนื่องมาจากผลกระทบวงนอก ส่งผลให้การจัดสรรทรัพยากรดังกล่าวไม่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และสังคมต้องเป็นผู้แบกรับภาระต้นทุนผลกระทบวงนอกดังกล่าวไว้ เมื่อการจัดสรรทรัพยากรไม่อยู่ในสถานะที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในทางเศรษฐศาสตร์ จึงเป็นที่น่าเป็นห่วงว่าความยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในระยะยาวอาจจะไม่เกิดขึ้น เพราะเกิดต้นทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ไม่ได้ถูกนำไปคิดรวมไว้ในการตัดสินใจผลิตและบริโภค และผลกระทบดังกล่าวอาจจะย้อนกลับมากระทบต่อความยั่งยืนของอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นได้ในที่สุด

อนึ่ง ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น เช่น ปัญหาน้ำเสียและปัญหากลิ่นเหม็นรุนแรงนั้น เป็นผลกระทบที่ไม่มีราคาปรากฏตามท้องตลาด ในการที่จะรวมเอามูลค่าต้นทุนผลกระทบสิ่งแวดล้อมเข้าไปพิจารณาในการตัดสินใจผลิตและบริโภคจึงเป็นไปได้ จนกว่าจะได้มีความพยายามในการตีมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ให้ออกมาอยู่ในรูปตัวเงินเสียก่อน ดังนั้น การศึกษาเพื่อประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าวก็จะเป็น

จุดเริ่มต้นที่ดีของการพิจารณาถึงสมดุลการผลิตที่ได้รวมเอามูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วย

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นของภาคใต้ที่เป็นอยู่ปัจจุบัน
2. เพื่อประเมินมูลค่าต้นทุนผลกระทบวงนอกอันเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นและนำรวมในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงาน
3. เพื่อนำเสนอข้อมูลต้นทุนผลกระทบวงนอกสำหรับใช้ในการพิจารณาตัดสินใจในเชิงนโยบายสาธารณะด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

## วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมีพื้นที่วิจัย ได้แก่ จังหวัดในภาคใต้ทั้ง 14 จังหวัด ซึ่งประกอบด้วย จังหวัดชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต พังงา นครศรีธรรมราช ตรัง พัทลุง สงขลา ยะลา ปัตตานี นราธิวาส สตูล และกระบี่ โดยเน้นเป็นพิเศษในเขตจังหวัดสงขลา เนื่องจากเป็นจังหวัดที่มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นมากที่สุด

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเรื่องต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานในครั้งนี้ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นทั้งหมดในภาคใต้ รวม 55 โรง และเลือกโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาสำหรับประเมินมูลค่าผลกระทบวงนอก 3 โรง โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sample) โดยอาศัยเกณฑ์ในการคัดเลือกคือ

1. มีข้อมูลสำหรับการประเมินเพียงพอ
2. เป็นโรงงานที่ยินดีให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือ

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ โดยการสำรวจจากเอกสารต่าง ๆ เช่น บทความ งานวิจัย วิทยานิพนธ์ สถิติ เป็นต้น

2. การรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ สำหรับการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลประโยชน์นั้น เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น สำหรับการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดที่เป็นอยู่ในปัจจุบันของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง ใช้การสัมภาษณ์ประกอบการขอข้อมูลและคำอธิบายเกี่ยวกับแผนผังระบบบำบัดโดยละเอียด

### ขั้นตอนการศึกษา

1. ทบทวนข้อมูลจากผลการวิจัยในอดีตหรือที่กำลังศึกษาอยู่ โดยมีเป้าหมายที่จะรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานน้ำยางชั้น ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงงานน้ำยางชั้น และการประเมินมูลค่าผลกระทบในทางเศรษฐศาสตร์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์

1) นำแบบสอบถามที่ได้สร้างไว้ จัดส่งทางไปรษณีย์ไปยังโรงงานน้ำยางชั้นในภาคใต้ทุกโรง (จำนวน 55 โรง) เพื่อให้ทางโรงงานกรอกแล้วส่งกลับ

2) ดำเนินการติดตามทางโทรศัพท์ (กรณีที่ทราบเบอร์โทรศัพท์) เพื่อขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม

3) ในกรณีที่ทางโรงงานยินดีให้ข้อมูล ได้มีการติดตามเข้าพบเพื่อสัมภาษณ์ซึ่งหน้า

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1) ตรวจสอบและทบทวนเอกสารเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้น

2) กลับกรองและระบุผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญสำหรับการประเมิน

3) เลือกเทคนิควิธีการประเมินที่เหมาะสมกับผลกระทบ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกวิธีการประเมินคือ วิธีค่าใช้จ่ายในการบำบัดป้องกัน (preventive abatement expenditure) โดยก่อนหน้านั้นได้พิจารณา ถึงวิธีการสร้างตลาดสมมติ (contingent valuation method) ซึ่งเป็นวิธีการสอบถามถึงความเต็มใจที่จะจ่ายหรือความเต็มใจที่จะรับค่าชดเชย แต่เนื่องจากมีปัญหาและอุปสรรคในการเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่

จริงทำให้ต้องมีการเปลี่ยนวิธีประเมินเป็นวิธีค่าใช้จ่ายในการบำบัดป้องกันซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดไว้ในผลการศึกษาอีกครั้ง

4) เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับวิธีการประเมินวิธีค่าใช้จ่ายในการบำบัดป้องกัน มีขั้นตอนดังนี้

ก. ศึกษา ทบทวนและตรวจเอกสารเกี่ยวกับของเสียและการบำบัดของเสียจากโรงงานน้ำยางชั้น

ข. ปรีกษาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้น

ค. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทางเลือกแต่ละทางเลือกในการจัดการของเสีย

ง. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาอย่างละเอียด

จ. รวบรวมข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาคำนวณเป็นตัวเงิน

### ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการส่งแบบสอบถามไปยังโรงงานอุตสาหกรรมน้ำยางชั้นทั้งหมดใน 14 จังหวัดภาคใต้ เป็นจำนวนทั้งสิ้น 55 ชุด โดยมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานน้ำยางชั้น โดยการส่งไปทางไปรษณีย์และขอเข้าสัมภาษณ์เองด้วยในบางโรงงาน แต่พบว่าได้รับแบบสอบถามตอบกลับมาน้อยมากคือได้รับแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 9 ชุด โดยในตอนแรกผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามเพียงแค่ 6 ชุด ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการโทรศัพท์ติดต่อเพื่อขอสัมภาษณ์โดยตรงจากโรงงานที่ยังไม่ได้ตอบแบบสอบถามมาและยังไม่ได้ปฏิเสธ พบว่าได้รับแบบสอบถามเพิ่มอีกจำนวน 3 ชุด รวมเป็น 9 ชุด โดยจำแนกเป็นจังหวัดสงขลา 4 ชุด จังหวัดตรัง 2 ชุด จังหวัดยะลา 1 ชุด จังหวัดกระบี่ 1 ชุด และจังหวัดสุราษฎร์ธานี 1 ชุด ซึ่งกล่าวได้ว่าการศึกษานี้ได้รับข้อมูลจากแบบสอบถามคืนคิดเป็นร้อยละ 16.4 จากจำนวนแบบสอบถามทั้งหมดที่ส่งไป 55 ชุด

สำหรับเหตุผลของการไม่ได้ข้อมูลในพื้นที่นี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่อยู่ของโรงงาน การติดต่อไปแต่ไม่สามารถเข้าพบหรือได้สนทนากับผู้ที่สามารถ

ให้ข้อมูลได้ หลายโรงงานผัดผ่อนว่าจะตอบแบบสอบถามให้แต่ก็ไม่ได้ตอบมา แม้ว่าจะขอเข้าพบเพื่อสัมภาษณ์โดยตรงก็ไม่ได้ได้รับความร่วมมือ อนึ่ง โรงงานบางโรงงาน (รวมทั้งโรงงานที่เปิดโอกาสให้เข้าสัมภาษณ์โดยตรง แต่เมื่อทราบรายละเอียดของแบบสอบถามซึ่งเกี่ยวข้องกับต้นทุนการผลิต ก็ปฏิเสธไม่ให้ข้อมูล) ได้ให้เหตุผลของการปฏิเสธไม่ให้ข้อมูลไปในทำนองเดียวกัน คือ เป็นความลับทางธุรกิจที่ไม่อาจเปิดเผยได้ หรือไม่ยอมให้ข้อมูลรั่วไหล ซึ่งจะมีผลต่อการแข่งขันทางธุรกิจเป็นสำคัญ

## 1. ต้นทุนในการผลิต

### 1.1 ต้นทุนคงที่ในการผลิต

ต้นทุนคงที่ในการผลิตหมายถึง ต้นทุนที่ไม่ผันแปรไปตามจำนวนผลผลิต ได้แก่ ต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับที่ดิน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ขนาดใหญ่ทั้งหลาย ในการผลิตน้ำยางชั้นต้องอาศัยอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ เครื่องปั่นน้ำยางชั้น ถังบรรจุน้ำยาง ซึ่งมีทั้งถังบรรจุน้ำยางก่อนเข้าเครื่องปั่นและถังบรรจุน้ำยางหลังการปั่นแยกแล้ว ซึ่งถังบรรจุน้ำยางอาจมีขนาดตั้งแต่ 200 ถึง 14,000 ลิตร มอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งติดตั้งสำหรับกวนน้ำยางชั้นที่ผ่านการปั่นแยกแล้ว นอกจากนี้ ยังมีเครื่องปั๊มเพื่อถ่ายน้ำยางให้ไหลไปยังที่ต้องการ ดังนั้น ในส่วนของต้นทุนคงที่ในการผลิตของโรงงานน้ำยางชั้น ประกอบด้วยต้นทุนค่าใช้จ่ายในการซื้อที่ดินสำหรับเป็นที่ตั้งของโรงงาน เครื่องปั่นน้ำยางชั้น ค่าอาคารและสิ่งก่อสร้าง ถังบรรจุน้ำยาง เครื่องปั๊ม มอเตอร์ และค่าก่อสร้างบ่อบาดาลหรือบ่อเก็บกักน้ำฝน ต้นทุนคงที่ที่นำเสนอในหัวข้อนี้มีได้รวมถึงต้นทุนคงที่ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียของโรงงาน

ต้นทุนคงที่ของโรงงานที่ตอบแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 16 ล้านบาทถึง 203 ล้านบาท (ตาราง 1) ค่าเฉลี่ยของต้นทุนรวมในการผลิตน้ำยางชั้นของโรงงานทั้ง 9 โรง เท่ากับ 83.71 ล้านบาท และค่ามัธยฐานเท่ากับ 60.49 ล้านบาท ซึ่งค่าใช้จ่ายคงที่ของแต่ละโรงงานจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับขนาด ที่ตั้งของโรงงาน กำลังการผลิต และลักษณะการผลิต เช่น ค่าใช้จ่ายในการซื้อที่ดินจะขึ้นอยู่กับความใกล้ไกลจากตัวเมืองของที่ตั้ง

โรงงาน ช่วงเวลาในการซื้อที่ดิน และขนาดที่ดิน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบน้ำใช้ในโรงงานขึ้นอยู่กับว่าใช้น้ำจากน้ำฝนหรือน้ำบาดาล ถ้าใช้น้ำฝนก็ต้องมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำฝน ถ้าเป็นน้ำบาดาลก็ต้องมีค่าใช้จ่ายในการขุดเจาะ เป็นต้น

หากพิจารณาโดยแยกประเภทของต้นทุน พบว่าทุกโรงงานมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องปั่นน้ำยางชั้นในสัดส่วนที่สูงที่สุด (คิดเป็นสัดส่วนต่อต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ยร้อยละ 41.46) รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาคารและสิ่งก่อสร้าง (คิดเป็นร้อยละ 21.35 ของต้นทุนคงที่ทั้งหมด) เครื่องจักรและอุปกรณ์ (ร้อยละ 12.32) ค่าที่ดิน (ร้อยละ 11.14) และประเภทของค่าใช้จ่ายที่มีสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 10 ของต้นทุนคงที่รวม ได้แก่ ค่าถังบรรจุน้ำยางทั้งก่อนนำเข้าเครื่องปั่นและรอการจำหน่าย (ร้อยละ 8.45) และทรัพย์สินอื่นๆ (ร้อยละ 4.41) นอกนั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่มีสัดส่วนไม่ถึงร้อยละ 1 ของต้นทุนคงที่รวม ได้แก่ เครื่องมือสำหรับขุดเจาะบาดาล ใบพัดและมอเตอร์ เครื่องปั๊ม และค่าก่อสร้างบ่อเก็บกักน้ำฝน (คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 0.50, ร้อยละ 0.19, ร้อยละ 0.14 และร้อยละ 0.04 ตามลำดับ)

### 1.2 ต้นทุนดำเนินการในการผลิต

ต้นทุนดำเนินการหรือต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่จำเป็นในการดำเนินงาน ซึ่งมักจะเพิ่มขึ้นหรือผันแปรไปตามจำนวนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ค่าจ้างแรงงาน วัตถุดิบการผลิต ค่าสาธารณูปโภครายเดือน เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า เป็นต้น

ในส่วนของต้นทุนผันแปรพบว่า ต้นทุนในการดำเนินงาน จะประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำยางชั้น ค่าขนส่งน้ำยางมายังโรงงาน ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ (ซึ่งอาจจะค่าน้ำจากบ่อบาดาล น้ำประปา หรือน้ำฝนที่เก็บกักไว้ก็ตาม) ค่าสารเคมีที่เติมเพื่อใช้รักษาสภาพน้ำยางสด (เช่น แอมโมเนีย กรดซัลฟูริก ซิงค์ออกไซด์ กรดลอริก เป็นต้น) และค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเครื่องมือรายปี

จากแบบสอบถามที่รวบรวมได้พบว่า

โรงงานน้ำยางชั้นมีต้นทุนในการดำเนินการดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 1 ต้นทุนคงที่ในการผลิตของโรงงานน้ำตาลขุ่น (ไม่รวมต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสีย)

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	(52) (กลาง)*	(36) (กลาง)*	(34) (เล็ก)*	(48) (กลาง)*	(22) (กลาง)*	(5) (กลาง)*	(25) (กลาง)*	(39) (กลาง)*	(23) (ใหญ่)*	เฉลี่ย	ร้อยละของ ต้นทุนคงที่ทั้งหมด
ที่ดิน	0.80	28.00	1.76	-	25.88	7.00	7.00	-	13.50	9.33	11.14
เครื่องปั้นนํายาง	47.20	28.80	16.00	52.80	16.80	43.20	13.50	14.00	80.05	34.71	41.46
คําก่อสร้างบ่อเก็บนํ้าฝน	-	-	-	-	-	0.20	0.10	-	-	0.03	0.04
เครื่องมืองัดสำหรับขุดเจาะนํ้าบาดาล	-	-	0.20	-	-	0.70	0.03	-	2.81	0.42	0.50
ถังบรรจุนํายางก่อนนํ้าเข้าเครื่องปั่น	4.20	4.00	1.80	-	-	2.10	0.50	0.04	-	1.40	1.68
ถังบรรจุนํายางรอกกรจําหนาย	12.60	0.30	-	-	-	35.20	0.40	2.52	-	5.67	6.77
เครื่องปั๊ม	0.40	-	0.16	-	-	0.36	0.12	0.03	-	0.12	0.14
ใบพัด/มอเตอร์	-	-	-	-	-	1.13	0.08	0.25	-	0.16	0.19
อาคารและสิ่งก่อสร้าง	40.00	-	-	-	5.28	6.00	2.47	-	107.12	17.87	21.35
เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่น ๆ	40.00	-	-	-	2.82	50.00	-	-	-	10.31	12.32
ทรัพย์สินอื่น ๆ	20.00	1.50	-	-	9.71	2.00	-	-	-	3.69	4.41
<b>รวม</b>	<b>165.20</b>	<b>62.60</b>	<b>19.92</b>	<b>52.80</b>	<b>60.49</b>	<b>147.89</b>	<b>24.20</b>	<b>16.84</b>	<b>203.48</b>	<b>83.72</b>	<b>100.00</b>
Mean						83.71					
Median						60.49					
Min						16.84					
Max						203.48					

หมายเหตุ: \* หมายถึง ขนาดโรงงาน

ตาราง 2 ต้นทุนในการดำเนินการของโรงงานนำยางขังที่ศึกษา (ไม่รวมต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียและค่าจ้างแรงงาน)

หน่วย: ล้านบาท/ปี

รายการ	(52) (กลาง)*	(36) (กลาง)*	(34) (เล็ก)*	(48) (กลาง)*	(22) (กลาง)*	(5) (กลาง)*	(25) (กลาง)*	(39) (กลาง)*	(23) (ใหญ่)*	เฉลี่ย	ร้อยละของต้นทุน ดำเนินการทั้งหมด
ค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์	5.50	0.60	0.04	0.02	0.13	1.97	0.00	-	-	0.92	0.15
น้ำยางสด	700.00	440.00	802.13	379.50	646.80	420.00	140.00	575.00	1,056.51	573.33	95.81
ค่าขนส่ง	21.00	-	-	-	-	-	5.00	-	7.22	3.69	0.62
ค่าไฟฟ้า	8.00	8.80	2.88	6.33	2.47	1.50	0.75	5.00	5.81	4.61	0.77
ค่าบำบัดน้ำประปา	-	0.08	0.40	-	-	-	-	0.02	0.21	0.04	0.01
ค่าสารเคมี											
แอมโมเนีย	8.00	-	-	7.41	2.92	1.50	0.93	5.00	11.46	4.14	0.69
Diammonium Hydrogen Phosphate : DAP	2.00	-	-	0.94	0.36	0.20	0.12	0.66	2.14	0.71	0.12
กรดซัลฟูริก	-	-	-	0.58	0.46	0.50	0.21	-	-	0.19	0.03
อื่นๆ	6.00	-	-	11.58	0.53	0.20	0.12	1.48	-	2.21	0.37
รวมค่าสารเคมี	16.00	11.0	0.69	20.52	4.26	2.40	1.37	7.14	13.60	8.55	1.43
<b>รวมต้นทุนดำเนินการทั้งหมด</b>	<b>750.50</b>	<b>460.48</b>	<b>805.77</b>	<b>406.36</b>	<b>653.65</b>	<b>425.87</b>	<b>147.12</b>	<b>587.16</b>	<b>1,083.36</b>	<b>591.14</b>	<b>100.00</b>
Mean						591.14					
Median						587.16					
Min						147.12					
Max						1,083.36					

หมายเหตุ: \* หมายถึง ขนาดโรงงาน

ต้นทุนดำเนินการของโรงงานน้ำยางชั้นที่ศึกษา อยู่ระหว่าง 147.12 - 1,083.36 ล้านบาทต่อปี โดยมี ค่าเฉลี่ยของต้นทุนดำเนินการอยู่ที่ 591.14 ล้านบาท ต่อปี และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 587.16 ล้านบาทต่อปี โดยเป็นค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำยางสดเฉลี่ยประมาณ 573.33 ล้านบาทต่อปี รองลงมาเป็นค่าสารเคมีเฉลี่ย ประมาณ 8.55 ล้านบาทต่อปี ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิต เฉลี่ยประมาณ 4.61 ล้านบาทต่อปี (ซึ่งรวมทั้งค่าไฟ จากการใช้ไฟฟ้าเพื่อความส่องสว่างและการทำงานของ เครื่องมือต่าง ๆ และค่าไฟจากการสูบน้ำหรือปั้มน้ำใช้ใน บางโรงงานด้วย) ค่าขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงาน 3.69 ล้านบาทต่อปี หนึ่ง บางโรงงานได้รวมข้อมูลค่าขนส่งไว้ ในค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำยางสดแล้วด้วย จึงทำให้ไม่ ปรากฏตัวเลขข้อมูลของค่าใช้จ่ายในการขนส่งของ โรงงานนั้น ๆ นอกจากนี้ ยังมีค่าซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ และบำรุงรักษาเฉลี่ยประมาณปีละ 0.92 ล้านบาท และ ค่าน้ำประปาสำหรับบางโรงงานอีก โดยเฉลี่ยประมาณ ปีละ 0.04 ล้านบาท

หากพิจารณาแยกตามประเภทของค่าใช้จ่าย พบว่า ต้นทุนดำเนินการเพื่อซื้อวัตถุดิบคือ น้ำยางสด นั้นเป็นองค์ประกอบที่คิดเป็นสัดส่วนสูงสุดในต้นทุน ดำเนินการทั้งหมดของทุกโรงงานหรือคิดเป็นค่าเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 95.81 โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งคิดเป็น สัดส่วนเท่ากับร้อยละ 0.62 ซึ่งข้อมูลจากบางโรงงาน อาจจะรวมค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำยางสดมายังโรงงาน ไว้ในต้นทุนการซื้อน้ำยางสดแล้ว ดังนั้น หากรวมค่า ใช้จ่ายในการรับซื้อน้ำยางสดและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง น้ำยางสดมายังโรงงาน ก็จะได้สัดส่วนของค่าใช้จ่ายทั้ง สองส่วนนี้เท่ากับร้อยละ 96.42 ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่ นอกเหนือจากวัตถุดิบแล้ว ก็จะเป็นค่าใช้จ่ายด้าน สารเคมี (เฉลี่ยประมาณร้อยละ 1.43) พลังงานไฟฟ้า (เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.77) และค่าซ่อมแซมหรือค่า บำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ (เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.15)

ในส่วนของค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีซึ่งใน กระบวนการผลิตจะเติมเพื่อรักษาสภาพน้ำยางสดนั้น พบว่า เป็นสารเคมีประเภทแอมโมเนียมมากที่สุด คือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 48.35 ของค่าใช้จ่าย ทั้งหมดของสารเคมี ไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต

(DAP) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.34 กรดซัลฟูริกร้อยละ 2.27 และสารเคมีอื่นๆ เช่น โซเดียมเพนตาคลอโรไฟเนต (sodium pentachlorophenate) กรดบอริก (boric acid) ซิงค์ไดเอทิลไดไธโอคาร์บาเมต (zinc diethyl dithiocarbamate) เตตราเมทิลไธยูรัมไดซัลไฟด์ (tetramethyl thiuram disulphide) และซิงค์ออกไซด์ (zinc oxide) ร้อยละ 25.86

### 1.3 ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย

#### 1.3.1 ต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสีย

ต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสียจาก 9 โรงงานที่ศึกษา ประกอบด้วยค่าที่ดิน ค่าก่อสร้างบ่อ บำบัดน้ำเสีย ค่าถังปรับสภาพน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ บั้ม มอเตอร์ ระบบท่อลม อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบคุณภาพน้ำ และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ข้อมูลของโรงงานทั้ง 9 โรงงาน พบว่า ต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสียอยู่ระหว่าง 3.46 - 60.37 ล้านบาท โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.06 ล้านบาทและ ค่ามัธยฐานเท่ากับ 9.92 ล้านบาท (ตาราง 3) ต้นทุน ดังกล่าวประกอบด้วยต้นทุนในการก่อสร้างระบบบ่อ บำบัดในสัดส่วนที่มากที่สุดถึงร้อยละ 60.16 ของ ต้นทุนคงที่ในการบำบัดทั้งหมดหรือคิดเป็นค่าเฉลี่ย เท่ากับ 10.86 ล้านบาท รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายของ ที่ดินเนื่องจากการสร้างระบบบำบัดต้องใช้ที่ดินใน จำนวนมาก (จากการศึกษาพบว่า พื้นที่ที่ใช้ในการเป็น บ่อบำบัดอยู่ระหว่าง 10-68 ไร่) โดยคิดเป็นสัดส่วน เท่ากับร้อยละ 20.98 ของต้นทุนคงที่ในการบำบัด หรือเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 ล้านบาท ต้นทุนที่มีสัดส่วน มากในลำดับถัดไปได้แก่ค่าใช้จ่ายในการซื้อถังปรับ สภาพน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.93 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 10.72 ของ ต้นทุนคงที่ในการบำบัดที่เหลือจะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ บั้มมอเตอร์ และอุปกรณ์การตรวจคุณภาพน้ำเสียและ อื่น ๆ ซึ่งรวมแล้วมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเท่ากับ 1.47 ล้าน บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 8.14 ของต้นทุนคงที่ในการบำบัด

หากพิจารณาต้นทุนคงที่ในการบำบัดเปรียบ เทียบกับขนาดของโรงงานพบว่า โรงงานที่มีขนาดเล็ก ไม่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียน้อยกว่า โรงงานที่มีขนาดใหญ่กว่า จากตารางจะเห็นว่าโรงงานที่



ตาราง 3 ต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสียของโรงงานนายางชันที่ศึกษา

หน่วย: ล้านบาท

รายการ	(52) (กลาง)*	(36) (กลาง)*	(34) (เล็ก)*	(48) (กลาง)*	(22) (กลาง)*	(5) (กลาง)*	(25) (กลาง)*	(39) (กลาง)*	(23) (ใหญ่)*	เฉลี่ย	ร้อยละของ ต้นทุนคงที่ทั้งหมด
ที่ดิน	8.00	-	3.75	-	-	3.00	2.00	4.50	9.05	3.79	20.98
ค่าก่อสร้างบำบัด	5.00	-	5.52	2.34	1.50	20.00	1.20	-	51.32	10.86	60.16
ค่าบ่อ/ถังปรับสภาพน้ำเสียพร้อม อุปกรณ์ ปั้มน้ำ บิบลม	5.00	-	-	1.02	0.30	8.75	0.16	0.25	-	1.93	10.72
ชุดควบคุมมอเตอร์ปั้มน้ำ/ลม	4.00	-	0.02	-	-	2.00	0.05	0.02	-	0.76	4.21
เครื่องบิบลมแบบความดันสูง	0.40	-	0.27	0.10	0.10	0.03	0.02	-	-	0.11	0.63
ระบบท่อลมจ่ายในบ่อตกยาง	-	-	0.09	0.01	0.00	1.00	-	-	-	0.14	0.76
เครื่องวัด pH	-	-	0.21	0.15	-	-	-	-	-	0.05	0.25
อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในการทดสอบ อื่นๆ	-	-	0.04	0.08	0.01	-	-	-	-	0.02	0.09
	-	-	0.02	-	0.10	0.15	0.03	-	-	0.04	0.20
	-	-	0.00	-	0.02	1.20	0.00	-	-	0.15	0.85
	-	-	0.00	-	1.65	-	-	-	-	0.21	1.14
<b>รวม</b>	<b>22.40</b>	<b>20.00</b>	<b>9.92</b>	<b>3.70</b>	<b>3.68</b>	<b>36.13</b>	<b>3.46</b>	<b>4.77</b>	<b>60.37</b>	<b>18.06</b>	<b>100.00</b>
<b>Mean</b>						<b>18.06</b>					
<b>Median</b>						<b>9.92</b>					
<b>Min</b>						<b>3.46</b>					
<b>Max</b>						<b>60.37</b>					

หมายเหตุ: ในส่วนของโรงงานที่ (36) ทางโรงงานไม่ได้ให้อุปกรณ์เป็นรายละเอียดของต้นทุนแต่ละประเภท แต่ได้สรุปเป็นตัวเลขต้นทุนคงที่รวมทั้งหมดไว้

\* หมายถึง ขนาดโรงงาน

มีขนาดเล็กกลับมีค่าใช้จ่ายในด้านการบำบัดน้ำเสียค่อนข้างสูง ซึ่งเมื่อพิจารณารายการของต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสียจะพบว่า โรงงานที่มีขนาดเล็กดังกล่าวได้ลงทุนในด้านการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียสูงกว่าโรงงานที่มีขนาดกลางบางโรงงาน ทั้งที่มีกำลังการผลิตน้อยกว่า

ในส่วนของโรงงานที่มีขนาดกลาง หากพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างโรงงานในกลุ่มขนาดกลางด้วยกันเองพบว่า ต้นทุนคงที่ในการบำบัดจะใกล้เคียงกัน และผันแปรไปตามกำลังการผลิต แต่ก็มีโรงงาน 1 โรงงานที่มีต้นทุนคงที่ในการบำบัดค่อนข้างสูงกว่าโรงงานอื่นที่มีกำลังการผลิตสูงกว่า และเป็นมูลค่าที่สูงที่สุดในกลุ่มของโรงงานขนาดกลางด้วย โดยค่าใช้จ่ายที่สูงนั้นมาจากการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

### 1.3.2 ต้นทุนดำเนินการในการบำบัดน้ำเสีย

ต้นทุนในการดำเนินการบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น บ่อพักน้ำเสีย ถังปรับสภาพน้ำเสีย ปั๊มน้ำ ปั๊มลม ชุดควบคุมมอเตอร์ ระบบท่อลม และอื่น ๆ นอกจากนี้ยังประกอบด้วยค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าสารเคมีในการบำบัดและอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากนี้

ต้นทุนในการดำเนินการสำหรับการบำบัดน้ำเสียของแต่ละโรงงานที่ศึกษามีค่าอยู่ระหว่าง 0.09 – 20.61 ล้านบาท (ตาราง 4) โดยเป็นค่าซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างและวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียเฉลี่ยต่อปี ประมาณ 0.27 ล้านบาท ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1.41 ล้านบาท ค่าน้ำประปาเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 0.13 ล้านบาท และค่าสารเคมีที่ใช้ในระบบบำบัดเฉลี่ยต่อปี 4.19 ล้านบาท

หากพิจารณาแยกตามประเภทค่าใช้จ่ายพบว่า มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานที่ศึกษาทั้ง 9 โรงงาน มีสัดส่วนของค่าสารเคมีเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดของค่าใช้จ่ายดำเนินการบำบัดน้ำเสีย โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 64.06 รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าซึ่งคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับร้อยละ 21.52 ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินการบำบัดน้ำเสีย ร้อยละ 8.36 เป็นค่าใช้จ่าย

อื่น ๆ เช่น ค่าที่ปรึกษา ค่าดำเนินการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ เป็นต้น อีกร้อยละ 4.12 และ 1.94 เป็นค่าใช้จ่ายด้านการซ่อมบำรุง และค่าน้ำประปา

### 1.4 ต้นทุนทั้งหมดของโรงงานน้ำยางชั้น

ในที่นี้จะได้นำเสนอภาพรวมของต้นทุนทั้งหมดของโรงงานน้ำยางชั้น ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่ ต้นทุนดำเนินการ และต้นทุนในการบำบัดของเสีย โดยในที่นี้จะเสนอตัวเลขของต้นทุนคงที่รวม (ประกอบด้วยต้นทุนคงที่ในการผลิตและต้นทุนคงที่ในการบำบัดของเสีย) และต้นทุนดำเนินการรวม (ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนดำเนินการผลิต ต้นทุนดำเนินการบำบัดของเสีย และค่าจ้างแรงงาน) ดังแสดงในตาราง 5

ต้นทุนคงที่รวมของโรงงานน้ำยางชั้น อยู่ระหว่าง 21.61 ถึง 263.84 ล้านบาท โดยมีค่าเฉลี่ยของต้นทุนคงที่รวมเท่ากับ 101.77 ล้านบาท และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 64.17 ล้านบาท ส่วนต้นทุนดำเนินการรวมของโรงงานน้ำยางชั้นอยู่ระหว่าง 148.77 ถึง 1,167.47 ล้านบาทต่อปี โดยมีค่าเฉลี่ยของต้นทุนดำเนินการรวมเท่ากับ 612.56 ล้านบาทต่อปี และมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 607.46 ล้านบาทต่อปี

หากพิจารณาต้นทุนของโรงงานน้ำยางชั้นเทียบกับขนาดของโรงงานพบว่า โรงงานขนาดเล็กมีต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับโรงงานขนาดกลางอื่น ๆ ในขณะที่โรงงานขนาดกลางส่วนใหญ่มีต้นทุนของโรงงานอยู่ในกลุ่มใกล้เคียงกัน แต่ก็มีบางโรงงานที่มีต้นทุนของโรงงานต่ำมาก และยิ่งต่ำกว่าโรงงานขนาดเล็กในที่นี้ด้วย สำหรับโรงงานขนาดใหญ่มีตัวเลขของต้นทุนที่สัมพันธ์กับขนาดโรงงาน (ตาราง 6)

## 2. ผลผลิตและรายได้จากการผลิต

ในส่วนของผลผลิตของโรงงานน้ำยางชั้นที่ศึกษา 9 โรงนั้น พบว่า นอกเหนือจากน้ำยางชั้น ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักแล้ว ผลผลิตของโรงงานยังรวมถึงยางสีกิมเครพ ยางแท่งและยางแผ่นรมควันด้วย นอกจากนี้ยังมีผลพลอยได้ ได้แก่ กากขี้แป้ง เศษขี้ยางจากระบบบำบัดน้ำเสียและอื่น ๆ ด้วย

สำหรับปริมาณการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากโรงงานแต่ละโรงงานนั้นได้แสดงไว้ในตาราง 7 ซึ่งพบว่า

หน่วย: ล้านบาท/ปี

ตาราง 4 ต้นทุนในการดำเนินการบำบัดน้ำเสียของโรงงานนำเข้าน้ำดื่มที่ศึกษา

รายการ	(52) (กลาง)*	(36) (กลาง)*	(34) (เล็ก)*	(48) (กลาง)*	(22) (กลาง)*	(5) (กลาง)*	(25) (กลาง)*	(39) (กลาง)*	(23) (ใหญ่)*	เฉลี่ย	ร้อยละของต้นทุน ดำเนินการทั้งหมด
ซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์	0.70	-	0.02	0.05	0.07	1.58	-	-	-	0.27	4.12
ค่าไฟฟ้า	0.60	-	-	1.32	0.11	2.00	0.02	5.00	2.22	1.41	21.52
ค่ายาปราบ	-	-	-	-	-	-	-	0.01	1.00	0.13	1.94
ค่าสารเคมี	10.60	-	0.10	0.10	1.35	-	-	6.29	15.12	4.19	64.06
อื่น ๆ	-	-	-	0.54	-	1.50	0.07	-	2.27	0.55	8.36
<b>รวม</b>	<b>11.90</b>	<b>0.44</b>	<b>0.12</b>	<b>2.01</b>	<b>1.53</b>	<b>5.08</b>	<b>0.09</b>	<b>11.30</b>	<b>20.61</b>	<b>6.55</b>	<b>100.00</b>
<b>Mean</b>						<b>6.55</b>					
<b>Median</b>						<b>2.01</b>					
<b>Min</b>						<b>0.09</b>					
<b>Max</b>						<b>20.61</b>					

หมายเหตุ: ในส่วนของโรงงานที่ (36) ทางโรงงานไม่ได้ให้ข้อมูลเป็นรายละเอียดของต้นทุนแต่ละประเภท แต่ได้สรุปเป็นตัวเลขต้นทุนดำเนินการรวมทั้งหมดให้  
\* หมายถึง ขนาดโรงงาน

ตาราง 5 สรุปต้นทุนทั้งหมดของแต่ละโรงงาน

รายการ	(52) (กลาง)*	(36) (กลาง)*	(34) (เล็ก)*	(48) (กลาง)*	(22) (กลาง)*	(5) (กลาง)*	(25) (กลาง)*	(39) (กลาง)*	(23) (ใหญ่)*	เฉลี่ย
ต้นทุนคงที่ทั้งหมดในการผลิต (ล้านบาท)	165.20	62.60	19.92	52.80	60.49	147.89	24.20	16.84	203.48	83.71
ต้นทุนคงที่ทั้งหมดในการบำบัด (ล้านบาท)	22.4	20	9.9136	3.7012	3.684	36.125	3.457	4.772	60.37	18.06
<b>รวม</b>	<b>187.60</b>	<b>82.60</b>	<b>29.84</b>	<b>56.50</b>	<b>64.17</b>	<b>184.01</b>	<b>27.66</b>	<b>21.61</b>	<b>263.84</b>	<b>101.77</b>
<b>Mean</b>						<b>101.77</b>				
<b>Median</b>						<b>64.17</b>				
<b>Min</b>						<b>21.61</b>				
<b>Max</b>						<b>263.84</b>				
ต้นทุนการดำเนินงานในการผลิตทั้งหมด (ล้านบาท/ปี)	767.50	471.88	808.92	419.98	662.83	431.24	148.68	596.16	1,146.86	606.01
ต้นทุนการดำเนินงานในการบำบัดของเสียทั้งหมด (ล้านบาท/ปี)	11.90	0.44	0.12	2.02	1.53	5.09	0.09	11.31	20.61	6.55
<b>รวม</b>	<b>779.40</b>	<b>472.32</b>	<b>809.04</b>	<b>422.00</b>	<b>664.36</b>	<b>436.33</b>	<b>148.77</b>	<b>607.46</b>	<b>1,167.47</b>	<b>612.56</b>
<b>Mean</b>						<b>612.56</b>				
<b>Median</b>						<b>607.46</b>				
<b>Min</b>						<b>148.77</b>				
<b>Max</b>						<b>1,167.47</b>				

หมายเหตุ: \* หมายถึง ขนาดโรงงาน

ตาราง 6 ต้นทุนของโรงงานน้ำยางชั้นแต่ละโรงเปรียบเทียบกับขนาดของโรงงาน

โรงงานที่ศึกษา	ขนาดโรงงาน	ต้นทุนคงที่ (ล้านบาท)	ต้นทุนดำเนินการ (ล้านบาท/ปี)
(34)	เล็ก	29.84	809.04
(48)	กลาง	56.50	422.00
(39)	กลาง	21.61	607.46
(36)	กลาง	82.60	472.32
(52)	กลาง	187.60	779.40
(5)	กลาง	184.01	436.33
(22)	กลาง	64.17	664.36
(25)	กลาง	27.66	148.77
(23)	ใหญ่	263.84	1,167.47
เฉลี่ย		101.77	612.56

ตาราง 7 ปริมาณผลผลิตของโรงงานน้ำยางชั้นที่ศึกษา

หน่วย: ตันต่อปี

โรงงานที่ศึกษา	ขนาดโรงงาน	ปริมาณการผลิต			
		น้ำยางชั้น	ยางสกิมเครพ	ยางแท่ง	ยางแผ่นรมควัน
(34)	เล็ก	51,750	1,177	-	-
(48)	กลาง	21,824	1,232	-	-
(39)	กลาง	19,760	1,824	-	-
(36)	กลาง	38,500	3,080	4,400	-
(52)	กลาง	30,000	2,400	-	-
(5)	กลาง	66,880	6,688	-	-
(22)	กลาง	11,550	4,950	-	18,000
(25)	กลาง	18,910	305	-	-
(23)	ใหญ่	52,500	3,423	-	84,000
เฉลี่ย		34,630	2,787	489	11,333

หมายเหตุ: การแบ่งขนาดโรงงานในที่นี้พิจารณาจำแนกขนาดโรงงานน้ำยางชั้นโดยอาศัยเงินทุนเป็นเกณฑ์ในการจำแนก (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2542, 73)

ปริมาณการผลิตน้ำยางชั้นซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หลักของโรงงานน้ำยางชั้นที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 11,500 - 52,500 ตันต่อปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 34,630 ตันต่อปี ผลผลิตที่สำคัญรองลงมา ได้แก่ ยางสกิมเครพ ซึ่งมีปริมาณการผลิตอยู่ระหว่าง 305 - 6,688 ตันต่อปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,786 ตันต่อปี โรงงานส่วนใหญ่ไม่มีผลิตภัณฑ์อื่นอีก มีเพียง 1 โรง ที่มีการผลิตยางแท่ง ได้แก่ โรงงานหมายเลข (36) ซึ่งมีปริมาณการผลิตเท่ากับ 4,400 ตันต่อปี และมีอีก 2 โรง ที่ผลิตยางแผ่นรมควัน ได้แก่ โรงงานหมายเลข (22) และหมายเลข (23) ซึ่งมีปริมาณการผลิตเท่ากับ 18,000 และ 84,000 ตันต่อปี ตามลำดับ

ในส่วนของผลพลอยได้จากการผลิต โรงงานระบุว่า ได้แก่ กากขี้แป้ง เศษขี้ยางจากระบบบำบัดน้ำเสีย และอื่นๆ ในส่วนของกากขี้แป้งนั้น มีโรงงาน 3 โรง ที่สามารถนำไปขายได้ โดยมีปริมาณการผลิตอยู่ที่ 15 - 200 ตันต่อปี สำหรับเศษขี้ยางจากระบบบำบัดน้ำเสียพบว่า โรงงาน 7 โรง จาก 9 โรง สามารถนำเศษขี้ยางไปขายได้ โดยปริมาณการเกิดเศษขี้ยางและนำไปขายได้นั้นอยู่ระหว่าง 5 ถึง 210 ตันต่อปี

จากผลผลิตต่างๆ ดังกล่าวเป็นที่มาของรายได้ของโรงงานแต่ละโรง รายได้ของโรงงานน้ำยางชั้นที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 179 ถึง 4,779 ล้านบาทต่อปี และมีค่าเฉลี่ยของรายได้เท่ากับ 1,225 ล้านบาทต่อปี

จากรายได้จากการผลิตและต้นทุนในการดำเนินการผลิตสามารถนำมาหาผลประโยชน์สุทธิหรือรายรับสุทธิรายปีของโรงงานน้ำยางชั้นได้ดังแสดงในตาราง 8 รายรับสุทธิของโรงงานที่ศึกษาอยู่ระหว่าง 54.83 - 3,612.34 ล้านบาทต่อปี โดยมีค่าเฉลี่ยของรายรับสุทธิอยู่ที่ 613.11 ล้านบาทต่อปี

### 3. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานน้ำยางชั้น

จากข้อมูลต่างๆ ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถนำไปวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานได้ (เป็นการวิเคราะห์กรณีที่ยังไม่ได้รวมถึงผลกระทบวงนอก) โดยในการวิเคราะห์จะวิเคราะห์อายุของโครงการที่ 25 ปี และที่ 50 ปี เนื่องจากในการ

วิเคราะห์โครงการโดยทั่วไปมักจะกำหนดให้อายุของโครงการเท่ากับ 25 ปี ในที่นี้ได้ทำการวิเคราะห์ที่ 50 ปี ด้วยเนื่องจากเป็นอายุของโรงงานที่น่าจะเป็นไปได้ ทั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอายุของโรงงาน โดยมีอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ 3 ค่า ได้แก่ ที่ร้อยละ 8 ร้อยละ 10 และร้อยละ 12 ที่เลือกใช้อัตราคิดลด 3 ค่า ก็เนื่องจากอัตราคิดลดที่เป็นที่นิยมใช้กันในการวิเคราะห์โครงการทางด้านเศรษฐศาสตร์ของไทยมักจะใช้อัตราคิดลดที่ร้อยละ 12 อย่างไรก็ตาม หลังจากที่สถานะเศรษฐกิจซบเซาทำให้มีการปรับลดอัตราดอกเบี้ยในตลาดลงมา อัตราคิดลดที่ร้อยละ 8 และร้อยละ 10 จึงเป็นลักษณะของการวิเคราะห์ความอ่อนไหวด้วย

ผลการวิเคราะห์พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิหรือ NPV (Net Present Value) ของโรงงานที่ศึกษามีค่าเป็นบวกในทุกกรณี เช่นเดียวกับ BCR (Benefit-Cost Ratio) ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 ในทุกกรณีด้วย หมายความว่าโรงงานน้ำยางชั้นมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากมีค่า NPV มากกว่า 0 คืออยู่ระหว่าง 4.1 - 6.7 พันล้านบาท และ BCR มากกว่า 1 คือ อยู่ระหว่าง 2.11-2.18 นั่นคือรายรับที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมโรงงานน้ำยางชั้นนั้นสูงกว่าต้นทุน

## 4. การประเมินมูลค่าผลกระทบวงนอก

### 4.1 การระบุผลกระทบ

ของเสียส่วนใหญ่ที่ออกมาจากกระบวนการผลิตน้ำยางชั้นนั้น ได้แก่ น้ำเสีย ซึ่งการศึกษาปัญหาของโรงงานน้ำยางชั้นโดย สมทิพย์ ด้านธีรวิชัย และคณะ (2545) พบว่า โรงงานต้องประสบกับปัญหาการจัดการน้ำเสียเป็นหลัก และปัญหาอีกประการหนึ่งที่เกิดขึ้นตามมาจากปัญหาน้ำเสียและเป็นปัญหาที่รู้จักกันเป็นอย่างดีก็คือ ปัญหากลิ่นเหม็นจากโรงงานน้ำยางชั้นซึ่งปัญหากลิ่นเหม็นนี้เป็นปัญหาที่มักถูกร้องเรียนจากชุมชนรอบโรงงานเป็นส่วนใหญ่

โรงงานน้ำยางชั้นยังก่อให้เกิดปัญหาหมอกควันทางอากาศเฉพาะที่ในโรงงานด้วย ได้แก่ ปัญหากลิ่นและไอระเหยที่เกิดจากบริเวณที่มีการปั่นแยกน้ำยางและบริเวณที่เตรียมสารเคมี และปัญหาเสียงดังใน

ตาราง 8 รายรับสุทธิจากการผลิตของโรงงานน้ำยางชั้นแต่ละโรงงาน

หน่วย: ล้านบาทต่อปี

โรงงานที่ศึกษา	ขนาดโรงงาน	ต้นทุนดำเนินการ	รายได้ทั้งหมด	รายรับสุทธิ
(34)	เล็ก	809.04	1,193.10	384.06
(48)	กลาง	422.00	476.83	54.83
(39)	กลาง	607.46	702.37	94.91
(36)	กลาง	472.32	1,009.15	536.83
(52)	กลาง	779.40	965.20	185.80
(5)	กลาง	436.33	706.40	270.07
(22)	กลาง	664.36	1,018.00	353.64
(25)	กลาง	148.77	179.40	30.63
(23)	ใหญ่	1,167.47	4,779.81	3,612.34
เฉลี่ย		612.56	1,225.67	613.11

ตาราง 9 มูลค่าปัจจุบันสุทธิและอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนในกรณีวิเคราะห์ต่าง ๆ กันของโรงงานน้ำยางชั้นโดยเฉลี่ย

กรณีต่าง ๆ	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV)	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)
อายุโครงการ 25 ปี		
ร้อยละ 8	5,889,266,956.80	2.11
ร้อยละ 10	4,873,672,860.69	2.14
ร้อยละ 12	4,137,644,991.09	2.18
อายุโครงการ 50 ปี		
ร้อยละ 8	6,772,297,570.61	2.11
ร้อยละ 10	5,380,621,291.26	2.15
ร้อยละ 12	4,416,877,245.10	2.18

บริเวณเครื่องปั้นแยกน้ำยางด้วย

นอกจากปัญหาเกี่ยวกับน้ำเสียและกลิ่นเหม็นแล้ว โรงงานน้ำยางชั้นยังมีของเสียที่อยู่ในรูปของของแข็งด้วย ได้แก่ ของเสียของแข็งที่ตกค้างในบ่อดักยางและบ่อบำบัดน้ำเสีย ของแข็งในรูปเนื้อยางที่ตกค้างในทางระบายน้ำเสียและภาชนะบรรจุต่างๆ ซึ่งปัจจุบันได้มีการรวบรวมนำกลับไปรวมเป็นยางเกรดต่ำและของแข็งในรูปของกากซีเมนต์ ซึ่งทางโรงงานจะนำไปทิ้งหรือไปถมที่หรือฝังกลบ และบางโรงงานนำไปใช้เป็นปุ๋ยในสวนปาล์มน้ำมัน

สำหรับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านบวกที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการผลิตน้ำยางชั้น จากผลการ

ศึกษาพบว่า ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านบวกที่ชัดเจน มีแต่เพียงของเสียในรูปของของแข็งที่เรียกว่า กากซีเมนต์ซึ่งอาจจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตามในโครงการวิจัยนี้จะถือว่ากากซีเมนต์เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตและถือว่าเป็นผลประโยชน์ส่วนหนึ่งของโรงงานแล้ว โดยไม่ถือเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านบวก

#### 4.2 การจำแนกและกลั่นกรองผลกระทบ

การจำแนกและกลั่นกรองผลกระทบเพื่อประเมินมูลค่าในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการโดยอิงเกณฑ์การจำแนกที่เสนอไว้โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาสังคม ธนาคารพัฒนาแห่งเอเชีย (กองวิเคราะห์

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.) ซึ่งได้ให้แนวทางในการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1

ระบุต้นตอของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมว่ามาจากกิจกรรมหรือโครงการใด ซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านี้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและสถานที่

#### ขั้นตอนที่ 2

ระบุสิ่งกดดัน (stressor) และระดับของมลภาวะที่ปล่อยออกมาจากกิจกรรมหรือโครงการนั้น ซึ่งอาจมีได้ทั้งผลกระทบด้านบวกและผลกระทบด้านลบ

#### ขั้นตอนที่ 3

การเชื่อมโยงระหว่างประเภทและระดับของมลภาวะกับผู้รับผลกระทบ ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช และวัตถุที่ได้รับผลกระทบโดยผ่านตัวกลางสิ่งแวดล้อมหรือสื่อสิ่งแวดล้อม (environmental media ได้แก่ อากาศ ดิน น้ำ)

#### ขั้นตอนที่ 4

ระบุรายละเอียดผลกระทบที่เกิดขึ้นในเชิงปริมาณ ผลกระทบหมายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งในแง่ดีและเลวต่อผู้รับผลกระทบ

#### ขั้นตอนที่ 5

กำหนดค่าเป็นเงินในทางเศรษฐศาสตร์ของผลกระทบ หรือการเปลี่ยนแปลงอันเกิดจากผลกระทบ เมื่อทราบรายละเอียดของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งหมดแล้วจึงนำผลกระทบเหล่านั้นมาผ่านการกลั่นกรองโดยใช้หลักเกณฑ์การกลั่นกรอง 4 หลักเกณฑ์ ดังนี้

*การกลั่นกรองที่ 1 ผลกระทบนั้นได้รับการดูแล "ภายใน" หรือมีมาตรการบรรเทาแล้วหรือไม่*

การกลั่นกรองพิจารณา 2 ประเด็น ประเด็นแรก ผลกระทบดังกล่าวถูกรวมอยู่ในการวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจโดยเป็นต้นทุนหรือผลประโยชน์ภายในแล้วหรือไม่ ถ้ารวมอยู่แล้วก็ไม่ควรพิจารณาอีก เพราะจะเป็นการนับซ้ำ ประเด็นที่สอง ผลกระทบนั้นถูกทำให้บรรเทาทั้งหมด (หรือส่วนใหญ่) หรือไม่ ถ้าหากมีมาตรการบรรเทาแล้ว ต้นทุนของการบรรเทานั้นย่อมถูกรวมไว้ในต้นทุนของโครงการแล้ว

- ถ้าคำตอบในข้อใดข้อหนึ่ง คือ "ใช่" ก็ไม่ต้องประเมินผลกระทบต่อประเภทนั้นเป็นตัวเงิน แต่ควรจรรยาบรรณการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในตารางพร้อมระบุเหตุผลอย่างชัดเจนของการตัดออก

- ถ้าคำตอบคือ "ไม่" (หรือไม่แน่นอน) ต้องพิจารณากลับกรองต่อไป

*การกลั่นกรองที่ 2 ผลกระทบนั้นมีขนาด "เล็ก" (ในความหมายเชิงเปรียบเทียบ) หรือไม่*

การกลั่นกรองพิจารณาว่าผลกระทบนั้นๆ มีขนาด "เล็ก" หรือไม่ (ในความหมาย เช่น จำนวนผู้ติดเชื้อโรคน้อย ระดับมลภาวะไม่เกิน "มาตรฐาน" หรือระดับ threshold หรืออื่นๆ) หรือมีขนาดเล็กเปรียบเทียบกับผลกระทบหัวเรื่องอื่นๆ

- ถ้าคำตอบ คือ "ใช่" หมายความว่า ผลกระทบนั้นไม่มีนัยสำคัญพอเพียง ก็ไม่จำเป็นต้องประเมินผลกระทบต่อประเภทนั้นเป็นตัวเงิน แต่ควรจรรยาบรรณการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในตาราง พร้อมระบุเหตุผลอย่างชัดเจนของการตัดออก

- ถ้าคำตอบคือ "ไม่" (หรือไม่แน่นอน) ต้องพิจารณากลับกรองขั้นต่อไป

*การกลั่นกรองที่ 3 ผลกระทบนั้นไม่ค้ำยันนอนหรืออ่อนไหวง่ายหรือไม่*

การกลั่นกรองพิจารณาว่า มีความไม่แน่นอนสูงในเรื่องที่กำลังพิจารณาหรือไม่ เช่น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในเรื่องนี้ไม่มีความแน่นอนชัดเจน หรืออยู่ในสภาพ "อ่อนไหวง่าย" (เช่น คุณค่าทางด้านวัฒนธรรม ประเด็นด้านการเมืองและกฎหมาย) การประเมินในลักษณะนี้ทำได้ยาก ไม่สู้เป็นประโยชน์และหัวข้อที่ถกเถียงกันอยู่นี้อาจจะอยู่นอกเหนือวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ที่จะประเมินได้

- ถ้าคำตอบ คือ "ใช่" ควรดำเนินการประเมินเชิงคุณภาพ โดยไม่ต้องประเมินเป็นตัวเงิน แต่ควรจรรยาบรรณการผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในตาราง พร้อมระบุเหตุผลว่าทำไมไม่สามารถวัดค่าเป็นตัวเงินได้

- ถ้าคำตอบคือ "ไม่" (หรือไม่แน่ใจ) ต้องพิจารณากลับกรองขั้นต่อไป

การกลั่นกรองที่ 4 การประเมินผลเชิงปริมาณสามารถทำได้ "ครบถ้วน" หรือไม่

การกลั่นกรองขั้นนี้ พิจารณามีข้อมูลข่าวสารเพียงพอที่จะนำมาประเมินได้มากกว่าการประเมินเชิงคุณภาพหรือไม่

- ถ้าคำตอบ คือ "ใช่" (หรือไม่แน่ใจ) ควรดำเนินการประเมินผลกระทบเชิงปริมาณต่อไป

- ถ้าคำตอบคือ "ไม่" ควรทำการประเมินเชิงคุณภาพ แต่ทั้งนี้ควรระบุผลกระทบเชิงปริมาณเท่าที่จะทำได้ และระบุเหตุผลว่าทำไมไม่สามารถระบุผลกระทบออกมาเป็นเชิงปริมาณหรือตัวเงินได้

อนึ่ง ผลกระทบสิ่งแวดล้อมอาจจะไม่สามารถตีค่าเป็นตัวเงินเสมอไปเพราะขาดข้อมูล หรือไม่สมควรที่จะประเมินค่า อย่างไรก็ตาม ผลกระทบเหล่านี้ ควรนำมาระบุและอธิบายไว้ในการประเมินโครงการด้านเศรษฐกิจ รวมทั้งข้อสมมติที่สำคัญ ๆ และอคติที่อาจจะมีในการประเมินด้วย

ผลการพิจารณาการกลั่นกรองพบว่า ผลกระทบหลักๆ จากโรงงานน้ำยางข้นคือ น้ำเสีย กลิ่นเหม็น ไอร์ระเหย และเสียงดังนั้น ในขั้นตอนที่ 1 ผลกระทบส่วนมากได้รับการดูแลให้บรรเทาแล้ว ได้แก่ น้ำเสีย กลิ่นเหม็น และไอร์ระเหย อย่างไรก็ตาม ยังคงมีผลกระทบหลงเหลืออยู่ เนื่องจากมีรายงานการร้องเรียนจากชุมชน โดยรอบโรงงาน และพิจารณาจากค่า BOD ที่ออกมาจากโรงงานส่วนใหญ่ยังเกินมาตรฐาน ในส่วนของผลกระทบด้านเสียงนั้น โรงงานส่วนใหญ่ไม่มีระบบควบคุมมลภาวะนี้

เมื่อพิจารณาในขั้นต่อไปว่าขนาดของผลกระทบมีขนาดเล็กในเชิงเปรียบเทียบหรือไม่ ในที่นี้อาจพิจารณาได้ว่า ผลกระทบจากไอร์ระเหยเป็นผลกระทบที่มีขนาดเล็กค่อนข้างเล็ก เนื่องจากมีผลกระทบต่อคนงานเฉพาะผู้ที่อยู่ในบริเวณเครื่องปั้นยางและบริเวณที่มีการเตรียมสารเคมีและถึงกับน้ำยาง และเมื่อทำงานเสร็จคนงานมักจะเดินออกไปอยู่ในบริเวณอื่น จึงถือว่ามีขนาดผลกระทบค่อนข้างเล็กน้อย ซึ่งจะตัดออกจากการประเมินเชิงปริมาณ ส่วนน้ำเสียและกลิ่นเหม็นจากบ่อบำบัดน้ำเสียยังคงถือว่าผลกระทบในวงกว้างกว่าหรือมีขนาดใหญ่กว่า เพราะผลกระทบของน้ำเสียอาจ

ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ ประชาชนที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำ ตลอดจนประชาชนโดยรอบที่ได้รับกลิ่นเหม็นจากโรงงานด้วย จึงได้นำเข้าสู่การกลั่นกรองขั้นที่ 3 ต่อไป ในส่วนของเสียงดังก็จะคล้ายคลึงกับกลิ่นและไอร์ระเหย กล่าวคือ เสียงดังในโรงงานจะเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว ซึ่งคนงานจะทำงานในบริเวณดังกล่าวไม่ต่อเนื่อง (สมทิพย์ ด้านธีรวิชัย และคณะ, 2545)

ในขั้นตอนที่ 3 ผลกระทบนั้นมีความไม่แน่นอนของเรื่องที่กำลังพิจารณาสูงหรือไม่ เช่น ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับปริมาณและระดับของผลกระทบซึ่งในที่นี้เหลือผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ต้องพิจารณาเพียง 2 ประเภท คือ น้ำเสียและกลิ่นเหม็น ในที่นี้คำตอบน่าจะเป็น "ไม่แน่ใจ" จนกว่าจะได้สืบค้นโดยละเอียด ผู้วิจัยจึงยังไม่ตัดผลกระทบทั้ง 2 ประการนี้ออก และได้ทำการกลั่นกรองในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการพิจารณาว่ามีข้อมูลหรือข่าวสารอื่นพอเพียงพอที่จะนำมาประเมินได้มากกว่าการประเมินเชิงคุณภาพหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยคิดว่า ยังพอมีวิธีอยู่ จึงมิได้ตัดผลกระทบทั้ง 2 ออก

ดังนั้น จากปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่กล่าวมา ในการวิจัยครั้งนี้จึงมีขอบเขตของการประเมินอยู่ที่ปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาหลักของโรงงานน้ำยางข้น ได้แก่ ปัญหาน้ำเสียและกลิ่นเหม็นเท่านั้น

### 4.3 การประเมินโดยวิธี preventive abatement cost

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีประเมินมูลค่าในกลุ่มวิธีของค่าใช้จ่าย (cost-based approach) หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นในการจัดการหรือลดหรือบรรเทาหรือเปลี่ยนแปลงผลกระทบของโครงการหรือกิจกรรมนั้น โดยในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้วิธีการคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายของการลงทุนในระบบบำบัดของเสียอย่างให้ได้มาตรฐานเป็นเครื่องมือในการประเมินมูลค่าต้นทุนของน้ำเสียและกลิ่นเหม็นในครั้งนี้ เนื่องจากปัญหากลิ่นเหม็นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากบ่อบำบัดน้ำเสียเป็นส่วนใหญ่ จึงได้ประเมินมูลค่าผลกระทบทั้งสองรวมกันไปโดยไม่แยกออกจากกัน เพราะยึดหลักว่า ถ้าลดน้ำเสียได้ปัญหากลิ่นเหม็นก็จะทุเลาเบาบางลงด้วยเช่นกัน



จากการศึกษาเอกสารและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านระบบบำบัดพบว่า มีวิธีการในการบำบัดกลิ่นเหม็นและน้ำเสียได้หลายวิธีด้วยกัน ดังต่อไปนี้

1. การบำบัดโดยการเลี้ยงไมใช้กรดซัลฟูริกในการจับน้ำยาสกิม และใช้กรดฟอร์มิคแทน
2. การบำบัดโดยการเติมอากาศให้กับบ่อบำบัดอย่างพอเพียง
3. การเก็บกลิ่นไซเน่าไม่ให้รั่วไหล โดยใช้ระบบ anaerobic digester หรือระบบ UASB
4. การเก็บกลิ่นไซเน่าไม่ให้รั่วไหล โดยการใช่วัสดุ HDPE คลุมบ่อบำบัด
5. การกำจัดกลิ่นโดยใช้ gas scrubber หรือใช้ biofilter

ผู้วิจัยได้นำวิธีการทั้งหมดมาพิจารณาเพื่อที่จะตรวจสอบถึงความเป็นไปได้ของวิธีการบำบัดนั้น ๆ และถ้ามีความเป็นไปได้และมีข้อมูลเพียงพอในการคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากแต่ละวิธีการ ก็จะนำมาพิจารณาเป็นทางเลือกในการบำบัด ทั้งนี้เนื่องจากมีวิธีบำบัดเพื่อเข้าสู่มาตรฐานได้หลายวิธี จึงควรจะต้องพิจารณาเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายของแต่ละวิธี ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลพบว่า วิธีที่มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ ได้แก่ วิธีการเติมอากาศให้เพียงพอ วิธีการบำบัดด้วยถังไร้อากาศ และวิธีการใช้แผ่นพลาสติกคลุมบ่อบำบัด ดังนั้น การประเมิน abatement cost ในครั้งนี้จะประเมินจากวิธีการบำบัด 3 วิธีดังกล่าวเพื่อเปรียบเทียบดูว่าวิธีใดมีค่าใช้จ่ายเท่าใด ซึ่งจะเป็นมูลค่าสะท้อนถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้ข้อมูลในการออกแบบระบบบำบัดจากโรงงานที่ยอมเปิดเผยข้อมูลเป็นกรณีศึกษาตัวอย่าง 3 โรงงาน ซึ่งเป็นโรงงานขนาดกลาง 2 โรงงาน และโรงงานขนาดเล็ก 1 โรงงาน โดยการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี preventive abatement cost นั้น จะอาศัยข้อมูลจากระบบบำบัดจริงของโรงงาน แต่นำมาออกแบบระบบบำบัดใหม่ให้มาตรฐาน ในการออกแบบทางด้านวิศวกรรมผู้วิจัยได้ปรึกษาและได้รับการช่วยเหลือในด้านการออกแบบระบบจาก รศ.ดร.อุดมผล พิชนิไพบูลย์ และนางสาวเชาวนา ยี่รงค์ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยผู้วิจัยเป็นผู้รวบรวม

ข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการออกแบบระบบ ค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆ ตลอดจนทวนสอบข้อมูลการคำนวณค่าใช้จ่ายในแบบอีกครั้ง ก่อนจะนำไปคำนวณและวิเคราะห์เป็น abatement cost ของแต่ละวิธี และนำไปวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานต่อไป

#### 4.4 ผลการประเมินมูลค่า

จากข้อมูลในการออกแบบและคำนวณค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้มาตรฐานของทั้ง 3 โรงงานที่เป็นกรณีศึกษาสามารถนำมาสรุปเปรียบเทียบกันได้ดังตาราง 10 และตาราง 11

ตาราง 10 และ 11 ได้แสดงให้เห็นถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำบัดทั้ง 3 วิธีของโรงงาน ต้นทุนค่าใช้จ่ายดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามที่จะรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมไว้ไม่ให้เกิดผลกระทบต่อทางกลับกันต้นทุนในการบำบัดนี้ยังแสดงให้เห็นถึงมูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ แต่จากตารางยังไม่สามารถบอกได้ว่ามูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่ากับเท่าไรต่อปี เนื่องจากลักษณะของข้อมูลต้นทุนมีทั้งต้นทุนคงที่และต้นทุนดำเนินการซึ่งไม่สามารถนำมารวมกันเป็นต้นทุนทั้งหมดได้ เนื่องจากต้นทุนคงที่อาจเกิดขึ้นในบางปีที่ต้องมีการจัดหาปัจจัยการผลิตคงที่เหล่านี้เท่านั้น ซึ่งต่างจากต้นทุนดำเนินการซึ่งเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นตลอดเวลาที่ทำการผลิต ดังนั้นในที่นี้จะได้นำต้นทุนดังกล่าวไปรวมวิเคราะห์ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงาน และจะกล่าวถึงมูลค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบของผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการคำนวณมูลค่าปัจจุบันเป็นการปรับมูลค่าของต้นทุนที่เกิดขึ้นต่างช่วงเวลาให้อยู่ในฐานของเวลาปัจจุบันเท่ากันแล้ว จึงสามารถรวมกันได้อย่างถูกต้อง

#### 5. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานเมื่อรวมต้นทุนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานน้ำยาสกิมโดยเฉลี่ย โดยวิเคราะห์อายุของโครงการที่ 25 ปี และที่ 50 ปี และมีอัตราคิดลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ 3 ค่า ได้แก่ ที่ร้อยละ 8, ร้อยละ 10 และร้อยละ 12 ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้แล้ว



ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำต้นทุนจากทั้ง 3 วิธี บำบัดมาวิเคราะห์ด้วย เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผล ได้ชัดเจนมากขึ้น และสามารถนำผลไปใช้วางแผน ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยีในการบำบัดต่อไปได้

ผลการวิเคราะห์พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิหรือ NPV (Net Present Value) ของ โรงงานที่ศึกษามีค่าเป็นบวกในทุกกรณี เช่นเดียวกับ BCR (Benefit-Cost Ratio) ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 ใน ทุกกรณีด้วย เมื่อรวมมูลค่าผลกระทบวงนอกเข้าไปใน การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานแล้ว พบว่า มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงาน น้ำยางชั้นตลอดระยะเวลา 25-50 ปีข้างหน้า ลดลงจาก กรณีที่ไม่ได้รวมผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยมีมูลค่า ปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิอยู่ระหว่าง 4.10 พันล้านบาท ถึง 6.76 พันล้านบาท หมายความว่าโรงงาน น้ำยางชั้นมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์แม้เมื่อรวม มูลค่าผลกระทบวงนอกเข้าไปแล้วด้วยก็ตาม ดังแสดง ในตาราง 12

### อภิปรายผล

การเก็บรวบรวมข้อมูลด้านต้นทุนและรายได้จาก การผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเรื่องที่ไม่ง่ายนัก ในการที่จะให้ได้ข้อมูลครบถ้วนและสมบูรณ์ถูกต้องตาม ความเป็นจริงจึงยังเป็นเรื่องที่ยากขึ้นไปอีก สาเหตุที่ โรงงานไม่ให้ข้อมูลหรือให้ข้อมูลที่ต่ำกว่าเป็นจริง อาจ เป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้ 1) ข้อมูลเป็นความลับทาง ธุรกิจที่ไม่อาจเปิดเผยได้เนื่องจากอาจมีผลต่อการเป็น คู่แข่งทางการค้า เพราะในคำถามด้านเศรษฐศาสตร์จะมี ข้อคำถามที่ค่อนข้างละเอียดทั้งด้านปริมาณและราคา ซึ่งทางโรงงานอาจเกรงว่าหากมีผู้นำข้อมูลดังกล่าวไป ศึกษาย่างจริงจังจะทำให้รู้ข้อมูลการผลิตของโรงงาน ตนได้ 2) ข้อมูลมีผลต่อการเสียภาษีของโรงงาน จึง บอกข้อมูลการผลิตที่ต่ำกว่าความเป็นจริง 3) ข้อมูล เกี่ยวกับของเสียของโรงงานไม่อาจเปิดเผยได้ เพราะ เกรงว่าจะถูกตรวจสอบในภายหลัง

จากผลการศึกษาจะเห็นว่า ต้นทุนการผลิต ของโรงงานน้ำยางชั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และต้นทุนการผลิตมิได้มีความสัมพันธ์ทางตรงกับ

ขนาดของโรงงานหรือกำลังการผลิต ทั้งนี้ อาจเป็น เพราะแต่ละโรงงานจะมีเทคโนโลยีหรือสูตรในการผลิต เฉพาะตัว ไม่ได้เป็นสูตรตายตัว เช่น ปริมาณการเติม สารเคมี วิธีการในการจับเนื้อเยื่อในหางน้ำยาง หรือวิธี การในการบำบัด เป็นต้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตของ แต่ละโรงงานต่างกันมากและไม่ขึ้นอยู่กับขนาดหรือ กำลังการผลิต

ในส่วนของค่าใช้จ่ายคงที่ของแต่ละโรงงานจะ แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับขนาด ที่ตั้งของโรงงาน กำลัง การผลิต และลักษณะการผลิต เช่น ค่าใช้จ่ายในการ ซื้อที่ดินจะขึ้นอยู่กับความใกล้ไกลจากตัวเมืองของที่ตั้ง โรงงาน ช่วงเวลาในการซื้อที่ดิน และจำนวนที่ดิน ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับระบบน้ำใช้ในโรงงานขึ้นอยู่กับว่าใช้น้ำ จากน้ำฝนหรือน้ำบาดาล ถ้าใช้น้ำฝนก็ต้องมีค่าใช้จ่าย ในการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำฝน ถ้าเป็นน้ำบาดาลก็ ต้องมีค่าใช้จ่ายในการขุดเจาะ จากลักษณะการผลิตที่ แตกต่างกันของโรงงานน้ำยางชั้นแต่ละโรงนี้เองที่อาจ จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าใช้จ่ายในด้านต้นทุนการผลิต แตกต่างกัน

จากการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ เครื่องปั้นน้ำยางชั้นเป็นต้นทุนคงที่ที่มีสัดส่วนสูงที่สุด (ร้อยละ 41.46) ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าเครื่องปั้นน้ำยาง ชั้นเป็นอุปกรณ์เครื่องจักรที่สำคัญที่สุดในกระบวนการ ผลิตน้ำยางชั้นซึ่งทุกโรงงานต้องมี และเป็นเครื่องจักร ที่มีราคาสูง จึงทำให้เป็นต้นทุนที่มีสัดส่วนสูงสุด

จากการศึกษาพบว่า โรงงานมีการลงทุนใน ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานเฉลี่ยคิดเป็นประมาณ ร้อยละ 18 ของต้นทุนคงที่ทั้งหมดของโรงงาน ซึ่ง ค่าใช้จ่ายในการบำบัดมาจากการก่อสร้างระบบบำบัด ในสัดส่วนสูงที่สุด ทั้งนี้เพราะระบบบำบัดส่วนใหญ่ต้อง ใช้พื้นที่มาก และต้องมีการลงทุนด้านการเตรียมและ สร้างบ่อด้วย หากโรงงานใดตั้งอยู่ในทำเลที่ดินมีราคา สูงก็จะประสบปัญหาการก่อสร้างระบบบำบัดด้วย และ จากการสอบถาม และสังเกต บางโรงงานยังมีความ พยายามที่จะหาทางปรับปรุงการบำบัดของเสียและ ยอมลงทุนในการเปลี่ยนแปลงระบบบำบัดให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งนับว่าเป็นแนวโน้มที่ดี

ตาราง 12 มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิและอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนในกรณีวิเคราะห์ต่าง ๆ กันของโรงงานน้ำยางข้น

กรณีต่าง ๆ	มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิ (NPV)	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR)
กรณีการเติมอากาศ		
อายุโครงการ 25 ปี		
ร้อยละ 8	5,789,850,013.35	2.10
ร้อยละ 10	4,839,894,752.03	2.13
ร้อยละ 12	4,108,218,495.91	2.16
อายุโครงการ 50 ปี		
ร้อยละ 8	6,727,276,702.34	2.10
ร้อยละ 10	5,343,816,299.23	2.13
ร้อยละ 12	4,385,776,998.06	2.17
กรณีการใช้ถังไร้อากาศ		
อายุโครงการ 25 ปี		
ร้อยละ 8	5,798,255,720.05	2.10
ร้อยละ 10	4,846,540,741.10	2.13
ร้อยละ 12	4,113,501,439.05	2.17
อายุโครงการ 50 ปี		
ร้อยละ 8	6,737,624,021.54	2.10
ร้อยละ 10	5,351,515,133.06	2.14
ร้อยละ 12	4,391,646,259.92	2.17
กรณีบ่อไร้อากาศ+HDPE		
อายุโครงการ 25 ปี		
ร้อยละ 8	5,819,221,395.55	2.11
ร้อยละ 10	4,864,665,990.01	2.14
ร้อยละ 12	4,129,436,573.01	2.17
อายุโครงการ 50 ปี		
ร้อยละ 8	6,761,358,497.89	2.11
ร้อยละ 10	5,371,134,945.13	2.14
ร้อยละ 12	4,408,406,714.20	2.18

ในส่วนของต้นทุนดำเนินการแต่ละโรงงานจะมีลักษณะของต้นทุนดำเนินการที่ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยค่าใช้จ่ายในการซื้อน้ำยางสดมีสัดส่วนสูงที่สุดในส่วนของต้นทุนดำเนินการของทุกโรงงาน เพราะเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำยางข้นนั่นเอง ที่จะแตกต่างกันไปก็คือ ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องจักรเครื่องมือในการผลิต ค่าไฟฟ้า และค่าน้ำ ทั้งนี้

ขึ้นอยู่กับลักษณะในการผลิตของแต่ละโรงงานด้วย บางโรงงานไม่ได้ใช้น้ำประปา แต่ใช้น้ำบาดาลก็จะมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้าเพื่อการสูบน้ำสูงกว่า เป็นต้น

สำหรับต้นทุนในการดำเนินการบำบัดน้ำเสีย นั้นในงานวิจัยนี้มีค่าใช้จ่ายด้านสารเคมีเป็นสัดส่วนสูงที่สุด เนื่องจากโรงงานน้ำยางข้นส่วนใหญ่นิยมเติมสารเคมีลงไปในระบบเพื่อช่วยปรับความเป็นกรด-ด่าง หรือช่วย

ลดกลิ่นเหม็น อย่างไรก็ตาม สารเคมีที่เติมลงไปนั้นก็มิได้มีสูตรสำเร็จในการเติม แต่อาศัยความรู้สึกลึกหรือประสบการณ์มากกว่า เช่น เมื่อรู้สึกว่ามีกลิ่นเหม็นก็อาจจะเติมปูนขาวเพิ่มลงไป หรือถ้ามีค่า pH ค่อนข้างต่ำก็เพิ่มปริมาณปูนขาวที่เติมลงไป เป็นต้น ซึ่งในส่วนนี้หากมีการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณการบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้องและเหมาะสมก็จะช่วยประหยัดทรัพยากรไม่ให้นสิ้นเปลืองได้มาก

ในการประเมินครั้งนี้ใช้ระยะเวลาของโครงการเท่ากับ 25 ปี และ 50 ปี เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นถึงความต่างของระยะเวลาในการดำเนินโรงงาน แต่จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์พบว่า ความต่างดังกล่าวไม่มีผลต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิมากนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนนั้นมีค่าใกล้เคียงกันมาก ซึ่งเป็นไปตามหลักการในการวิเคราะห์โครงการว่า ควรจะใช้อายุโครงการประมาณ 25 ปี เพราะการใช้อายุโครงการที่มากกว่านั้นมักจะไม่มีผลต่อมูลค่าปัจจุบัน

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานในกรณีที่ยังไม่ได้รวมผลกระทบวงนอกเข้าไปด้วยนั้นพบว่า มีมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นว่าผลตอบแทนจากธุรกิจการผลิตน้ำยางชั้นก่อให้เกิดกำไรต่อผู้ประกอบการค่อนข้างสูง ซึ่งย่อมเป็นแรงจูงใจให้หันมาทำธุรกิจนี้ อย่างไรก็ตาม ธุรกิจการผลิตน้ำยางชั้นเป็นธุรกิจที่ต้องใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง เพราะต้องมีเครื่องจักรอุปกรณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปั่นแยกน้ำยาง และยังต้องมีการก่อสร้างโรงงานผลิตตลอดจนระบบบำบัดของเสีย ซึ่งเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง ประกอบกับผู้ริเริ่มธุรกิจประเภทนี้ควรจะต้องมีประสบการณ์และเทคโนโลยีการผลิตดีพอ เนื่องจากพบว่าต้นทุนการผลิตไม่ได้ผันแปรไปตามกำลังการผลิตอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการ การเลือกใช้เทคโนโลยีและกระบวนการในการผลิตด้วย หรือแม้แต่การใช้เทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสียต่างกันก็ก่อให้เกิดต้นทุนที่ต่างกันมากด้วย ดังนั้น ถึงแม้ว่าผลตอบแทนจากการประกอบธุรกิจผลิตน้ำยางชั้นจะค่อนข้างดี คงไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะเกิดธุรกิจประเภทนี้เป็นจำนวนมาก

ในการระบุปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและกลิ่นรบกวนผลกระทบเพื่อการประเมินของโรงงานน้ำยางชั้นพบว่า มีข้อจำกัดคือ การขาดข้อมูลยืนยันทางวิทยาศาสตร์ถึงผลกระทบที่เกิดจากสิ่งกีดขวางหรือ stressor ที่ปล่อยออกมาจากโรงงาน เช่น การที่จะตรวจสอบเพื่อให้ทราบว่าน้ำเสียจากโรงงานหนึ่งๆ มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง ระดับไหน และน้ำเสียนั้นเมื่อผสมกับน้ำเสียจากโรงงานอื่น ๆ หรือน้ำเสียจากแหล่งอื่น จะเกิดผลกระทบอะไรขึ้นบ้างนั้น แม้ในเชิงกายภาพก็มีข้อจำกัดแล้ว ดังนั้น การประเมินในทางเศรษฐศาสตร์ก็ยังมีข้อจำกัดมากขึ้นไปอีก ในส่วนของผลกระทบทางด้านกลิ่น เนื่องจากกลิ่นมิได้เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่ออย่างเฉียบพลันหรือรุนแรง แต่เป็นลักษณะของการสร้างความเดือดร้อนรำคาญมากกว่า และการจะวัดระดับของกลิ่นในทางวิชาการเองก็ยังมีข้อถกเถียงกัน ดังนั้น ในการระบุปัญหาของสิ่งกีดขวางจากโรงงานสิ่งแวดล้อมด้านกลิ่นเหม็นต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงค่อนข้างจะทำไต่ยาก

นอกจากในเรื่องของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อยืนยันถึงความสัมพันธ์ของมลภาวะที่เกิดจากโรงงานกับผลกระทบที่เกิดจากโรงงานแล้ว ในด้านของการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมก็ต้องประสบกับปัญหาในการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับเทคนิคการประเมินที่เลือกแล้วว่าเหมาะสมด้วย ในกรณีของโรงงานอุตสาหกรรมรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่ได้รับผลกระทบจริง ๆ อาจมีปัญหาหลายประการอันเนื่องมาจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น อิทธิพลทางการเมือง ปัญหาเสียงต่ออันตรายของผู้ให้ข้อมูล เป็นต้น และที่สำคัญข้อมูลที่เกี่ยวกับหน่วยวัดทางกายภาพที่มาจากโรงงานเองนั้นโรงงานมักจะไม่นิยมเปิดเผยหากทราบว่าเกี่ยวข้องกับประเมินมูลค่าผลกระทบต่อโรงงาน ทำให้ในสถานะการทำงานจริงเป็นไปด้วยความยากลำบาก อาจจะเป็นเพราะสาเหตุดังกล่าวนี้ที่ทำให้งานวิจัยด้านการประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยละเอียดจากอุตสาหกรรมต่างๆ นั้นมีอยู่น้อยมาก (เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี, 2547) งานประเมินมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมส่วนมากจะประเมินได้ในกรณีที่เป็ทรัพยากรธรรมชาติมากกว่า

ในการประเมินโดยการใช่วิธีต้นทุนในการบำบัดของเสียเพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปนั้น มีข้อได้เปรียบคือ สามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยไม่เสี่ยงต่อการกระทบกระเทือนความสัมพันธ์ระหว่างโรงงานอุตสาหกรรมกับประชาชนข้างเคียง ข้อมูลที่ต้องการเป็นข้อมูลเกี่ยวกับระบบบำบัดต่างๆ ไป ซึ่งมีอยู่ในทุกโรงงาน แต่ข้อจำกัดของวิธีการนี้ก็คือ ต้องการรายละเอียดของข้อมูลมาก เช่น นอกจากจะต้องทราบแผนผังการไหลของน้ำเสียในระบบแล้ว ยังต้องทราบขนาดของบ่อบำบัดทุกบ่อ ต้องทราบปริมาตรของเสียในทุกบ่อ ต้องทราบจำนวนและขนาดแรงม้าของปั๊มและของเครื่องเติมอากาศทั้งหมดที่มีเพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบระบบที่สอดคล้องกับสภาพจริงของโรงงาน ซึ่งข้อมูลในเชิงลึกนี้โรงงานไม่ต้องการที่จะเปิดเผย ดังตัวอย่างโรงงานหนึ่งซึ่งยินดีให้ข้อมูลทั่วไปของระบบบำบัด แต่เมื่อถามถึงรายละเอียดทั้งหมดของแต่ละบ่อบำบัดโรงงานได้ปฏิเสธที่จะให้ข้อมูล โดยให้เหตุผลว่า ข้อมูลที่ต้องการอยู่ในรายละเอียดเกินกว่าที่จะเปิดเผยได้

ข้อจำกัดของการประเมินด้วยวิธีนี้อีกประการหนึ่งก็คือ ผู้ประเมินซึ่งทำงานทางด้านเศรษฐศาสตร์จะไม่มี ความชำนาญในการออกแบบระบบ จึงต้องอาศัยวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือผู้ที่ชำนาญการในการดูแลระบบบำบัดเป็นผู้คำนวณและออกแบบระบบให้ โดยผู้ประเมินควรทำหน้าที่ในการจัดหาข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็น และเพียงพอให้กับวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือผู้ชำนาญการดังกล่าวเพื่อความสะดวกในการออกแบบด้วย

สำหรับวิธีบำบัดที่สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายได้ มีอยู่ทั้งหมด 3 วิธี อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินยังขาดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาหรือดำเนินการแต่ละระบบอยู่พอสมควร เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรผู้ดูแลระบบ ข้อมูลค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการตรวจตราและซ่อมบำรุงระบบ เป็นต้น ทั้งนี้ จากการรวบรวมข้อมูลพบว่า โรงงานส่วนใหญ่ใช้บุคลากรที่มีอยู่เดิมอยู่แล้วในการดูแลระบบ หรือในการซ่อมบำรุงก็ใช้ช่างของโรงงานซึ่งมีประจำอยู่แล้ว ทำให้ในการประเมินในครั้งนี้อาจไม่ได้รวมค่าใช้จ่ายดังกล่าวไว้ และอาจจะยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นอีก

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาค่าใช้จ่ายที่ว่าจะเกิดขึ้นเหล่านั้นแล้ว น่าจะมีมูลค่าไม่สูงนักเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ของทั้งระบบที่ได้นำเข้าไปพิจารณาในการประเมินแล้ว

ในส่วนของผลการประเมินซึ่งพบว่า ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการบำบัดด้วยการเติมอากาศให้เพียงพอมีมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนผลกระทบวงนอกสูงสุด ทั้งนี้ เนื่องจากในระบบดังกล่าวต้องมีการเติมอากาศตลอดเวลา ซึ่งต้องใช้ทั้งจำนวนและขนาดเครื่องเติมอากาศให้เพียงพอตลอดจนต้องเดินเครื่องอยู่ตลอดเวลา ทำให้มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในด้านการจัดหาเครื่องเติมอากาศและค่าไฟฟ้าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ ส่วนวิธีการบำบัดด้วยบ่อไร้อากาศและใช้พลาสติก HDPE คลุมข้างบนนั้นเป็นวิธีที่มีมูลค่าปัจจุบันรวมต่ำสุด เนื่องจากระบบบำบัดดังกล่าวไม่ต้องอาศัยการเติมอากาศซึ่งต้องสิ้นเปลือง ทั้งพลังงานไฟฟ้าและเครื่องเติมอากาศ อีกทั้งแผ่นพลาสติกที่คลุมมีราคาต่อหน่วยต่ำและอายุการใช้งานค่อนข้างนาน โดยมีการบำรุงรักษาเพียงการซ่อมตามรอยต่อของแผ่นพลาสติกโดยใช้การเชื่อมด้วยเครื่องทำความร้อน ซึ่งจากการสอบถามโรงงานในพื้นที่ซึ่งได้ใช้ระบบนี้อยู่ทำให้ทราบว่า จะต้องมีการตรวจสอบทุกประมาณ 3 เดือน แต่ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้าที่ใช้สำหรับเครื่องทำความร้อนที่ใช้ซ่อมแผ่นพลาสติกนั้นไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน แต่คาดว่าไม่น่าจะสูงมากนัก

มีข้อน่าสังเกต คือ ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของโรงงานหมายเลข (34) มีมูลค่าสูงกว่าโรงงานตัวอย่างที่เหลือ ทั้งๆ ที่เป็นโรงงานที่จัดว่ามีขนาดเล็ก ในส่วนนี้เมื่อตรวจสอบข้อมูลดูพบว่า แม้โรงงานนี้จะมีเงินลงทุนและกำลังการผลิตในเบื้องต้นอยู่ในกลุ่มโรงงานที่จัดว่าเป็นโรงงานขนาดเล็ก แต่อาจเป็นไปได้ว่าในระยะหลังโรงงานดังกล่าวได้ขยายการผลิตเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีปริมาณของผลผลิตน้ำยางข้นสูงขึ้นเป็น 4,500 ตันต่อเดือน เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตก็พบว่า ปริมาณการผลิตสอดคล้องกับต้นทุนการดำเนินการซึ่งจัดว่าสูงด้วย นอกจากนี้ โรงงานได้เริ่มพัฒนาระบบบำบัดมากขึ้นด้วย ซึ่งเมื่อไม่นานมานี้โรงงานได้ลงทุนในการก่อสร้างบ่อบำบัดเพิ่มเติมอีกเป็นจำนวนมาก ทำให้แผนผังระบบ

บำบัดของโรงงานนี้มีบำบัดจำนวนมากว่าโรงงานกรณีศึกษาตัวอย่างอีก 2 โรงงาน จึงเป็นสาเหตุให้ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของโรงงานนี้สูงกว่าโรงงานอื่นแม้จะดูเหมือนมีขนาดเล็กกว่าก็ตาม

ในทางเศรษฐศาสตร์พบว่า การตัดสินใจผลิตโดยมิได้คำนึงถึงต้นทุนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือต้นทุนทางสังคมเข้าไปในต้นทุนที่แท้จริงของโรงงานนั้น จะก่อให้เกิดสถานะที่มีการผลิตมากกว่าจุดที่มีประสิทธิภาพในทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่ง ณ จุดนั้นจะมี 1) จำนวนผลผลิตที่สูงเกินไป 2) มีปริมาณมลภาวะมากเกินไป และ 3) มีราคาของผลผลิตต่ำเกินไป ซึ่ง ณ จุดดังกล่าวเป็นจุดที่สังคมต้องแบกรับส่วนเกินเอาไว้ สังคมในที่นี้ก็หมายรวมถึงสภาพแวดล้อมและคนในสังคมซึ่งจะได้รับผลกระทบหากสภาพแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงเสื่อมโทรมลง

เมื่อรวมมูลค่าผลกระทบภายนอกเข้าไปในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานแล้วพบว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์สุทธิของโรงงานนี้ยาวนานตลอดระยะเวลา 25-50 ปีข้างหน้า ลดลงจากกรณีที่ไม่ได้รวมผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ก็ยังมีมูลค่าเป็นบวกอยู่ กล่าวคือ โรงงานยังให้ผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจที่คุ้มค่าอยู่ อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาในแง่ของกฎของเทอร์โมไดนามิกส์ในเรื่องของเอนโทรปีแล้ว<sup>1</sup> จะพบว่าแม้ว่าในที่นี้จะมีข้อสมมติของการประเมินมูลค่าว่าระบบบำบัดทั้ง 3 วิธีสามารถบำบัดของเสียให้กลับสู่สภาพที่อยู่ในมาตรฐานและไม่สร้างความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมก็ตาม แต่หากพิจารณาในด้านของเอนโทรปีแล้ว ข้อสมมตินี้เป็นข้อสมมติที่ต้องระมัดระวัง เพราะในความเป็นจริงตามกฎดังกล่าว ไม่มีทางที่จะบำบัดหรือ recycle ของเสียกลับมาสู่สภาพเดิมได้ 100% (Pearce, 1995, 40 ; Ayres and Kneese, 1989 อ้างถึงใน

Turner, et al. 1994, 17, Barbier, 1995, 115) จึงเป็นไปได้ว่า ยังอาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นที่หลงเหลืออยู่ ซึ่งหากข้อมูลและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนกว่านี้ก็อาจจะส่งผลให้การประเมินถูกต้องแม่นยำมากขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าตัวเลขของมูลค่าสิ่งแวดล้อมในการวิเคราะห์ครั้งนี้จะเป็นมูลค่าต่ำสุดของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจจะเกิดขึ้น แต่หากจะนำผลการศึกษามาพิจารณาในอีกแง่หนึ่งกลับพบว่า เป็นประโยชน์มากซึ่งผลการศึกษาได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การลงทุนของโรงงานเพื่อการบำบัดของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตให้เข้าสู่มาตรฐานมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ เนื่องจากในการคำนวณนี้ใช้ต้นทุนจากการบำบัดของเสียเป็นตัวสะท้อนมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งต้นทุนจำนวนเดียวกันนี้หากลงทุนเพื่อการบำบัดให้เหลือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด หรือไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม โรงงานก็จะยังคงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจอยู่ดังที่ผลการศึกษาได้ชี้ให้เห็นแล้ว การวิเคราะห์ในครั้งนี้จึงทำให้เกิดความแน่ใจว่าการลงทุนในเรื่องการป้องกันสิ่งแวดล้อมโดยโรงงานนั้น เป็นเรื่องที่ทำได้และยังคงมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ด้วย

จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์หลังจากรวมมูลค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาตัวอย่างซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลแท้จริงของ 2 โรงงาน พบว่า ผลการวิเคราะห์ก็เป็นไปในทางเดียวกันกับที่กล่าวแล้วข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของโรงงานทั้งสองหากจะลงทุนในการป้องกันสิ่งแวดล้อมโดยการบำบัดของเสียจากกระบวนการผลิตให้เข้าสู่มาตรฐาน ผลการศึกษาจึงเป็นข้อมูลที่สามารถใช้สำหรับผู้วางนโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการบำบัดของเสียของ

<sup>1</sup> สสารทั้งหลายที่เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจตั้งแต่เริ่มแรกกระบวนการนั้น มิได้ถูกทำลายหรือสูญหายไปกับกระบวนการผลิตหรือบริโภค หากแต่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปหรือเปลี่ยนแปลงทางเคมี นั่นคือสสารเข้าสู่กระบวนการด้วยสถานะที่มีเอนโทรปีต่ำ (เป็นสสารที่เป็นประโยชน์สูง) และออกจากระบบในสถานะเอนโทรปีสูงซึ่งยากต่อสิ่งแวดล้อมในการจะแปรรูป (เป็นสสารที่ไร้ประโยชน์ เช่น ความร้อน ก๊าซ น้ำเสีย เป็นต้น) ทั้งนี้ความสัมพันธ์ระหว่างระบบเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามกฎเทอร์โมไดนามิกส์ข้อที่ 1 และ 2 กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์กล่าวว่า สสารไม่อาจถูกสร้างขึ้นหรือทำลายให้สูญไปได้ (เช่น Pearce, 1978, 41; Georgescu-Roegen, 1995, 177; Ayres and Nair, 1995, 198) ซึ่งหมายความว่าอะไรก็ตามที่ถูกดึงออกมาจากสิ่งแวดล้อมจะกลับสู่สิ่งแวดล้อมในรูปของของเสีย และกฎข้อที่ 2 ซึ่งตีความได้ว่า การจะแปรรูปนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่หรือ recycle นั้น ไม่มีทางทำได้เต็ม 100% ดังนั้นของเสียจึงไม่ควรถูกปล่อยออกมาเกินระดับที่ความสามารถของสิ่งแวดล้อมในการเปลี่ยนแปลงหรือฟื้นฟูได้

อุตสาหกรรมประเภทโรงงานน้ำยางชั้นได้เป็นอย่างดี หนึ่ง ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจของโรงงานว่าจะลงทุนในการบำบัดของเสียได้ด้วย และหากทางกรมโรงงานอุตสาหกรรมจะออกข้อกำหนดตามหลักการผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายขึ้นมาเมื่อไร ทางโรงงานก็สามารถนำข้อมูลในการบำบัดดังกล่าว มาเป็นข้อพิจารณาเปรียบเทียบในการบำบัดของเสียที่เกิดจากโรงงานของตนได้ต่อไป

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่าง ๆ ดังนี้

1. ในส่วนของการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงาน เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลด้านนี้ค่อนข้างจะกระทำได้ยาก เพราะผู้ประกอบการไม่ยินดีที่จะเปิดเผยข้อมูลซึ่งเป็นความลับทางธุรกิจ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าทางส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง น่าจะมีการจัดทำระบบข้อมูลในด้านนี้โดยเฉพาะในลักษณะเดียวกันกับข้อมูลของกรมสรรพากร และน่าจะ มีนโยบายให้นำข้อมูลมาใช้ในเชิงวิชาการเพื่อผลประโยชน์ต่อการจัดการโรงงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ การทำวิจัยในลักษณะนี้อาจจะต้องอาศัยความร่วมมือกับทางหน่วยราชการอื่น ๆ ที่สามารถทำให้โรงงานให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลได้

2. หน่วยงานราชการที่ส่งเสริมอุตสาหกรรมด้านน้ำยางชั้น น่าจะมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตและต้นทุนการผลิต เพื่อสามารถให้คำแนะนำในการผลิตอย่างเป็นระบบ แทนการปล่อยให้แต่ละโรงงานดำเนินการผลิตด้วยการทดลองผิดทดลองถูกเอง ซึ่งจากการศึกษาพบว่า หลายโรงงานมีค่าใช้จ่ายที่ไม่ควรเกิดขึ้นหรือน่าจะประหยัดได้หากมีเทคโนโลยีหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ดีพอ

3. ในด้านของเทคโนโลยีในการบำบัดของเสียจากโรงงาน จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่า มีความเป็นไปได้ในหลายวิธีการบำบัด แต่วิธีการเหล่านั้นไม่ได้รับการทดลองเพื่อตรวจสอบยืนยันความเป็นไปได้ และไม่มีการศึกษาเรื่องความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจให้เห็นอย่างชัดเจนมาก่อน ดังนั้น ทางหน่วยงานภาครัฐและ

หน่วยงานวิชาการควรจะร่วมมือกันในการให้ความรู้ ความเข้าใจและช่วยเหลือโรงงานในด้านการบำบัดน้ำเสีย กรมโรงงานอุตสาหกรรมไม่ควรมีบทบาทเพียงแค่อิงตามตรวจสอบการปล่อยของเสียเท่านั้น แต่ควรจะมีบทบาทในลักษณะของการเป็นที่เลี้ยงหรือที่ปรึกษาในด้านเทคโนโลยีการบำบัดที่เหมาะสมให้กับโรงงานเพื่อช่วยเหลือให้สามารถบำบัดของเสียให้เข้าสู่มาตรฐานได้ เพราะจากการศึกษาก็พบว่า มีโรงงานที่ยินดีจะปรับปรุงระบบบำบัดให้เข้าสู่มาตรฐานหากการลงทุนนั้นคุ้มค่า ดังนั้น ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างภาครัฐกับโรงงานเป็นไป ในลักษณะของการช่วยเหลือเกื้อกูลกันก็น่าจะมีแนวโน้ม ทำให้สามารถร่วมมือกันในการลดของเสียได้มากขึ้น

ทางฝ่ายหน่วยงานวิชาการเช่นมหาวิทยาลัยก็ควรจะนำองค์ความรู้ที่มีอยู่เกี่ยวกับการบำบัด หรือ องค์ความรู้ที่กำลังทำการทดลองค้นคว้ามาใช้กับในสภาพจริงของโรงงาน เพื่อจะได้สามารถจัดการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างจริงจัง

4. เนื่องจากโรงงานน้ำยางชั้นมีปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นค่อนข้างรุนแรง ซึ่งวิธีการบำบัดกลิ่นเหม็นจากฟาร์มสุกรในปัจจุบันนิยมใช้วิธีบ่อไร้อากาศและคลุมปากบ่อด้วยแผ่นพลาสติก HDPE ซึ่งจากการศึกษาพบว่า เป็นวิธีบำบัดที่มีต้นทุนค่าใช้จ่ายน้อยกว่าอีก 2 วิธีซึ่งใช้ทั้งทรัพยากรและพลังงานในการบำบัดสูงกว่า ดังนั้น จึงน่าที่จะมีการศึกษาถึงผลของการบำบัดด้วยวิธีนี้โดยละเอียดต่อไป เพื่อจะได้ทราบว่าวิธีนี้มีความเหมาะสมในการบำบัดจริงหรือไม่ หากมีความเหมาะสมวิธีนี้ก็จะเป็นวิธีที่ช่วยให้ลดกลิ่นเหม็นได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงจนเกินไป

5. ในส่วนของการประเมินมูลค่าต้นทุนผลกระทบวงนอกอันเกี่ยวเนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประเมินควรจะต้องเลือกวิธีการประเมินให้เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในแต่ละสังคมด้วย ในสังคมต่างประเทศการประเมินมูลค่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เพราะรัฐบาลควบคุม บังคับ และดูแลโรงงานอุตสาหกรรมได้ ประกอบกับมีกฎหมายและมาตรการดูแลสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดซึ่งต่างจากในประเทศไทย การรวบรวมข้อมูลซึ่งอาจกระทบต่อ



ผลประโยชน์ของคนบางกลุ่มนั้นเป็นความเสี่ยงต่อชีวิตและกระทำไต่ยาก ดังนั้นผู้ประเมินจึงต้องรู้จักปรับประยุกต์ใช้เทคนิควิธีการให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ

6. ควรมีการทำวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ถึงความสัมพันธ์ของผลกระทบวงนอกจากโรงงานน้ำยางขึ้นที่มีต่อทรัพยากรชีวภาพ ภายภาค คุณค่าการใช้ประโยชน์สิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตมนุษย์ ในลักษณะของ Dose-Response Relationship เพื่อให้สามารถระบุเป็นปริมาณทางกายภาพที่ชัดเจนได้ และจะทำให้การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์เป็นไปได้มากขึ้น

7. จากการศึกษาพบว่า มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจหากโรงงานน้ำยางขึ้นจะปรับปรุงระบบบำบัดให้เหมาะสม ดังนั้น โรงงานน้ำยางขึ้นควรมีการลงทุนเพื่อการบำบัดของเสียจากโรงงานโดยเลือกวิธีการบำบัดที่เหมาะสมกับโรงงานและสามารถลดผลกระทบให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมได้ด้วย หากต้องการข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้นแต่ละโรงงานอาจจะทำการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของโรงงานของตนโดยละเอียด และเปรียบเทียบกรณีที่รวมต้นทุนการบำบัดต่างๆ เข้าไปไว้ด้วย เพื่อจะได้เห็นภาพของกระแสนทุนและผลประโยชน์ที่จะเกิดกับโรงงานของตน และนำข้อมูลดังกล่าวเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจจัดการกับของเสียที่เกิดจากการผลิตของโรงงาน

### เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2542). รายงานประจำปี กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.
- กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). **หนังสือคู่มือการทำงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายสิ่งแวดล้อม.
- สมทิพย์ ด่านธีรวิชัย. (2545). รายงานโครงการวิจัยเรื่อง **การตรวจสอบการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางขึ้น**. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เสาวลักษณ์ รุ่งตะวันเรืองศรี. (2548). รายงานโครงการวิจัย **เรื่องการประเมินและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมของการจัดการของเสียของโรงงานน้ำยางขึ้น**. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

- Ayres, R.U. and Nair, I. (1995). "Thermodynamics and Economics" In Krishnan, R., Harris, J.M. and Goodwin, N.R. (Eds.), pp. 197-201. **A Survey of Ecological Economics**. Washington: Island Press.
- Barbier, E. (1995). "Alternative Approaches to Economic-Environmental Interactions." In Krishnan, R., Harris, J.M. and Goodwin, N.R. (Eds.), pp.112-115. **A Survey of Ecological Economics**. Washington: Island Press.
- Georgescu-Roegen, N. (1995). "The Entropy Law and the Economic Problem" In Krishnan, R., Harris, J.M. and Goodwin, N.R. (Eds.), pp.177-179. **A Survey of Ecological Economics**. Washington: Island Press.
- Pearce, D.W. (1978). **Environmental Economics**. Longman: London.
- Pearce, D.W. (1995). "Foundations of an Ecological Economics" In Krishnan, R., Harris, J.M. and Goodwin, N.R. (Eds.), pp. 58-61. **A Survey of Ecological Economics**. Washington: Island Press.
- Turner, R.K., Pearce, D. and Bateman, I. (1994). **Environmental Economics: An Elementary Introduction**. New York: Harvester.