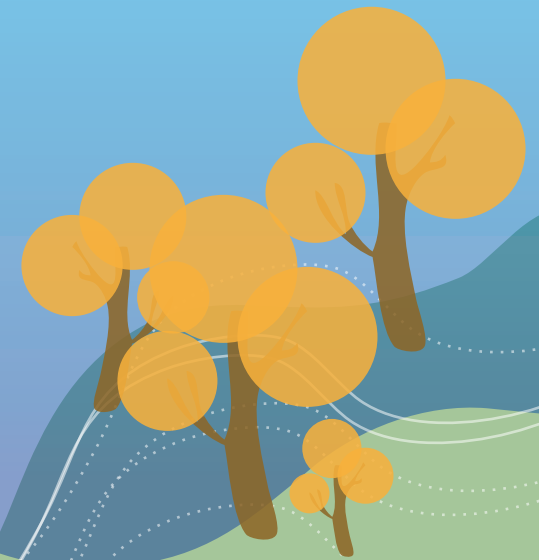




คพ. 02-117
เลขที่ 3/8

แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษ อุตสาหกรรมยางแผ่นรมควัน

แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษ อุตสาหกรรมยางแผ่นรมควัน



ISBN 974-9669-83-5

เล่มที่ 3/8
มกราคม 2548

ส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรม
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ

92 ซอยพหลโยธิน7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 <http://www.pcd.go.th>

โครงการสนับสนุนการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา กิจกรรมเสริมสร้างศักยภาพการจัดการ
มลพิษจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา

ดำเนินการศึกษาโดย สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
ที่ตั้ง 16/151 เมืองทองธานี ถนนบอนด์สตรีท ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้

เล่มที่ 3/8
มกราคม 2548

ISBN 974-9669-83-5

กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คำนำ

จากการที่รัฐบาล ได้กำหนดให้พื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เป็นพื้นที่เร่งรัดพัฒนาตามยุทธศาสตร์พัฒนาเศรษฐกิจในภาคใต้ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษ ในฐานะหน่วยงานที่มีบทบาทภารกิจในการบังคับใช้มาตรการต่างๆ ตามกฎหมาย เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ป้องกันและแก้ไขปัญหาล้างแฉะล้นน้ำเนื่องมาจากภาวะมลพิษ จึงได้ดำเนินการโครงการเสริมสร้างศักยภาพการจัดการมลพิษจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา โดยกำหนดให้มีการจัดทำคู่มือแนวทางการปฏิบัติการเพิ่มศักยภาพ ในการจัดการมลพิษจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมขึ้น

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นภายใต้กิจกรรม “หุ้นส่วน...พื้นฟูทะเลสาบสงขลา” ซึ่งมีทั้งหมด 5 เล่ม ประกอบด้วยคู่มือแนวทางการปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษใน 5 อุตสาหกรรม (อาหารสัตว์ น้ำยางข้น ยางแผ่นรมควัน อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง และ อาหารแปรรูป) โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างความรู้ความเข้าใจและตระหนักในการลดมลพิษของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม และจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่ผู้ประกอบการ นอกจากนี้ ยังส่งเสริมแนวทางในการลดปริมาณของเสียที่เกิดจากการผลิต และช่วยให้กิจการของผู้ประกอบการมีสัมพันธที่ดีกับชุมชนในท้องถิ่นที่ตั้งโรงงานอีกด้วย

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้ จะช่วยให้ท่านผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจการ เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหามลพิษ และส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาได้อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

กรมควบคุมมลพิษ
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

มกราคม 2548

สารบัญ

1. บทนำ	1
2. กระบวนการผลิตและปัญหาสิ่งแวดล้อม	3
2.1 กระบวนการผลิต	3
2.2 การใช้ทรัพยากรและพลังงาน	8
2.2.1 การใช้วัตถุดิบ	8
2.2.2 การใช้น้ำ	9
2.2.3 การใช้พลังงาน	10
2.3 ปัญหาจากกระบวนการผลิต	10
2.3.1 น้ำเสีย	10
2.3.2 กลิ่น	12
3. การจัดการสิ่งแวดล้อม: การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	13
3.1 กระบวนการผลิต	13
3.1.1 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ	13
3.1.2 ประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ	17
3.1.3 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน	19
3.1.4 การเกิดน้ำเสียและของเสีย	23
3.1.5 กลิ่นเหม็น	26
3.2 สำนักงานและส่วนทั่วไป	27
3.2.1 ส่วนพักอาศัย	27
3.2.2 กิจกรรม 5ส	27
3.2.3 การเข้าออกของรถ	28

3.2.4 การวางผังพื้นที่ปฏิบัติงาน	29
3.2.5 ระบบการระบายน้ำ	29
3.3 การมีความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนและสังคม	30
3.3.1 กิจกรรมสัมพันธ์	30
3.3.2 การช่วยเหลือสังคม	30
บรรณานุกรม	31
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์การปรับปรุงการผลิตและบัณฑิต สู่ความสำเร็จ	ก- 1
ภาคผนวก ข แหล่งเงินทุนเพื่อการดำเนินการด้านเทคโนโลยีสะอาด	ข- 1
ภาคผนวก ค รายชื่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่มีการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด	ค- 1
ภาคผนวก ง กฎหมายและกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง	ง- 1

1. บทนำ

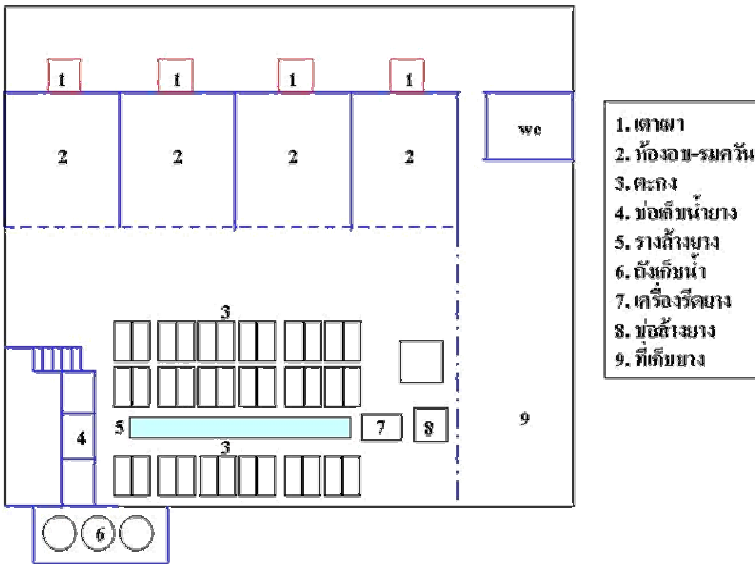
โดยทั่วไปยางธรรมชาติสามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบใหญ่ๆ คือ น้ำยางและยางแห้งยางแห้งได้จากน้ำยางสดที่กรี๊ดได้มาเติมกรดเพื่อให้อนุภาคจับตัวเป็นของแข็งและแยกตัวจากน้ำ และทำการไล่ความชื้นออกจากเนื้อยางเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา ยางแห้งมีหลายรูปแบบ คือ ยางแผ่น ยางเครพ ยางแท่ง ฯลฯ ทั้งนี้ยางแผ่นแห้งยังสามารถแบ่งเป็น ยางแผ่นไม่รมควัน และยางแผ่นรมควัน โดยเรียกตามวิธีการทำให้ยางแห้ง ซึ่งยางแผ่นรมควัน เป็นการแปรรูปยางขึ้นพื้นฐานจากน้ำยางดิบเป็นยางแห้ง เพื่อนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น ยางรถยนต์ ท่อยาง พื้นรองเท้า ฯลฯ

จากนโยบายของรัฐบาลที่มุ่งยกระดับคุณภาพยางแผ่นของเกษตรกร ให้มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาดและจำหน่ายได้ในราคาสูง ในปี 2536 จึงได้มีการก่อสร้างโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน (สหกรณ์ยาง) เป็นโครงการนำร่องจำนวน 10 โรง มีขนาดกำลังผลิตวันละ 1.5 ตัน/โรง โดยมีหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างโรงงานดังนี้

1. ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีเนื้อที่สวนยางที่กรี๊ดได้ไม่น้อยกว่า 3,000 ไร่ และมีปริมาณน้ำยางสดบ่อนในโรงงานไม่น้อยกว่า 6,000 กิโลกรัม/วัน
2. มีพื้นที่ในการก่อสร้างโรงงานไม่น้อยกว่า 2 ไร่ หรือขนาด 60×60 เมตร
3. มีสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานรองรับ ได้แก่ เส้นทางคมนาคม ระบบไฟฟ้า และแหล่งน้ำเพียงพอต่อการผลิตยาง

ด้วยความมุ่งมั่นในการยกระดับความเป็นอยู่ของเกษตรกร รัฐบาลจึงมีนโยบายขยายการจัดตั้งโรงงานเพิ่มขึ้นอีก เพื่อให้มีสหกรณ์ยางครอบคลุมพื้นที่ปลูกยางพาราทั่วประเทศ

จากเดิมการออกแบบสหกรณ์ หรือโรงงานไม่ได้มีการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียรวมอยู่ด้วย จนกระทั่งได้มีการคำนึงถึงด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้นจึงได้มีการออกแบบการก่อสร้างขึ้นใหม่โดยกรมศิลปากร โดยกำหนดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมอยู่ด้วย และเป็นแบบที่ใช้ในการก่อสร้างสร้างสหกรณ์ หรือโรงงานเหมือนกันทั่วทั้งประเทศดังรูปที่ 1 สำหรับบ่อบำบัดน้ำเสียมีการก่อสร้างขึ้นมาทีหลังจึงทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียไม่มีประสิทธิภาพ และไม่สามารถรองรับน้ำจากกระบวนการผลิตได้อย่างเพียงพอเนื่องจากพื้นที่ที่มีอยู่อย่างจำกัด



รูปที่ 1: แบบการก่อสร้างสหกรณ์กองทุนยาง

ตัวอย่างของการวิเคราะห์ และแนวทางในการปรับปรุงในคู่มือฉบับนี้ทำการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลจากโรงงานที่ใช้ในการศึกษานำร่อง ในพื้นที่จังหวัดสงขลา ซึ่งตัวเลขที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นตัวเลขจริงและผลการประเมินผลตอบแทนจากการลงทุน ที่ได้ทำการประเมินจากข้อมูลของโรงงานนำร่องที่สำคัญได้ซึ่งผู้ประกอบการสามารถใช้เป็นแนวทาง ในการนำไปปรับใช้กับอุตสาหกรรมของตนเองได้ (ภาคผนวก ก)

2. กระบวนการผลิต การใช้ทรัพยากร และปัญหาจากกระบวนการผลิต

2.1 กระบวนการผลิต

มีขั้นตอนการผลิตดังรูปที่ 2 และมีรายละเอียดดังนี้

(1) *การรับน้ำยาง* ทำการรวบรวมน้ำยางสดจากสมาชิกสหกรณ์แต่ละคน โดยชั่งน้ำหนักน้ำยางสด พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำยางสดเพื่อวิเคราะห์หาร้อยละของเนื้อยางแห้งโดยวิธีเมโทรแลค (เพื่อคำนวณเงินค่าน้ำยางให้แก่สมาชิก) และเทน้ำยางสดลงสู่อุปกรณ์รับน้ำยางสดผ่านตะแกรงกรองขนาด 40-60 (mesh) เพื่อกรองแยกสิ่งสกปรกออกน้ยางสด ซึ่งในขั้นตอนนี้มีการกระเด็นและหกหล่นของน้ำยางสด ทำให้มีการสูญเสียน้ำยางและดินเปลือกน้ำในการล้างพื้น

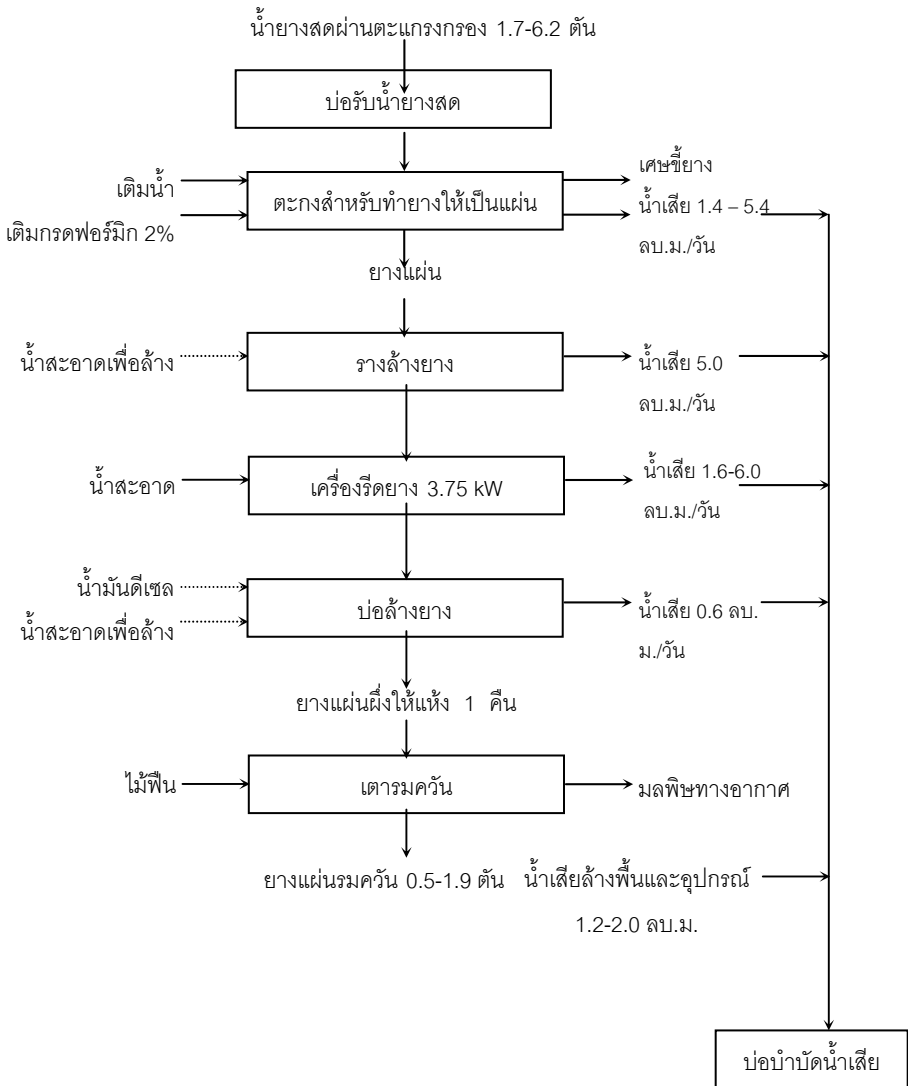


(2) *การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการทำยางแผ่น*



อุปกรณ์และเครื่องใช้ทุกอย่าง ในการทำยางแผ่น เช่น ตะแกรงกรอง ตะก่งทำยางแผ่นเครื่องรีดยาง จำเป็นต้องสะอาดอยู่เสมอ เนื่องจากจะทำให้ได้

ผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและมีคุณภาพดี



รูปที่ 2: กระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน (โรงรมยางนำร่อง)

(3) **การทำยางให้เป็นแผ่น** ในการผลิตยางแผ่นรมควัน จะต้องมีการเจือจางน้ำยางสด เพื่อให้ได้เนื้อยางแห้งประมาณ 15-18% โดยทำการเจือจางน้ำยางสดด้วย

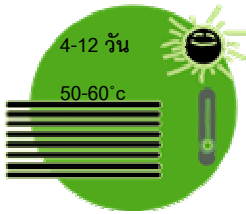


น้ำ ซึ่งจะต้องมีการคำนวณปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสมเจือจาง ในอัตราส่วนผสมน้ำยางสดกับน้ำ คือ 3:2 ซึ่งอัตราส่วนผสมเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับปริมาณเนื้อยางแห้ง เช่น กรณีฝนตกขณะเก็บน้ำยาง น้ำยางอาจจะเจือจางทำให้ปริมาณเนื้อยางแห้งลดลง (หรือน้ำยางผสมน้ำปริมาตรประมาณ 215 ลิตรต่อตะก) และเติมกรดฟอร์มิกความเข้มข้น 2% ในอัตราส่วน 0.4-0.6 ของเนื้อยางแห้ง (หรือปริมาตรประมาณ 8.2 ลิตรต่อตะก) เพื่อให้ยางจับตัวกันเป็นก้อน ทำการกวนผสมให้เข้ากันซึ่งในการกวนจะมีฟองเกิดขึ้นและต้องทำการตักฟองออกให้หมด เพราะยางแผ่นที่ได้จะมีรอยจุดฟองอากาศทำให้ยางแผ่นรมควันที่ได้มีคุณภาพต่ำ และทำการใส่แผ่นเสียบให้ครบทั้งไว้ 2-3 ชั่วโมงเพื่อให้ยางแข็งตัว เมื่อยางแข็งตัวค่อยๆดึงแผ่นเสียบออกจากตะกและนำแผ่นยางที่ได้ไปล้างในรางล้างยาง

(4) **การรีดยาง** นำยางแผ่นที่ผ่านการล้างแล้วมารีดด้วยเครื่องรีดยาง ซึ่งประกอบด้วยลูกกลิ้งผิวเรียบ 4-5 คู่ และลูกกลิ้งลายดอกอีก 1 คู่สุดท้ายเพื่อรีดให้ยางมีความหนา ประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ในกระบวนการนี้มีการสเปรย์น้ำ เพื่อหล่อลื่นในขณะที่รีดยาง จากนั้นล้างน้ำอีกครั้งและนำไปผึ่งลมเป็นเวลา 1 วัน



(5) **การรมควันยาง** นำยางแผ่นที่ผึ่งลมแล้วไปอบรมควันในห้องอบที่มีอุณหภูมิประมาณ 50-60°C โดยความร้อนและควันที่ใช้ในการรมยางให้แห้งได้จากการเผาไม้พินในเตาเผา ซึ่งสามารถควบคุมการลุกไหม้ของไม้พินเพื่อให้



ได้รับความร้อนตามต้องการโดยการเปิด หรือปิดช่องให้อากาศเข้าทางประตูใส่ฟืน โดยความร้อนและควันจากเตาเผา จะถูกส่งมาตามท่อซีเมนต์ปล้อย ควันสู่ห้องอบ โดยทั่วไปใช้ระยะเวลาในการรมควันประมาณ 4-12 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพและความชื้นของยางแผ่นดิบจนแผ่นยางสุกได้ผลิตภัณฑ์ที่เรียกว่า ยางแผ่นรมควัน

(6) **การคัดเกรดยาง** การคัดแยกเกรดยางแผ่นรมควันไม่มีมาตรฐาน การตรวจสอบคุณภาพยางที่แน่นอน การกำหนดชั้นยางชนิดต่างๆกระทำโดยใช้สายตาในการพิจารณา ซึ่งต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์พอสมควร ทั้งนี้สามารถจำแนกยางแผ่นรมควันได้เป็น 6 ชั้นดังนี้

- ยางแผ่นรมควันชั้น 1 พิเศษ (RSS1X) : ต้องเป็นยางแผ่นใสที่มีคุณภาพดีและมีความสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น สะอาดและแห้งสนิท ไม่มีรอยตำหนิ จุดต่างดำหรือรอยเปื้อน ไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ไม่มีราสนิมหรือราแดงบนผิวของยางแผ่น ยางแผ่นต้องไม่รมควันมากเกินไปจนมีสีคล้ำ และไม่เหนียวตรงจุดใดจุดหนึ่ง สำหรับแผ่นยางที่ใช้ห่อตรงผิวของก้อนยางอาจมีฟองอากาศเล็กๆขนาดเท่าหัวเข็มหมุดกระจายอยู่เล็กน้อยได้
- ยางแผ่นรมควันชั้น 1 (RSS1) : แผ่นยางต้องแห้งและสะอาด ไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งเจือปนบนแผ่นยาง ไม่มีสนิมหรือราขึ้นบนยางแผ่นยางอาจรมควันไม่สม่ำเสมอเล็กน้อยได้แต่ต้องไม่มีสีคล้ำมากเกินไป และไม่เหนียวตรงจุดใดจุดหนึ่ง บนผิวยางแผ่นที่ใช้ห่อก้อนยางหรือตรงผิวก้อนของยางที่อยู่ติดกับยางที่ใช้ห่อ อาจมีราแห้งปะปนอยู่

ปริมาณเล็กน้อย มีฟองอากาศเล็กๆขนาดเท่าหัวเข็มหมุดกระจาย อยู่เล็กน้อยได้

- ยางแผ่นรมควันชั้น 2 (RSS2) : แผ่นยางต้องแห้งและสะอาด ไม่มีตำหนิจากรอยเปื้อนหรือฟอง ไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งเจือปนบนแผ่นยาง อาจมีฟองอากาศ สีของยางแผ่นรมควันอาจไม่สม่ำเสมอได้ บนผิวยางแผ่นที่ใช้ห่อก้อนยางหรือตรงผิวก้อนของยางที่อยู่ติดกับยางที่ใช้ห่ออาจมีราสนิม หรือราแห้งปะปนอยู่ปริมาณเล็กน้อย แต่ไม่เกินร้อยละ 5 ของตัวอย่างที่ตรวจ สีของยางแผ่นรมควันอาจไม่สม่ำเสมอได้
- ยางแผ่นรมควันชั้น 3 (RSS3) : แผ่นยางต้องแห้ง สีอาจไม่ใส มีฟองอากาศเล็กๆ มีเศษผงสิ่งสกปรกหรือเศษเปลือกต้นยางปะปนได้เล็กน้อย แต่ต้องไม่มีรอยฟอง ไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งสกปรกขณะห่อก้อนยาง บนยางแผ่นที่ใช้ห่อ หรือภายในยางแผ่นอาจมีราสนิมหรือราแห้ง ราแดงขึ้นได้เล็กน้อยแต่ไม่เกินร้อยละ 10 ของตัวอย่างที่ตรวจ ไม่มีจุดรมควันที่ไม่แห้ง หรือจุดเหนียวบนยางแผ่นยางอาจมีสีคล้ำบ้างแต่สีต้องไม่ที่บจนดำ
- ยางแผ่นรมควันชั้น 4 (RSS4) : ยางแผ่นต้องแห้ง มีฟองอากาศ เศษผงสิ่งสกปรก หรือเศษเปลือกต้นยางขนาดกลางปะปนอยู่บนยางแผ่นบ้าง มีรอยเปื้อนจางๆ เหนียวเล็กน้อยบนยางแผ่นที่ใช้ห่อหรือภายในยางแผ่นอาจมีราสนิมหรือราแห้ง ราแดงขึ้นได้เล็กน้อย แต่ไม่เกินร้อยละ 20 ของตัวอย่างที่ตรวจ ไม่มีตำหนิจากรอยฟอง ไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นปน ยางแผ่นอาจมีสีคล้ำได้แต่สีต้องไม่ที่บจนดำแบบถูกไฟไหม้

- ยางแผ่นรมควันชั้น 5 (RSS5) : ยางแผ่นต้องแห้ง มีฟองอากาศ เศษผงสิ่งสกปรกหรือเศษเปลือกต้นยางค่อนข้างใหญ่ มีรอยฟองเล็กๆ รอยเปื้อน สีคล้ำ บนยางแผ่นที่ใช้ห่อหรือภายในยางแผ่นอาจมีราสนิมหรือราแห้ง ราแดงขึ้นได้เล็กน้อยแต่ไม่เกินร้อยละ 30 ของตัวอย่างที่ตรวจมีราแห้ง แผ่นยางต้องไม่พองมากและไม่เหนียวจนเกินไป นอกจากนี้สิ่งปะปนที่กล่าวมาแล้ว ยางแผ่นต้องไม่มีเม็ดทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ยางแผ่นอาจมีสีคล้ำได้แต่ต้องไม่ทึบจนไหม้ดำ

2.2 การใช้ทรัพยากรและพลังงาน

2.2.1 การใช้วัตถุดิบ

1) **น้ำยางสด** คือวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตยางแผ่นรมควัน ซึ่งน้ำยางสด 100 ตันผลิตยางแผ่นรมควันได้ 30-40 ตัน

2) **สารเคมีที่ทำให้น้ำยางจับตัวที่สำคัญ**

ได้แก่ กรดฟอร์มิก กรดอะซิติก เมื่อกรดแตกตัวจะให้อนุมูล ไฮโดรเจน

(H^+) และเมื่ออนุมูลนี้ทำปฏิกิริยากับอนุมูลลบ

ของคาร์บอกซิเลต ที่อยู่รอบๆ อนุภาคยางจะ

เกิดกรดไขมันชั้นรอบๆอนุภาคยาง กรดนี้ไม่

ละลายน้ำ ไม่แตกตัวเป็นน้ำเมื่อเกิดปฏิกิริยา

ดังกล่าวนี้ พลังยึดรอบๆอนุภาคยางจะลดลง

เป็นศูนย์ขึ้นห่อหุ้มอนุภาคยางแพลง ส่วนของ

โมเลกุลที่เป็นน้ำที่เคยห่อหุ้มอนุภาคยางอยู่แต่เดิมจะกระจายไป น้ำยางจึงอยู่

ในสถานะจับเป็นก้อนอย่างรวดเร็ว



ส่วนใหญ่นิยมใช้กรดฟอร์มิกเป็นสารเคมีให้น้ำยางจับตัว ให้สมบัติทั้งทางกายภาพและทางเทคนิคของยางดีกว่า ส่วนกรดซัลฟูริกนั้นจะใช้เป็นสารเคมีทำให้หางน้ำยางจับตัวเฉพาะกับการทำยางสกิม และใช้ทำยางชนิดพิเศษบางชนิดสำหรับกรดชนิดอื่นๆ นั้นใช้กรณีพิเศษ เช่น ในการผลิตโซลเคลพหรือผลิตเคลพสีจาง จะใช้กรดอะซิติกสำหรับการทำให้น้ำยางจับตัวเพียงบางส่วน เพื่อแยกสารพวกสีเหลืองที่มีอยู่ในน้ำยาง ส่วนใหญ่ใช้กรดฟอร์มิกความเข้มข้น 2-6% ปริมาณ 0.4-0.6% โดยน้ำหนักของเนื้อยางแห้ง

2.2.2 การใช้น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยหลักในกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน เนื่องจากมีการใช้น้ำในการเจือจางน้ำยางสดและยังมีการใช้น้ำในกระบวนการต่างๆ คือ การล้างอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ การล้างกรดที่ติดอยู่กับยางแผ่น ตลอดจนการใช้น้ำเพื่อหล่อลื่นในขณะรีดยาง เป็นต้น ปัญหาการใช้น้ำพบว่าส่วนใหญ่มีการใช้น้ำมากและสิ้นเปลือง เนื่องจากแหล่งน้ำใช้เป็นน้ำบาดาลซึ่งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ จึงทำให้ขาดแรงจูงใจในการใช้น้ำอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ

2.2.3 การใช้พลังงาน

การผลิตยางแผ่นรมควันมีการใช้พลังงาน 2 รูปแบบ คือ

1) พลังงานไฟฟ้า

มีการใช้พลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง และเครื่องสูบน้ำในการสูบน้ำบาดาลเก็บไว้ในถังเก็บน้ำไว้ใช้ในกระบวนการผลิต

2) พลังงานจากเชื้อเพลิง

- ไม้ฟืน เพื่อให้ความร้อนและควันในตู้อบสำหรับการรมควันยาง ซึ่งสามารถควบคุมการเผาไหม้ของไม้ฟืนโดยการเปิด และปิดช่องให้อากาศเข้าทางประตูใส่ไม้ฟืน ควรใส่ไม้ฟืนครั้งละน้อยแต่ใส่บ่อยๆ เพราะถ้าใส่ในปริมาณมากทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เตาเผาที่ก่อด้วยคอนกรีตหรืออิฐไม่สามารถทนความร้อนได้ และยางแผ่นที่รมควันอาจพองได้ โดยส่วนใหญ่ไม้ฟืนที่นิยมใช้คือ ไม้ยางพารา

- น้ำมันดีเซล เป็นเชื้อเพลิงในการให้พลังงานแก่มอเตอร์เครื่องรีดยาง

2.3 ปัญหาจากกระบวนการผลิต

2.3.1 น้ำเสีย

น้ำเสียที่มาจากหลายขั้นตอนในกระบวนการผลิตดังนี้

- น้ำจากการล้างถังบรรจุน้ำยางสดของสมาชิกสหกรณ์
- น้ำจากการล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ทำยางแผ่น
- น้ำจากการผลิตยางแผ่น คือ น้ำส่วนที่เหลืออยู่ในตะกงจากการทำให้อยางจับและแข็งตัวเป็นแผ่น ซึ่งมีค่าความเป็นกรด-ด่างประมาณ

5.2-5.6

- น้ำจากการล้างยางแผ่น คือ น้ำที่ล้างเพื่อชำระกรดออกจากตัวแผ่นยาง
- น้ำจากการรีดยาง คือ น้ำส่วนที่มาจากแผ่นยางและน้ำหล่อลื่นขณะรีดยาง
- น้ำจากการล้างพื้น โดยปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนต่างๆ และลักษณะน้ำเสียจากการผลิตยางแผ่นรมควัน แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1: ปริมาณน้ำเสียจากขั้นตอนต่างๆ

น้ำเสีย	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม/วัน)		
	โรงรมยาง ก	โรงรมยาง ข	โรงรมยาง ค
น้ำเสียจากตะกง	4.26	1.53	4.56
น้ำเสียจากรางล้างยาง	1.65	4.04	2.90
น้ำเสียจากการรีดยางแผ่น	0.94	0.71	0.73
น้ำเสียจากการล้างภาชนะบรรจุ และการล้างพื้น	0.50	1.20	0.86
รวม	7.35	7.48	9.05

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา, 2541. หน้า 10.

จากตารางที่ 2 พบว่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตยางแผ่นรมควันมีปริมาณมาก และมักมีปัญหาในการบำบัดเนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพและไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้จึงก่อให้เกิดปัญหาการร้องเรียนเกิดขึ้นบ่อยๆ

ตารางที่ 2: ลักษณะน้ำเสียจากการผลิตยางแผ่นรมควัน

ลักษณะน้ำเสีย	แหล่งที่มาของน้ำเสีย				
	ตะกอน	ล้างยาง	รีดยาง	ล้างภาชนะ และล้างพื้น	น้ำเสีย รวม
พีเอช	5.0	5.3	5.3	5.8	5.9
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	26.0	26.7	26.7	27.1	26.3
DO (mg/l)	1.13	0.45	3.92	0.58	2.08
BOD (mg/l)	9,433	3,433	7,016	1,391	4,783
COD (mg/l)	15,069	5,137	11,344	1,928	6,673
SS (mg/l)	164	93	195	525	167
TKN (mg/l)	162.06	79.53	190.87	60.17	131.99
NH ₃ -N (mg/l)	85.10	45.02	110.04	38.67	75.88
TP (mg/l)	21.56	19.99	17.79	19.41	14.90
Sulfate (mg/l)	472.62	225.84	445.21	136.03	188.06
Acidity (mg/l as CaCO ₃)	986.52	347.84	581.78	130.12	391.72
BOD Loading (kg BOD/d)	29.37	7.77	5.84	1.04	37.28

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา, 2541. หน้า 11.

2.3.2 มลพิษทางอากาศและกลิ่น

ฝุ่นควันที่เกิดจากการเผาไหม้ไม้พิน ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง สำหรับการรมควันยางแผ่นในเตาเผาพิน หากไม้พินที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงมีความชื้น จะทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้พลังงานเคมีในไม้พินเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงานความร้อนได้ไม่เต็มที่และมีเชื้อเพลิงเหลือจากการเผาไหม้และยังเกิด



ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย และก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ

นอกจากนี้ยังมีกลิ่นที่เกิดจากระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากการเกิดกรดอินทรีย์ระเหยจากกระบวนการหมักของแบคทีเรีย

3. การจัดการสิ่งแวดล้อม: การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

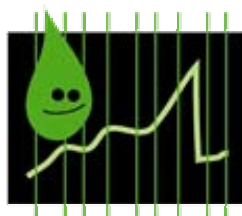
3.1 กระบวนการผลิต

3.1.1 ประสิทธิภาพการใช้น้ำ

3.1.1.1 การวิเคราะห์ปัญหา

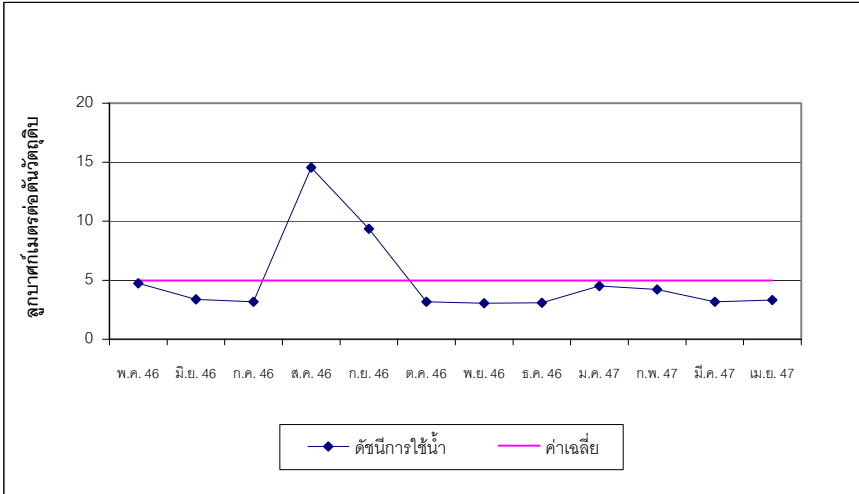
การวิเคราะห์จากสถิติการใช้น้ำ

จากกราฟในรูปที่ 3 จะเห็นว่า



- ดัชนีการใช้น้ำของสหกรณ์มีค่า 3.0-14.5 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน วัตถุประสงค์
- ดัชนีการใช้น้ำมีค่าเฉลี่ยต่อปี 5.0 ลูกบาศก์เมตรต่อตัน วัตถุประสงค์
- เดือนพฤศจิกายนมีการใช้น้ำต่อ วัตถุประสงค์ต่ำสุด คือ 3.0 ลูกบาศก์เมตรต่อตันวัตถุประสงค์
- เดือนสิงหาคมมีการใช้น้ำต่อวัตถุประสงค์สูงสุด คือ 14.5 ลูกบาศก์เมตรต่อตันวัตถุประสงค์

สรุป การใช้น้ำของสหกรณ์ไม่มีประสิทธิภาพและไม่เป็นระบบ และสามารถลดการใช้ได้



รูปที่ 3: ดัชนีการใช้น้ำของสหกรณ์แห่งหนึ่ง

การวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตและพฤติกรรมของพนักงาน

สำหรับกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันมีการใช้น้ำสูงในขั้นตอน (1) การรับน้ำยางสด (2) การทำยางแผ่น (3) การรีดยาง (4) การล้างทำความสะอาดยาง อุปกรณ์ และพื้น (5) พฤติกรรมการใช้น้ำของพนักงาน และอุปกรณ์ไม่เหมาะสม

3.1.1.2 แนวทางการแก้ไขและตัวอย่างการจัดการที่ดี

ก. การรับน้ำยางสด

สภาพปัญหา การถ่ายน้ำยางสด ลงสู่บ่อรับน้ำยางสดโดยผ่านตะแกรงกรองสิ่งสกปรก มีการหกหล่น และกระเด็นของน้ำยางเป็นจำนวนมากซึ่งทำให้ต้องใช้น้ำในการล้างพื้นปริมาณมาก



แนวทางการแก้ไข ลดการกระเด็นหกหล่นระหว่างการถ่ายน้ำยางสด เพื่อลดปริมาณน้ำที่ใช้ล้างพื้น

ข. การทำยางให้เป็นแผ่น

สภาพปัญหา มีการสูญเสียน้ำเกิดขึ้นในระหว่างการถ่ายน้ำเนื่องจากท่ออย่างสำหรับถ่ายน้ำเป็นท่อที่ไม่มีวาล์ว หรือก๊อกที่สามารถควบคุมการไหลของน้ำ

แนวทางการแก้ไข ลดการหกหล่นของน้ำที่ถ่ายลงสู่ตะกง โดยติดตั้งวาล์วหรือก๊อกควบคุมการปิด-เปิดที่ปลายสายยางถ่ายน้ำ และปิดน้ำทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน

ค. การรีดยาง

สภาพปัญหา ในกระบวนการรีดยางมีน้ำเสียเป็นจำนวนมาก โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นมาจากน้ำในแผ่นยางเองและน้ำจากการหล่อลื่น ในขณะที่รีดยางดังรูปที่ 4 ซึ่งน้ำที่ใช้เพื่อการหล่อลื่นในการรีดยางมีปริมาณมากเนื่องจากต้องมีการเปิดน้ำเพื่อหล่อลื่นยางตลอดเวลา



รูปที่ 4: น้ำหล่อลื่นขณะรีดยาง

แนวทางการแก้ไข

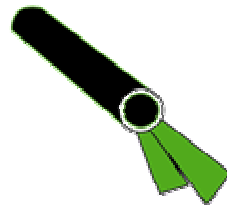
1. ไม่เปิดวาล์วน้ำที่ใช้สำหรับหล่อลื่นจนสุด
2. ปรับขนาดรูสเปร์ย์น้ำหล่อลื่นให้พอเหมาะ
3. ติดตั้งภาชนะรองรับน้ำจากการรัดยางเพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ใส่อ่างล้างยาง รดน้ำต้นไม้

ง. การทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์และการล้างยาง

สภาพปัญหา อุปกรณ์และเครื่องใช้ทุกอย่างในการทำยางแผ่นจำเป็นต้องสะอาดอยู่เสมอ เนื่องจากจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่สะอาดและมีคุณภาพดี ซึ่งในการล้างมีการใช้น้ำเป็นจำนวนมากและมีการใช้อย่างสิ้นเปลือง การล้างยางเป็นอีกขั้นตอนที่สำคัญ เพื่อล้างชำระกรวดออกเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี โดยในการผลิตมีการล้างยาง 2 ครั้ง คือ หลังจากคัดยางแผ่นจากตะกั้งซึ่งใช้รางล้างยางขนาดประมาณ 5 ลูกบาศก์เมตร และหลังจากการรีดยางซึ่งใช้บ่อล้างยางขนาดประมาณ 0.6-0.7 ลูกบาศก์เมตร

แนวทางการแก้ไข

1. ติดตั้งหัวฉีดแรงดันสูงที่ปลายสายยาง
2. ปิดน้ำเมื่อไม่ใช้งาน
3. เต็มน้ำสำหรับการล้างยาง ในรางล้างยาง และบ่อล้างยางให้พอดีโดยเหลือไว้ 1 แผ่น กระเบื้องเพื่อป้องกันการล้นของน้ำ



จ. การใช้น้ำในส่วนพักอาศัย

สภาพปัญหา ส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำในกิจกรรมต่างๆ เช่น การเข้าห้องน้ำ การล้างมือ การทำความสะอาดเครื่องครัว ซึ่งการใช้น้ำอาจมีการใช้อย่างสิ้นเปลือง เช่น เปิดน้ำทิ้งขณะถูสบู่ เป็นต้น

แนวทางการแก้ไข จัดฝึกอบรม คนงานเพื่อเสริมสร้างจิตสำนึกในการประหยัดน้ำ และปิดน้ำทุกครั้งเมื่อไม่จำเป็น



3.1.2 ประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ดี

3.1.2.1 การวิเคราะห์ปัญหา

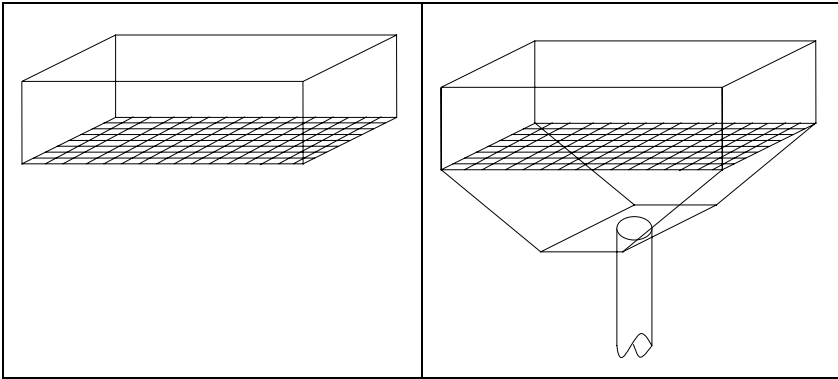
ปัญหาจากการใช้น้ำที่ดี ได้แก่ การปฏิบัติงานที่ไม่เหมาะสม ประกอบกับการสูญเสียน้ำบางส่วนและเนื้อเยื่อจากกระบวนการผลิต ดังนั้นการใช้น้ำที่ดีควรมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดต้นทุน และการสูญเสียทรัพยากร

3.1.2.2 แนวทางการแก้ไขและตัวอย่างการจัดการที่ดี

ก. การรับน้ำยางสด

สภาพปัญหา ในการรับน้ำยางสดจากสมาชิกของสหกรณ์ในระหว่างการถ่ายน้ำยางสดลงสู่บ่อรับน้ำยางสด โดยการถ่ายผ่านตะแกรงกรองสิ่งสกปรกมีการหกหล่น และกระเด็นของน้ำยางเป็นจำนวนมากซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียน้ำยาง

แนวทางการแก้ไข ลดการกระเด็นหกหล่น ระหว่างการถ่ายน้ำยางสด โดยการใช้น้ำยางสดแบบลาดชันเพื่อลดการกระเด็นระหว่างการถ่ายน้ำยางสด และเทอย่างระมัดระวังโดยไม่เทในระดับที่สูงจนเกินไป (ดังรูปที่ 5)



การปฏิบัติที่ไม่เหมาะสม

การปฏิบัติที่เหมาะสม

รูปที่ 5: การใช้ตะแกรงกรองในการรับน้ำยางสด

ข. การทำยางให้เป็นแผ่น

สภาพปัญหา ในการถายน้ำยางสดลงสู่ตะก่งมีการสูญเสียน้ำยางสดเกิดขึ้น และเนื่องจากท่อสำหรับถายน้ำยางสดเป็นท่อที่ไม่มีวาล์วหรือก๊อกที่สามารถควบคุมการไหลของน้ำยางสด

แนวทางการแก้ไข

1. ลดการหกฉ่นของน้ำยางสดที่ถ่ายลงสู่ตะก่งโดย ติดตั้งวาล์วหรือก๊อก ควบคุมการปิด-เปิดที่ปลายสายยางถายน้ำยางสด
2. กวนผสมยางอย่างระมัดระวังไม่ให้เกิดฟองมากเกินไป
3. เดิมกรดฟอร์มิกให้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง 4.8-5.1 เพื่อการจับตัวของยางที่เหมาะสม

3.1.3 ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน

3.1.3.1 การวิเคราะห์ปัญหา

การวิเคราะห์จากสถิติ มีการใช้พลังงานทั้งในรูป พลังงานความร้อน และไฟฟ้า โดยสัดส่วนของพลังงานความร้อนมากกว่าไฟฟ้า หากสหกรณ์ได้มี ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า และพลังงานความร้อนต่อปริมาณวัตถุดิบไม่คงที่ โดยเฉพาะในบางเดือนอาจมีค่าที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยมาก แสดงว่าสหกรณ์มีการใช้ ทรัพยากรที่ขาดประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ในกระบวนการผลิตและพฤติกรรมของพนักงาน

เกิดจากการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น การขาดการบำรุงรักษาเตาเผาและ ตู้อบซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานความร้อน ทำให้ต้องมีการใช้ไม้ฟืนมาก รวมทั้งขาดการพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ เช่น เรื่องการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และมี ประสิทธิภาพ

ในส่วนพักอาศัยพบว่าการใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง มีสาเหตุหลักมาจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ประหยัดพลังงาน เช่น การใช้บัลลาสต์ธรรมดาก็ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานสูงเป็นต้น รวมถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น การเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ เป็นต้น

3.1.3.2 แนวทางการแก้ไขและตัวอย่างการจัดการที่ดี

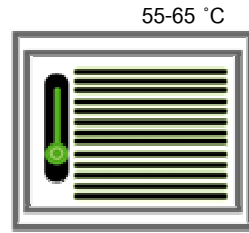
ก. การรวมวันยาง

สภาพปัญหา ห้องอบและเตาเผาไม่มีการหุ้มฉนวน ทำให้มีการ สูญเสียความร้อนที่ห้องอบและเตาเผาเป็นสาเหตุให้ต้องใช้ปริมาณไม้ฟืนเพิ่มขึ้น

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1. ใช้ไม้ฟืนที่แห้งในการอบยางเพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์
2. ควบคุมอุณหภูมิในห้องอบให้อยู่ ในช่วง 55-65°C

3. ทำความสะอาดรูส่งลมร้อน ภายในห้องอบอย่างสม่ำเสมอ
4. จัดแผนYangที่ต้องการอบให้เหมาะสมเพื่อให้ได้รับความร้อนอย่างทั่วถึง
5. ติดตั้งพัดลมภายในห้องอบเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของลมร้อนในห้องอบ
6. หุ้มฉนวนประตูห้องอบยาง
7. หุ้มฉนวนประตูและผนังเตาเผา



ตัวอย่างการหุ้มฉนวนผนังเตาเผา

สภาพปัญหา สหกรณ์มีเตาเผา 4 เตา และใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ไม้ยางพารา ซึ่งผนังของเตาไม่ได้ทำการหุ้มฉนวนทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนและทำให้ต้องใช้เชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น

แนวทางการปรับปรุง โดยการหุ้มฉนวนผนังเตาเผา โดยฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หนา 1 นิ้ว และทำแผ่นครอบที่หัวเตาเพื่อลดการสูญเสียความร้อนออกทางด้านนอกและเป็นการควบคุมปริมาณอากาศที่เข้าเตา และสหกรณ์ควรทำการติดตั้งเครื่องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อควบคุมอุณหภูมิเตาและปริมาณเชื้อเพลิง

การประเมินด้านการลงทุนและผลตอบแทนการลงทุน การหุ้มฉนวนผนังเตา มีค่าใช้จ่าย 2,283 บาทซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวมีอายุการใช้งาน 10 ปี โดยผลตอบแทนที่ได้รับคือการประหยัดเชื้อเพลิงในการทำให้เกิดความร้อน

- เงินลงทุนค่าอุปกรณ์	2,283	บาท (ลงทุนครั้งเดียว)
- ชั่วโมงการใช้งาน	6,570	ชั่วโมง/ปี
- การใช้เชื้อเพลิงลดลง	769	กิโลกรัม/ปี
- ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้	461	บาท/ปี
- ระยะเวลาคืนทุน	4.95	ปี

ตัวอย่างการหุ้มฉนวนประตูเตาเผา

สภาพปัญหา ประตูเตาไม่ได้หุ้มฉนวน ทำให้เกิดการสูญเสียความร้อน และต้องทำให้ใช้เชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้อุณหภูมิตามต้องการ

แนวทางการปรับปรุง โดยการหุ้มฉนวนประตูเตาเผา ด้วยฉนวนใยแก้ว ความหนาแน่น 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หนา 2 นิ้ว และทำการติดตะแกรงเหล็กเพื่อรองรับไม้พื้นมีลักษณะคล้ายเตาอั้งโล่ เพื่อให้ซี่เหล็กกลرسูกันเตาเผาและสามารถวางค้ำซี่เหล็กออกได้ง่ายเนื่องจากเดิมมีการวางไม้พื้นติดกับพื้นเตาเผา ทำให้ความร้อนที่ไต่จากการเผาไหม้น้อยสิ้นเปลืองพลังงานมากจึงทำช่องเปิดด้านล่างได้ตะแกรง เพื่อลดการสิ้นเปลืองพลังงานในการเผา

การประเมินด้านการลงทุนและผลตอบแทนการลงทุน จากการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการในการหุ้มฉนวนประตูเตาในอุตสาหกรรมยาง (ผลิตยางแผ่นรมควัน) ที่มีกำลังการผลิต 444 ตันต่อปี มีผลการปรับปรุงดังนี้

- การลงทุนอุปกรณ์	728	บาท (ลงทุนครั้งเดียว)
- ชั่วโมงการใช้งาน	6,570	ชั่วโมง/ปี
- การใช้เชื้อเพลิงลดลง	5,739	กิโลกรัม/ปี
- ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้	3,443	บาท/ปี
- ระยะเวลาคืนทุน	0.21	ปี

ตัวอย่างการหุ้มฉนวนผนังประตูตู้อบ

สภาพปัญหา ผนังประตูตู้อบไม่ได้หุ้มฉนวน เมื่อใช้ความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนและทำให้ใช้เชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้น

แนวทางการปรับปรุง หุ้มฉนวนผนังประตูตู้อบด้วยฉนวนใยแก้วความหนาแน่น 24 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หนา 1 นิ้ว

การประเมินด้านการลงทุนและผลตอบแทนการลงทุน จากการวิเคราะห์ข้อมูลการดำเนินการในการหุ้มฉนวนผนังประตูตู้อบ ในอุตสาหกรรมยาง (ผลิตยางแผ่นรมควัน) ที่มีกำลังการผลิต 444 ตันต่อปี มีผลการปรับปรุงดังนี้

- เงินลงทุนค่าอุปกรณ์	8,444	บาท (ลงทุนครั้งเดียว)
- ชั่วโมงการใช้งาน	6,570	ชั่วโมง/ปี
- การใช้เชื้อเพลิงลดลง	2,485	กิโลกรัม/ปี
- ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้	1,491	บาท/ปี
- ระยะเวลาคืนทุน	5.66	ปี

ข. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

สภาพปัญหา พบว่าแสงสว่างยังไม่เพียงพอต่อการทำงานและพักอาศัยเนื่องจากมีจำนวนหลอดไฟน้อย และหลอดไฟที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีสภาพเก่าและฝุ่นจับ

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1. ปิดไฟเมื่อไม่จำเป็น
2. รักษาความสะอาดของหลอดไฟไม่ให้มีฝุ่นจับ
3. จำนวนหลอดไฟตามความเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน
4. เลือกใช้สีทาห้องที่สว่างและสบายตา

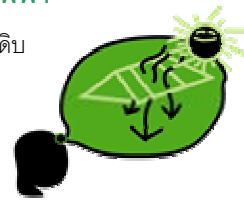
ตัวอย่างการเปลี่ยนหลอดเป็นแบบโสมเพื่อลดการเปิดไฟฟ้า

สภาพปัญหา สหกรณ์แห่งหนึ่งมีห้องเก็บผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบ เป็นห้องที่บต้องเปิดไฟตลอดเวลา

แนวทางการแก้ไข ทำการเปลี่ยนหลอดเป็นแบบโสม

การประเมินด้านการลงทุนและผลตอบแทนการลงทุน

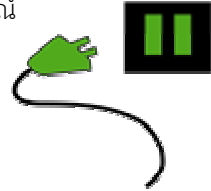
- เงินลงทุน	4,000	บาท (ลงทุนครั้งเดียว)
- ค่าใช้จ่ายที่สามารถประหยัดได้	12,400	บาท/ปี
- ระยะเวลาคืนทุน	0.3	ปี



ค. การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในส่วนพักอาศัย

สภาพปัญหา สาเหตุการใช้พลังงานสิ้นเปลืองส่วนใหญ่ มาจากพฤติกรรมของผู้ใช้งาน เช่น เสียบปลั๊กอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆทิ้งไว้แม้ไม่มีการใช้งาน

แนวทางปรับปรุงแก้ไข ปิดและถอดปลั๊กอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน



3.1.4 การเกิดน้ำเสียและของเสีย

3.1.4.1 การวิเคราะห์ปัญหา

ในการวิเคราะห์การเกิดน้ำเสียในอันดับแรก ควรวิเคราะห์ถึงการใช้น้ำ และการจัดเตรียมวัสดุดิบก่อน ซึ่งหากลดการใช้ทรัพยากรในส่วนทั้งสองได้ ปัญหาน้ำเสียจะลดความรุนแรงไปส่วนหนึ่ง

หลังจากนั้นจึงมาวิเคราะห์ และประเมินน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตส่วนอื่น เช่น น้ำที่เหลือในตะกอนจากทำยางแผ่น น้ำจากการรีดยางหรือน้ำจากการหล่อลื่นยาง การล้างอุปกรณ์และพื้นในสายการผลิตอย่างสิ้นเปลือง และไม่จำเป็น

3.1.4.2 แนวทางการแก้ไขและตัวอย่างการจัดการที่ดี

ก. ลดของเสียและน้ำเสียจากการผลิต

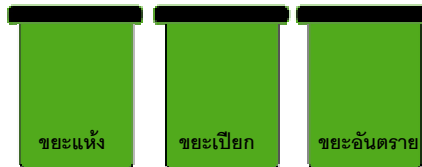
สภาพปัญหา ของเสียที่เกิดขึ้นคือ น้ำเสีย เศษยาง ขี้เถ้าจากการเผาไหม้ไม้ฟืน และภาชนะบรรจุกรดฟอสฟอริกซึ่งเศษยางไม่มีปัญหาในการกำจัด เนื่องจากสามารถนำไปจำหน่ายได้ แต่ขี้เถ้าและภาชนะบรรจุกรดฟอสฟอริกยังไม่มีการจัดการที่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังมีของเสียที่เกิดจากส่วนพักอาศัย คือ ขยะเศษอาหาร พลาสติก ที่เหลือจากการอุปโภคบริโภค

แนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1. ลดปริมาณมูลฝอยทั้งในส่วนการผลิต และส่วนพักอาศัยเช่นเลือกใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ง่าย
2. นำของเสียที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ ทั้งนี้ก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์จะต้องมีการคัดแยกและจัดเก็บอย่างเหมาะสม เช่น แยกถังตามประเภทของมูลฝอย มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันแมลงและหนู สำหรับถังขยะเปียก เป็นต้น

โดยมูลฝอยในสหกรณ์หรือโรงแรมยางสามารถแยกได้ดังนี้

- ขยะแห้ง ได้แก่ เศษกระดาษ พลาสติก เศษยาง
- ขยะเปียก ได้แก่ เศษอาหาร
- ขยะอันตราย ได้แก่ ภาชนะบรรจุกรดฟอสฟอริก



ซึ่งของเสียเหล่านี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้คือ เศษกระดาษและพลาสติกสามารถนำไปจำหน่าย เศษอาหารสามารถนำไปหมักทำปุ๋ย

3. การกำจัดหรือบำบัดมูลฝอยเป็นการจัดการขั้นสุดท้าย เมื่อไม่สามารถ นำมูลฝอยไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับสหกรณ์หรือโรงแรมยางที่อยู่ในเขตเทศบาล หรือเขตองค์การบริหารส่วนตำบลจะมีเทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นผู้เก็บรวบรวม และนำมูลฝอยไปกำจัด แต่สำหรับสหกรณ์หรือโรงแรมยางที่อยู่นอกเขตเทศบาล

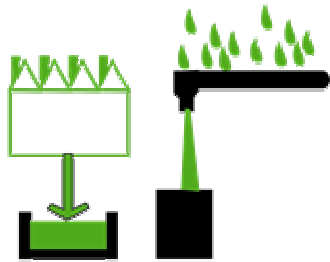
จะต้องทำการกำจัด และบำบัดมูลฝอยอาจจะด้วยการเผาในเตาเผา หรือการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาล แต่สำหรับขยะอันตราย เช่น ภาชนะบรรจุสารเคมีควรแยกประเภทและกำจัดอย่างถูกวิธี ทั้งนี้ในการดำเนินการควรติดต่อหน่วยงานรัฐบาล หรือผู้ขายสารเคมีให้เป็นผู้ดำเนินการกำจัดต่อไป

ข. ระบบบำบัดน้ำเสีย

สภาพปัญหา น้ำเสียที่เกิดขึ้นมาจากการล้างแผ่นยาง การรีดยาง การล้างอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ และจากการล้างพื้น ซึ่งในปัจจุบันน้ำเสียที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการบำบัดที่ถูกต้อง เป็นเพียงการปล่อยให้น้ำเสียไหลลงสู่บ่อพักน้ำเสียและซึมลงดิน ทำให้ปัจจุบันเกิดสภาพน้ำเสียล้นออกจากบ่อและส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง

แนวทางการแก้ไข

1. จัดทำแนวขอบบ่อบำบัดน้ำเสีย
2. จัดทำวางระบายน้ำเสีย และวางระบายน้ำฝน เพื่อแยกน้ำเสียและน้ำฝนออกจากกัน เพื่อลดปริมาณน้ำที่ลงสู่บ่อบำบัดน้ำเสีย
3. เปิดเครื่องเติมอากาศทุกวันตามที่ออกแบบไว้
4. พัฒนาบ่อสุดท้ายให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน และใช้เป็นบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำและพืชน้ำ



3.1.5 กลิ่นเหม็น

3.1.5.1 การวิเคราะห์ปัญหา

กลิ่นเหม็นในอุตสาหกรรมยางแผ่นรมควัน เป็นกลิ่นเหม็นที่ผสมปนกับก๊าซชนิดต่างๆ โดยมากแล้วเป็นก๊าซที่มีองค์ประกอบของสารประกอบซัลเฟอร์และไนโตรเจน เป็นเหตุรำคาญที่ก่อให้เกิดสภาวะที่ไม่ดีต่อสุขภาพ

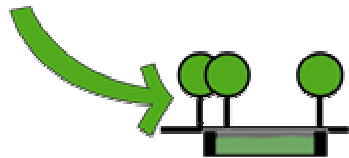
3.1.5.2 แนวทางการแก้ไขและตัวอย่างการจัดการที่ดี

ก. การควบคุมกลิ่นเหม็นจากระบบบำบัดน้ำเสีย

สภาพปัญหา ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เป็นเพียงบ่อพักน้ำเสีย ซึ่งบางแห่งมีการใช้เครื่องเติมอากาศ บางแห่งไม่มี บางแห่งมีแต่ไม่ใช้ ประกอบกับขนาดและจำนวนบ่อไม่สามารถรองรับน้ำเสีย และน้ำฝนที่เกิดในแต่ละวันได้จึงเกิดกลิ่นเหม็นที่เป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

แนวทางการแก้ไข

1. แยกเศษยางที่ปะปนอยู่ในน้ำเสียออกก่อนปล่อยลง สูบอบำบัดน้ำเสีย
2. ปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวกันลม
3. ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการน้ำเสีย ทบทวนการจัดการน้ำเสียของกลุ่มสหกรณ์ โดยอาจว่าจ้างเป็นสัญญาารวมทุกสหกรณ์เข้าด้วยกัน



ข. บริเวณเก็บขี้ยาง

สภาพปัญหา เศษยางและขี้ยางต่างๆที่ได้จากกระบวนการผลิต จะถูกนำมากอง ซึ่งหากพนักงานในโรงงานละเลยและเก็บเศษยางหรือขี้ยางไว้

เป็นเวลานานโดยไม่มี การแปรรูปหรือขายไปก็จะเกิดการหมักหมมและเกิดกลิ่นเหม็น

แนวทางการแก้ไข

1. รักษาบริเวณที่เก็บขี้ยางหรือเศษยางให้สะอาด จะช่วยลดการเจริญเติบโตของแบคทีเรียทำให้กลิ่นเหม็นลดลง
 2. เก็บเศษยางหรือขี้ยางไว้ในโรงงานในระยะเวลาดสั้นๆ และขายให้กับผู้รับซื้ออย่างรวดเร็วที่สุด
- 3.2 ส่วนพักอาศัยและส่วนทั่วไป

3.2.1 ส่วนพักอาศัย

สภาพปัญหา ปัจจุบันที่พักอาศัยของคนงาน ไม่มีการแยกความเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน นอกจากนี้หลังคาและอาคารโรงรมยางเองมีความทึบดทึบและเก่ามาก

แนวทางการปฏิบัติ จัดสรรพื้นที่สำหรับการทำงาน และส่วนพักอาศัยออกจากกันอย่างชัดเจน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและสะดวกปลอดภัยในการพักอาศัย รวมถึงควรปรับปรุงหลังคาและอาคารโรงรมใหม่ เช่น เปลี่ยนกระเบื้องหลังคาเป็นแบบใสและทาสีอาคารใหม่เพื่อเพิ่มความสว่าง

3.2.2 กิจกรรม 5 ส

กิจกรรม 5ส เป็นกิจกรรมที่สร้างวินัยให้เกิดขึ้น ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพและผลิตผล โดยมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ เป็นการฝึกให้ร่วมกันคิดร่วมกันทำเป็นทีม ร่วมใจร่วมงานประสานสามัคคีกัน



สภาพปัญหา มักจะพบว่า การแบ่งพื้นที่ปฏิบัติงาน ส่วนพักอาศัยและทางสัญจรไม่เป็นสัดส่วน การจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือไม่เป็นหมวดหมู่ รวมทั้งเรื่องความสะดวกและเป็นระเบียบในการปฏิบัติงาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย สภาพแวดล้อม และประสิทธิภาพในการทำงาน

แนวทางการปฏิบัติที่ดี กิจกรรม 5ส ประกอบด้วย

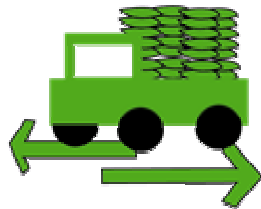
- **สะสาง** หมายถึง การคัดแยก กำจัดสิ่งของ วัสดุ เครื่องใช้ ต่างๆที่ไม่ต้องการ ออกจากพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน
- **สะดวก** หมายถึง การจัดสิ่งของ เครื่องมือเครื่องใช้ให้สะดวกต่อการใช้งาน และมีความปลอดภัย โดยมีการแบ่งหมวดหมู่และลักษณะการจัดวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและถูกต้อง
- **สะอาด** หมายถึง การกำจัดขยะ สิ่งสกปรก เศษวัสดุที่กระจายให้อยู่ในสภาพที่สะอาด ทั้งในด้านการมองและการสัมผัส
- **สุขลักษณะ** หมายถึง การดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
- **สร้างนิสัย** หมายถึง การปลูกฝังและสร้างสำนึกที่มีระเบียบวินัย

3.2.3 การเข้าออกรถ

สภาพปัญหา ปัจจุบันทางเข้าออกของรถของสหกรณ์กองทุนยางหรือโรงรมยางยังไม่มี การแบ่งสัดส่วนพื้นที่สัญจร หรือทางเดินรถอย่างชัดเจนและยังเป็นเส้นทางเดียวกันกับทางเดิน บางแห่งเส้นทางเข้ามีขนาดเล็กมากและ

ไม่มีการปรับพื้นถนนให้ดี โดยรถที่เข้าออกของสหกรณ์ส่วนใหญ่เป็นรถมอเตอร์ไซด์และรถบรรทุกไม้พื้น นอกจากนี้สหกรณ์กองทุนยางและโรงรมยางบางแห่งตั้งอยู่บนเนินสูงทำให้ยากต่อการเข้าออกของรถ

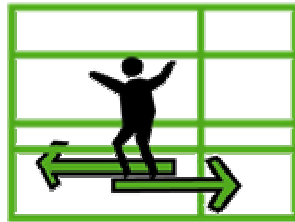
แนวทางการแก้ไข แบ่งสัดส่วนพื้นที่เข้าออกของรถและเส้นทางเดินเท้าของคนอย่างชัดเจน เช่น เขียนเส้นทางรถเข้าออกของรถ เส้นทางคนเดินและทำการปรับสภาพพื้นถนนให้ดี ปราศจากสิ่งกีดขวางต่างๆ



3.2.4 การวางผังพื้นที่ปฏิบัติงาน

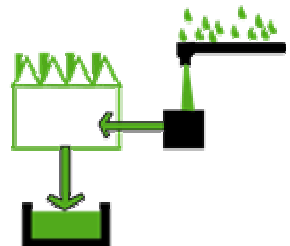
สภาพปัญหา ปัจจุบันการวางผังพื้นที่การทำงาน ไม่มีการแยกพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน

แนวทางการปฏิบัติ จัดสรรพื้นที่ การทำงานและส่วนพักอาศัยออกจากกันและแบ่งเป็นสัดส่วนอย่างชัดเจนเพื่อความสะดวกเป็นระเบียบเรียบร้อยและปลอดภัย แยกพื้นที่ทำงานระหว่างพื้นที่เปียก และพื้นที่แห้งออกจากกันเพื่อลดพื้นที่เปียกที่ไม่จำเป็น เช่น จัดทำแนวกันระหว่างพื้นที่ห้องอบยาง และบริเวณทำยางเพื่อป้องกันความสกปรก และลดปริมาณการใช้น้ำล้างพื้น



3.2.5 ระบบการระบายน้ำ

สภาพปัญหา ปัจจุบัน ไม่มีการแยกการระบายน้ำเสียและน้ำฝน ออกจากกัน บ่อบำบัดน้ำเสียจึงรองรับทั้งน้ำเสียและน้ำฝน จึงมักเกิดปัญหาน้ำเสียล้นออกจาก



บ่อ ในช่วงฤดูฝนและอาจเกิดปัญหารั่วซึมจากชาวบ้าน

แนวทางการปฏิบัติ จัดทำวางระบายน้ำฝนเพื่อแยกน้ำเสียและน้ำฝนออกจากกัน

3.3 การมีความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชนและสังคม

3.3.1 กิจกรรมสัมพันธ์

สภาพปัญหา กระบวนการผลิต และการปฏิบัติงานภายในของสหกรณ์ กองทุนยางหรือโรงแรมยางหลายขั้นตอนที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม

แนวทางการปฏิบัติที่ดี สมาชิกสหกรณ์ ควรเน้นการมีส่วนร่วมกับชาวบ้านในพื้นที่โดยจัดรับฟังปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในชุมชน เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา นอกจากนี้สมาชิกสหกรณ์ควรเข้าร่วมกิจกรรมหรืองานประเพณีท้องถิ่น เช่น ประเพณีสงกรานต์ เป็นต้น



3.3.2 การช่วยเหลือสังคม

สภาพปัญหา เด็กในหมู่บ้านขาดทุนทรัพย์ ทำให้ขาดโอกาสทางการศึกษา

แนวทางการปฏิบัติที่ดี เนื่องจากของสหกรณ์กองทุนยางหรือโรงแรมยาง เป็นองค์กรหนึ่งในพื้นที่ของชุมชนควรจัดสรรงบประมาณ



บางส่วน ที่ได้จากผลกำไรของสหกรณ์เพื่อทำประโยชน์ให้แก่หมู่บ้าน เช่นกองทุนเพื่อการศึกษา ให้แก่บุตรหลานของสมาชิกสหกรณ์ และเป็นผู้นำในการจัดกิจกรรมเพื่อบรรเทาปัญหาเช่นการพัฒนาวัด และสถานที่สำคัญในหมู่บ้าน

บรรณานุกรม

- ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย, 2545. **กระบวนการและเทคโนโลยีลดค่าใช้จ่ายพลังงานแบบครบวงจร**, เอกสารประกอบการสัมมนา, วันที่ 20 มีนาคม 2545 ณ โรงแรมแม็กซ์, กรุงเทพมหานคร.
- สถาบันวิจัยยาง, 2547. **อุตสาหกรรมแปรรูปยาง**, <http://www.rubberthai.com/infor/industry/industry3.htm> (22/7/47).
- สำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง, 2538. **คู่มือส่งเสริมสหกรณ์กองทุนสวนยาง**, กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสงขลา, 2541. **การจัดการน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมยางพาราในจังหวัดสงขลา**, เอกสารประกอบการสัมมนา วันที่ 17 กันยายน 2541 ณ โรงแรมไดมอนด์พลาซ่า, จังหวัดสงขลา.
- เสาวนีย์ ก่อวุฒิกุลรังษี, 2543. **การผลิตยางธรรมชาติ**, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, จังหวัดสงขลา.

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์การปรับปรุงการผลิต และบันไดสู่ความสำเร็จ

1. การวิเคราะห์การปรับปรุงการผลิต

ในส่วนของ การวิเคราะห์ปัญหา และแนวทางแก้ไข ได้มีการยกตัวอย่าง แนวทางการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ซึ่งได้มาจากการเก็บข้อมูล ของอุตสาหกรรมในพื้นที่จังหวัดสงขลา โดยตัวเลขที่ใช้ในการวิเคราะห์มี พื้นฐานการคำนวณจากข้อมูลสมมติฐานดังนี้

● ข้อมูลทั่วไป

จำนวนพนักงาน	7 คน
จำนวนวันทำงาน	352 วันต่อปี
ปริมาณน้ำใช้	0.38 ลูกบาศก์เมตร/คนวัน
ราคาน้ำประปา (รวมค่าปรับปรุงคุณภาพน้ำ)	15 บาท/ลูกบาศก์เมตร
ราคาน้ำบาดาล	1.05 บาท/ลูกบาศก์เมตร

● ข้อมูลด้านพลังงาน

สหกรณ์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในการตรวจวัดและวิเคราะห์การใช้พลังงาน ในคู่มือฉบับนี้มีข้อมูลพลังงานดังนี้

ข้อมูล	ปริมาณ การใช้พลังงาน (ต่อปี)	ค่าพลังงาน ที่ใช้ในการคำนวณ
การคำนวณการลงทุน		
ไฟฟ้า	6,485 kWh (23,346 MJ)	3 Baht/kWh
เชื้อเพลิงจากไม้พื้น	586,500 kg (9,378,135 MJ)	0.60 Baht/kg
พลังงานรวม	9,401,481 MJ	0.04 Baht/MJ
	หน่วย	ค่าเฉลี่ย
ข้อมูลทั่วไป		
อุณหภูมิในเตา	°C	320
อุณหภูมิผิวเตา	°C	59.27
เวลาทำงาน	ชั่วโมง/ปี	6,570
ผนังเตาหนา	เมตร	0.4
พื้นที่ผนัง (ยาว) 2 ด้าน	m ²	2.4
พื้นที่ผนัง (กว้าง) 1 ด้าน	m ²	1.65
ค่าใช้จ่ายในการหุ้มฉนวน	Baht/m ²	140.98
ดัชนีการใช้พลังงานความร้อน	MJ/ton/yr	21,100
ต้นทุนการผลิต (ไฟฟ้า)	Baht/ton	43
ต้นทุนพลังงานความร้อน (เชื้อเพลิง)	Baht/ton/yr	791

	หน่วย	ค่าเฉลี่ย
ศักยภาพในการประหยัดพลังงาน		
ความร้อนที่สูญเสียลดลง	KW (%)	0.13 (44.42)
ความร้อนที่ประหยัดได้	MJ/yr	3,074.76
เชื้อเพลิงที่ประหยัดได้	Baht/yr	115.37

2. บันไดสู่ความสำเร็จ

เมื่อสามารถวิเคราะห์ปัญหาภายในสหกรณ์ได้เองแล้ว สหกรณ์ควรมีการวางแผนมาตรการ กำหนดแผนงาน จัดสรรบุคลากรและงบประมาณในการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและการทำงานของพนักงาน เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน และสร้างพฤติกรรมในการปฏิบัติงานที่ดีให้แก่พนักงาน อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน เกิดประสิทธิผล และต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเครื่องมือให้โรงงานนำไปใช้เพื่อควบคุมการสูญเสียต่างๆ และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ บันไดสู่ความสำเร็จประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดบทบาทหน้าที่ของประธานสหกรณ์

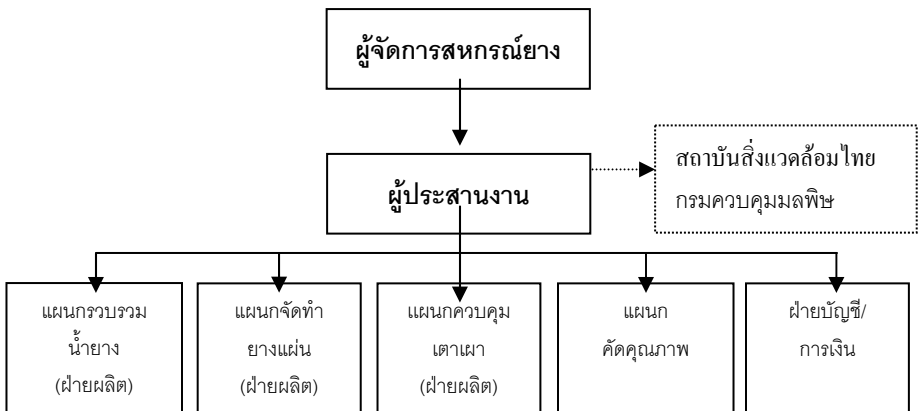
- 1) มีส่วนร่วมและสนับสนุนในกิจกรรมเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ตามขั้นตอนสำคัญที่คณะทำงานระบุไว้ โดยอาจไม่จำเป็นต้องเข้าร่วมในทุกขั้นตอน
- 2) มีส่วนร่วมในการตัดสินใจร่วมกับคณะทำงาน
- 3) กำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างเป็นทางการ เป็นลายลักษณ์อักษรและมีความชัดเจน และติดประกาศตลอดปี

- 4) กำหนดเป้าหมายของการปฏิบัติ
- 5) มีอำนาจในการดำเนินการเปลี่ยนแปลง และสนับสนุนงบประมาณ
- 6) สร้างแรงจูงใจให้พนักงานทุกคนเกิดความกระตือรือร้น ที่จะปฏิบัติตามแผนและให้ได้ผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนและการจัดตั้งคณะทำงาน

- 1) การเลือกหัวหน้าคณะทำงาน ควรเป็นบุคคลที่มีอำนาจหน้าที่เพียงพอที่จะดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) การคัดเลือกสมาชิกของคณะทำงาน สมาชิกของคณะทำงานควรเป็นบุคคลที่มีความเข้าใจ กระบวนการผลิตและทุกแผนกของสหกรณ์ นอกจากนี้อาจมีบุคคลภายนอก (เช่น ชาวบ้าน) และผู้เชี่ยวชาญร่วมเป็นสมาชิกของคณะทำงาน

ตัวอย่าง โครงสร้างทีมอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมของสหกรณ์กองทุนยาง



ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดนโยบายและเป้าหมาย

การกำหนดนโยบาย

นโยบายต้องมีความชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ พร้อมทั้งสามารถปรับเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์และข้อมูลอยู่เสมอ

การกำหนดเป้าหมาย

เพื่อให้การดำเนินงานมีทิศทางที่ชัดเจน และควรกำหนดเป็นเชิงปริมาณ เพื่อสะดวกต่อการตรวจวัดและประเมินผล อีกทั้งเป้าหมายที่กำหนดควรอยู่ในระดับที่สูงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดความพยายาม และมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ

ตัวอย่าง นโยบายและเป้าหมาย

นโยบาย

สหกรณ์กองทุนยาง A มีความมุ่งมั่นในการพัฒนากระบวนการผลิตทุกขั้นตอนเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ดีกว่า และร่วมรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน

เป้าหมาย ปี 2547

1. ลดปริมาณการใช้น้ำร้อยละ 10
2. ลดปริมาณการใช้พลังงานร้อยละ 10

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาบุคลากร

- 1) ฝึกอบรมทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติให้แก่ทีมอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 2) อบรมภาพรวมให้แก่พนักงานทุกคนซึ่งอาจอบรมโดยเชิญที่ปรึกษาจากภายนอกหรือให้ทีมอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมดำเนินการ

- 3) อบรมเชิงลึกในแต่ละแผนกโดยที่ปรึกษา หรือสมาชิกจากทีมอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้พนักงานแต่ละคนทราบแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมของแผนกตนและสามารถปฏิบัติตามได้ทันที

ตัวอย่าง หัวข้อฝึกอบรม

1. เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด
2. แนวทางการลดและป้องกันการเกิดมลพิษ
3. แนวทางการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน
4. การนำของเสียมาใช้ประโยชน์
5. กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 5 การศึกษาและนำเสนอทางเลือกในการจัดการ

ปัจจัยในการเลือกทางเลือกในการดำเนินการ ประกอบด้วย

- 1) ลักษณะของระบบการผลิต
- 2) คุณภาพและปริมาณของมลพิษและของเสียที่เกิดขึ้น
- 3) ความสามารถในการรองรับและจัดการมลพิษและของเสีย
- 4) ความรู้ความเข้าใจของพนักงานในการประยุกต์ใช้ทางเลือกต่างๆ
- 5) ความคุ้มค่าและความพร้อมในการลงทุนของบริษัท

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินความเป็นไปได้ของทางเลือก

เป็นการศึกษาและเปรียบเทียบถึงข้อดีข้อเสีย ความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ ผลกระทบรวมถึงความคุ้มค่าในการนำทางเลือกใดมาดำเนินการ ซึ่งประกอบด้วย (1) การประเมินเบื้องต้น (2) การประเมินทางเทคนิค (3) การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (4) การประเมินทางสิ่งแวดล้อมและสังคม (5) การเลือกข้อเสนอทางเลือก

ขั้นตอนที่ 7 การจัดทำแผนการดำเนินงาน

หลังจากได้มีการนำเสนอทางเลือกและประเมินความเป็นไปได้ สิ่งสำคัญที่จะต้องทำต่อไปคือการนำทางเลือกต่างๆ ที่ผ่านการประเมินมาจัดทำเป็นแผนเพื่อที่จะนำไปปฏิบัติต่อไป และการใช้เป็นสื่อกลางระหว่างผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินการเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในการรับงานนั้นไปปฏิบัติ รายละเอียดที่อยู่ในแผน ได้แก่

- 1) กิจกรรม
- 2) งบประมาณในการดำเนินการ
- 3) ระยะเวลาการดำเนินงาน
- 4) กำลังคนที่ต้องการ
- 5) ผู้รับผิดชอบ
- 6) ผลการตัดสินใจของฝ่ายบริหาร

นอกจากนี้ ในแผนการปฏิบัติงานอาจมีการระบุรายละเอียดในส่วนของเป้าหมายและดัชนีชี้วัดเพื่อใช้ในการประเมินผลความสำเร็จของแต่ละมาตรการ

ตัวอย่าง แผนการดำเนินการของสหกรณ์แห่งหนึ่ง

มาตรการ	ระยะเวลา
1) การสร้างความเข้มแข็งในสหกรณ์ (สร้างศักยภาพพนักงาน)	ต.ค. – ธ.ค. 47
2) การจัดการน้ำเสีย/การใช้น้ำ	
<ul style="list-style-type: none"> ● เน้นการบริหารจัดการโดยใช้แนวทางปฏิบัติที่ดี เพื่อลดการรั่วไหล หรือการใช้น้ำสิ้นเปลือง ลดการใช้น้ำได้ร้อยละ 5 โดยไม่ต้องเสียเงินลงทุน 	ต.ค. – ธ.ค. 47
<ul style="list-style-type: none"> ● ศึกษาศักยภาพการนำน้ำจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ใหม่ 	ต.ค. – พ.ย. 47
<ul style="list-style-type: none"> ● การปรับปรุงบ่อบำบัดน้ำเสีย 	

มาตรการ	ระยะเวลา
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ยกเลิกการระบายน้ำฝนลงบ่อบำบัดน้ำเสีย ▪ การปรับฝังการไหลให้เป็นแบบ gravity flow ▪ การนำน้ำจากบ่อสุดท้ายย้อนกลับไปปรับสภาพน้ำเสียในบ่อแรก 	พ.ย. 47 – มี.ค. 48 ดำเนินการแล้ว พ.ย.– ธ.ค. 47
3) การจัดการพลังงาน	
<ul style="list-style-type: none"> ● การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 	พ.ย. 47 – มี.ค. 48
<ul style="list-style-type: none"> ● การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ 	เม.ย. – ก.ค. 48
4) การสร้างพื้นที่สีเขียว	
<ul style="list-style-type: none"> ● สวนสมุนไพร (สนามหน้าโรงงานฝั่งบ้านพักคนงาน) 	พ.ย.– ธ.ค. 47
<ul style="list-style-type: none"> ● สวนเกษตร (พื้นที่ว่างเปล่าข้างบ่อบำบัด) 	ส.ค. 48
5) มาตรการชุมชนสัมพันธ์	
<ul style="list-style-type: none"> ● ระบบรับเรื่องร้องเรียน 	เดือนละครั้ง
<ul style="list-style-type: none"> ● กิจกรรมชุมชน เช่น การทัศนศึกษา 	ทุก 2-3 เดือน
<ul style="list-style-type: none"> ● ขายน้ำมันพืชราคาถูกหน้าโรงงาน 	ธ.ค.47

ขั้นตอนที่ 8 การดำเนินงาน

เมื่อแผนการดำเนินงานได้รับการอนุมัติจากผู้บริหาร มาตรการต่างๆ ที่ถูกเสนอ ไว้ในแผนการดำเนินงานก็พร้อมที่จะถูกนำมาปฏิบัติตามรายละเอียด ผู้รับผิดชอบที่ระบุจะเป็นผู้นำในการดำเนินมาตรการพร้อมด้วยทีมงาน โดยได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 9 การประเมินผลการดำเนินงาน

จะต้องถูกออกแบบและพัฒนามาอย่างเหมาะสม เพื่อให้สามารถเข้าตรวจสอบความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานได้อย่างชัดเจน และการประเมินผลที่ได้ผลไม่ควรประเมินในตอนสุดท้ายเพียงครั้งเดียว ควรมีการประเมินเป็นระยะๆ ตั้งแต่การอธิบายขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ปฏิบัติงานเข้าใจถูกต้อง และสามารถดำเนินการได้

ตัวอย่าง การติดตามผลการดำเนินการของสหกรณ์แห่งหนึ่ง

การติดตามผลการดำเนินการ	ระยะเวลา
1. การตรวจประเมินจากบุคคลภายนอก (external auditing) <ul style="list-style-type: none"> ● ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ได้แก่ น้ำ พลังงาน และ วัสดุุดิบ ● ประสิทธิภาพการจัดการของเสีย ● สภาพแวดล้อมในการทำงาน 	ก่อน - หลังการดำเนินการ
2. การตรวจประเมินภายใน (internal auditing)* <ul style="list-style-type: none"> ● แผนการผลิต 	ตลอดระยะเวลาดำเนินการ

หมายเหตุ : * หมายถึง การตรวจติดตามภายในโดยผู้รับผิดชอบแต่ละส่วนการผลิต

ขั้นตอนที่ 10 การดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง

กิจกรรมในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ควรต้องมีการดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สหกรณ์มีขีดความสามารถที่สูงอยู่ตลอดเวลา อันจะส่งผลดีทั้งต่อการดำเนินงาน ของสหกรณ์ ต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมโดยรอบ ทั้งยังเพิ่มภาพลักษณ์ของสหกรณ์ต่อบุคคลภายนอกอีกด้วย โดย

- 1) บรรจุการดำเนินงานอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน ไว้ในนโยบายของ สหกรณ์
- 2) บรรจุไว้ในแผนดำเนินธุรกิจของสหกรณ์

ภาคผนวก ข

แหล่งเงินทุนเพื่อการดำเนินการด้านเทคโนโลยีสะอาด

หน่วยงาน	รายละเอียดการกู้เงิน
<p>1. ศูนย์พัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน บริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 1770 ถ.เพชรบุรีตัดใหม่ ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10320 โทรศัพท์ 0-2253-9666, 0-2253- 7111 ต่อ 3260-6 โทรสาร 0-2253-9677 http://www.ifct.co.th/database/index.asp Email: Oz_ifct@ifct.th.com</p>	<p>1.1 เงินกู้เงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อใช้ในโครงการอนุรักษ์พลังงานของโรงงานและอาคารควบคุม</p> <p>1.2 กองทุนสิ่งแวดล้อม เพื่อสนับสนุนการลงทุนและการดำเนินงานระบบบำบัดมลพิษ</p> <p>1.3 เงินกู้ <i>Environmental Protection Promotion Program II (OECF V)</i> ส่งเสริมอุตสาหกรรมที่ต้องการเงินลงทุน ติดตั้งระบบป้องกันมลพิษและสิ่งแวดล้อม</p> <p>1.4 <i>Ozone Project Trust Fund</i> เพื่อนำเงินช่วยเหลือไปสนับสนุนโครงการต่างๆ ที่ลดใช้สารทำลายโอโซน</p> <p>1.5 <i>โครงการลดและเลิกการใช้สารฮาโลนในประเทศไทย</i></p> <p>1.5.1 <i>โครงการจัดการสารฮาโลนและธนาคราฮาโลนในประเทศไทย</i> เพื่อควบคุมการใช้สารฮาโลนให้สอดคล้องตามมาตรการในพิธีสารมอนทรีออล</p>

หน่วยงาน	รายละเอียดการกู้เงิน
	1.5.2โครงการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์การผลิตเครื่องดับเพลิงที่บรรจूसารฮาโลนอน เพื่อให้ผู้ประกอบการเลิกใช้สารฮาโลนอน 1211 และ 1301 ในการผลิตเครื่องดับเพลิงและการติดตั้งระบบดับเพลิง โดยหันไปใช้สารอื่นทดแทน
2. ธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย (SME Bank) เลขที่ 475 อาคารสิริปัญญา ชั้น 9 ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2201-3700 โทรสาร 0-2201-3744 http://www.smebank.co.th	
3. ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โครงการสนับสนุนการวิจัย พัฒนา และวิศวกรรมภาคเอกชน 333 ถนนสีลม เขตบางรัก กรุงเทพฯ 10500 โทรศัพท์ 0-2231-4333 โทรสาร 0-2231-4742 http://www.bangkokbank.co.th	เพื่อใช้ในโครงการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพหรือปรับปรุงขบวนการผลิตเดิม
4. ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ และสาขาทั่วประเทศ Call Center 1572	4.1 สินเชื่อแก่ผู้ประกอบการธุรกิจการค้าขนาดกลางหรือขนาดย่อม ให้บริการแก่ผู้ประกอบการธุรกิจการค้าขนาดกลางหรือขนาดย่อมที่ต้องการเงินทุน

หน่วยงาน	รายละเอียดการกู้เงิน
<p>http://www.krungsri.com</p>	<p>4.2 เงินกู้กรุงศรีธนารักษ์พลังงาน เพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีอาคารและโรงงานควบคุมภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เป็นลูกค้าเป้าหมาย</p>
<p>5. ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สถาบันพัฒนาสินเชื่อ SMEs เลขที่ 2 ถนน สุขุมวิท ชั้น 5 อาคาร เพลินจิตเซ็นเตอร์ โทรศัพท์ 0-2208-8364-8 โทรสาร 0-2256-8188 Email: tboonyak@ktb.co.th</p>	<p>โครงการสินเชื่อเพื่อการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี สนับสนุนเงินทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา การสร้างและปรับปรุงห้องทดลอง พัฒนาระบบการผลิตและคุณภาพสินค้า เพื่อนำไปสู่การเพิ่มผลผลิต</p>
<p>6. ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน) 3000 ถ.พหลโยธิน ลาดยาว จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 Call Center 1558 กด * โทรศัพท์ 0-2299-1111 โทรสาร 0-2617-9111 http://www.tmb.co.th Email: callcenter@tmb.co.th</p>	<p>6.1 บริการทางการเงินเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 6.1.1 สินเชื่อเงินทุนหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน 6.1.2 สินเชื่อเพื่อการอนุรักษ์พลังงานแบบครบวงจร 6.1.3 บริการร่วมลงทุนจากกองทุน FE Clean 6.2 บริการทางการเงินเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม 6.2.1 เงินสนับสนุนจากกองทุนลดและเลิกการใช้สารทำลายบรรยากาศชั้นโอโซน 6.2.2 สินเชื่อเพื่อการลงทุนในระบบก๊าซชีวภาพ</p>

หน่วยงาน	รายละเอียดการกู้เงิน
	<p>6.2.3 สินเชื่อเพื่อบำบัดของเสีย</p> <p>6.3 บริการทางการเงินเพื่อโครงการนวัตกรรมและสังคม</p> <p>6.3.1 สินเชื่อเพื่อการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>6.3.2 สินเชื่อเพื่อนวัตกรรม</p> <p>6.3.3 บริการร่วมลงทุนจากกองทุนร่วมทุน เพื่อ SMEs</p> <p>6.3.4 การแปลงสินทรัพย์เป็นทุน</p> <p>6.4 บริการอื่นๆ</p> <p>6.4.1 การบริหารกองทุน/โครงการต่างๆ เพื่อสิ่งแวดล้อม พลังงาน สังคม ฯลฯ</p> <p>6.4.2 บริการด้านการซื้อขายคาร์บอน</p>
<p>7. ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) เลขที่ 1 ราษฎร์บูรณะ ถ.สุขสวัสดิ์ เขตพระประแดง สมุทรปราการ โทรศัพท์ 0-2470-1199 http://www.kasikornbank.com</p>	<p>เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการในด้านการผลิต อย่างเดียว และเพื่อส่งเสริมสภาพคล่อง ลด ต้นทุนการผลิต สามารถแข่งขันการผลิต สินค้าที่มีคุณภาพ</p>
<p>8. ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ เลขที่ 9 ถ.รัชดาภิเษก แขวงลาดยาว เขต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2544-1111 โทรสาร 0-2544-3199</p>	<p>เพื่อสนับสนุนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ภาคการผลิตในการจัดหารวัตถุดิบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต และเพื่อส่งเสริมสภาพคล่องเป็นการลดต้นทุนในการผลิต สินค้า เพื่อสามารถแข่งขันกับสินค้าที่มีคุณภาพ</p>
<p>9. ธนาคารออมสิน สำนักงานสินเชื่อธุรกิจ โทรศัพท์ 0-2299-8000 ต่อ 2110 ถึง 2113</p>	<p>เพื่อใช้เป็นเงินทุนและเงินทุนหมุนเวียนในการดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรม</p>

หน่วยงาน	รายละเอียดการกู้เงิน
สำนักพหลโยธิน โทรศัพท์ 0-2299-8200 โทรสาร 0-2299-1415 สำนักราชดำเนิน โทรศัพท์ 0-2224-1905 โทรสาร 0-2224-1982 หรือธนาคารออมสิน สาขาทั่ว ประเทศ http://www.gsb.or.th สินเชื่อเพื่อธุรกิจแก้ววิสาหกิจขนาด กลางและขนาดย่อม	

ภาคผนวก ค

รายชื่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่มีการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

1. **สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน** กรมโรงงานอุตสาหกรรม
75/6 ถ.พระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2202-4154 โทรสาร 0-2354-1641 <http://www2.diw.go.th/ctu> E-mail : ctu@diw.go.th
2. **สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย** 16/151 เมืองทองธานี ถนนพหลโยธินตัดสี่แยก ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 0-2503-3333 โทรสาร 0-2504-4826-8 <http://www.tei.or.th> E-mail : eip@tei.or.th, bep@tei.or.th
3. **สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โซน C ชั้น 4 เลขที่ 60 ถ.รัชดาภิเษกตัดใหม่ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110 โทรศัพท์ 0-2229-4930-4 โทรสาร 0-2229-4940 <http://www.fti.or.th> E-mail : ie.dept@off.fti.or.th
4. **กรมควบคุมมลพิษ** 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถ.พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2298-2271 <http://www.pcd.go.th>
5. **สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ** 111 ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10120 โทรศัพท์ 0-2564-7000 ต่อ 1334-1336 <http://www.nstda.or.th>
6. **ภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
254 ถ.พญาไท แขวงพญาไท กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-6667
โทรสาร 0-2218-6666 <http://www.eng.chula.ac.th>
โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสะอาด (อีซีเทค)
<http://www.eng.chula.ac.th/~research/document/nstda.htm>
7. **มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 50 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-2942-8555

8. **มหาวิทยาลัยมหิดล** 25/25 ม.3 พุทธรณทลสาย 4 อำเภอศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170 โทรศัพท์ 0-2849-6237 <http://www.st.mahidol.ac.th/acdsv.htm>
9. **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี** 91 ถ.พระยาอุทิศ (สุขสวัสดิ์) แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 โทรศัพท์ 0-2427-0039, 0-2427-0058-9 <http://www.kmutt.ac.th>
ศูนย์ปฏิบัติการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ (Energy Environment Safety and Health)
http://www.eesh.kmutt.ac.th/index_th.html
10. **กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน** กระทรวงพลังงาน 17 ถ.พระราม 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2223-0021-9 <http://www.dede.go.th>
11. **สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน** 121/1-2 ถ.เพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2612-1555 โทรสาร 0-2612-1368 http://www.eppo.go.th/e_saving/index.php
12. **สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี** กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ.พระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2246-0064 ต่อ 621 โทรสาร 0-2245-0746 <http://www.ttc.most.go.th>
13. **สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย** Asian Institute of Technology (AIT) ถ.วิภาวดีรังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10210 โทรศัพท์ 0-2524-6398 <http://www.serd.ait.ac.th> E-mail: deanserd@ait.ac.th
14. **กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 49 ถ.พระราม 6 ซอย 30 พญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2278-8400-19 <http://www.deqp.go.th>

ภาคผนวก ค

รายชื่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่มีการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

1. **กรมควบคุมมลพิษ** 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถ.พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2298-2271 <http://www.pcd.go.th>
2. **กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน** กระทรวงพลังงาน 17 ถ.พระราม 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2223-0021-9 <http://www.dede.go.th>
3. **กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 49 ถ.พระราม 6 ซอย 30 พญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2278-8400-19 <http://www.deqp.go.th>
4. **ภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** 254 ถ.พญาไท แขวงพญาไท กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-6667 โทรสาร 0-2218-6666 <http://www.eng.chula.ac.th>
โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสะอาด (อีซีเทค)
<http://www.eng.chula.ac.th/~research/document/nstda.htm>
5. **มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 50 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2942-8555
6. **มหาวิทยาลัยมหิดล** 25/25 ม.3 พุทรมณฑลสาย 4 อำเภอศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170 โทรศัพท์ 0-2849-6237 <http://www.st.mahidol.ac.th/acdsv.htm>
7. **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี** 91 ถ.ประชาอุทิศ (สุขสวัสดิ์) แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 โทรศัพท์ 0-2427-0039, 0-2427-0058-9 <http://www.kmutt.ac.th>

ศูนย์ปฏิบัติการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ

(Energy Environment Safety and Health)

http://www.eesh.kmutt.ac.th/index_th.html

8. **สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน** กรมโรงงานอุตสาหกรรม
75/6 ถ.พระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2202-4154 โทรสาร 0-2354-1641
<http://www2.diw.go.th/ctu> E-mail : ctu@diw.go.th
9. **สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ** 111 ถ.พหลโยธิน
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10120
โทรศัพท์ 0-2564-7000 ต่อ 1334-1336 <http://www.nstda.or.th>
10. **สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน** 121/1-2 ถ.เพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2612-1555 โทรสาร 0-2612-1368
http://www.eppo.go.th/e_saving/index.php
11. **สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี** กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถ.พระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2246-0064 ต่อ 621
โทรสาร 0-2245-0746 <http://www.ttc.most.go.th>
12. **สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย** 16/151 เมืองทองธานี ถนนบอนด์สตรีท ตำบลบางพูด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 0-2503-3333
โทรสาร 0-2504-4826-8 <http://www.tei.or.th> E-mail : eip@tei.or.th, bep@tei.or.th
13. **สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย** Asian Institute of Technology (AIT)
ถ.วิภาวดีรังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10210 โทรศัพท์ 0-2524-6398
<http://www.serd.ait.ac.th> E-mail: deanserd@ait.ac.th
14. **สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โซน C ชั้น 4
เลขที่ 60 ถ.รัชดาภิเษกตัดใหม่ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ 0-2229-4930-4 โทรสาร 0-2229-4940
<http://www.fti.or.th> E-mail : ie.dept@off.fti.or.th

ภาคผนวก ค

รายชื่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่มีการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

1. **สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน** กรมโรงงานอุตสาหกรรม
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
75/6 ถ.พระราม 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2202-4154 โทรสาร 0-2354-1641
<http://www2.diw.go.th/ctu> E-mail : ctu@diw.go.th
2. **สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย** 16/151 เมืองทองธานี ถนนบอนด์สตรีท ตำบลบางพูด
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 0-2503-3333
โทรสาร 0-2504-4826-8 <http://www.tei.or.th> E-mail : eip@tei.or.th, bep@tei.or.th
3. **สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย** ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ โซน C ชั้น 4
เลขที่ 60 ถ.รัชดาภิเษกตัดใหม่ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ 10110
โทรศัพท์ 0-2229-4930-4 โทรสาร 0-2229-4940
<http://www.fti.or.th> E-mail : ie.dept@off.fti.or.th
4. **กรมควบคุมมลพิษ** 92 ซอยพหลโยธิน 7 ถ.พหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท
กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2298-2271 <http://www.pcd.go.th>
5. **สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ** 111 ถ.พหลโยธิน ต.คลอง
หนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10120 โทรศัพท์ 0-2564-7000 ต่อ 1334-1336
<http://www.nstda.or.th>
6. **ภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**
254 ถ.พญาไท แขวงพญาไท กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-6667
โทรสาร 0-2218-6666 <http://www.eng.chula.ac.th>
โครงการศูนย์เทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสะอาด (อีซีเทค)
<http://www.eng.chula.ac.th/~research/document/nstda.htm>

7. **มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 50 ถ.พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-2942-8555
8. **มหาวิทยาลัยมหิดล** 25/25 ม.3 พุทธรณีสถาย 4 อำเภอศาลายา
จังหวัดนครปฐม 73170 โทรศัพท์ 0-2849-6237
<http://www.st.mahidol.ac.th/acdsv.htm>
9. **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี** 91 ถ.ประชาอุทิศ (สุขสวัสดิ์)
แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140 โทรศัพท์ 0-2427-0039, 0-2427-0058-9
<http://www.kmutt.ac.th>
ศูนย์ปฏิบัติการด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและสุขภาพ
(Energy Environment Safety and Health)
http://www.eesh.kmutt.ac.th/index_th.html
10. **กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน** กระทรวงพลังงาน
17 ถ.พระราม 1 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2223-0021-9
<http://www.dede.go.th>
11. **สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน** 121/1-2 ถ.เพชรบุรี แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2612-1555 โทรสาร 0-2612-1368
http://www.eppo.go.th/e_saving/index.php
12. **สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี** กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถ.พระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2246-0064 ต่อ 621
โทรสาร 0-2245-0746 <http://www.ttc.most.go.th>
13. **สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย** Asian Institute of Technology (AIT)
ถ.วิภาวดีรังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 10210 โทรศัพท์ 0-2524-6398
<http://www.serd.ait.ac.th> E-mail: deanserd@ait.ac.th
14. **กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
49 ถ.พระราม 6 ซอย 30 พญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2278-8400-19
<http://www.deqp.go.th>

ภาคผนวก ง

กฎหมายและกิจการที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

- หมวด 1 มาตรา 8 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจออกกฎกระทรวง เพื่อกำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดจากการประกอบกิจการของโรงงาน
- หมวด 2 มาตรา 32 ให้รัฐมนตรีมีอำนาจในการกำหนดจำนวนและขนาดโรงงาน ชนิด คุณภาพและอัตราส่วนของวัตถุดิบ ชนิดหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และ กำหนดให้นำผลผลิตของโรงงานไปใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภท เพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- **กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535**
 - หมวด 1 ว่าด้วยที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน
 - หมวด 4 ว่าด้วยการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
 - หมวด 5 ว่าด้วยการกำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน
 - ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2542) เรื่อง มาตรการควบคุมคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน

- ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้
2. **พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535**
 - หมวด 4 ส่วนที่ 2 ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด
 - หมวด 4 ส่วนที่ 4 ว่าด้วยการกำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยมลพิษสู่บรรยากาศ
 - หมวด 4 ส่วนที่ 5 ว่าด้วยการกำหนดประเภทแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียหรือของเสียสู่แหล่งน้ำสาธารณะ
 - หมวด 4 ส่วนที่ 6 ว่าด้วยการกำหนดชนิดและประเภทของเสียอันตรายที่เกิดจากการผลิตทางอุตสาหกรรม
 - หมวด 4 ส่วนที่ 7 กำหนดให้ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษซึ่งมีระบบบำบัดอากาศเสีย น้ำเสียหรือระบบกำจัดของเสียมีหน้าที่ต้องเก็บสถิติและข้อมูลของระบบ และจัดทำรายงานสรุปผลเสนอต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นอย่างน้อยเดือนละหนึ่งครั้ง
 3. **พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535**
 - หมวด 1 ว่าด้วยการดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน
 4. **พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535**
 - หมวด 4 ว่าด้วยสุขลักษณะของอาคาร
 - หมวด 5 ว่าด้วยการกำหนดเหตุรำคาญที่เกิดจากสถานประกอบการ

5. พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541
 - หมวด 8 ว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
 - ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม
 - ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานในสถานที่้อากาศ
 - ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี

6. พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 เฉพาะส่วนที่เกี่ยวกับมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
 - เป็นกฎหมายที่ให้อำนาจเจ้าหน้าที่ในการจับกุมตามข้อร้องเรียนเกี่ยวกับเหตุที่ทำให้เห็นและก่อให้เกิดความรำคาญอย่างชัดเจนได้ทันที

ที่ปรึกษา

1. นายอภิชัย ชวเจริญพันธ์ อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
2. ศ.ดร.สนิท อักษรแก้ว ประธานสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
3. นายอดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์ รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
4. ดร.วิจารณ์ สีมาฉายา ผู้อำนวยการสำนักจัดการคุณภาพน้ำ
กรมควบคุมมลพิษ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผศ.ดร.ปมทอง มาลากุล ณ อยุธยา ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ
2. นายมงคล พุกษ์วัฒนา สำนักทะเบียนโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม
3. นางประไพรัตน์ ลาวัณย์วัฒนกุล สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
4. นางสาวนภาพร สงวนหมู่ สำนักบริหารและจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
5. นายสมคิด วงศ์ชัยสุวรรณ สำนักบริหารและจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
6. นางสาวเพชรรัตน์ เอกแสงกุล กรรมการผู้จัดการ บริษัท อีซีเอ็นพีโปรดักส์ จำกัด
และ บริษัท นอฟ (ประเทศไทย) จำกัด
อุปนายกสมาคมผู้ผลิตสีไทย
7. นายปราศรัย หวังพานิช ผู้จัดการทั่วไป
บริษัท ไทยบริติชซีเคียวริตีพรีนติ้ง จำกัด (มหาชน)
รองนายกสมาคมสิ่งแวดล้อมสมุทรปราการ
8. นายสมเจตน์ ทองคำวงศ์ ผู้จัดการฝ่ายวิชาการ
ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย
9. นายอนุภณ สุชาพันธ์ ผู้อำนวยการส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรม
สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ
10. ดร.ชานัน ติरणะรัต สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ
11. นางสาวณิชาพันธ์ ทองนาค สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

คณะกรรมการ

- | | |
|---------------------------|---------------|
| 1. นายอนุคุณ สุธาทันท์ | ประธานกรรมการ |
| 2. ดร.ผานิต รัตสุข | กรรมการ |
| 3. ดร.ชานัน ทิรณะรัต | กรรมการ |
| 4. นางสาวพรศรี ประรัภกะโม | กรรมการ |
| 5. นายบุรฉัตร อัครภรณ์ | กรรมการ |

คณะผู้จัดทำคู่มือ

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. นายศุภชัย ปัญญาวีร์ | ผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงาน |
| 2. ดร.พนาลี ชีวกิตาการ | ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม |
| 3. ดร.ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์ | บรรณาธิการ |
| 4. นางสาวพรรณทิพย์ กาหยี | ผู้เรียบเรียง |
| 5. นางสาวชุติมา ตี๋นาราง | ผู้เรียบเรียง |