



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
THE THAILAND RESEARCH FUND

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการการจัดทำเบนช์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย

กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

(Competitiveness for Thai Industry through Environmental Management Benchmarking

Case Study : Palm Oil Industry)

โดย



สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

พฤศจิกายน 2545

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย
กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

คณะผู้วิจัย สังกัด

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1. ดร. พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์ | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 2. นายอิศวรร จิระจิราเวช | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 3. นายรัตน เลี้ยงสกุล | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |
| 4. นางสาวพัชรินทร์ วรรณกุล | สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย |

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนการวิจัยโครงการการทำเบนซ์มาร์กกิ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ และขอขอบคุณท่านผู้บริหารและผู้แทนโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานทั้ง 10 แห่งที่เข้าร่วมโครงการ ต่อความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูลและดำเนินกิจกรรมของโครงการร่วมกัน โครงการนี้ไม่อาจสำเร็จลงได้ ถ้าปราศจากความเสียสละของผู้แทนโรงงาน ดังมีรายนามต่อไปนี้

บริษัท วิจิตรภัณฑ์ปาล์มออยล์ จำกัด :

คุณชยศ สุวรรณพหู
คุณไพศาล วิมลศรี
คุณนรินทร์ แก้ววารี

บริษัท สยามไมเคิร์ลปาล์ม จำกัด :

คุณชูชัย คนชื้อ
คุณธวัชชัย ถนอมพงษ์

บริษัท ตรังน้ำมันปาล์ม จำกัด :

คุณสมศักดิ์จำปา
คุณชวนชัยทอง

บริษัท ไทยทาโลว์แอนด์ออยล์ จำกัด :

คุณโกเมศ บุญรักษ์
คุณปริยญา โสมคล้าย

บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) :

คุณชาญวุฒิ แสงแก้ว
คุณสมภณ ตันติธรรม

บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด :

คุณประวิติ ลิธนะกุล
คุณเจษฎา โชติวัฒนาศักดิ์

บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) :

คุณศักดิ์ดา ทองรอง
คุณประจวบ ขวัญนิมิต
คุณประดอบ ทองมะ
คุณวิจิตร พันธุ์ศักดิ์ศิริ

บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) :

คุณรัตนา กลั่นแก้ว
คุณอานนท์ ฤทธิ์ธาร
คุณสุทธิพันธ์ หนูแสง
คุณวีระเดช วงศ์สูงเนิน

บริษัท ทักษิณปาล์ม (2521) จำกัด :

คุณธนารักษ์ พงษ์มาตร
คุณลัดดา เบญจพรจุลนิจ
คุณสนธยา ทองคำสิง

บริษัท ทักษิณอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม (1993) จำกัด :

คุณอมร วรวิทู
คุณไชย แซ่หวีศวพันธ์
คุณเจน ชี
คุณสุรเชษฐ์ บุญฤทธิ์

ท้ายนี้ สถาบันฯ ขอขอบคุณบริษัท ปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด และบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ที่ได้กรุณาให้เข้าเยี่ยมชมโรงงานเพื่อการทำเบนซ์มาร์กกิ่งแบบเปรียบเทียบกิจกรรมหรือกระบวนการเดียวกัน

คณะผู้วิจัย

พฤศจิกายน 2545

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG3/11/2544

ชื่อโครงการ : การศึกษาวิจัยการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

ชื่อนักวิจัย : ดร. พงษ์วิภา หล่อสมบุรณ์ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (pongvipa@tei.or.th)
นางสาวพีรพร พลະพลีวัลย์ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
นางสาวพัชรินทร์ วรรณกุล สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
นายอริวัตร จิรจรียาเวช สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
นายรัตน เลี้ยงสกุล สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ระยะเวลาโครงการ : 1 กรกฎาคม 2544 – 31 กรกฎาคม 2545

โครงการการศึกษาวิจัยการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิธีการทำเบนซ์มาร์กกึ่งมาประยุกต์ใช้จัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน ได้แก่ การจัดการน้ำเสีย พลังงาน และกากของเสีย การดำเนินการศึกษาใช้หลักการทั่วไปของการทำเบนซ์มาร์กกึ่ง ประกอบด้วย การวางแผน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการดำเนินการ ในโรงงานตัวอย่างจำนวน 10 โรง โดยผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การตรวจประเมิน การออกแบบสอบถาม การคัดเลือกและการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศในการจัดการสิ่งแวดล้อม

จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า เบนซ์มาร์กกึ่งเป็นกลยุทธ์ที่โรงงานสามารถนำไปจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันแบบก้าวกระโดด เนื่องจากช่วยให้โรงงานจำแนกและเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดีในองค์กรอื่นและนำมาประยุกต์ใช้ได้ทันที ตัวอย่างเช่น การลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง การเพิ่มความสามารถในการผลิตจากการลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน การปรับปรุงระบบการควบคุมที่ดีขึ้น ตลอดจนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การทำเบนซ์มาร์กกึ่งยังก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้แต่ละโรงงานเห็นถึงความสำคัญของข้อมูลและเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลในกลุ่มอุตสาหกรรมมากขึ้น ผลจากการศึกษาได้นำมาพัฒนาแบบจำลองกระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมไทย และจัดทำคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเผยแพร่แก่ผู้สนใจ

คำหลัก : เบนซ์มาร์กกึ่ง, การจัดการสิ่งแวดล้อม, อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

Abstract

Project Code : RDG3/11/2544

Project Title : Competitiveness for Thai Industry through Environmental Management Benchmarking - Case Study: Palm Oil Industry

Investigators : Dr. Pongvipa Lohsomboon (pongvipa@tei.or.th), Ms. Peeraporn Palapleevalya, Ms. Patcharin Worathanakul, Mr. Athiwat Jirajariyavech and Mr. Rattana Liangsakul of the Thailand Environment Institute

Project Duration : 1 July 2001 – 31 July 2002

The purpose of the project is to introduce the Benchmarking concept to the Palm Oil industry as a tool to improve environmental management in 3 areas. They are wastewater, energy and solid waste management. Using the general benchmarking methodology as a guideline, four steps including planning, data collection, data analysis and implementation were conducted in 10 factories through serial workshops, environmental audits, questionnaire surveys, the selection of best practices and site visits.

The results of the study show that Benchmarking is one of many important strategies to be used in environmental management for leapfrog competition because it is a process of identifying and learning from the best practices performed by other organizations and imitating them. By implementing these good practices, factories enjoy certain advantages, i.e. reduction of water use and wastewater, adding value of products due to reduced oil loss, increased productivity by reducing emergency shut down, improving control systems and saving costs through efficient energy use. Through practicing Benchmarking, factories learn to value and share information among each other. A model of Environmental Management Benchmarking for Thai industry and a handbook for public use were also developed.

Keyword: Benchmarking, Environmental Management, Palm Oil Industry

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ดำเนินการศึกษาโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิธีการทำเบนช์มาร์กিংมาประยุกต์ใช้จัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานจำนวน 10 โรง ศึกษาถึงปัญหาอุปสรรครวมถึงประโยชน์ที่ได้รับในการทำเบนช์มาร์กিং รวบรวมข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดี (Good Practices) และแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม พัฒนาแบบจำลอง (Model) กระบวนการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมไทย ตลอดจนจัดทำเป็นคู่มือการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเผยแพร่ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

วิธีการศึกษา

คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการทำเบนช์มาร์กিংจากเอกสาร Environmental Management Benchmarking Guide ของหน่วยงาน Office of Environmental Management, U.S. Department of Energy และ Benchmarking: The Primer, Benchmarking for Continuous Environmental Improvement. ของ Global Environmental Management Initiative ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการดำเนินการ โดยกำหนดการทำเบนช์มาร์กিং 2 ประเภท ได้แก่ เบนช์มาร์กিংกับคู่แข่งโดยตรง คือการทำเบนช์มาร์กিংในระหว่างโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ 10 โรงงาน และเบนช์มาร์กিংเปรียบเทียบกับกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกันกับโรงงานนอกกลุ่มอุตสาหกรรม

ในขั้นแรกคณะผู้วิจัยได้ประสานงานกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานจำนวน 10 โรง จาก 4 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี กระบี่ และตรัง แต่งตั้งคณะทำงานประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของโรงงานที่ได้รับการคัดเลือก โรงงานละ 2-3 คน คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ในด้านกระบวนการผลิต การจัดการทรัพยากร ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน แนวปฏิบัติที่ดีทั้งในด้านการผลิตและด้านการจัดการ และเก็บข้อมูลภาคสนามโดยการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการ

ตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology Audit) ของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ จากนั้นได้จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการจัดทำเบนซ์มาร์กিংจำนวน 5 ครั้ง เพื่อให้โรงงานเรียนรู้กระบวนการทำเบนซ์มาร์กিংและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อจัดการด้านสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน

ผลการศึกษา

จากการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการจัดทำเบนซ์มาร์กিং และการดำเนินการภายในโรงงานควบคู่ไปตามขั้นตอนการทำเบนซ์มาร์กিং ได้ผลสรุปดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำเบนซ์มาร์กিং

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผลการดำเนินงาน
การวางแผน 1. กำหนดวัตถุประสงค์	จากการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตพบว่าปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นมากที่สุดในระบบวนการผลิต ได้แก่ ปัญหาด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และกากของเสีย ซึ่งปัญหาด้านน้ำเสียที่เกิดขึ้นคือ เกิดน้ำเสียในปริมาณมากมีค่าความสกปรกสูงและมีกลิ่นเหม็น ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เป็นแบบธรรมชาติซึ่งมีประสิทธิภาพในการบำบัดค่อนข้างต่ำ และต้องใช้พื้นที่มาก นอกจากนี้ น้ำเสียที่ออกจากระบบยังไม่สามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ เนื่องจากยังมีสีที่ขุ่นแรง ฝืด และคุณลักษณะน้ำเสียยังไม่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนปัญหาด้านพลังงานคือโรงงานยังขาดการจัดการพลังงานที่ดี ทำให้ต้องมีการใช้เชื้อไฟฟ้ามาใช้ในโรงงาน เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่โรงงานผลิตได้มีไม่เพียงพอกับความต้องการหรือไม่มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรที่ดี ทำให้ต้องใช้ไฟฟ้าในปริมาณมากในช่วงเริ่มเดินเครื่อง จึงเกิดภาระในการใช้กระแสไฟฟ้าสูงสุด ทำให้ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้าสูงขึ้น และส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นตามมาด้วย ส่วนปัญหาด้านกากของเสียนั้นเกิดจากการจัดเก็บและจัดการ แม้ว่ากากของเสียในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่เนื่องจากเกิดขึ้นในปริมาณมาก ทำให้มีของเสียดกค้างอยู่ในโรงงาน ทำให้เกิดฝุ่นและไม่เป็นระเบียบและในกรณีที่เกิดฝนตกจะทำให้เกิดกลิ่นและน้ำเสีย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผลการดำเนินงาน
	ดังนั้น คณะทำงานจึงกำหนดทำแบบสำรวจทั้งในประเด็นการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 เรื่อง คือ ด้านน้ำเสีย พลังงาน และกากของเสีย
2. เลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำแบบสำรวจด้วย	คณะทำงาน 23 คน จาก 10 โรงงาน
3. เลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขต	การจัดการน้ำเสีย การฝังปลั๊ก การแยกสลัดจ์ และระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการพลังงาน การจัดการไฟฟ้า และการจัดการหม้อไอน้ำ การจัดการกากของเสีย การจัดเก็บกากของเสีย (กะลาปลั๊ก ทะลายปลั๊ก เปล่า เส้นใยปลั๊ก เค้กสลัดจ์ และซีเมนต์)
4. กำหนดวิธีการวัดผลการดำเนินงาน	ดัชนีสิ่งแวดล้อม ข้อมูลจากแบบสอบถามเบื้องต้น และผลการตรวจประเมินโรงงาน
5. ร่างและตรวจสอบผังการไหล	ผังการไหลที่ใช้ในโครงการฯ
6. จัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ	แบบสอบถามตามขอบเขตที่กำหนดไว้ 6 ประเด็นเพื่อหาผู้ที่เป็นเลิศ
7. เลือกผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ - ภายในอุตสาหกรรมเดียวกัน - การทำแบบสำรวจทั้งแบบเปรียบเทียบกิจกรรมเดียวกันแต่นอกกลุ่มอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีเป็นที่ยอมรับของบริษัทอื่น	- ผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ 3 ด้าน จำนวน 4 โรงงาน - บริษัท ปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด (ระบบบำบัดน้ำเสีย) และบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) (ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร และระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย)
การเก็บข้อมูล	
8. กำหนดคณะเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ	แต่งตั้งคณะเยี่ยมชม และทำกำหนดการในการเยี่ยมชม
9. จัดทำแบบสอบถามเยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศ	แบบสอบถามในแต่ละประเด็นที่ผู้เยี่ยมชมสนใจรับทราบจากโรงงานที่เป็นเลิศ
10. เยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศ	ผู้เยี่ยมชมได้แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาประยุกต์ใช้ในโรงงานของตน (ตารางที่ 2)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผลการดำเนินงาน
การวิเคราะห์ผล	
11. วิเคราะห์ข้อมูลและหาความต่างของผลการดำเนินงาน	ผลต่างของการดำเนินการเมื่อวิเคราะห์ตนเองเทียบกับผู้ที่เป็นเลิศ
12. สรุปผลการวิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์เพื่อนำไปกำหนดแผนการปรับปรุง (ตารางที่ 3)
การดำเนินการ	
13. จัดทำแผนการปรับปรุง	แผนการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงโรงงาน โดยมีโรงงาน 8 โรง จัดทำแผนปรับปรุงการจัดการน้ำเสีย โรงงาน 3 โรง จัดทำแผนปรับปรุงการจัดการพลังงาน และโรงงานอีก 3 โรง จัดทำแผนปรับปรุงการจัดการกากของเสีย
14. ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ	ทุกโรงงานดำเนินการปรับปรุงตามแผนงาน (ตารางที่ 4 ถึง 6)
15. ติดตามความก้าวหน้า	ผลความคืบหน้าของการดำเนินงาน
16. ปรับแก้และทบทวนกระบวนการดำเนินงาน	การทบทวนการดำเนินงานทั้งกระบวนการ การปรับแก้ขั้นตอนการทำเบนซ์มาร์กิ้งให้เหมาะกับองค์กรตนเอง
17. สรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บริหาร	ทุกโรงงานสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมดเสนอผู้บริหาร

ตารางที่ 2 ตัวอย่างแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

กระบวนการ	แนวปฏิบัติที่ดี
การนึ่งปาล์ม	1. จัดเตร็ดผลปาล์มสดที่รับเข้าตามเกณฑ์ความสมบูรณ์และความสดของทะลายปาล์มสด เพื่อกำหนดสภาวะในการนึ่งอย่างถูกต้อง 2. ใช้ระบบการควบคุมความดันในหม้อนึ่งแบบอัตโนมัติ เพื่อลดความผิดพลาดในการควบคุมการนึ่ง 3. ตรวจสอบติดตามประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ภายในหม้อนึ่ง เช่น ซีลฝาหม้อนึ่ง วาล์วปล่อยน้ำคอนเดนเสท และการอุดตันของท่อถ่ายน้ำคอนเดนเสท 4. นำน้ำคอนเดนเสทจากการอบนึ่งกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง หรือนำไปแยกน้ำมัน โดยจัดทำน้กันความร้อนและที่รองรับน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่ง
การแยกสลัดจ์	1. ปรับสภาพน้ำสลัดจ์ให้มีสภาพที่เหมาะสมก่อนเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ 2. ดักน้ำมันจากน้ำทิ้งในกระบวนการแยกสลัดจ์กลับเข้ากระบวนการผลิต โดยนำน้ำทิ้งจากเครื่องแยกสลัดจ์เข้าถังดักไขมัน 3. ดักทรายออกจากน้ำสลัดจ์ก่อนที่จะเข้าถังตกจม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกชั้นของน้ำมันในถังตกจม

กระบวนการ	แนวปฏิบัติที่ดี
	4. หุ้มฉนวนถังดักไขมันและถังพักน้ำมันทั้งใบ เพื่อลดการสูญเสียความร้อนในกระบวนการแยกน้ำมัน และควบคุมประสิทธิภาพการแยกน้ำมันของถังดักไขมันให้คงที่
ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. มีระบบดักไขมันและตะกอน เพื่อปรับปรุงคุณลักษณะน้ำเสียก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัด ส่วนน้ำมันที่ได้จากระบบดักไขมันจะส่งกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ 2. จัดให้มีผู้รับผิดชอบในการดูแลระบบบำบัด เช่น ดูแลสภาพบ่อบำบัด คั่นบ่อ รวมไปถึงความหนาของตะกอนในบ่อบำบัด 3. มีวิธีการตรวจสอบความดันเข็นของบ่อ เช่น ตรวจดูความหนาของตะกอนเพื่อรักษาประสิทธิภาพของระบบบำบัด 4. มีบ่อสำรองฉุกเฉินอย่างน้อย 1 บ่อ ที่สามารถรองรับน้ำเสียในกรณีฝนตกหนักหรือน้ำทิ้งเต็มบ่อได้อย่างเพียงพอ
การจัดการไฟฟ้า	1. กำหนดนโยบายการใช้ไฟฟ้าจากภายนอกให้น้อยที่สุด โดยจัดทำเป็นแผนอย่างชัดเจนและมีการรายงานต่อผู้บริหารในกรณีที่ต้องซื้อไฟฟ้าจากภายนอกเพิ่มเติม 2. จัดลำดับการเดินเครื่องจักรในช่วง Start up กระบวนการผลิต เพื่อลดปัญหาในช่วงที่ต้องการกระแสไฟฟ้าสูงและลดปัญหาปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตเองไม่พอเพียงกับความต้องการของกำลังการผลิตในโรงงาน 3. ใช้ระบบควบคุมและติดตามการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายกลางเพียงจุดเดียว 4. กำหนดเป้าหมายลดการหยุดเดินเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เพื่อประหยัดพลังงานในการเริ่มเดินเครื่องใหม่
การจัดการหม้อไอน้ำ	1. ใช้ระบบการควบคุมความดันของหม้อไอน้ำอัตโนมัติ โดยควบคุมการป้อนเชื้อเพลิงให้เหมาะสมเพื่อรักษาระดับความดันให้คงที่ 2. ควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิงก่อนเข้าหม้อไอน้ำ 3. มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำ เช่น การทำความสะอาดพื้นผิวท่อและห้องเผาไหม้อย่างสม่ำเสมอเพื่อลดการสูญเสียความร้อน และตรวจสอบการชำรุดผนังห้องเผาไหม้อยู่เสมอ 4. นำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อไอน้ำกลับมาใช้ใหม่ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำร้อนที่ใช้ในกระบวนการ และลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น
การจัดการกากของเสีย	1. กำหนดปริมาณกากของเสียที่จัดเก็บ ติดตามผล และควบคุมปริมาณให้มีอยู่ภายในโรงงานอย่างจำกัด รวมทั้งกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจนหรือเก็บให้เป็นสัดส่วน 2. นำกากของเสียไปใช้ประโยชน์ เช่น กากเส้นใยและกะลาสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ กะลานำไปถมที่ในสวนปาล์มหรือไปทำผงถ่านกัมมันต์ ทะลายปาล์มเปล่าขายให้เกษตรกรนำไปเพาะเห็ด

กระบวนการ	แนวปฏิบัติที่ดี
	3. เก็บข้อมูลปริมาณกากของเสียแต่ละประเภท รวมทั้งสาเหตุของการเกิดกากของเสียเพื่อให้สามารถลดปริมาณกากของเสียได้ 4. ตรวจสอบติดตามปริมาณกากของเสียและผลการดำเนินการโดยกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลการจัดการกากของเสียอย่างชัดเจน

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ผลต่างในการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร และระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ที่ได้จาก การเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศนอกกลุ่มอุตสาหกรรมด้านน้ำมันปาล์ม

โรงงาน	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้
A	- ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ - ควบคุมคุณลักษณะน้ำทิ้งให้เป็นไปตามที่กำหนด - รูปแบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นระบบตามวงจร PDCA อยู่แล้ว	- มีการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียใหม่ - คุณลักษณะน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด - ซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเป็นระบบตามวงจร PDCA อยู่แล้ว	- นำเทคนิคการควบคุมดูแลระบบบำบัดไปใช้ โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วม - ปรับปรุงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต - มีระบบการตรวจติดตามและประเมินผลที่ชัดเจน และตั้งค่า KPI ในการวัดผลเพื่อประสิทธิภาพของระบบ
B	- มีการดับกลิ่นน้ำเสีย - มีการกรองกากน้ำเสีย - มีการปรับ pH อย่างคงที่สม่ำเสมอ - มีการนำพนักงานปฏิบัติงานมาทำการตรวจสภาพของเครื่องจักร	- ไม่มีการดับกลิ่นน้ำเสีย - ไม่มีการกรองกากน้ำเสีย - ไม่มีการปรับ pH อย่างคงที่สม่ำเสมอ - มีแต่ยังไม่ได้ประสิทธิภาพ	- ติดตั้งเครื่องฉีดสเปรย์น้ำยาดับกลิ่น - ติดตั้งเครื่องกรองน้ำเสียก่อนปล่อยลงบ่อบำบัด - นำน้ำเสียจากบ่อที่ 8 (บ่อสุดท้าย) มาผสมกับน้ำเสียบ่อแรก - จัดทำตารางรายการการตรวจสอบเครื่องจักรที่ดีของกระบวนการผลิต
C	- เลือกใช้วัสดุสแตนเลสที่บอบาบน้ำเสีย - การให้ผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณแผนกที่ซ่อมบำรุง (Area Owner) มีส่วนร่วมในการจัดทำ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - มีการเก็บข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรทุกตัว เพื่อเป็นข้อมูลสถิติ	- ใช้ Mid steel โดยพาสีกันสนิมก่อนนำไปใช้ - ไม่ได้มีการกำหนดที่ชัดเจน - ไม่มีการเก็บข้อมูลเหล่านี้	- เปลี่ยนวัสดุที่เป็น Mid steel ที่มีการสึกกร่อน - กำหนดให้ Area owner จัดทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น และจัดทำรายงานส่งผู้รับผิดชอบด้วย - จัดทำแบบฟอร์มรายงานการซ่อมเครื่องจักรของแผนกซ่อมบำรุง

โรงงาน	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้
G	1. มีเจ้าหน้าที่ประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสียตลอด เวลา	1. ไม่มีเจ้าหน้าที่ประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	1. มีการกำหนดพนักงานประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และมี การปฏิบัติงานให้ชัดเจนขึ้น
	2. มีการปรับเพื่อขยายขนาดมาเสมอ	2. ไม่ได้ปฏิบัติ	2. มีการปรับเพื่อให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนจาก ระบบบำบัดน้ำเสีย
H	1. มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญด้านการ บำบัดน้ำเสียโดยตรง คอยดูแลการบำบัดน้ำเสีย ของโรงงาน	1. ไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญด้านการ บำบัดน้ำเสียโดยตรง	1. เสนอผู้บริหารให้พิจารณาจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความ ชำนาญเข้ามาดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง
	2. ให้สารเคมีฉีดพ่นบริเวณปากบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อ ที่ 1 เพื่อดับกลิ่นน้ำเสีย	2. ไม่มีการใช้สารเคมีฉีดพ่นบริเวณปากบ่อบำบัด น้ำเสีย เพื่อดับกลิ่นน้ำเสีย	2. ศึกษาความเหมาะสมในการใช้สารเคมีดังกล่าวกับสภาพบ่อ บำบัดน้ำเสีย ในด้านความคุ้มค่าในการลงทุน และอันตรายที่ อาจเกิดขึ้นกับผู้ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้
	3. ให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการซ่อมบำรุง รักษาเชิงป้องกัน	3. ไม่มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการ ซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	3. ศึกษาข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและคุ้มค่าใน การช่วยในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และใช้เป็นข้อมูลนำ เสนอผู้บริหารพิจารณาต่อไป
	4. มีแผนดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์และรถดับเพลิง(รถ บรรทุกน้ำและโฟม) เพื่อเตรียมพร้อมในการ ระงับเหตุเพลิงไหม้ภายในโรงงานตลอดเวลา	4. มีเฉพาะถังเคมีดับเพลิงและสายดับเพลิงที่ใช้ เตรียมพร้อมในการระงับเหตุเพลิงไหม้ภายใน โรงงาน	4. เสนอผู้บริหารในการพิจารณาจัดซื้อเครื่องดับเพลิงแบบใช้เครื่อง ยนต์ปั้มน้ำ แทนปั้มน้ำมันเพื่อเตรียมการเกิดเพลิงไหม้และต้องงด จ่ายไฟฟ้าชั่วคราว

โรงงาน	สิ่งที่ค้นพบ /แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้
I	- มีระบบบำบัดน้ำเสียพื้นที่น้อย - มีการกำจัดกลิ่นน้ำเสีย - มีการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ดี เป็นการจัดระบบและรูปแบบที่ดี ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด	- ใช้พื้นที่มากเกินความจำเป็น - ลดกลิ่นน้ำเสียได้ยาก - ยังขาดแนวคิดและประสบการณ์ด้านการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	- นำแนวคิดการใช้พื้นที่น้อย แต่ได้ใช้ประโยชน์สูงสุด - มีการใช้สารเคมีในการกำจัดกลิ่นและปรับค่าพีเอช - นำแนวปฏิบัติและหลักการในการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาปรับปรุงโรงงาน
J	- มีการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ - มีการจัดทำป้ายบ่งชี้หรือเตือนอันตรายจากก๊าซชีวภาพ - มีการจัดระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักรในองค์ที่ชัดเจน - มีการติดต่อบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาบริหารจัดการแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนงานที่ต้องการดูแลเฝ้า - มีการจัดระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย - มีการซ่อมแผนฉุกเฉินอย่างจริงจังและมีผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วม	- ปล่อยก๊าซชีวภาพทิ้ง โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ - ไม่มีการจัดทำป้ายบ่งชี้หรือเตือน - ยังไม่มีจัดการระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ชัดเจน - ไม่มีการติดต่อบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาบริหารจัดการทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน - ยังขาดระบบการจัดการด้านความปลอดภัย - ขาดการซ่อมแผนฉุกเฉินอย่างจริงจังรวมไปถึงขาดการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร	- ศึกษาแนวทางการนำก๊าซชีวภาพไปใช้ประโยชน์ - จัดทำป้ายเตือนอันตรายจากก๊าซชีวภาพ - นำการจัดการระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาเป็นแนวทางในการจัดการภายในโรงงาน - จัดทำฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ในการจัดแผนการซ่อมบำรุง - จัดทำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยภายในโรงงาน -

ตารางที่ 4 แผนงานและผลการปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเด็นการใช้น้ำเสีย

โครงการ	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
A	1. ปรับปรุงระบบบำบัดใหม่ทั้งหมด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	1. มีระบบบำบัดที่สามารถรองรับน้ำเสียได้มากขึ้น 3-4 เท่า และจากการคำนวณการออกจากระบบพบว่าปีโอติบ่อสุดท้ายจะอยู่ในช่วง 20 -25 มิลลิกรัมต่อลิตร
	2. ปรับปรุงกระบวนการแยกแกลสลดจ์ โดยติดตั้งระบบดักทรายที่บริเวณก่อนเข้าถัง ตก จมและบริเวณก่อนเข้าเครื่องตีแคนเดอร์	2. สามารถแยกทรายออกจากกระบวนการผลิตได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 21
	3. ปรับปรุงระบบถังป้อนน้ำสลดจ์เข้าเครื่องตีแคนเดอร์ เพื่อลดน้ำมันสูญเสียในน้ำเสีย	3. สามารถลดปริมาณน้ำมันสูญเสียในน้ำเสียลงได้ประมาณร้อยละ 32
B	1. ปรับปรุงกระบวนการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อน้ำกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น เพื่อลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต	1. สามารถลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตลงได้ร้อยละ 30
	1. ติดตั้งปั้มและท่อสำหรับนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณน้ำเสียให้เหลือ 0.52 ลบ.ม.ต่อ ตันทะลายปาล์มสด	1. ติดตั้งปั้มและท่อเสร็จในเดือนสิงหาคม 2545 และกำลังเริ่มเก็บข้อมูล
	2. ปรับปรุงเครื่องตีแคนเดอร์จาก 2 เฟสเป็น 3 เฟส เพื่อลดปริมาณน้ำเสียจาก 0.52 ให้เหลือ 0.47 ลบ.ม.ต่อ ตันทะลายปาล์มสด	2. ติดแปลงเครื่องตีแคนเดอร์เสร็จในเดือนมิถุนายน 2545 และกำลังเริ่มเก็บข้อมูล
	3. ติดตั้งถังตกจมขนาด 200 ลบ.ม. เพื่อลดปริมาณน้ำมันในตัวอย่างจากร้อยละ 1.0 เหลือ 0.8	3. กำลังดำเนินการเสนอราคา คาดว่าจะดำเนินการเสร็จในเดือนสิงหาคม 45
D	1. ติดตั้งระบบท่อ เพื่อนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่	1. ติดตั้งระบบปั้มสูญญากาศในการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อน้ำกลับเข้าถังตกจม
	2. นำน้ำเสียจากบ่อบำบัดที่มีสภาพเป็นด่างเข้ามาบำบัดสภาพน้ำเสียในบ่อแรก เพื่อปรับ pH ในบ่อบำบัดบ่อแรกให้สูงกว่าหรือเท่ากับ 6.5	2. กำลังดำเนินการจัดซื้ออุปกรณ์ เช่น ท่อและปั้ม

โครงการ	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
E	- ปรับปรุงระบบดับไ้มัน เพื่อลดปริมาณน้ำมันที่สูญเสียในน้ำเสียจากร้อยละ 1.0 - 1.5 ให้เหลือร้อยละ 0.5 - 0.8 - นำน้ำเสียจากบ่อบำบัดบ่อท้ายๆ ของระบบบำบัดเข้าผสมกับน้ำเสียในบ่อแรก เพื่อปรับลดกลิ่นที่เกิดจากน้ำเสีย - เปลี่ยนระบบการนึ่งเป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการนึ่งปาล์มลง จาก 0.6 ตันไอน้ำต่อหะลายปาล์มสด ให้เหลือ 0.4 ตันไอน้ำต่อหะลายปาล์ม	- กำลังดำเนินการติดตั้งบอดักไขมันโดยบริษัทรับเหมา - กลิ่นจากน้ำเสียลดลง ซึ่งประเ็นจากการรื้อเรียนของพนักงานที่ทำงานอยู่โรงโรงแรง และชาวบ้านที่อาศัยอยู่ใกล้โรงงาน - กำลังดำเนินการติดตั้งระบบการนึ่งแบบอัตโนมัติ
F	- ปรับปรุงกระบวนการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั้น เพื่อลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต - ปรับปรุงระบบกระบวนการนึ่งปาล์ม เพื่อลดการใช้แรงที่ใช้กับตู้ปาล์มจาก 2.200 ลูกต่อปีให้เหลือ 400 ลูกต่อปี	- สามารถลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการะบวนการผลิตลงได้ร้อยละ 10 - ได้ดำเนินการเปลี่ยนชุดล้อตู้ปาล์มไปแล้ว 20 ตู้ โดยหลังจากใช้งานไปแล้วประมาณ 2 เดือน พบว่ายังไม่ม่ตู้ปาล์มที่ชำรุด นอกจากนี้โรงงานกำลังขยายผลในการเปลี่ยนชุดล้อตู้ปาล์มให้ครบตามที่กำหนดไว้แผน
G	ปรับเปลี่ยนวิธีปฏิบัติงานในการนึ่งปาล์ม เพื่อลดปริมาณน้ำคอนเดนเสทที่ค้างอยู่ในหม้อหนึ่ง	สามารถลดปริมาณน้ำคอนเดนเสทที่ค้างอยู่ในหม้อหนึ่งลงได้ร้อยละ 80
H	- ติดตั้งปั้มและท่อ รวมไปถึงเดอรัวค์อัตราการไหล ในการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณน้ำเสียลงร้อยละ 20 - ติดตั้งท่อบายพาส พร้อมวาล์วที่ต่อคอนเดนเสทของหม้อหนึ่งทุกใบ เพื่อลดการท่อมบำรุงตู้ปาล์มลงร้อยละ 10	- สามารถลดปริมาณน้ำเสียลงร้อยละ 10 - สามารถลดการท่อมบำรุงตู้ปาล์มลงได้ประมาณร้อยละ 75

ตารางที่ 5 แผนงานและผลการปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเด็นการจัดการพลังงาน

โครงการ	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
B	ปรับปรุงห้องควบคุมกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม และระบบควบคุมการจ่ายไฟฟ้า เพื่อลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหันให้น้อยกว่า 8 ครั้งต่อเดือน	สามารถลดการหยุดเดินเครื่องจักรลงได้ร้อยละ 70 ทำให้สามารถลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคลงถึงร้อยละ 98
I	ปรับปรุงการจัดการหม้อไอน้ำ เพื่อเพิ่มระยะเวลาในการทำงานของหม้อไอน้ำ	สามารถเดินหม้อไอน้ำได้นานขึ้นประมาณร้อยละ 32
G	ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า โดยการติดตั้งหม้อไอน้ำดูใหม่เพิ่ม เพื่อลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าลงร้อยละ 90	กำลังดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้และขนาดของหม้อไอน้ำที่เหมาะสมกับกระบวนการการผลิต

ตารางที่ 6 แผนงานและผลการปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเด็นการจัดการกากของเสีย

โครงการ	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
J	1. การนำกากของเสียไปใช้ประโยชน์ (เพิ่มมูลค่า)	- ควบคุมปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นโดยการจัดการส่งกากของเสียที่สิ้นพื้นที่จัดเก็บหรือพิจารณาระยะเวลาในการจัดเก็บกากของเสียไว้ภายในโรงงานไม่เกิน 2 วัน - นำกากของเสียไปกองกลางแจ้งพร้อมกำหนดพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน ตามประเภทของกากของเสีย ยกเว้นสเปรย์ที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงส่งรอกจะนำมากองไว้บริเวณโรงเก็บที่มีหลังคากันฝน - ใช้กะลาล้อมรอบกองแค้กสลดจ์ เพื่อควบคุมบริเวณและป้องกันการไหลของแค้กสลดจ์ รวมไปถึงช่วยไม่ให้เกิดน้ำเสียจากกองแค้กสลดจ์ เพราะกะลาที่ล้อมรอบกองแค้กสลดจ์จะช่วยเป็นตัวกรองน้ำเสียที่ออกมาจากกองแค้กสลดจ์ได้ - ชี้เป้าที่เกิดจากหม้อไอน้ำนำไปกองบนกับแค้กสลดจ์ที่เปียก ทำให้ช่วยลดฝุ่นชี้เป้าที่ฟุ้งกระจายภายในโรงงานได้

โรงงาน	รายละเอียดการปรับปรุง	ผลการปรับปรุง
		5. ใช้เกณฑ์พิจารณาการใช้ประโยชน์จากของเสียตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ ากของเสียที่ขายได้จำหน่ายออกไป ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ขายไม่ได้จะนำไปใช้จากคำปาล์มรายใหญ่ของบริษัทนำไปใช้ประโยชน์เพื่อรักษาลูกค้า ส่วนที่เหลือจากการแจกฟรีก็จะนำไปถมที่ของชาวสวนปาล์มเพื่อใช้บำรุงดิน
F	1. มีพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจน 2. ลดปริมาณเส้นใยที่ต้องขนไปทิ้ง	1. กำหนดพื้นที่จัดเก็บอย่างเป็นสัดส่วน กำหนดขอบเขตการจัดเก็บกากของเสียแต่ละชนิด และทำป้ายบอกชนิดกากของเสีย 2. ใช้เส้นใยเป็นเชื้อเพลิงให้มากขึ้น โดยที่ในช่วงแต่ละวันที่มีการหยุดการกลั่นน้ำมัน ซึ่งเดิมจะนำกะลาปาล์มมาผสมกับเส้นใยนั้น ได้เปลี่ยนมาใช้เส้นใยมากขึ้นโดยลดการใช้กะลาปาล์มลง
G	1. ลดปริมาณกากของเสียที่อยู่ภายในโรงงาน	1. กำหนดให้วิศวกรฝ่ายผลิตเป็นผู้ดูแล และแจ้งฝ่ายสำนักงาน เพื่อให้แผนกสวนนำรถมาขนย้ายกากของเสียที่จัดเก็บภายในโรงงาน 2. ในกรณีที่มีกากของเสียภายในโรงงานในปริมาณมากและแผนกสวนปาล์มของทางโรงงานไม่สามารถขนได้ จะดำเนินการจ้างผู้รับเหมามาขนกากของเสียออกนอกโรงงานเป็นช่วงๆ 3. จากการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน ก.พ. - มี.ค. 2545 พบว่าลดปริมาณกากของเสียที่ตกค้างอยู่ในบริเวณโรงงานได้ร้อยละ 34.28 4. ดำเนินการจัดเก็บกากของเสียแยกตามประเภทกากของเสียอย่างชัดเจนและใช้การลดปริมาณน้ำลงบนเส้นใยที่เหลือจากการใช้หม้อไอน้ำ เพื่อลดฝุ่นที่เกิดขึ้น รวมทั้งมีการรณรงค์เส้นใยที่ผ่านการสเปรย์น้ำกลางแจ้ง เพื่อลดความชื้นในเส้นใยปาล์มก่อนนำไปเก็บไว้ในโรงเก็บ

จากการดำเนินโครงการฯ คณะผู้วิจัยได้ปรับวิธีการจัดทำเบนซ์มาร์กিংเป็นแบบจำลองที่สามารถนำไปใช้กับอุตสาหกรรมโดยทั่วไปของไทย และใช้ได้กับเบนซ์มาร์กিংทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ เบนซ์มาร์กিংภายในองค์กร เบนซ์มาร์กিংเปรียบเทียบกับคู่แข่ง และเบนซ์มาร์กিংเปรียบเทียบกับกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน แบบจำลองการทำเบนซ์มาร์กিংที่ได้จัดทำขึ้นแบ่งเป็นขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน และขั้นตอนย่อยทั้งหมด 14 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนหลัก	ขั้นตอนย่อย
การวางแผน	1. กำหนดวัตถุประสงค์ 2. เลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย* 3. เลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขต* 4. ร่างและตรวจสอบผังการไหล 5. กำหนดวิธีการวัดผลการดำเนินงาน
การเก็บข้อมูล	6. จัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศและคัดเลือกผู้ที่เป็นเลิศ 7. การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
การวิเคราะห์ผล	8. วิเคราะห์ข้อมูลและหาความต่างของผลการดำเนินงาน 9. สรุปผลการวิเคราะห์
การดำเนินการ	10. จัดทำแผนการปรับปรุง 11. ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ* 12. ติดตามความก้าวหน้า 13. ปรับแก้และทบทวนกระบวนการดำเนินงาน 14. สรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บริหาร

หมายเหตุ * ขั้นตอนเลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย และขั้นตอนเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขตสามารถดำเนินการสลับกันได้

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า เบนซ์มาร์กিংเป็นกลยุทธ์ที่โรงงานสามารถนำไปจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน เนื่องจากช่วยให้โรงงานเกิดการปรับปรุงแบบก้าวกระโดด ลดเวลาในการวิเคราะห์หรือการลองผิดลองถูก และสามารถเรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดีจากการเยี่ยมชมโรงงานอย่างมีระบบ และนำมาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ในทันที โรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ

ทั้ง 10 โรงงาน ได้แนวทางในการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิต เช่น ลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง เพิ่มความสามารถในการผลิตจากการลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน มีการปรับปรุงระบบการควบคุมที่ดีขึ้น ตลอดจนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพทำให้ลดการซื้อไฟฟ้าจากหน่วยงานภายนอก

การทำเบนช์มาร์กิ้งยังก่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้แต่ละโรงงานเห็นถึงความสำคัญ of ข้อมูลและเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลในกลุ่มอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งแต่เดิมเป็นการแลกเปลี่ยนเฉพาะบางโรงงานที่คุ้นเคยเท่านั้น นอกจากนี้ ยังก่อให้เกิดเครือข่ายด้านเบนช์มาร์กิ้งขึ้น

คณะวิจัยพบว่ากระบวนการเบนช์มาร์กิ้งทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ เบนช์มาร์กิ้งภายในองค์กร เบนช์มาร์กิ้งเปรียบเทียบกับคู่แข่ง และเบนช์มาร์กิ้งเปรียบเทียบกับกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน มีลักษณะการจัดทำเหมือนกันเนื่องจากเป็น Process – Based Benchmarking แต่ขึ้นกับการเลือกองค์กรที่จะทำเบนช์มาร์กิ้งด้วยเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ความเหมาะสมและผลที่ได้รับจากการทำเบนช์มาร์กิ้งแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน ดังนี้

1. เบนช์มาร์กิ้งภายในองค์กร เหมาะสำหรับโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในระดับที่สามารถแลกเปลี่ยนกันเองได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับเป็นเพียงมาตรฐานภายในองค์กรเท่านั้น แต่จะไม่เกิดการเปรียบเทียบกับผู้ที่ดีที่สุด โดยเบนช์มาร์กิ้งแบบนี้เหมาะสำหรับโรงงานที่มีทรัพยากรและเวลาจำกัด

2. เบนช์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกับคู่แข่ง ข้อมูลที่ได้รับมีระดับความลึกมากกว่า เนื่องจากเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันและสามารถตั้งประเด็นคำถามในแนวปฏิบัติได้ละเอียดกว่า การทำเบนช์มาร์กิ้งประเภทนี้จึงต้องการคนกลางเป็นผู้ประสานงานและเก็บข้อมูลที่เป็นความลับของแต่ละโรงงานเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนที่ยุติธรรมและเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย

3. เบนช์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกับกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้แนวปฏิบัติในลักษณะกิจกรรมที่คล้ายกัน สามารถนำมาประยุกต์ได้ในแต่ละโรงงาน แต่ข้อมูลที่ได้รับมีความลึกน้อยกว่าแบบเปรียบเทียบกับกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

อย่างไรก็ตาม การจัดทำเบนช์มาร์กิ้งจะประสบความสำเร็จได้ ต้องขึ้นกับผู้บริหารที่มีบทบาทสำคัญในการผลักดันกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการสนับสนุนแผนปฏิบัติการที่คณะทำงานเสนอไป ทั้งด้านเวลา งบประมาณ และบุคลากร ตลอดจนการปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานระดับปฏิบัติ และทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกระดับเข้าใจกระบวนการจัดทำเบนช์มาร์กิ้งจะเป็นส่วนเสริมให้กระบวนการทำเบนช์มาร์กิ้งเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากประโยชน์ของการทำโครงการเบนซ์มาร์กทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและการลดต้นทุนการผลิต คณะผู้วิจัยขอเสนอแนะว่าควรมีการขยายผลการทำเบนซ์มาร์กทั้งในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยคำนึงถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการเพิ่มผลผลิตในด้านอื่นๆ นอกจากกระบวนการผลิต เช่น การจัดการสวนปาล์มหรือการจัดส่งผลปาล์มไปยังโรงงาน และติดตามผลการดำเนินงานของแบบจำลองที่นำไปปฏิบัติและสนับสนุนกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการยกระดับการทำงานของทั้ง 10 โรงงาน นอกจากนี้ ควรให้มีการขยายผลไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น โดยอาศัยคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กทั้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมทั่วไปของอุตสาหกรรมภาคการผลิตที่ทางโครงการฯ ได้จัดทำขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และลดผลกระทบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในรูปแบบที่มีการบูรณาการอย่างต่อเนื่อง

Executive Summary

The Project entitled “Competitiveness for Thai Industry through Environmental Management Benchmarking: Case Study Palm Oil Industry” was undertaken by the Thailand Environment Institute and supported by Thailand Research Fund. Its purpose was to apply the benchmarking method in order to resolve environmental problems in 10 standard production process palm oil factories. Obstacles to perform and benefits gaining from benchmarking were determined through this project to develop a model for a benchmarking process that would be suitable to Thai industry. This model will also be used as a guide for promoting benchmarking to the public and for continuous environmental development by industry. Good and Best practices concerning environmental management of palm oil industries were also collected.

Methodology of the Study

The study applied the Benchmarking process detailed in *The Environmental Management Benchmarking Guide* issued by the Office of Environmental Management, U.S. Department of Energy (DOE) and *Benchmarking: The Primer, Benchmarking for Continuous Environmental Improvement* by the Global Environmental Management Initiative (GEMI). The Benchmarking process is composed of 4 principal steps. These are planning, data collection, analyzing data and implementation. The 10 palm oil factories used competitive benchmarking and functional benchmarking to compare their processes and activities within their industry and with other industries, respectively.

Ten standard production process palm oil factories from 4 provinces - Chumporn, Suratthani, Krabi and Trang were recruited. Each factory nominated 2 to 3 staff to join the project working group. Secondary data regarding production, resource management, environmental problems, competitive potential and good practices, were gathered from government and private organizations. Factory Audits were performed according to the Cleaner Technology audit technique. After that, five serial training workshops were organized so that the factory representatives could learn more about benchmarking and apply these knowledge through internal environmental management.

Results

The results of the benchmarking implementation in the factories are shown in Table 1.

Table 1: Benchmarking Steps and the results

Benchmarking Process	Results
Planning 1. Clarify the Objective	Through life cycle consideration, it is found that most environmental aspects occur during the production phase. They include wastewater and solid waste generation and energy use. All factories produce large volume of wastewater with high BOD and bad odor. The wastewater treatment system is not effective and need large areas. In addition, wastewater from the system is not allowed to release to the public because of its unqualified quality and unsatisfactory color. Energy management of the factories is inefficient. The demand for electricity use in factories is greater than the supply. This is due to lack of machine operation in sequences causing high demand on electricity when starting up. Because of this, the factory has to buy electricity, thus increasing the production cost. The solid waste aspect relates to storage and management of waste. There is a large amount of waste produced from the palm oil production process that is useful but in excess. This causes dust and untidiness. When it is rained, bad odors and wastewater resulted from the excess waste occur. Therefore, this study focused on environmental management practices under the categories of wastewater, energy and solid waste management.
2. Choose the Team and Select the Benchmarking Partner	The working group included 23 representatives from 10 factories.
3. Select the Process and Define the Scope	Wastewater management: 1) Sterilization 2) Sludge separation and 3) wastewater treatment systems Energy management: 1) Electricity management and 2) Boiler management Solid waste management: Solid waste collection i.e.: shells, empty bunches, fibers, sludge cakes and ashes
4. Establish Process Measures	Environmental Performance Indicators, data from a questionnaire and results from factories audit
5. Develop and Refine the Flowchart	Flow chart of all operation processes
6. Develop a Questionnaire	A Questionnaire for selecting best practice factories from 10 factories regarding six processes in item 3.

Benchmarking Process	Results
7. Select the Best Practices Factories - Within the same Industry - With other industrial sectors; selection criteria were the record of good environmental management and its recognition.	- Four best practice factories - Patumthani Brewery Co., Ltd. (Wastewater treatment system) and Bangchak Petroleum PLC (Machinery Preventive maintenance and occupational health and safety systems)
Data Collection	
8. Define Site Visit Teams	Set up site visit teams and the agenda.
9. Develop Site Visit Questionnaire	Site visit questionnaires, compiling from each factories' interests.
10. Conduct Site Visits	Good/Best practices were observed and applied to the visitors' factories (see Table 2)
Analysis	
11. Analyze the Data and Determine Performance Gaps	Factories' performance from self-assessment were compared with those of the 4 best practice factories
12. Summarize the Information and the Gap Analysis	Results from gap analysis were obtained (see Table 3)
Action	
13. Develop an Implementation Plan	An implementation plan to improve factory performance was developed including wastewater management plan for 8 factories, energy management plan for 3 factories, and waste management plan for 3 factories.
14. Implement Process Improvement	Every factories implement process improvement according to their action plans (see Table 4 to 6)
15. Track Progress	Progress report
16. Recalibrate the Process	The implementation process was reviewed and benchmarking steps were recalibrated so that they were in accord with the organization's goals
17. Brief Management	Each factory summarized their implementation results and reported to the top management of their factory on the outcome.

Table 2: Example of good practices in environmental management from site visits of best practice factories in Palm oil industry

Process	Good Practices
Palm sterilization	1. Grading Fresh fruit by the criteria of replete and freshness of fresh fruit bunch to set appropriate condition of sterilization 2. Use of an automatic pressure control system in the steam boiler to prevent human error in the sterilization process. 3. Monitoring efficiency of steam boiler equipment, e.g. boiler lid seal, condensate valve, clearing the obstruction of condensate drainer 4. Recycle Condensate from sterilization to use in production line or oil separation by installing sealer and condensate receptacle
Sludge separation	1. Adjusting sludge conditions before draining to the sludge separator. 2. Passing wastewater from the sludge separation process through a grease trap before recovery. 3. Trapping sand in sludge before moving to the settling tank to increase the efficiency of oil separation in the settling tank. 4. Insulating the settling tank and CS tank to reduce heat loss and control stability of oil separation in the settling tank.
Wastewater treatment system	1. Installation of a grease recovery system to improve wastewater quality before draining to wastewater treatment system and recycling oil to the production process 2. Assigning a staff member to in charge of the wastewater treatment system Responsibilities would include taking care of the wastewater treatment pond and checking sediment thickness 3. Measuring the depth of wastewater treatment pond and checking the sediment thickness to maintain efficiency of wastewater treatment system. 4. Having an emergency treatment pond for increasing wastewater in case of rain or excessive wastewater in the treatment system
Electricity management	1. Setting up an energy use policy by planning to use electricity that is produced inside factory, with permission from the top management to purchase electricity from outside when required. 2. Starting up the machine in sequences is required to avoid a peak period of electrical use and a deficiency of generated electricity. 3. Installing a monitoring and controlling system in the central electricity distribution. 4. Setting the target for reduction of machinery shutdown to save energy when machine starts up.
Boiler management	1. Use an automatic pressure control system for efficient fuel usage. 2. Control moisture of fuel before feeding to boiler. 3. Have a plan for boiler preventive maintenance, which

Process	Good Practices
	includes always cleaning up both the combustion chamber and the surface of the pipe to reduce heat loss and frequently checking for damage to the combustion chamber. 4. Condensate recovery is sent to the vibration screen and screw press to reduce boiled water usage and wastewater.
Solid waste management	1. Set the quantity of solid waste, which will be stored. Monitor and control the quantity of solid waste so it does not exceed the target. The area for solid waste storage is marked. 2. Reuse or recycle solid waste such as use fibre and kernel shell as fuel or use kernel shell as fertilizer in palm plantations or radioactive carbon, sell the palm bunch to farmer. 3. For solid waste reduction, record the quantity and source of each solid waste type including cause of solid waste production. 4. Assign responsible person for solid waste management to monitor the quantity of solid waste and implementation performance.

Table 3: Gap analysis on Wastewater Management, Preventive Maintenance for Machines and Occupational Health and Safety Systems of the Best Practice Organizations Outside of Palm Oil Industrial

Factory	Finding/Good Practices	Present Situation	Application/ Future Plan
A	1. An efficient wastewater treatment system	1. The factory is currently improving the existing wastewater treatment system	1. Use wastewater treatment system control technique and allow relevant stakeholders participate in this process.
	2. Compliance with the wastewater standard and regulations	2. The wastewater quality does not currently comply with the regulations	2. The efficiency of wastewater treatment must be improved.
	3. Apply PDCA cycle into preventive maintenance system.	3. The factory utilizes PDCA cycle in the preventive maintenance.	3. The audit and evaluation systems will be clearly defined, and set up KPI to evaluate efficiency of the system.
B	1. Wastewater from the factory is deodorized.	1. The factory does not deodorize water.	1. Installing a deodorizing spray machine.
	2. There is wastewater filtration	2. The factory does not use wastewater filtration.	2. Installation of a wastewater filter machine before it is discharged to the wastewater treatment pond.
	3. Continuous pH parameter calibration	3. There is no continuous pH parameter calibration.	3. Wastewater from the last pond will be discharged into, and mixed with wastewater from the first pond.
	4. Having the operation staff periodically check the machinery conditions.	4. There is a lack of efficiency in checking machinery conditions.	4. Prepare a checklist and/or table of good machine in the production process.

Factory	Finding/Good Practices	Present Situation	Application/ Future Plan
C	1. Use of stainless steel equipment in the wastewater pond	1. Painted mid steel material with iron is used in the wastewater pond.	1. The disintegrated mid steel must be replaced.
	2. Assign the staff in the maintenance department (area owner) to participate in preventive maintenance activities.	2. The role of staff was not clearly defined	2. A technical maintenance staff will be assigned to be responsible for fundamental preventative maintenance and will report to a supervisor.
	3. Record Machine repairing	3. There was no data collection.	3. A form for machinery maintenance will be developed and the results will be recorded.
G	1. Having the staff responsible for the Wastewater treatment system	1. No assigned staff to responsible for the wastewater treatment system.	1. Assign responsible staff to take care of wastewater treatment system and set up operation plan.
	2. To calibrate pH as usual	2. No calibration of pH was being carried out	2. Calibrated pH to reduce odor from the wastewater treatment system
H	1. Having a qualified staff responsible for wastewater treatment in factories	1. No trained staff to manage wastewater treatment system.	1. A proposal will be made to top management that a qualified staff will be recruited and responsible for the wastewater treatment system.
	2. Deodorize wastewater by a chemical spraying into the first pond	2. No chemical is sprayed into the pond for deodorizing the wastewater.	2. A study for chemicals that will suitable to the condition of wastewater treatment pond is undertaken including study on economic benefit and safety information.
	3. Have a computer program to guide staff in preventative maintenance	3. The factory doesn't have a computer program for a preventive maintenance plan.	3. A review of appropriate computer programs will be conducted and presented to top management.

Factory	Finding/Good Practices	Present Situation	Application/ Future Plan
I	4. Having an emergency preparedness plan in case of a fire in the factory including maintaining a fire-fighting car and equipment	4. The factory has only a fire extinguisher and a hose in case of a fire in the factory	4. A proposal will be made to top management to purchase a fire extinguisher with water pumping mechanism in place of a motor pump. This would prevent equipment failure in the event that electricity was cut if there was a fire in the factory.
	1. There is an appropriate area for a Wastewater treatment system	1. The wastewater treatment system covers large area.	1. The area for wastewater treatment use must be maximized.
	2. Eliminate wastewater odor	2. It is difficult to reduce wastewater odor	2. A chemical will be used for deodorization and pH calibration
	3. Set up a preventive maintenance plan that is highly efficient	3. There was a lack of experience for preventive maintenance.	3. The concepts of good practice and preventative maintenance will be used to improve the factory
J	1. Bio-gas is used for other activities	1. No utilization of Bio-gas	1. The advantages of Bio-gas in other applications must be studied
	2. Draw a signboard to inform or to remind workers of the dangers of Bio-gas.	2. There is no signboard to inform or to remind people of the dangers of Bio-gas.	2. Post a signboard to alert everyone in the vicinity about the dangers of Bio-gas.
	3. Set up a preventive maintenance system within the organization	3. There is no preventive maintenance system.	3. One of the Internal management in the factory is to implement the preventive maintenance system
	4. Contact the supplier for planning preventive maintenance in technical detail	4. There is no supplier joining in the preventive maintenance planning.	4. A database will be set up in the computer for preventive maintenance planning.
	5. Having an occupational health and safety system	5. No occupational health and safety system in place.	5. An occupational health and safety system will be set up and implemented.
	6. Top management participates in emergency procedures.	6. There are no emergency procedures set up and top management participation.	6. -

Table 4: Improvement actions and results in wastewater management aspect

Factory	Improvement Actions	Improvement Results
A	1. Improved all wastewater treatment systems to increase its efficiency.	1. The factory expanded their wastewater treatment system so that it had the capacity to treat 3-4 times more wastewater than the former system, and the BOD of wastewater in the final step of treatment was 20 – 25 mg./Lt., according to the calculations in the design process.
	2. Improved sludge separation by installing a sand cyclone before the settling tank and decanter.	2. The ability to remove sand from the production process was improved by 21 percent.
	3. Improved the sludge tank feeding system of the decanter to decrease oil loss in wastewater.	3. The amount of oil lost in wastewater was decreased by 32 percent.
B	1. Improved condensate recycling process from palm sterilizer to screw pressing and screening to reduce wastewater from production.	1. The amount of wastewater from the production process was decreased by 30 percent.
C	1. Installed pumps and pipes in the condensate recycling process to decrease wastewater volume to 0.52 cubic meter per tonne of fresh fruit bunch.	1. The pumps and pipes installation process was completed in August 2002 and data collection was being collected.
	2. Modified a decanter from 2 phases into 3 phases in order to decrease wastewater from 0.52 to 0.47 cubic meter per tonne of fresh fruit bunch.	2. The modification was completed and data collection was initiated in June 2002 and data collection was being collected.
	3. Installed a 200 cubic meter-settling tank to decrease oil loss in the sample from 1 to 0.8 percent.	3. It is in a bidding process, which will be finished in August 2002.
D	1. Installed the pipe system to recycle the condensate from the sterilization process.	1. Installed a vacuum pump system to recycle condensate from the settling tank.
	2. Discharged wastewater from the alkaline wastewater pond to the first wastewater pond in order to adjust pH to higher than or equal to 6.5.	2. The equipment purchasing process was begun which includes pipes and pumps.

Factory	Improvement Actions	Improvement Results
E	1. Improved the oil trapping system to decreasing oil loss in wastewater from 1.0 - 1.5 to 0.5 - 0.8 percent.	1. The private subcontractor is installing an oil-trapping tank.
	2. Discharged wastewater from the final pond of wastewater treatment system to the first pond in order to decrease the bad odor of wastewater.	2. The bad odor of wastewater was decreased, as assessed by claims from workers and residents who live near the factories.
	3. Installed an automated palm sterilization system in order to decrease the volume of steam produced from 0.6 tonne to 0.4 tonne of steam per tonne of fresh fruit bunch.	3. Currently installing the auto palm sterilization system.
F	1. Improved condensate recycling process in sterilization to use in screw pressing and screening in order to decrease wastewater from production.	1. The amount of wastewater from production was decreased by 10 percent.
	2. Improved the palm sterilization system to decrease the baring of tray from 2,200 pieces per year to 400 pieces per year.	2. Twenty sets of new wheels for palm trays were replaced; the consequence was there are no broken palm trays after 2 months. As well, the factory keeps replacing a set of new wheels on palm trays to achieve its target in the implementation plan.
G	1. Changed the working practice in the palm sterilization to decrease the volume of condensate remaining in sterilizer.	1. The amount of condensate, which remained in the sterilizer, was decreased by 80 percent.
H	1. Installed pumps and pipes including a flow meter in the condensate recycling process to decrease wastewater by 20 percent.	1. Wastewater was decreased by 10 percent.
	2. Installed bypass pipes and valves at the condensate pipe connecting to each sterilizer to decrease palm tray maintenance by 10 percent.	2. The palm tray maintenance decreased by 75 percent.

Table 5: Improvement actions and results in energy management aspect

Factory	Improvement Actions	Improvement Results
B	Improved the control room nut screw pressing process and the electric control system so that the shutdown of machines was decreased to less than 8 times per month.	Machine shutdown was decreased by 70 percent. The consequence is a savings in electricity needs (purchased from the Provincial Electricity Authority of Thailand) of 98 percent.
I	Improved the boiler management so that the boiler's operating time was increased.	Boiler operating time was increased by 32 percent.
G	Installing a new boiler to increase efficiency of electricity generation aiming to decrease electricity cost by 90 percent.	The factory is currently in the midst of a feasibility study phase and is locating the appropriate size of boiler for production purposes.

Table 6: Improvement actions and results in solid waste management aspect

Factory	Improvement Actions	Improvement Results
J	1. Reuse or recycle solid waste to increase its value added.	1. The amount of solid waste generated was studied by separating waste and keeping it in the factory for not more than two days. 2. Each type of solid waste was separated and piled in a specific area, except palm fiber, which was piled in a storhouse. 3. Kernel shells were placed around the decanter cake. This was to control area and prevent the leakage or run-off of the decanter cake. This helped in producing less wastewater since the kernel shell could act as a wastewater filter. 4. Ash from the boiler was piled on the wet decanter cake to decrease the amount of dust that circulated in the factory area. 5. For solid waste reuse and recycling, there are 3 criteria to consider. Initially solid waste was sold to customers, secondly it is given to the main customers in the case that it could not be

Factory	Improvement Actions	Improvement Results
F	1. Had specific storage space that could be used to separate waste. 2. Reduced the disposal quantity of fiber.	sold and in the end, it was used as fertilizer in palm plantations. 1. The area for proper storage was defined. The storage border was marked and a signboard for each type of waste was posted. 2. The factory changed its methods so that it used more fiber instead of kernel shell to fuel the shutdown extract process.
G	1. Decreased the amount of solid waste storage in the factory.	1. The production engineer is assigned to be responsible for informing the office that there was a need to transport solid waste in the factory and the Palm Material division was responsible for transporting the waste to the disposal site. 2. In the case that the factory had reached its solid waste capacity and Palm Material division was not able to transport it, it was agreed that a contractor would be hired for transportation. 3. During the data collection period, which was between February and March 2002, the amount of solid waste in the factory was decreased by 34.28 percent. 4. Each kind of solid waste was stored separately, and fiber fuelling boiler was sprinkled with water to reduce the amount of dust in the air. Next the fiber was exposed to sunlight to reduce its moisture content before taking it to storage.

From experiences gaining from the project, benchmarking steps was adjusted for practical use in any industries in Thailand. These steps comply with 3 types of benchmarking, i.e. Internal, Competitive and Functional. This model consists of 4 main steps and 14 sub-steps as the following:

Main Step	Sub-step
Planning	1. Clarify the Objective 2. Choose the Team and Select the Benchmarking Partner* 3. Select the Process and Define the Scope* 4. Develop and Refine the Flowchart 5. Establish Process Measures
Data Collection	6. Develop a Questionnaire and select the best practice organization 7. Conduct Site Visits
Analysis	8. Analyze the Data and Determine Performance Gaps 9. Summarize the Information and the Gap Analysis
Action	10. Develop an Implementation Plan 11. Implement Process Improvements 12. Track Progress 13. Recalibrate the Process 14. Brief Management

Remark: * Implementation between the step of choosing the team and selecting the Benchmarking partner and the step of selecting and defining the scope can be switched.

Conclusion and Recommendations

From the results of the study, it is concluded that benchmarking is a strategy that the factories can apply to better manage environmental issues in order to improve their competitive potential. Benchmarking has lead to large improvements in the factories. It has saved analysis time and learning by trial and error. The factory can learn new procedures by carrying out systematic site visits, and by applying best practices to the organization. The 10 participating factories learned how to manage resources effectively and to reduce the impact of many of their production procedures on the environment. Examples of this include decreasing the quantity of wastewater by reducing water consumption, and increasing the value of products by reclaiming lost fuel in production. The amount of machine maintenance was also decreased which in turn increased productivity because of a reduction in machine shut downs. There was an improvement in the control system used, and a reduction of the amount of electricity that had to be bought from the Provincial Electrical Authority.

Benchmarking allows the factories to interact, to increase their knowledge and to exchange data more than before because a benchmarking network is now in place.

The study has found out that three types of benchmarking, i.e. Internal, Competitive and Functional have some of the same characteristics owing to the fact that they are all process-based benchmarking. The difference is due to selection of the

benchmarking partners. However, each type of benchmarking gains different results in the following respects:

1. Internal Benchmarking is suitable for factories that already have relatively good practices. The data is only at the internal standard and is a process of brainstorming to improve efficiency of operations. It does not allow a comparison of best practices between other businesses and industries. This type of benchmarking is suitable for a factory whose time and resources are limited.

2. Competitive Benchmarking takes place within the same industry. The company can go into deeper detail because they can more effectively question each step of the production process. This type of benchmarking should have a third party to coordinate and to keep business confidentiality for each factory. This ensures that there is fair exchange of information and that stakeholders benefit.

3. Functional Benchmarking is for comparing similar processes or activities undertaken by businesses, regardless of the types of industries. Although each factory can benefit by learning new best practices, the data is less detailed than with Competitive Benchmarking.

The success of Benchmarking depends on top management who play an important role in endorsing activities and action plan as well as supporting the working team in terms of time, budget and personnel involved. Top management support for benchmarking leads to adjustment of attitudes by employees, and allows everyone in every level to understand the benchmarking procedure. This understanding aids the Benchmarking procedure effectively.

Because of the environmental and cost benefits seen in the project, it is recommended that the benchmarking areas should be expanded in the palm oil industry than just the production process. Issues that could be examined with benchmarking include the management of palm plantations, transportation of palm kernels to the factory and the pursuit of a practice model that can support continuous palm oil production consequently increasing the strength of the ten factories. In addition, the benchmarking concept should be introduced to other industries via the Environmental Management Benchmarking Manual, obtaining from this project, to improve their resources use, competitiveness, and to reduce their environmental impact through the process of continuous implementation, evaluation and integration of new findings.

สารบัญ

หน้า

บทสรุปผู้บริหาร

1 บทนำ

1.1	หลักการและเหตุผล.....	1-1
1.2	วัตถุประสงค์.....	1-2
1.3	กลุ่มศึกษา.....	1-2
1.4	ขอบเขตของการดำเนินงาน.....	1-3
1.4.1	การประสานงาน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล.....	1-3
1.4.2	การดำเนินการทำเบนช์มาร์กিং.....	1-4
1.4.3	การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ และจัดทำคู่มือแนะนำกระบวนการทำเบนช์มาร์กিং ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม.....	1-4
1.5	ระเบียบวิธีวิจัย.....	1-4
1.5.1	การคัดเลือกโรงงาน.....	1-4
1.5.2	การแต่งตั้งคณะทำงาน.....	1-5
1.5.3	การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน.....	1-5
1.5.4	การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ.....	1-5
1.5.5	ดำเนินการทำเบนช์มาร์กিং.....	1-6
1.6	ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	1-6

2 ผลการดำเนินงานโครงการ

2.1	อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม.....	2-1
2.2	กระบวนการผลิต.....	2-3
2.3	เบนช์มาร์กিং.....	2-6
2.4	การจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ.....	2-8
2.4.1	ขั้นการวางแผน.....	2-10
2.4.2	ขั้นการเก็บข้อมูล.....	2-47
2.4.3	ขั้นการวิเคราะห์ผล.....	2-57

2.4.4	ชั้นการดำเนินการ.....	2-59
2.5	การทำเบนซ์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกิจกรรมหรือกระบวนการเดียวกัน	2-62
2.5.1	การเยี่ยมชม บริษัท ปทุมธานี บรีวเวอรี่ จำกัด.....	2-63
2.5.2	การเยี่ยมชม บริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน).....	2-70

3 ผลการศึกษาของแต่ละโรงงาน

3.1	บริษัท A	3-1
3.1.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-1
3.1.2	กระบวนการผลิต	3-1
3.1.3	การจัดการทรัพยากร	3-2
3.1.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-3
3.1.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3-6
3.1.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-6
3.1.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-6
3.1.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-10
3.1.6	ผลการดำเนินการ	3-12
3.1.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-14
3.1.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-15
3.2	บริษัท B	3-15
3.2.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-15
3.2.2	กระบวนการผลิต	3-16
3.2.3	การจัดการทรัพยากร	3-18
3.2.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-19
3.2.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3-22
3.2.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-22
3.2.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-22
3.2.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-24
3.2.6	ผลการดำเนินการ	3-26
3.2.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-28
3.2.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-28

3.3 บริษัท C	3-29
3.3.1 ข้อมูลทั่วไป.....	3-29
3.3.2 กระบวนการผลิต	3-29
3.3.3 การจัดการทรัพยากร.....	3-30
3.3.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-32
3.3.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3-34
3.3.5.1 วัตถุประสงค์.....	3-34
3.3.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-34
3.3.5.3 แผนการดำเนินงาน.....	3-36
3.3.6 ผลการดำเนินการ	3-37
3.3.7 ปัญหาและอุปสรรค.....	3-38
3.3.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-39
3.4 บริษัท D	3-40
3.4.1 ข้อมูลทั่วไป.....	3-40
3.4.2 กระบวนการผลิต	3-40
3.4.3 การจัดการทรัพยากร.....	3-41
3.4.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-43
3.4.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3-45
3.4.5.1 วัตถุประสงค์.....	3-45
3.4.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-45
3.4.5.3 แผนการดำเนินงาน.....	3-47
3.4.6 ผลการดำเนินการ	3-48
3.4.7 ปัญหาและอุปสรรค.....	3-49
3.4.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-50
3.5 บริษัท E	3-51
3.5.1 ข้อมูลทั่วไป.....	3-51
3.5.2 กระบวนการผลิต	3-52
3.5.3 การจัดการทรัพยากร.....	3-52

3.5.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-53
3.5.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้ง.....	3-55
3.5.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-55
3.5.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-56
3.5.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-57
3.5.6	ผลการดำเนินการ	3-58
3.5.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-59
3.5.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-60
3.6	บริษัท F	3-60
3.6.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-60
3.6.2	กระบวนการผลิต	3-61
3.6.3	การจัดการทรัพยากร.....	3-61
3.6.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-62
3.6.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้ง	3-64
3.6.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-64
3.6.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-64
3.6.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-68
3.6.6	ผลการดำเนินการ	3-68
3.6.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-70
3.6.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-71
3.7	บริษัท G	3-71
3.7.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-71
3.7.2	กระบวนการผลิต	3-72
3.7.3	การจัดการทรัพยากร.....	3-72
3.7.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-74
3.7.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้ง	3-76
3.7.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-76
3.7.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-76
3.7.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-79

3.7.6	ผลการดำเนินการ	3-80
3.7.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-81
3.7.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-82
3.8	บริษัท H	3-82
3.8.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-82
3.8.2	กระบวนการผลิต	3-83
3.8.3	การจัดการทรัพยากร.....	3-83
3.8.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-84
3.8.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้ง	3-86
3.8.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-86
3.8.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-87
3.8.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-90
3.8.6	ผลการดำเนินการ	3-91
3.8.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-93
3.8.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-93
3.9	บริษัท I	3-94
3.9.1	ข้อมูลทั่วไป.....	3-94
3.9.2	กระบวนการผลิต	3-94
3.9.3	การจัดการทรัพยากร.....	3-95
3.9.4	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-96
3.9.5	การดำเนินงานตามการจัดทำเบนช์มาร์กกิ้ง	3-98
3.9.5.1	วัตถุประสงค์.....	3-98
3.9.5.2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-98
3.9.5.3	แผนการดำเนินงาน.....	3-101
3.9.6	ผลการดำเนินการ	3-101
3.9.7	ปัญหาและอุปสรรค.....	3-102
3.9.8	ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ	3-102
3.10	บริษัท J	3-103

3.10.1 ข้อมูลทั่วไป.....	3-103
3.10.2 กระบวนการผลิต	3-103
3.10.3 การจัดการทรัพยากร.....	3-104
3.10.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	3-106
3.10.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3-108
3.10.5.1 วัตถุประสงค์.....	3-108
3.10.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3-108
3.10.5.3 แผนการดำเนินงาน.....	3-111
3.10.6 ผลการดำเนินการ	3-112
3.10.7 ปัญหาและอุปสรรค.....	3-113
3.10.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ.....	3-114

4 แนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

4.1 การจัดการของเสีย	4-1
4.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	4-2
4.3 การนึ่งปาล์ม	4-4
4.4 กระบวนการแยกสลัดจ์	4-6
4.5 การจัดการไฟฟ้า	4-7
4.6 การจัดการหม้อไอน้ำ.....	4-8

5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา.....	5-1
5.2 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินโครงการ.....	5-5

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ใน อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ	2-10
ตารางที่ 2.2	ผลการวิเคราะห์แจกแจงหากระบวนการที่เป็นสาเหตุในการส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม.....	2-13
ตารางที่ 2.3	การให้คะแนนความสำคัญกระบวนการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด	2-14
ตารางที่ 2.4	เป้าหมายและขอบเขต/กระบวนการในแต่ละด้านของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ..	2-15
ตารางที่ 2.5	ดัชนีสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการกำหนดวิธีวัดผลการดำเนินงานของโครงการฯ	2-16
ตารางที่ 2.6	ตารางสรุปข้อมูลที่ได้จากการประเมินและเยี่ยมชมโรงงาน 10 แห่ง.....	2-17
ตารางที่ 2.7	สรุปผลการวิเคราะห์ผังก้างปลาในประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน.....	2-22
ตารางที่ 2.8	ผลการให้น้ำหนักและคะแนนของแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ...	2-41
ตารางที่ 2.9	สรุปผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามในแต่ละด้าน.....	2-46
ตารางที่ 2.10	การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละหัวข้อของโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ	2-46
ตารางที่ 2.11	กำหนดการเยี่ยมชมบริษัทที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ	2-57
ตารางที่ 2.12	ค่าดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสียของกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเทียบ กับของบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด.....	2-65
ตารางที่ 2.13	สรุปสิ่งที่ค้นพบในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด	2-67
ตารางที่ 2.14	สรุปสิ่งที่ค้นพบในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	2-73
ตารางที่ 2.15	แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด จัดทำโดย บริษัท A	2-77
ตารางที่ 2.16	แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด จัดทำโดย บริษัท B	2-78
ตารางที่ 2.17	แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจาก ปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด จัดทำโดย บริษัท C	2-79

ตารางที่ 2.18	แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด จัดทำโดยบริษัท I.....	2-80
ตารางที่ 2.19	แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด จัดทำโดยบริษัท J.....	2-81
ตารางที่ 3.1.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมโรงงาน A.....	3-4
ตารางที่ 3.1.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-7
ตารางที่ 3.1.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-10
ตารางที่ 3.1.4	ผลการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน.....	3-13
ตารางที่ 3.1.5	ผลการปรับปรุงกระบวนการดักทรายของโรงงาน	3-14
ตารางที่ 3.1.6	ผลการติดตั้งถังสลดจรับน้ำสลดจก่อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์	3-14
ตารางที่ 3.2.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน B.....	3-20
ตารางที่ 3.2.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-23
ตารางที่ 3.2.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-25
ตารางที่ 3.2.4	ผลการปรับปรุงกระบวนการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่.....	3-26
ตารางที่ 3.2.5	ผลการปรับปรุงระบบการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า.....	3-27
ตารางที่ 3.3.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน C	3-32
ตารางที่ 3.3.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-35
ตารางที่ 3.3.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-36
ตารางที่ 3.3.4	ผลการดำเนินงานตามแผนการปรับปรุง.....	3-37
ตารางที่ 3.4.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน D	3-43
ตารางที่ 3.4.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-46
ตารางที่ 3.4.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-48
ตารางที่ 3.5.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน E.....	3-54
ตารางที่ 3.5.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-57
ตารางที่ 3.5.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-58
ตารางที่ 3.6.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน F	3-63
ตารางที่ 3.6.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-66
ตารางที่ 3.6.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-68

ตารางที่ 3.6.4	ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม	3-70
ตารางที่ 3.7.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน G	3-74
ตารางที่ 3.7.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-77
ตารางที่ 3.7.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-79
ตารางที่ 3.8.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน H	3-85
ตารางที่ 3.8.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-88
ตารางที่ 3.8.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-90
ตารางที่ 3.8.4	ผลการเก็บข้อมูลของโรงงานตามแผนการปรับปรุง	3-92
ตารางที่ 3.8.5	ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม	3-92
ตารางที่ 3.9.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน I	3-96
ตารางที่ 3.9.2	การเยี่ยมชม บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในเรื่องการจัด การไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำและการนึ่งปาล์ม	3-100
ตารางที่ 3.9.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-101
ตารางที่ 3.10.1	ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน J	3-106
ตารางที่ 3.10.2	สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ.....	3-110
ตารางที่ 3.10.3	แผนการปรับปรุงโรงงาน	3-112

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1	แผนผังกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ แบบมาตรฐาน	2-2
รูปที่ 2.2	แผนผังกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ แบบหีบผสม	2-3
รูปที่ 2.3	ขั้นตอนการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งของโครงการ	2-9
รูปที่ 2.4	แผนผังการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงาน สกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน	2-12
รูปที่ 2.5	ผังการไหลการจัดการน้ำเสีย	2-19
รูปที่ 2.6	ผังการไหลการจัดการพลังงาน	2-20
รูปที่ 2.7	ผังการไหลการจัดการของเสีย	2-21
รูปที่ 2.8	แบบจำลองการทำเบนซ์มาร์กิ้งที่ปรับแก้ไข	2-61
รูปที่ 4.1	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการจัดการของเสีย	4-10
รูปที่ 4.2	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการจัดการน้ำเสีย	4-11
รูปที่ 4.3	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการนึ่งปาล์ม	4-12
รูปที่ 4.4	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการแยกสลัดจ์	4-13
รูปที่ 4.5	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการจัดการไฟฟ้า	4-14
รูปที่ 4.6	การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการจัดการหม้อไอน้ำ	4-15

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจทางภาคใต้ของประเทศไทยเป็นอย่างมาก แต่จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกน้ำมันปาล์มดิบค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคอาเซียน เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตสูงและผลผลิตต่อไร่ต่ำ ทั้งนี้เกิดจากข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพภูมิอากาศและประสิทธิภาพในการผลิต จึงทำให้ไม่สามารถแข่งขันในด้านราคากับต่างประเทศได้ ประกอบกับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนี้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสูง กล่าวคือมีการใช้พลังงานในการผลิตสูงและก่อให้เกิดน้ำเสียในปริมาณมาก รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงได้พยายามนำ กลยุทธ์ต่างๆ เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อลดปริมาณทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิตและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001 เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การสร้างดัชนีสิ่งแวดล้อม (Indicators) เป็นต้น ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการสิ่งแวดล้อมเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเป็นอย่างมาก ทำให้เข้าใจถึงลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของโรงงาน และเป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามนโยบาย วัตถุประสงค์ เป้าหมายและเกณฑ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงงานกำหนดไว้ ซึ่งถ้าผลการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมไม่เป็นไปตามเป้าหมาย โรงงานสามารถทำการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมกระบวนการต่างๆ ได้ ซึ่งช่วยเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถในการแข่งขันของโรงงานได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม แนวคิดดังกล่าวสามารถใช้ดำเนินการเพื่อพัฒนา ด้าน สิ่งแวดล้อมขององค์กรได้เพียงระดับหนึ่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดคือเป็นมุมมองเฉพาะภายในองค์กรเท่านั้น

เบนช์มาร์กিং (Benchmarking) เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าสามารถเพิ่มขีดความสามารถให้กับองค์กร เนื่องจากเป็นวิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า แล้วนำผลจากการเปรียบเทียบมาใช้ปรับปรุงองค์กรของตน หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นกระบวนการของการวัดหรือการค้นหา เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practices) แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตน ผลที่ได้คือ ทำให้รู้ว่าใครที่เป็นผู้ปฏิบัติที่ดีที่สุด และเขามีวิธีการปฏิบัติอย่างไร ซึ่งมีบริษัทชั้นนำต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งในสหรัฐอเมริกา ยุโรป ออสเตรเลีย นำเบนช์มาร์กিংมาใช้ในบริษัทของตน ดังนั้น การส่งเสริมให้บริษัทและ

หน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทยเรียนรู้ในกระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งเพื่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ย่อมส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่ไปกับการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธีการและรูปแบบการทำเบนซ์มาร์กกึ่งที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมไทย จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากกระบวนการเบนซ์มาร์กกึ่งเป็นการค้นหาแนวปฏิบัติที่ดี โดยเปรียบเทียบกับองค์กรที่เป็นเลิศเพื่อมาปรับปรุงกระบวนการแบบก้าวกระโดด ดังนั้นการนำกระบวนการเบนซ์มาร์กกึ่งมาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์หรือการลองผิดลองถูก และสามารถนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ในทันที

ดังนั้น การจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย จึงเป็นหนทางหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) จัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบของไทย โดยศึกษาวิจัยถึงประโยชน์ที่ได้รับ การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และปัญหาอุปสรรคในการทำเบนซ์มาร์กกึ่ง
- 2) รวบรวมข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดี (Good Practices) และแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ (ถ้ามี) เพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล
- 3) พัฒนาแบบจำลอง (Model) กระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมไทยในเชิงปฏิบัติ
- 4) จัดทำคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมภาคการผลิต 1 เล่ม เพื่อเผยแพร่

1.3 กลุ่มศึกษา

คณะผู้วิจัยเลือกศึกษาอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยคัดเลือกโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานที่มีความพร้อมในด้านบุคลากร และมีข้อมูลการใช้ทรัพยากรและการจัดการสิ่งแวดล้อมเพียงพอสำหรับรองรับการดำเนินการปรับปรุงโรงงานตามแนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 หรือการจัดทำดัชนีสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน จำนวน 10 โรงงาน ซึ่งทั้ง 10 โรงงานที่โครงการฯ เลือกเข้าร่วมดำเนินงานโครงการฯ เป็นโรงงาน

สกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานทั้งหมด โดยสาเหตุที่โครงการฯ ไม่คัดเลือกโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบหีบผลมนั้น มีดังต่อไปนี้

1) ในอนาคตเมื่อมีการเปิดเสรีทางการค้าตามข้อตกลงองค์การการค้าโลก (WTO) อาจส่งผลให้โรงงานน้ำมันปาล์มแบบหีบผลต้องปิดตัวลง เนื่องจากไม่มีศักยภาพในการแข่งขัน เพราะเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กและผลิตภัณฑ์มีมูลค่าต่ำ (Less value added)

2) น้ำมันปาล์มดิบที่ผลิตได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบหีบผลเมื่อเทียบกับผลผลิตที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มแบบมาตรฐานจะมีคุณภาพต่ำกว่า เพราะมีการปล่อยทิ้งให้ผลปาล์มสุกเป็นระยะเวลานาน ทำให้กรดไขมันอิสระ (FFA) เพิ่มขึ้นสูงเกินร้อยละ 5 และน้ำมันปาล์มที่ได้จะมีความสกปรกจากเขม่าควัน นอกจากนี้ น้ำมันปาล์มที่ได้จากการสกัดแบบมาตรฐานและแบบหีบผลมีคุณสมบัติต่างกัน เนื่องจากการสกัดแบบหีบผลนั้นจะบีบทั้งน้ำมันของผลปาล์มและน้ำมันเมล็ดในปาล์มออกมาด้วยกัน ส่งผลให้อุตสาหกรรมต่อเนื่องของน้ำมันปาล์มแบบหีบผลมีน้อยมาก ซึ่งขั้นตอนในกระบวนการผลิตในการสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน ก็แตกต่างกับการสกัดแบบหีบผลมาก

3) ลักษณะทางธุรกิจที่ไม่เอื้ออำนวยต่อโครงการ เนื่องจากโรงงานหีบผลเป็นโรงงานขนาดเล็กมาก และมีพนักงานปฏิบัติการน้อย ทำให้มีงานที่ต้องปฏิบัติจำนวนมาก ส่งผลให้ไม่มีเวลาในการให้ความร่วมมือกับโครงการฯ นอกจากนี้การแต่งตั้งคณะทำงานของโรงงานเองก็ทำได้ยาก

1.4 ขอบเขตของการดำเนินงาน

1.4.1 การประสานงานเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ประสานงานกับกลุ่มโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม เพื่อคัดเลือกโรงงานกลุ่มเป้าหมายเข้าร่วมโครงการฯ
- 2) เก็บข้อมูลโรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ เพิ่มเติม โดยการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
- 3) ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนเอกชนเพื่อรวบรวมข้อมูลทฤษฎีของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม
- 4) จัดทำฐานข้อมูลเรื่องแนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

1.4.2 การดำเนินการทำเบนช์มาร์กিং

- 1) ดำเนินการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 ประเภทในกลุ่มโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ได้แก่ เบนช์มาร์กিংภายในองค์กรเดียวกัน (Internal Benchmarking) เบนช์มาร์กিংกับคู่แข่งโดยตรง (Competitive Benchmarking) และเบนช์มาร์กিংแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน (Functional Benchmarking)
- 2) วิเคราะห์หาประโยชน์ที่ได้รับในการดำเนินงาน ปัญหาอุปสรรคที่พบ ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหา
- 3) พัฒนาแบบจำลองกระบวนการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย

1.4.3 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการและจัดทำคู่มือแนะนำกระบวนการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

- 1) จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการทำเบนช์มาร์กিং ให้แก่คณะทำงานของโรงงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง
- 2) จัดทำคู่มือแนะนำกระบวนการทำเบนช์มาร์กিং โดยเรียบเรียงจากประสบการณ์ในการดำเนินงานกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มเพื่อเผยแพร่

1.5 ระเบียบวิธีวิจัย

1.5.1 การคัดเลือกโรงงาน

ประสานงานกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานเพื่อคัดเลือกเข้าร่วมโครงการฯ โดยการจัดประชุม การสัมภาษณ์บุคลากร และการสำรวจข้อมูลภาคสนาม โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้

- 1) มีความสนใจเข้าร่วมโครงการฯ และมีความมุ่งมั่นที่จะปรับปรุงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
- 2) มีประสบการณ์ในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีสะอาด หรือมีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ISO 14001 หรือมีประสบการณ์การจัดทำดัชนีสิ่งแวดล้อม อย่างใดอย่างหนึ่ง
- 3) มีความพร้อมในด้านบุคลากรและข้อมูลการใช้ทรัพยากรและการจัดการสิ่งแวดล้อม

1.5.2 การแต่งตั้งคณะกรรมการ

คณะทำงานประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของโรงงานที่ได้รับการคัดเลือก โรงงานละ
ประมาณ 2 คน โดยมีคณะผู้วิจัยเป็นเลขานุการและประสานงาน

1.5.3 การรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

คณะผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลพื้นฐานดังนี้และผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของ
กลุ่มเป้าหมาย โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในด้านกระบวนการผลิต การจัดการทรัพยากร ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน แนวปฏิบัติที่ดี และแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ทั้งในด้านกระบวนการผลิตและด้านการจัดการ
- 2) เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology Audit) ในโรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ
- 3) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาวางแผนการทำเบนซ์มาร์กกิ้งทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ เบนซ์มาร์กกิ้งภายในองค์กรเดียวกัน เบนซ์มาร์กกิ้งกับคู่แข่งโดยตรง และเบนซ์มาร์กกิ้งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน

1.5.4 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

คณะผู้วิจัยประสานงานและจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในด้านพื้นฐานการทำเบนท์มาร์กทั้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้โรงงานเรียนรู้กระบวนการทำเบนท์มาร์ก และสามารถประยุกต์ใช้เพื่อจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้ โดยกำหนดให้มีการจัดฝึกอบรมจำนวน 5 ครั้ง ซึ่งมีเนื้อหาสาระในการฝึกอบรม ดังนี้

- 1) แนวคิดการประยุกต์ใช้เบENCHMARKINGด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ประเภท และขั้นตอนการทำเบENCHMARKING
- 2) การเก็บข้อมูลและใช้ฐานข้อมูลในการวางแผนดำเนินการเบENCHMARKINGในโรงงาน
- 3) แนวปฏิบัติที่ดี แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ และการใช้ปัจจัยที่สำคัญ (Key Figure) มาใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อทำเบENCHMARKING

- 4) การทบทวนเป้าหมายการทำเบนซ์มาร์กิ้ง รูปแบบการทำเบนซ์มาร์กิ้งระหว่างกลุ่มเป้าหมาย การใช้ฐานข้อมูลการดำเนินการเบนซ์มาร์กิ้งของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ กับโรงงานอื่น ๆ ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจน ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข
- 5) การสรุปแนวทางการทำเบนซ์มาร์กิ้งและประโยชน์ที่ได้รับ

1.5.5 ดำเนินการทำเบนซ์มาร์กิ้ง

โรงงานดำเนินการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ประเภท ซึ่งมี 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวางแผน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล และการดำเนินการ โดยมุ่งเน้นการทำเบนซ์มาร์กิ้งในประเด็นการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 เรื่อง คือ การจัดการด้านพลังงาน (Energy Management) การจัดการน้ำเสีย (Wastewater Management) และการจัดการของเสีย (Waste Management)

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยใช้เอกสาร Environmental Management Benchmarking Guide ของหน่วยงาน Office of Environmental Management, U.S. Department of Energy และ Benchmarking: The Primer, Benchmarking for Continuous Environmental Improvement. ของ Global Environmental management Initiative เป็นแนวทางในการปรับแบบจำลองเพื่อใช้ดำเนินงานกับภาคอุตสาหกรรมการผลิตของประเทศไทย

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) แบบจำลองกระบวนการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม 3 ประเภท ได้แก่ Internal Benchmarking, Competitive Benchmarking และ Functional Benchmarking
- 2) ฐานข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่ดีเลิศของกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้ในการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของไทยต่อไป
- 3) คู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมภาคการผลิตจำนวน 1 เล่ม
- 4) นักวิจัยไทยได้รับการเสริมสร้างขีดความรู้ความสามารถในการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 5) อุตสาหกรรมเป้าหมายได้เรียนรู้กระบวนการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมแล้วนำไปปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

บทที่ 2

ผลการดำเนินโครงการฯ

2.1 อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

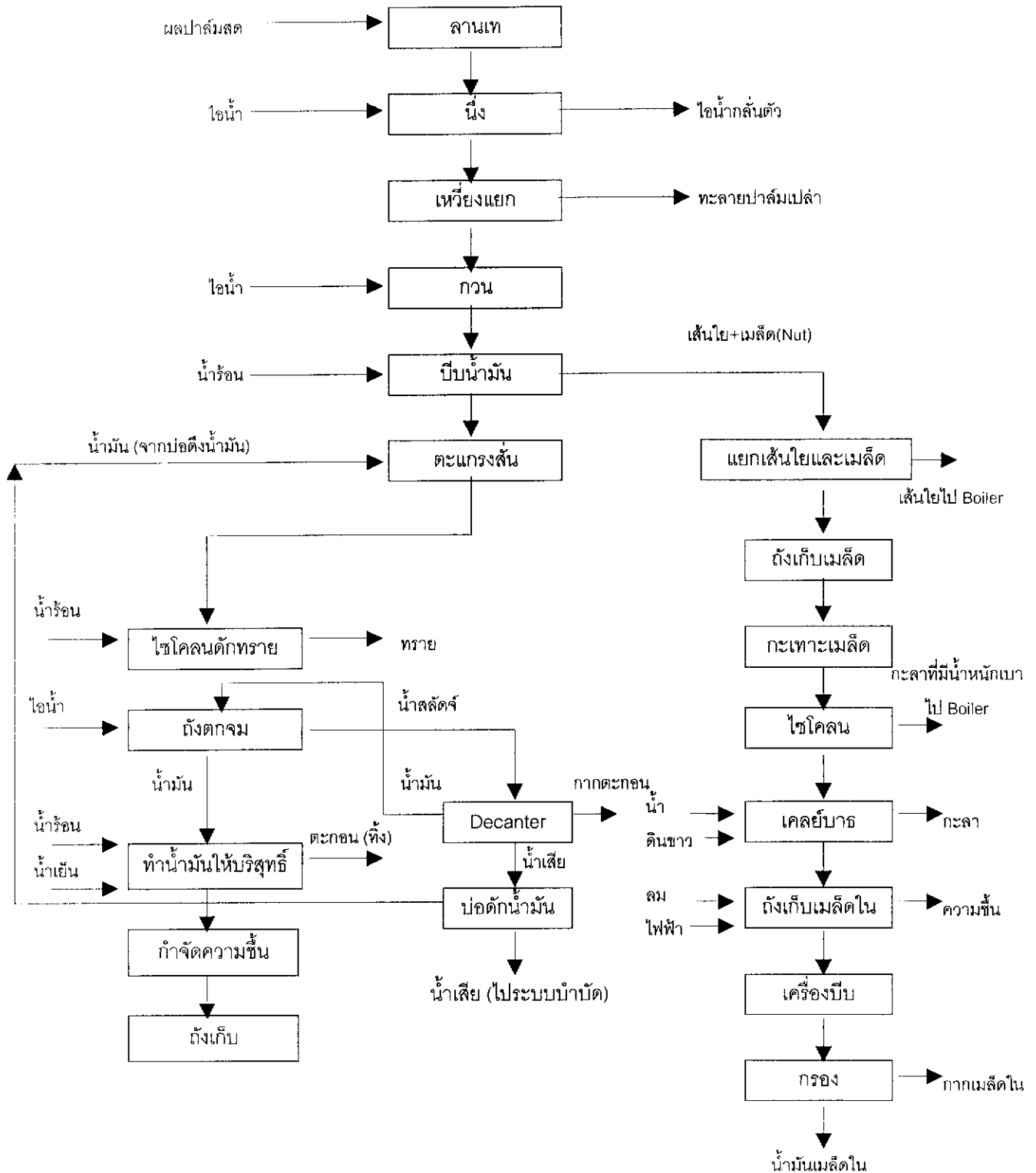
อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเป็นอุตสาหกรรมที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทยถึงปีละ 113,026 ล้านบาทต่อปี (ข้อมูลปี พ.ศ. 2545) โดยสามารถผลิตได้ประมาณ 23 ล้านตันต่อปี (ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร, ก.ค. 2545) แต่การส่งออกน้ำมันปาล์มและผลิตภัณฑ์ปาล์มของไทยมีค่อนข้างน้อยเนื่องจากประเทศไทยมีต้นทุนการผลิตที่สูงและผลผลิตต่อไร่ต่ำ จึงทำให้ไม่สามารถแข่งขันด้านราคากับตลาดในอาเซียนได้ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซีย ไทยมีการนำเข้าน้ำมันปาล์มจากมาเลเซียปริมาณ 22,892 ตัน คิดเป็นมูลค่า 458 ล้านบาท (พ.ศ. 2540) โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มในประเทศไทยทั้งหมด 49 โรงงาน ประกอบด้วยโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานจำนวน 19 โรงงาน และโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบรวมหรือหีบผสมจำนวน 30 โรงงาน ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่บริเวณภาคใต้ของไทย ตั้งแต่จังหวัดชุมพรไปจนถึงจังหวัดสงขลา ซึ่งมีพื้นที่ปลูกปาล์มทั้งหมดประมาณ 1.5 ล้านไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, มี.ค. 2545) โดยโรงงานทั้ง 2 ประเภทนี้มีลักษณะของกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันมาก ดังแสดงรายละเอียดได้พอสังเขปดังนี้

1. โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน เป็นโรงงานที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 15-60 ตันของผลปาล์มสดต่อชั่วโมง กระบวนการผลิตส่วนใหญ่ต้องใช้เครื่องจักรและเทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ น้ำมันที่ผลิตได้จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานจะมีคุณภาพที่ดีกว่า เพราะใช้วัตถุดิบที่มีความสุกและสด จึงทำให้น้ำมันที่ได้มีค่ากรดไขมันอิสระที่ต่ำ แต่จะมีน้ำเสียที่ออกจากกระบวนการผลิตประมาณ 0.5-1.0 ลูกบาศก์เมตรต่อตันผลปาล์มสด และในฤดูแล้งโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานจะไม่สามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิตเนื่องจากขาดแคลนผลปาล์ม กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบประเภทนี้แสดงดังรูป 2.1

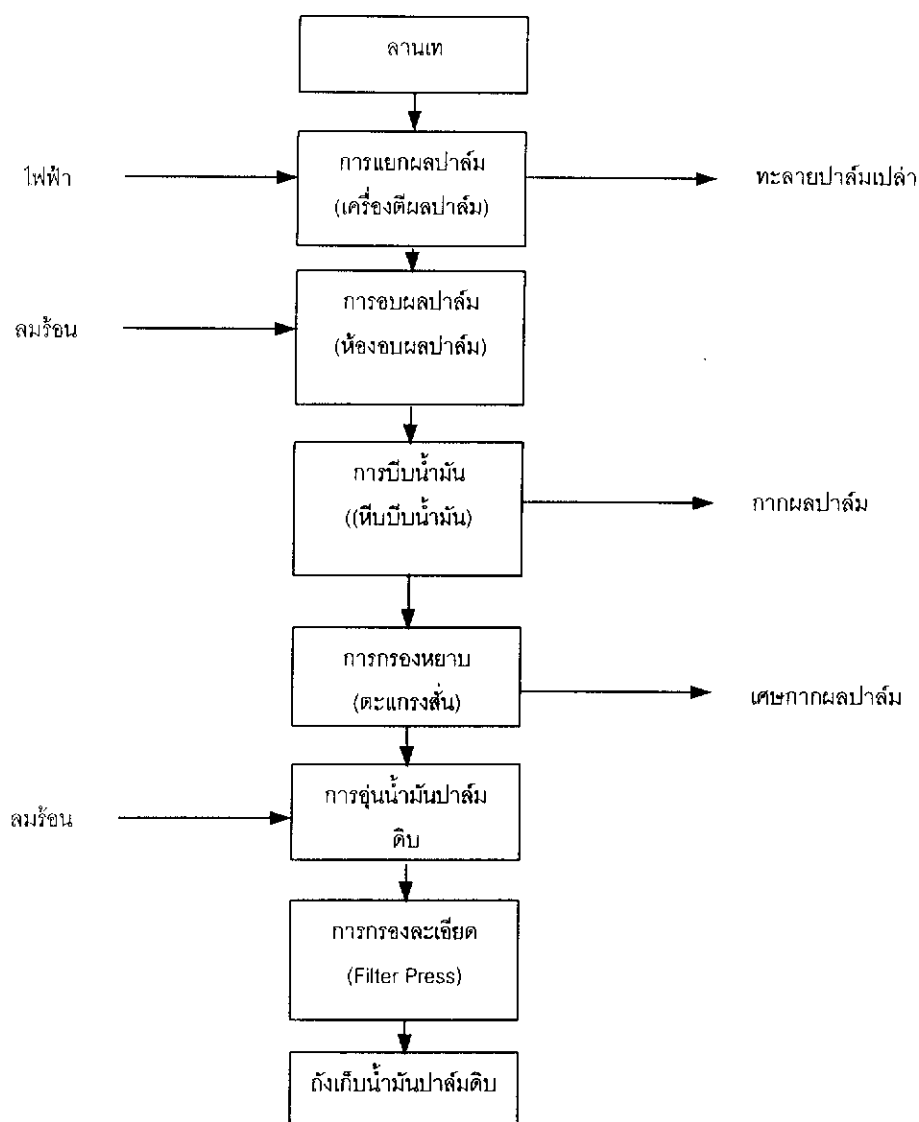
2. โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบรวมหรือหีบผสม เป็นโรงงานขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตอยู่ระหว่าง 10-30 ตันของผลปาล์มร่วงต่อวัน โรงงานประเภทนี้ใช้ผลปาล์มร่วงเป็นวัตถุดิบ โดยปล่อยให้ผลปาล์มสดให้สุกเต็มที่จนผลปาล์มสามารถร่วงออกจากทะลายปาล์ม (หรือสับทะลายปาล์มให้ผลปาล์มร่วง) การหีบน้ำมันแบบรวมใช้เงินในการลงทุนต่ำอีกทั้งใช้เครื่องจักรที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน แต่มีข้อเสียคือ น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จะมีลักษณะไหม้และฟอกสียาก เนื่องจากต้องรักษาอุณหภูมิของน้ำมันที่ผลิตได้ไว้ที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง และมีความสกปรกเพราะมีเขม่าจาก

กระบวนการผลิต นอกจากนี้ น้ำมันที่ได้จะมีราคาต่ำเนื่องจากมีกรดไขมันอิสระสูงกว่าปกติ
กระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบประเภทนี้แสดงดังรูป 2.2

รูปที่ 2.1 แผนผังกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐาน



รูปที่ 2.2 แผนผังกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบหีบผสม



2.2 กระบวนการผลิต

ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบนั้นส่วนใหญ่มีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 การรับและการเก็บผลปาล์มสด

หลังจากเก็บเกี่ยวปาล์มสด ต้องรีบส่งไปยังโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ผลปาล์มสดจะถูกขนถ่ายลงบนพื้นที่รองรับ (ramp) ซึ่งระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยวจนถึงการนึ่งผลปาล์มสด

ควรสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และไม่ควรรานเกิน 72 ชั่วโมง เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid: FFA) จากเอนไซม์ที่มีอยู่ในส่วนเนื้อปาล์ม (Pericarp) น้ำมันปาล์มจากผลปาล์มสดจะมีกรดไขมันอิสระประมาณร้อยละ 1 หากทิ้งผลปาล์มไว้นานปริมาณกรดไขมันอิสระจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำมันมีคุณภาพลดลง

2.2.2 การนึ่งปาล์ม (Sterilization)

การนึ่งผลปาล์มสดในแต่ละครั้ง จะบรรจุผลปาล์มสดในหม้อนึ่งความดัน (หม้ออบ) โดยการนึ่งจะใช้ไอน้ำโดยมีสภาวะต่างๆ ดังต่อไปนี้

- | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|
| • อุณหภูมิ | ประมาณ 130-150 | องศาเซลเซียส |
| • ความดัน | ประมาณ 3 | บาร์ |
| • ระยะเวลาทั้งหมดในการนึ่ง (ต่อรอบ) | ประมาณ 2 | ชั่วโมง |
| • ระยะเวลาที่ใช้ | ประมาณ 65-75 | นาที |

การนึ่งผลปาล์มสดนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อยับยั้งเอนไซม์ ซึ่งจะหยุดปฏิกิริยาการแตกตัวเป็นกรดไขมันอิสระ อันจะเป็นผลให้เกิดการสูญเสียน้ำมัน นอกจากนี้ การนึ่งผลปาล์มสดยังทำให้ขั้วผลปาล์มนิ่มซึ่งจะทำให้ผลปาล์มหลุดร่วงจากทะลายปาล์มได้ง่าย และทำให้เนื้อเยื่อของผลปาล์มยุ่ยง่ายต่อการหีบอัดน้ำมัน

2.2.3 การแยกผลปาล์ม (Bunch Stripping)

ผลปาล์มสดที่นึ่งเสร็จแล้วจะถูกลำเลียงเข้าเครื่องแยกผลปาล์มและทะลายปาล์ม เปล่าออกจากกัน โดยใช้เครื่อง rotary drum thresher ในอดีต ทะลายปาล์มเปล่าจะถูกแยกเก็บแล้วนำไปเผาเพื่อลดปริมาณทะลายปาล์ม แต่ปัจจุบันได้นำมาถมดินในสวนปาล์มหรือนำไปเพาะเห็ด

2.2.4 การย่อยผลปาล์ม (Digestion)

ผลปาล์มที่แยกได้จะถูกส่งไปยังเครื่องย่อยหรือหม้อกวน (Digesters) ซึ่งมีใบกวนเพื่อกวนผลปาล์มให้ยุ่ย ในหม้อกวนจะใช้อุณหภูมิประมาณ 80-90 องศาเซลเซียส และกวนไว้ประมาณ 15 นาที แล้วจึงป้อนไปยังขั้นตอนการสกัดน้ำมันต่อไป

2.2.5 การสกัดน้ำมันและการจัดการวัสดุเศษเหลือที่เป็นของแข็ง

ทำการสกัดน้ำมันจากเนื้อปาล์มด้วยเครื่องหีบเกลียวอัด (Screw Press) ส่วนที่เป็นของแข็ง (Pressed Cake) ซึ่งประกอบด้วยเมล็ด (Nut) และเส้นใย (Fiber) จะถูกแยกออกจากกันโดยใช้ระบบไซโคลนซึ่งเป็นระบบแยกด้วยลม หลังจากนั้นนำเมล็ดปาล์มที่แยกไปเข้าเครื่องกะเทาะ เพื่อกะเทาะให้เมล็ดแตกเป็นเมล็ดใน (Kernel) และกะลา (Shell) แล้วนำเมล็ดในและกะลาไปเข้าระบบแยกด้วยลมและความถ่วงจำเพาะ (Clay Bath) เพื่อแยกเมล็ดในและกะลาออกจากกัน โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบส่วนใหญ่จะขายเมล็ดในให้โรงงานสกัดน้ำมันเมล็ดใน (Crude Palm Kernel Oil: CPKO) แล้วนำเส้นใยไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำของโรงงาน ส่วนกะลาก็ก็นำไปเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำหรือขายให้กับผู้รับซื้อต่อไป

2.2.6 การทำน้ำมันให้บริสุทธิ์การกรองกาก และการกำจัดความชื้น

(1) การกรองน้ำมันดิบ

เป็นการนำน้ำมันปาล์มที่สกัดได้จากข้อ 2.2.5 ไปผ่านตะแกรงสั่น (Vibrating Screen) เพื่อแยกกากเส้นใยและอนุภาคของแข็งขนาดเล็ก เช่น เศษทราย ออกจากน้ำมันดิบ

(2) การแยกน้ำมันในถังตกจม

เป็นการแยกน้ำมันและส่วนปนเปื้อนออกจากกัน (น้ำและอนุภาคของแข็งที่ยังเหลืออยู่) โดยใช้ถังตกจม (Settling Tank) และให้ความร้อนด้วยไอน้ำโดยตรงหรืออาจจะให้ความร้อนผ่านท่อปิดก็ได้ การแยกน้ำมันและน้ำออกจากกันจะอาศัยแรงโน้มถ่วงในการแยก โดยน้ำและอนุภาคของแข็งจะจมอยู่ทางด้านล่างของถังตกจม ส่วนน้ำมันที่ลอยอยู่ด้านบนของถังจะนำไปผ่านกรวยดักเก็บ (Skimmer) เพื่อทำให้บริสุทธิ์ต่อไป เนื่องจากน้ำที่แยกได้จากถังตกจมยังมีน้ำมันและอนุภาคของแข็งเจือปนอยู่ (เรียกส่วนผสมนี้ว่าน้ำสลัดจ์) จึงต้องนำไปผ่านเข้าเครื่องเหวี่ยงแยก 3 เฟส (Decanter) ซึ่งสามารถแยกเอาน้ำ น้ำมัน และกากของแข็ง (Decanter Cake) ออกจากกันได้ อย่างไรก็ตาม บางโรงงานยังใช้เครื่องแยก 2 เฟส (Separator) อยู่ ซึ่งแยกน้ำมันและน้ำปนกากของแข็งออกจากกันเป็น 2 ส่วนเท่านั้น ประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันและน้ำของเครื่องแยก 2 เฟส จะมีค่าต่ำกว่าเครื่องแยก 3 เฟส นอกจากนี้ ปริมาณการใช้น้ำของเครื่องแยก 2 เฟส มีความมากกว่าเครื่องแยก 3 เฟสด้วย น้ำมันที่ได้จะนำไปรวมกับน้ำมันที่ได้จากถังตกจมแล้วนำไปทำให้บริสุทธิ์ต่อไป ส่วนน้ำที่ได้จะนำไปแยกน้ำมันอีกครั้ง โดยใช้บ่อซึ่งมีการพ่นไอน้ำผสมลงไปเพื่อเพิ่มอุณหภูมิของน้ำทิ้งให้สูงขึ้น ส่งผลให้น้ำมันแยกตัวจากน้ำได้ดีขึ้น น้ำมันที่ได้จากบ่อนี้จะนำกลับไปรวมกับน้ำมันที่ได้จากถังตกจมต่อไป ส่วนน้ำที่เหลืออยู่ในบ่อจะส่งไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ของโรงงานต่อไป อย่างไรก็ตาม บางโรงงานจะใช้เครื่องแยก 2 เฟสในการแยกน้ำมันครั้งสุดท้าย แทนการใช้บ่อ ซึ่งเชื่อว่าจะมีประสิทธิภาพในการแยกดีกว่าการใช้บ่อ แต่ยังไม่เคยมีการวัด ประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันโดยการใช้อบและใช้เครื่องแยก 2 เฟส ว่ามีค่าแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

(3) การทำน้ำมันให้บริสุทธิ์

น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการแยกจะยังมีความชื้นและสิ่งเจือปนต่างๆ อยู่ จึง ต้องนำน้ำมันปาล์มดิบนี้ผ่านเข้าเครื่องทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ (Purifier) เพื่อเหวี่ยงแยกเอาสิ่งเจือปน ออกจากน้ำมันปาล์มดิบ

(4) การกำจัดความชื้น

น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จากการทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ยังคงมีน้ำเจือปนอยู่เล็กน้อย การกำจัดน้ำออกทำได้โดยการระเหยนํ้าภายใต้สุญญากาศ (Vacuum) โดยจะควบคุมค่าความชื้น และสิ่งสกปรกใน น้ำมันปาล์มดิบให้มีค่ารวมกันไม่เกินร้อยละ 0.5 น้ำมันปาล์มดิบที่ได้จะนำไป เก็บไว้ในถังเก็บเพื่อส่งขายไปยังโรงกลั่นน้ำมันพืชต่อไป

2.2.7 การบีบน้ำมันเมล็ดใน

เป็นการนำเมล็ดในที่ได้มาจากการกะเทาะไปทำการบีบน้ำมันเมล็ดในออกมา โดยจะมีกากเมล็ดในเกิดขึ้น ซึ่งสามารถนำไปขายเป็นอาหารสัตว์ได้ ส่วนเมล็ดในที่ได้ก็จะนำไป ขายต่อไป ซึ่งราคาของน้ำมันเมล็ดในจะมีราคาสูงกว่าราคาของน้ำมันปาล์มดิบ อย่างไรก็ตามบาง โรงงานจะไม่มีกระบวนการบีบน้ำมันเมล็ดใน แต่จะนำเมล็ดในไปขายให้โรงงานบีบน้ำมันเมล็ดในต่อไป

2.3 เบนซ์มาร์กกิ้ง

เบนซ์มาร์กกิ้ง เป็น กระบวนการในการวัด และเปรียบเทียบ ผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธี ปฏิบัติ เทียบกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่าหรือทำได้ดีที่สุด เพื่อนำผลการเปรียบเทียบและแนว ปฏิบัติที่เป็นเลิศมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเอง เพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศในธุรกิจ

การจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้งในยุคแรกมีลักษณะไม่เป็นทางการและไม่เป็นระบบ โดยเริ่มขึ้นใน สมัยหลังสงครามโลกครั้งที่สองประมาณปี 1950 ที่ประเทศญี่ปุ่นแพ้สงคราม ทำให้ต้องเผชิญ ปัญหาเศรษฐกิจอย่างรุนแรง สินค้าที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ ซึ่งในขณะนั้นประเทศสหรัฐอเมริกาและ กลุ่มประเทศในแถบยุโรปได้ให้ความช่วยเหลือญี่ปุ่น โดยเปิดโอกาสให้มีการศึกษาดูงานระบบ

อุตสาหกรรมในประเทศแถบตะวันตกและอเมริกา ซึ่งจากประโยชน์ของการดูงานนั้นทำให้ญี่ปุ่นนำระบบการพัฒนาอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้กับประเทศของตน ส่งผลให้สามารถฟื้นฟูอุตสาหกรรมในประเทศได้อย่างรวดเร็วและกลับมาเป็นประเทศแนวหน้าด้านอุตสาหกรรมนับจากนั้นเป็นต้นมา

ในปี 1974 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้สูญเสียรายได้จากอุตสาหกรรมด้านเทคโนโลยีให้กับประเทศญี่ปุ่นเป็นจำนวนมหาศาล เนื่องจากผลผลิตที่ได้มีต้นทุนสูง และใช้ทรัพยากรต่างๆ ในการผลิตมากกว่าญี่ปุ่น จึงเริ่มมีการทบทวนบทบาทการบริหารองค์กรโดยการเปรียบเทียบกับญี่ปุ่น และวิเคราะห์หาปัจจัยที่ทำให้สินค้าของญี่ปุ่นเป็นที่นิยมและได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย ได้ค้นพบปัจจัย 3 ประการ คือ ต้นทุนการผลิตสินค้าด้านอิเล็กทรอนิกส์เท่ากับราคาขายของญี่ปุ่น ขั้นตอนการผลิตสินค้ามากกว่าญี่ปุ่น 1 ถึง 10 เท่า และจำนวนชั่วโมงการทำงานของพนักงานในการผลิตสินค้าประเภทเดียวกันมากกว่าญี่ปุ่น หลังจากนั้นจึงได้นำสิ่งที่ค้นพบเหล่านี้มาพัฒนากระบวนการผลิตสินค้า จนในที่สุดสามารถกลับมาแข่งขันในระดับนานาชาติได้อีกครั้ง ต่อมาในปี 1979 คำว่าเบนช์มาร์กিংจึงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย หลังจากทีบริษัท Xerox Corporation ได้นำเบนช์มาร์กিংมาใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับบริษัทผู้ผลิตเครื่องถ่ายเอกสารของประเทศญี่ปุ่นได้สำเร็จ หลังจากนั้นบริษัทชั้นนำอื่นๆ เช่น บริษัท AT&T, Dupont, General Motors, Milliken และ Motorola ก็ได้มีส่วนสำคัญในการพัฒนารูปแบบการจัดทำเบนช์มาร์กিংให้มีความเหมาะสมและหลากหลายยิ่งขึ้น

สำหรับประเทศแถบเอเชีย สิงคโปร์เริ่มจัดทำเบนช์มาร์กিংในปี 1983 โดยนำมาใช้เพื่อพัฒนาการศึกษาและคุณภาพของประชาชนในประเทศ ให้สามารถรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ อันนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีของตนเองต่อไป และยังเป็นการวางกรอบของปริมาณและคุณภาพของประชากร ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของประเทศอีกด้วย

โดยทั่วไปการทำเบนช์มาร์กিংแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. เบนช์มาร์กিংภายในองค์กร (Internal Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติที่ดีของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรเดียวกัน หรือบริษัทที่อยู่ในเครือบริษัทเดียวกัน
2. เบนช์มาร์กিংเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกับคู่แข่งโดยตรง เพื่อนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร
3. เบนช์มาร์กিংแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน (Functional Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติของกระบวนการ หรือกิจกรรมแบบเดียวกันหรือที่มีความคล้ายคลึงกันซึ่งเปรียบเทียบอุตสาหกรรมเดียวกัน หรือต่างกลุ่มอุตสาหกรรมก็ได้

4. เบนช์มาร์กিংเปรียบเทียบทั่วไป (Generic Benchmarking) เป็นการนำแนวปฏิบัติหรือกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับกระบวนการหรือกิจกรรมกับผู้ที่เป็นเลิศอย่างแท้จริงโดยมิได้คำนึงถึงประเภทของอุตสาหกรรม

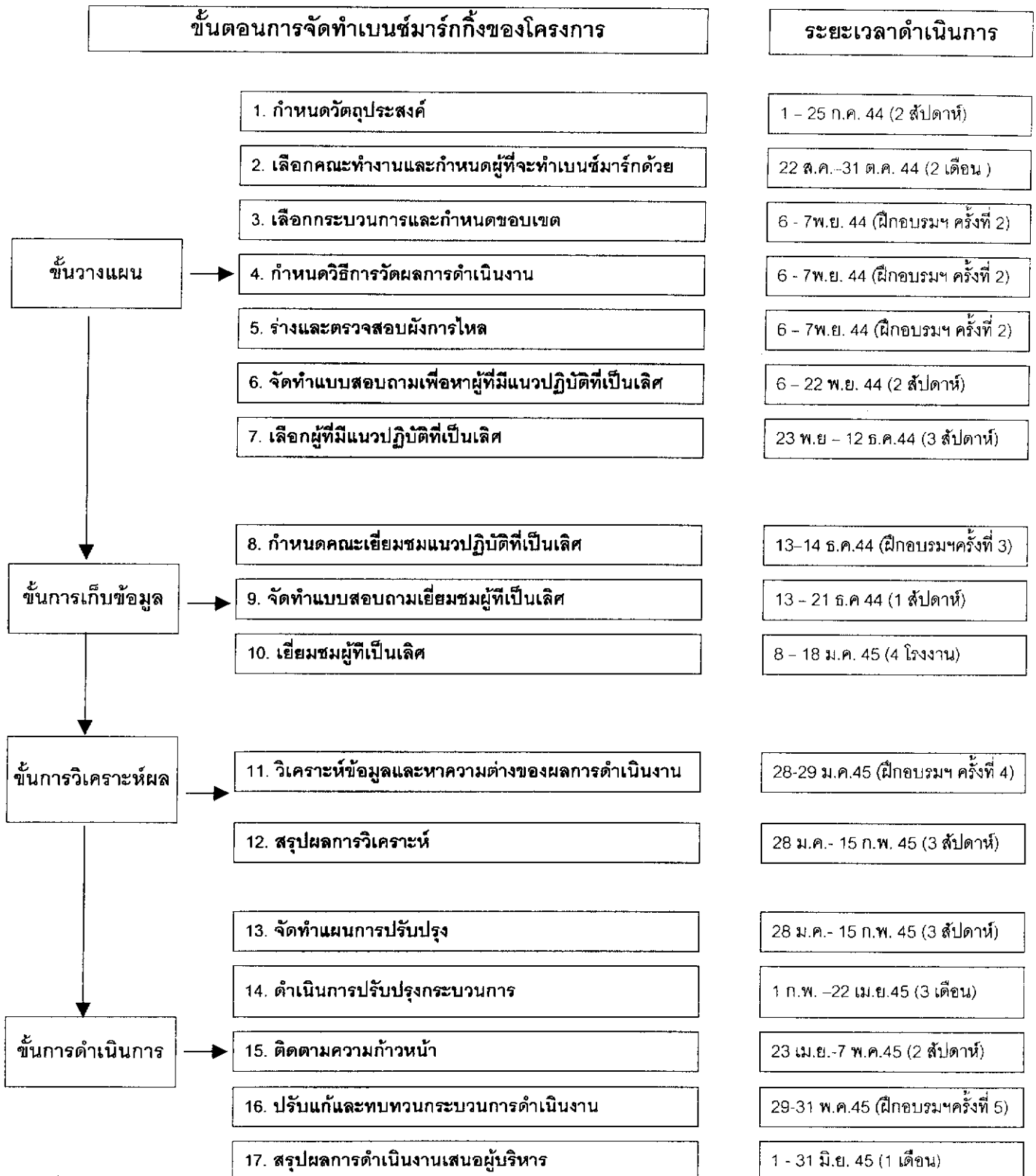
นอกจากการแบ่งประเภทเบนช์มาร์กিংตามองค์กรที่นำไปเปรียบเทียบกับข้างต้นแล้ว ยังอาจแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำเบนช์มาร์กিং เช่น

- การจัดทำเบนช์มาร์กিংเพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน (Performance Benchmarking)
- การจัดทำเบนช์มาร์กিংเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการ (Process Benchmarking)
- การจัดทำเบนช์มาร์กিংเพื่อเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์หรือการบริการกับความพึงพอใจของผู้บริโภค (Product Benchmarking)
- การจัดทำเบนช์มาร์กিংเพื่อเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่างองค์กร (Strategy Benchmarking)

2.4 การจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโครงการฯ

โครงการฯ ได้นำแบบจำลองของ Office of Environmental Management, U.S. Department of Energy จากเอกสาร Environmental Management Benchmarking Guide และ Global Environmental Management Initiative จากเอกสาร Benchmarking: The Primer, Benchmarking for Continuous Environmental Improvement มาเป็นแบบจำลองต้นแบบและปรับให้เข้าใจง่ายและกระชับขึ้น ซึ่งแบบจำลองในการดำเนินโครงการฯ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก 18 ขั้นตอนย่อย โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานรวมทั้งสิ้นประมาณ 1 ปี และมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการจัดทำแบบสำรวจกำลังของโครงการ



2.4.1 ขั้นตอนการวางแผน

ในขั้นตอนการวางแผนประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 7 ขั้นตอนคือ

(1) การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกในการจัดทำแผนแม่บทเหมืองแร่กึ่ง ซึ่งโครงการฯ ได้กำหนดวัตถุประสงค์ขึ้นจากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ รวมถึงศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้น และได้ทำการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม		โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ				
		ก่อนผลิต	ขณะผลิต	หลัง/กระจายสินค้า	แปรรูป (กลั่น)	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร	วัตถุดิบ	X	X	X	○	X
	น้ำ	○	○	X	○	X
	พลังงาน	X	●	○	●	X
การปล่อยมลพิษไปสู่	อากาศ	○	●	○	●	X
	น้ำ	○	●	X	○	X
	ดิน	○	●	○	X	X
ขยะมูลฝอย/ของเสีย (solid waste)		X	○	X	○	○
การเกิดของเสียอันตราย (hazardous waste)		X	X	X	X	X
เสียง		X	●	○	○	X
กลิ่น		X	●	X	○	X

หมายเหตุ X ไม่มีผลกระทบ
○ มีผลกระทบ
● มีผลกระทบมาก

จากการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พบว่าปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นมากที่สุดในกระบวนการผลิตโดยเฉพาะด้านการใช้พลังงาน การปล่อยมลพิษไปสู่แหล่งน้ำ ดิน และอากาศ ปัญหาด้านกลิ่นและเสียง ดังนั้นโครงการฯ จึงเลือกศึกษาการทำเหมืองแร่กึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิต 3 ประเด็นคือ การจัดการน้ำเสีย การจัดการพลังงาน และการจัดการของเสีย ส่วนปัญหาเรื่องกลิ่นที่เกิดขึ้นในโรงงานนั้นสาเหตุส่วนใหญ่มักเกิดจากน้ำเสียในบ่อบำบัด และน้ำฝนที่ตกลงมาชะของเสีย เช่น ทะลายปาล์มเปล่า

เค็กสล็อตและซีเถ้า ที่กองกลางแจ้งไว้ภายในโรงงานนานจนเกินไป ทำให้เกิดกลิ่นจากการหมักของกองของเสีย ซึ่งหากแก้ปัญหาหน้าเสียและการจัดเก็บของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาเรื่องกลิ่นได้ ส่วนปัญหาเรื่องเสียงนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการเดินเครื่องจักรที่ไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ โดยเฉพาะเครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่และเครื่องจักรที่ใช้ความเร็วรอบสูงๆ อาจทำให้เกิดการเสียดสีและทำงานผิดปกติได้ ดังนั้นการแก้ปัญหาเรื่องเสียงในกระบวนการผลิตที่ตั้งจนเกินไป จึงมีความเกี่ยวข้องกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร ซึ่งหากมีการซ่อมบำรุงที่ดีก็จะสามารถทำให้ลดปัญหาในเรื่องนี้ได้และจัดว่าเป็นปัญหาที่สำคัญรองลงไปจากปัญหาเรื่องน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย

(2) การเลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้วย

ในการเลือกคณะทำงาน โครงการฯ ได้ขอให้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานทั้งหมด 10 โรงงานจาก 4 จังหวัด ซึ่งยินดีเข้าร่วมโครงการฯ และเปิดเผยข้อมูลที่เป็นความจริงภายใต้กฎ กติกาและจรรยาบรรณในการทำเบนซ์มาร์กกึ่งที่ร่วมกันกำหนดขึ้นมา คัดเลือกเจ้าหน้าที่ของโรงงานจำนวน 2-3 คน โดยพิจารณาจากผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบและหัวหน้าสายงาน

(3) การเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขต

ในขั้นตอนการเลือกกระบวนการนั้น โดยทั่วไปแล้วมีเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการอยู่หลายแบบ เช่น การระดมความคิด การทำแผนภูมิพาเรโต การทำผังกระบวนการ การจัดลำดับความสำคัญและการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีวิธีดำเนินการแตกต่างกัน จึงต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสม

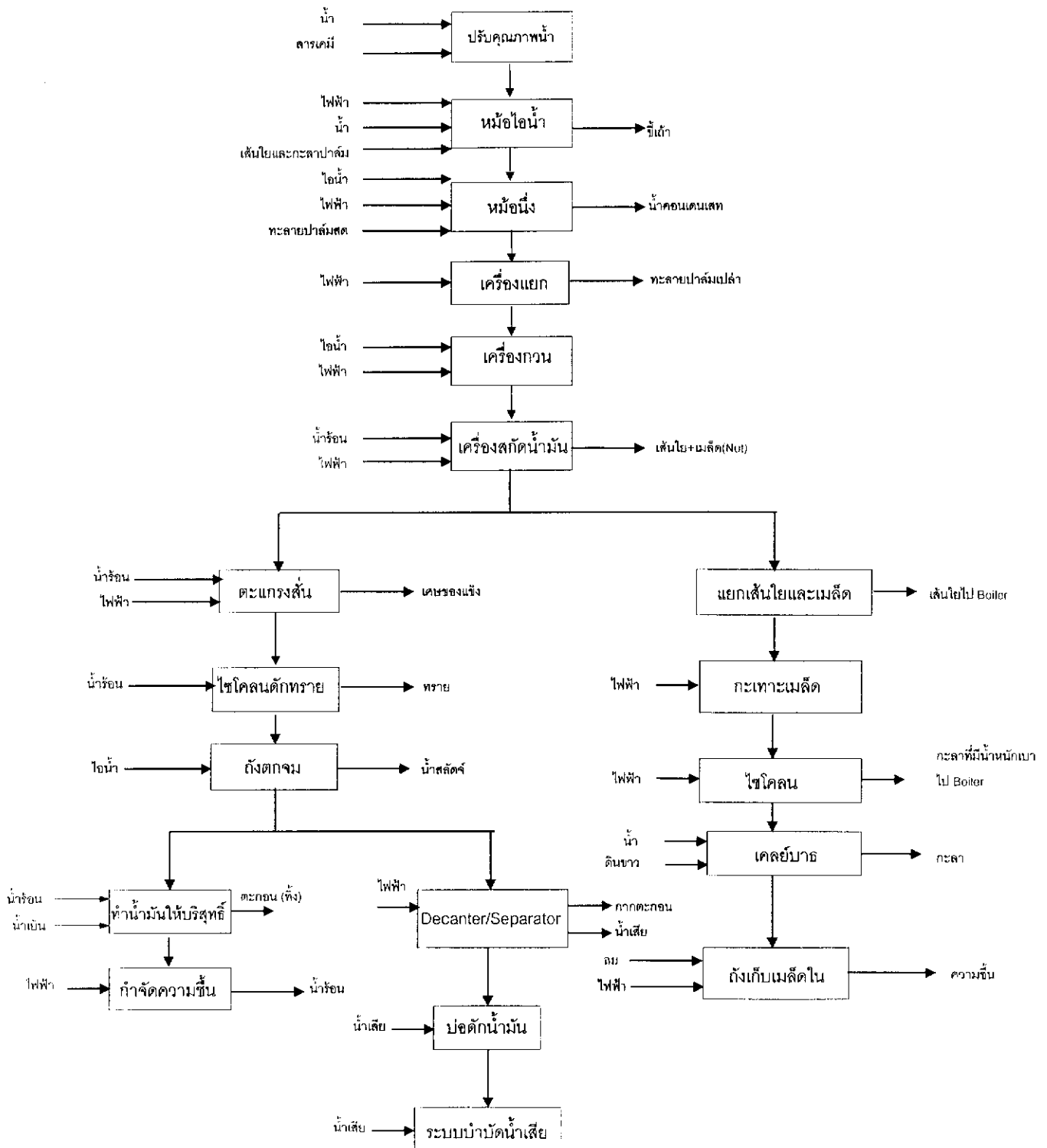
ในการดำเนินโครงการฯ คณะผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการระดมความคิดและการจัดลำดับความสำคัญและการถ่วงน้ำหนัก โดยที่เทคนิคการระดมความคิดนั้นเป็นการร่วมแสดงความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนอย่างอิสระในการวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญ และสรุปผลจากมติของกลุ่มเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเทคนิคนี้ได้นำไปใช้ในหลายขั้นตอน เช่น การวิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการที่เป็นจุดอ่อน การวิเคราะห์หาแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ และการนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศไปประยุกต์ปรับปรุง รวมไปถึงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่ง

ส่วนเทคนิคการจัดลำดับความสำคัญและการถ่วงน้ำหนักนั้น เป็นวิธีการวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยด้วยการให้คะแนนตามระดับความสำคัญ ซึ่งในการดำเนินโครงการฯ ได้นำเทคนิคนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการหรือสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และวิเคราะห์คะแนนแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่เป็นเลิศ

การเลือกกระบวนการนั้นคณะทำงานได้พิจารณาคุณลักษณะการผลิตโดยพิจารณาทรัพยากรน้ำและพลังงานที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.4

รูปที่ 2.4 แผนผังการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มดิบของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

แบบมาตรฐาน



จากรูปที่ 2.4 ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรในกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มนั้น คณะทำงานได้ระดมความคิดและเลือกกระบวนการที่มีโอกาสทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ด้าน (ดังตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 ผลการวิเคราะห์แจกแจงหากระบวนการที่เป็นสาเหตุในการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เป้าหมาย	กระบวนการ/ขอบเขต
การจัดการน้ำเสีย - การลดปริมาณน้ำเสีย - น้ำเสียมีคุณลักษณะที่ดี (ค่าบีโอดีต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนดคือน้อยกว่า 20 ม.ก.ต่อลิตร)	● Boiler และ Softener
	● การนึ่งปาล์ม
	● Desander
	● การแยกสลัดจ์
	● Clay Bath
	● ระบบบำบัดน้ำเสีย
	● การจัดเก็บของเสีย - กะลาปาล์ม - ทะลายปาล์มเปล่า - เส้นใยปาล์ม - แฉกสลัดจ์ - ชี้เก๋า
การจัดการพลังงาน - ลดปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก	● การจัดการไฟฟ้า ● การจัดการหม้อไอน้ำ
การจัดการของเสีย - มีการจัดการและการใช้ประโยชน์ของเสียมากที่สุด	● การจัดเก็บของเสีย - กะลาปาล์ม - ทะลายปาล์มเปล่า - เส้นใยปาล์ม - แฉกสลัดจ์ - ชี้เก๋า

หลังจากที่ได้ทำการคัดเลือกกระบวนการแล้ว จึงทำการกำหนดขอบเขตเฉพาะเจาะจงลงไป และเลือกศึกษาขอบเขตที่สำคัญต่อประเด็นด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อช่วยให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพและสามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงหลังจากการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างชัดเจนและชัดเจนที่ไม่จำเป็นออก โดยคณะทำงานได้จัดลำดับความสำคัญของปัญหาด้วยการให้คะแนนความสำคัญในแต่ละประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงปัจจัยด้าน

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความจำเป็นในการปรับปรุง และปริมาณของเสียหรือผลกระทบที่เกิดขึ้น
 ในกระบวนการ และแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ คือ ผลกระทบสูงให้คะแนน 3 คะแนน ผลกระทบ
 ปานกลางให้คะแนน 2 คะแนน และผลกระทบน้อยให้คะแนน 1 คะแนน โดยมีการให้น้ำหนักที่ต่าง
 กันในแต่ละเกณฑ์ ซึ่งผลการพิจารณาการให้คะแนนความสำคัญนั้น แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การให้คะแนนความสำคัญกระบวนการที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

เกณฑ์การวิเคราะห์ กระบวนการ	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม น้ำหนัก = 3	ความจำเป็น ในการปรับปรุง น้ำหนัก = 2	ปริมาณของเสียที่เกิด ขึ้นในกระบวนการ น้ำหนัก = 3	รวม
การจัดการน้ำเสีย				
1. การนึ่งปาล์ม	3 (9)	2 (4)	3 (9)	22
2. Boiler และ Softener	1 (3)	1 (2)	1 (3)	8
3. Desander	1 (3)	1 (2)	1 (3)	8
4. การแยกสลัดจ์	2 (6)	2 (4)	3 (9)	19
5. Clay Bath	1 (3)	1 (2)	2 (6)	11
6. ระบบบำบัดน้ำเสีย	3 (9)	3 (6)	3 (9)	24
7. การจัดเก็บของเสีย - กะลาปาล์ม - ทะลายปาล์มเปล่า - เส้นใยปาล์ม - เค้กสลัดจ์ - ชี้เก่า	2 (6)	2 (4)	2 (6)	16
การจัดการพลังงาน				
1. การจัดการไฟฟ้า	2 (6)	3 (6)	2 (6)	18
2. การจัดการหม้อไอน้ำ	2 (6)	3 (6)	3 (9)	21
การจัดการของเสีย				
1. การจัดเก็บของเสีย - กะลาปาล์ม - ทะลายปาล์มเปล่า - เส้นใยปาล์ม - เค้กสลัดจ์ - ชี้เก่า	3 (9)	3 (6)	3 (9)	24

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บแสดงคะแนนที่ผ่านการให้น้ำหนักแล้ว

หลังจากการให้คะแนนความสำคัญในแต่ละกระบวนการพร้อมทั้งพิจารณาปัจจัยด้านต่างๆ แล้ว สามารถสรุปประเด็นสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ด้านได้ 6 ประเด็นแสดงดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เป้าหมายและขอบเขต/กระบวนการในแต่ละด้านของการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	ขอบเขต/กระบวนการ
1. การจัดการน้ำเสีย	● เพื่อลดปริมาณน้ำเสีย ● น้ำเสียมีค่าบีโอดีน้อยกว่า 20 ม.ก.ต่อลิตร	● การนั่งป่าลัม ● การแยกสลัดจ์ ● ระบบบำบัดน้ำเสีย
2. การจัดการพลังงาน	● เพื่อลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก	● การจัดการไฟฟ้า ● การจัดการหม้อไอน้ำ
3. การจัดการของเสีย	● มีการจัดการและใช้ประโยชน์มากที่สุด	● การจัดเก็บของเสีย - กะลาป่าลัม - ทะลายป่าลัมเปล่า - เส้นใยป่าลัม - เด็กสลัดจ์ - ชี้เก่า

(4) การกำหนดวิธีวัดผลการดำเนินงาน

โครงการฯ ได้กำหนดตัวชี้วัดผลการดำเนินงานจากการวิเคราะห์สาเหตุโดยใช้ผังก้างปลา และเก็บข้อมูลก่อนดำเนินการและหลังดำเนินโครงการฯ สำหรับดัชนีสิ่งแวดล้อมที่กำหนดขึ้นใช้เพื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างโรงงานที่ทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วยกัน ได้จากการระดมความคิดของคณะทำงานและผลการศึกษาของโครงการ การพัฒนาดัชนีสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย จากนั้นคณะผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามและแจกให้โรงงานกรอกข้อมูลเบื้องต้นก่อนดำเนินโครงการฯ และทำการเก็บข้อมูลหลังดำเนินการอีกครั้ง ซึ่งรายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในเอกสารประกอบหมายเลข 5 โดยดัชนีสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการดำเนินโครงการฯ แสดงดังตารางที่ 2.5 ส่วนค่าดัชนีที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลและการประเมินและเยี่ยมชมโรงงานนั้น แสดงดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.5 ดัชนีสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการกำหนดวิธีวัดผลการดำเนินงานของโครงการฯ

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี
<u>1. การจัดการน้ำเสีย</u>		<u>2. การจัดการพลังงาน</u>	
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม. ต่อตัน FFB	2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ*	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย		2.3 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล	ลิตร/ตัน FFB
- pH บ่อแรก	-	<u>3. การจัดการของเสีย</u>	
- pH บ่อสุดท้าย	-	3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น	
- BOD บ่อแรก	mg/l	- กะลา	ตัน/ตัน FFB
- BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	- ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB
- BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	- เส้นใย	ตัน/ตัน FFB
- BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	- แคสสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB
- COD บ่อแรก	mg/l	- ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB
- COD บ่อสุดท้าย	mg/l		
- ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l		
- ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l		
- Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l		
- Oil และ Grease บ่อแรก			

หมายเหตุ: * สาเหตุที่ใช้ดัชนีปริมาณการซื้อไฟฟ้าที่ซื้อแทนการใช้ดัชนีปริมาณไฟฟ้าทั้งหมด มาเป็นตัวชี้วัดผลการดำเนินงานด้านการจัดการพลังงาน เนื่องจากโดยปกติโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบแบบมาตรฐานสามารถนำของเสีย เช่น เส้นใย ปาล์ม กะลาปาล์ม และเส้นใยจากทะลายปาล์มเปล่าไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าใช้ภายในโรงงานได้เกือบทั้งหมด ยกเว้นกรณีที่โรงงานไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในโรงงาน หรือขณะเริ่มเดินเครื่องจักรจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งโรงงานต้องรับภาระรายจ่ายในส่วนของการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนั้นในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์กร จะต้องลดการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อให้น้อยลงมากที่สุด

ตารางที่ 2.6 ตารางสรุปข้อมูลที่ได้จากการประเมินและเยี่ยมชมโรงงาน 10 แห่ง

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ⁽¹⁾			ค่าที่ได้จากรายงานดัชนีสิ่งแวดล้อม ⁽²⁾			รวม ⁽³⁾		
		จำนวนโรงงาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	จำนวนโรงงาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	จำนวนโรงงาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย
1.การจัดการน้ำเสีย										
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	8	1.01	0.56-1.72	5	0.31	0.17-0.56	13	0.74	0.17-1.72
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	9	0.52	0.4-0.7	6	0.55	0.3-0.9	15	0.53	0.3-0.9
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย										
pH ป่อแรก	-	9	4.61	4.0-5.22	5	4.80	4.4-5.4	14	5.12	4.0-11
pH ป่อสุดท้าย	-	9	8.33	7.45-9.24	5	8.30	6.8-9.1	14	8.32	6.8-9.24
BOD ป่อแรก	mg/l	9	40,461	19,800-70,049	4	25,927	19,012-33,050	13	35,989	19,012-70,049
BOD ป่อแรก	kg/ตัน FFB	7	21,849	11,088-49,034	-	-	-	7	21,849	11,088-49,034
BOD ป่อสุดท้าย	mg/l	9	195	11-966	4	111.2	64.22-195	13	169.2	11-966
BOD ป่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	7	0.106	0.006-0.411	4	0.053	0.019-0.078	11	0.087	0.006-0.411
COD ป่อแรก	mg/l	6	101,227	52,000-169,825	3	55,754	49,150-61,817	9	86,069	49,150-169,825
COD ป่อสุดท้าย	mg/l	6	1,232	198-2,067	3	822	628-1,105	9	1,095	198-2,067
ของแข็งแขวนลอยป่อแรก	mg/l	5	29,798	500-70,845	4	14,465	10,745-20,782	9	22,983	500-70,845
ของแข็งแขวนลอยป่อสุดท้าย	mg/l	6	890	150-3,613	4	214.9	127-333	10	620	150-3,613
Oil และ Grease ป่อแรก	mg/l	5	6,434	369-10,248	2	5,716	5,036-6,396	7	6,229	369-10,248
Oil และ Grease ป่อสุดท้าย	mg/l	5	92	11-182	2	57.35	50.5-64.2	7	82.1	11-182

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ⁽¹⁾			ค่าที่ได้จากรายงานดัชนีสิ่งแวดล้อม ⁽²⁾			รวม ⁽³⁾	
		จำนวน โรงงาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	จำนวน โรงงาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	จำนวน โรงงาน	พิสัย
2. การจัดการพลังงาน									
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ ตัน FFB	9	1.91	0.33-4.4	-	-	-	9	0.33-4.4
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	5	0.44	0.3-0.49	5	0.55	0.45-0.63	10	0.3-0.63
2.3 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล	ลิตร/ตัน FFB	3	1.72	0.02-3.42	5	0.44	0.20-0.72	8	0.02-3.42
3. การจัดการของเสีย									
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น									
กะลา	ตัน/ตัน FFB	8	0.06	0.05-0.07	3	0.06	0.05-0.07	11	0.05-0.07
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	8	0.24	0.21-0.28	5	0.262	0.23-0.28	13	0.21-0.28
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	6	0.16	0.11-0.29	5	0.216	0.12-0.36	11	0.11-0.36
เค็กสลิคค์	ตัน/ตัน FFB	6	0.03	0.02-0.05	4	0.038	0.03-0.06	10	0.02-0.06
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	6	0.01	0.001-0.047	-	-	-	6	0.001-0.047

หมายเหตุ: (1) ค่าที่ตรวจสอบจริง ได้จากข้อมูลแบบสอบถาม และข้อมูลจากการดำเนินการภายใต้โครงการของโรงงานตัวอย่าง 10 โรงงาน

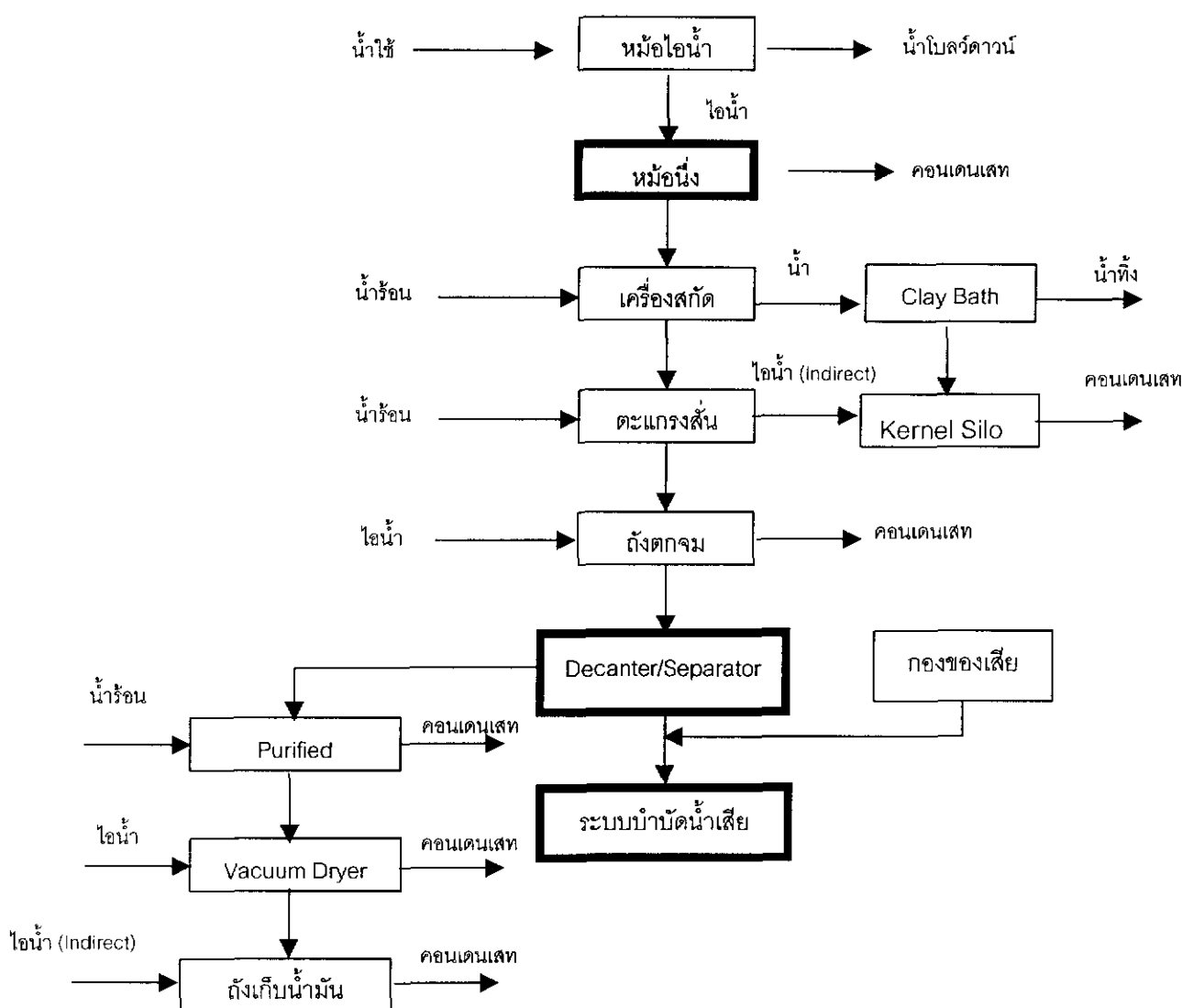
(2) ค่าที่ได้จากข้อมูลการดำเนินการเป็นโครงการ การพัฒนาดัชนีสิ่งแวดล้อม และโครงการเทคโนโลยีสะอาดของโรงงานสกัติน้ำมันปาล์มดิบ ของสำนักเทคโนโลยี
สิ่งแวดล้อม กรมโรงงานอุตสาหกรรม

(3) ค่ารวม เป็นผลรวมของข้อมูล (1) และ (2)

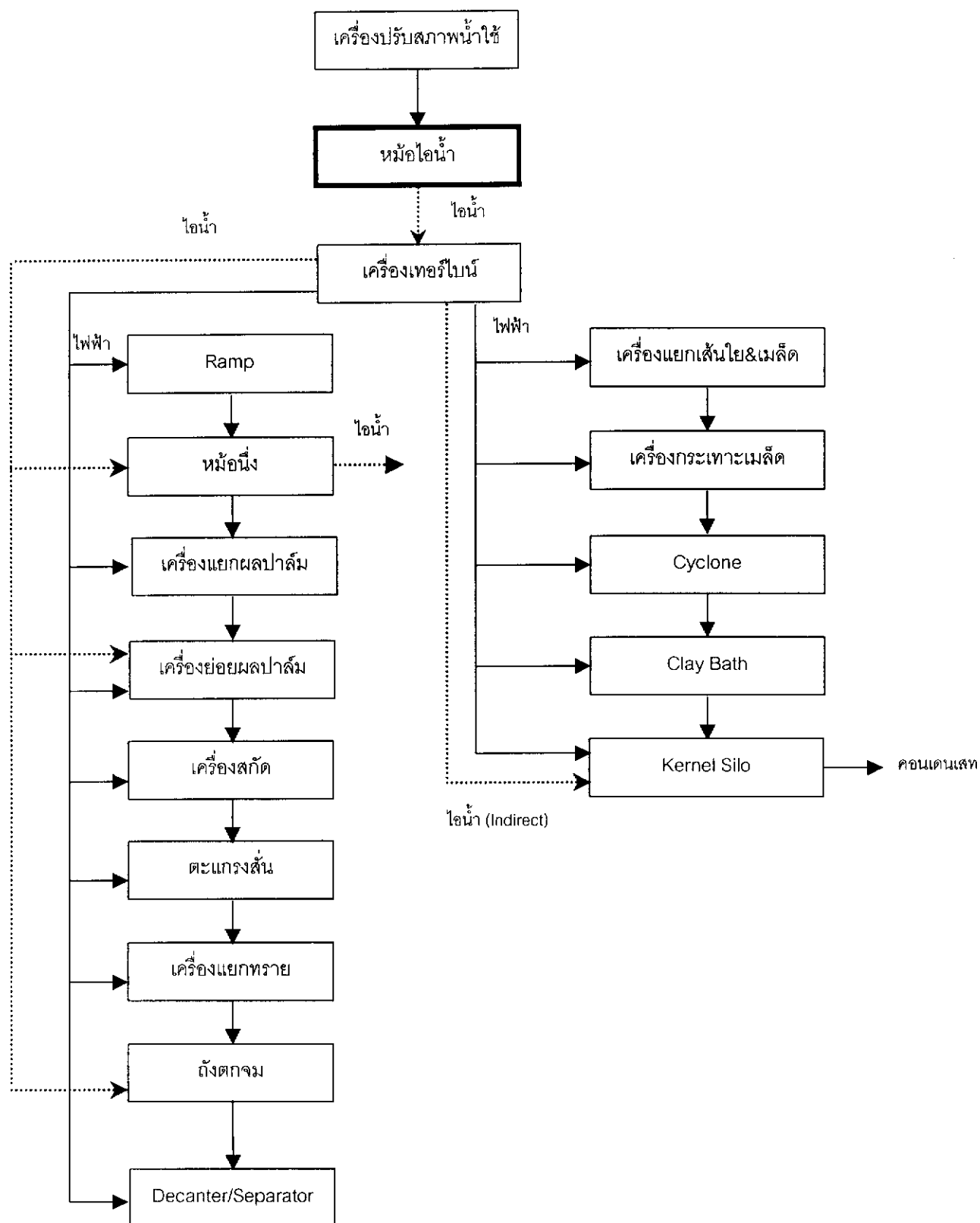
(5) การร่างและตรวจสอบผังการไหล

โครงการฯ ได้ร่วมกับคณะทำงานร่างผังการไหลเพื่อแสดงและตรวจสอบจุดที่มีการใช้ทรัพยากรและเป็นสาเหตุของการเกิดของเสียใน 3 ประเด็น คือ การจัดการน้ำเสีย การจัดการพลังงาน และการจัดการของเสีย ดังแสดงในรูปที่ 2.5 รูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7

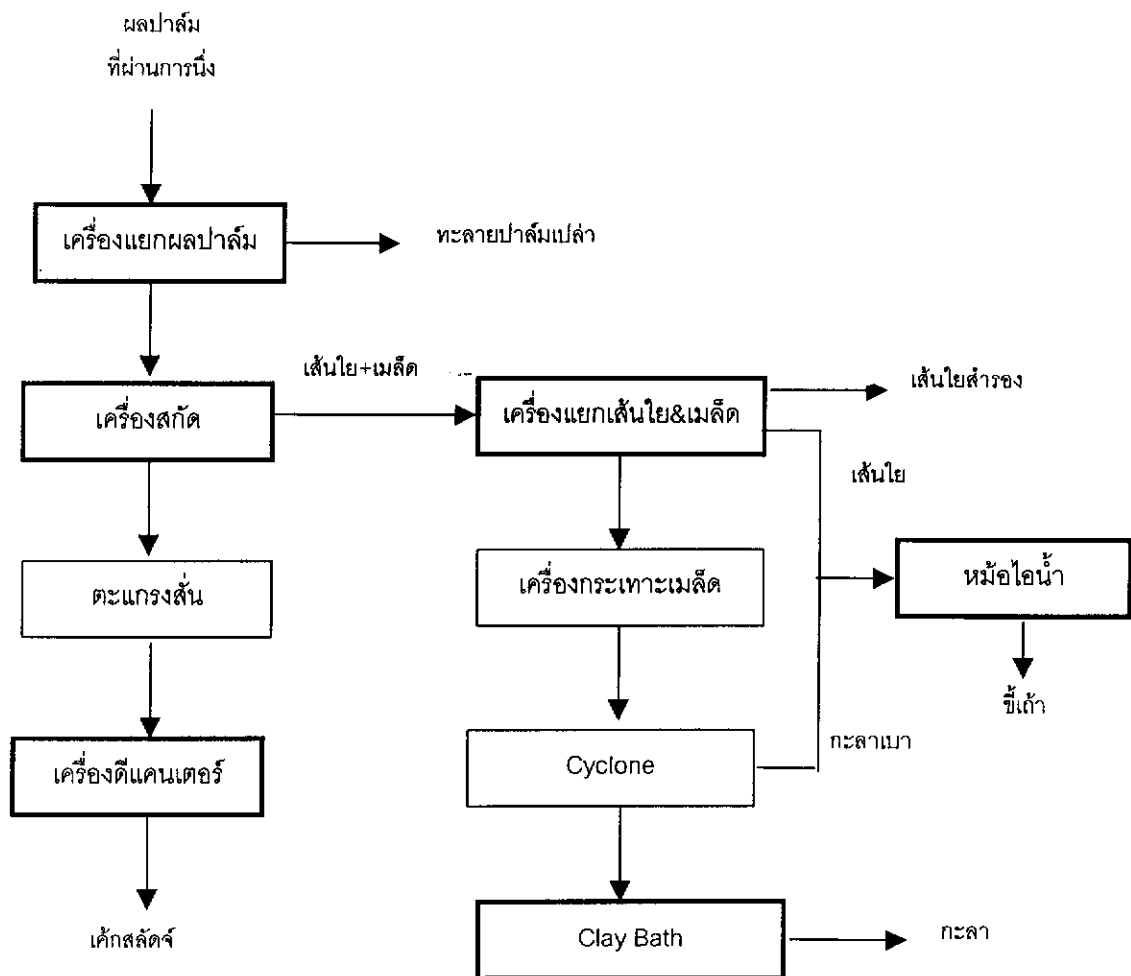
รูปที่ 2.5 ผังการไหลการจัดการน้ำเสีย



รูปที่ 2.6 ผังการไหลการจัดการพลังงาน



รูปที่ 2.7 ผังการไหลการจัดการของเสีย



(6) การจัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ในการจัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศนั้น ประกอบด้วย การดำเนินการ 2 ขั้นตอนย่อยคือ การวิเคราะห์สาเหตุ และการจัดทำแบบสอบถาม

(6.1) การวิเคราะห์สาเหตุ

ใช้วิธีการคัดเลือกโดยใช้แบบสอบถามที่คณะทำงานร่วมกันระดมความคิดกำหนดขึ้นมา โดยมาจากการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาร่วมกันด้วย ด้วยใช้เทคนิคผังก้างปลา ซึ่งมีหลักการดังนี้

- กำหนดประเด็นปัญหาหรือเป้าหมายที่ต้องการวิเคราะห์ลงในส่วนที่เป็นหัวปลา
- ลากเส้นตรงจากหัวปลาไปด้านตรงข้ามอุปมาว่าเป็นกระดูกสันหลังของปลา
- ลากเส้นจากส่วนที่เป็นกระดูกสันหลังออกไปในแนวทะแยงมุมเป็นก้างปลาใหญ่แทนกลุ่มของสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้าน (พนักงาน เครื่องจักร วิธีการ การจัดการ) ซึ่งสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้านให้เป็นหัวเรื่องของก้างปลาหลักแต่ละเรื่อง
- นำสาเหตุที่เกิดขึ้นจากสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้านที่เป็นก้างปลาใหญ่มาใส่ในส่วนก้างปลาย่อย
- ตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งกับสาเหตุ
- แปลผลจากแผนภูมิที่ได้โดยพิจารณาสาเหตุที่น่าจะเป็นสาเหตุสำคัญที่สุด และควรนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขปรับปรุงมากที่สุด
- ระบุตัวชี้วัดผลการดำเนินงานในแต่ละสาเหตุ

สรุปผลได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 สรุปผลการวิเคราะห์ผังก้างปลาในประเด็นปัญหาล้างแวล้อมทั้ง 3 ด้าน

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
1. ประเด็นด้านการจัดการน้ำเสีย : 1.1 กระบวนการนึ่งปาล์ม , 1.1.1 วิธีการในการจัดการที่ดี - มีการควบคุมสภาวะการนึ่งที่เหมาะสม - มีการนำน้ำคอนเดนเสทกลับมาเข้า	- แรงดันไอน้ำ (บาร์), อุณหภูมิของไอน้ำภายใน Boiler (องศาเซลเซียส), ระยะเวลาในการนึ่ง (นาทิจ/รอบการนึ่ง) - เปอร์เซ็นต์ของคอนเดนเสทที่นำเข้ากระบวนการ

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
กระบวนการใหม่ - มีการออกแบบระบบการนึ่งอัดในมิติ/ใช้ผู้ควบคุม 1.1.2 วัดคุณภาพที่ดี - ความสุกดิบของผลปาล์มมีความเหมาะสม - ขนาดของทะลายปาล์มมีความเหมาะสม - มีระยะเวลาการจัดเก็บผลปาล์มที่ดี - มีวิธีในการจัดเก็บที่ดี 1.1.3 พนักงานที่มีคุณภาพ - มีความรับผิดชอบ - มีระบบการฝึกอบรมที่ดี - มีทักษะและความชำนาญ 1.1.4 เครื่องจักรที่ดี - มีการกำหนดความสามารถ (capacity) ของหม้อไอน้ำที่เหมาะสม - มีลักษณะของกะบะที่ใช้อบเหมาะสม - มีการตรวจสอบการรั่วไหลของไอน้ำและคอนเดนเสทที่ดี - มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ดี - มีการวางแผนการซ่อมบำรุงที่ดี - มีการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้คุณภาพ	การใหม่ - ชั่วโมง - จำนวนครั้งในการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการนึ่ง/คน/ปี - ความผิดพลาดของพนักงานในการนึ่งปาล์ม (ครั้งต่อเดือน) - ความถี่ในการรั่วไหลของท่อ วาล์ว ซีลฝาหม้อนึ่ง (ครั้ง/เดือน)
1.2 กระบวนการแยกสลัดจ์ (Sludge separation) 1.2.1 มีการจัดการการแยกสลัดจ์ที่ดี - มีการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำสลัดจ์ที่ดี 1.2.2 พนักงานที่มีคุณภาพ - มีการปฏิบัติงานถูกขั้นตอน - มีทักษะและความชำนาญ 1.2.3 การจัดการเครื่องจักรที่ดี	- ระยะเวลาเก็บกาก , ค่าพารามิเตอร์ (เปอร์เซ็นต์น้ำมัน, เปอร์เซ็นต์กรดไขมันอิสระ, อุณหภูมิและสิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำสลัดจ์ก่อนและหลังเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ - จำนวนครั้งในการอบรม /คน/ปี

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
- มีการควบคุมเครื่องจักรไม่ให้เดินเครื่องเกินความสามารถของเครื่องจักร (Over Capacity)) - มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ดี - มีการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ดี	- เพอร์เซ็นต์ความสามารถของเครื่องจักร มีค่าเท่ากับ กำลังเดินเครื่องจริง/กำลังเดินเครื่องสูงสุด*100
1.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย 1.3.1 การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียที่ - มีการแยกตะกอนออกจากน้ำเสียก่อนเข้าระบบ - คุณลักษณะของน้ำทิ้ง เช่น ค่า pH,BOD,COD,SS Oil &grease, - มีการบำรุงรักษาบ่อ - มีเทคนิคในการบำบัดน้ำเสียที่ได้มาตรฐาน - มีการจัดการการใช้สารเคมีที่ดี - มีขนาดของบ่อบำบัดที่เหมาะสม 1.3.2 พนักงานที่มีคุณภาพ - มีการปฏิบัติตามขั้นตอน - มีการบันทึกข้อมูล - พนักงานมีความรู้และเทคนิคในการดูแลระบบ - มีทักษะและความชำนาญ - มีการฝึกอบรมที่ดี 1.3.3 เครื่องจักรที่ดี โดยมีการจัดการดังนี้ คือ - มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของระบบปั๊มและท่อที่ดี	- ปริมาณตะกอนที่แยก (ตัน/ตัน FFB) - จำนวนครั้งในการลอกตะกอนในบ่อบำบัด (ครั้ง/ปี) - ปริมาณสารเคมีที่ใช้ (ตัน/ตันFFB) - ขนาดความจุน้ำเสียของระบบ (ลบ.ม/วัน), ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ(ลบ.ม./ ตัน FFB) - จำนวนครั้งของการอบรม/คน/ปี - ความถี่ในการตรวจสอบ (ครั้ง/ปี)
2. ประเด็นด้านการจัดการพลังงาน 2.1 มีวิธีการควบคุมการใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพ - มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรในช่วง Start up ที่เหมาะสม - มีการควบคุม Power factor - มีการลดการ Emergency break down	- ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ, KW - hr/ตัน FFB - จำนวนครั้งที่ break down/ปี

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
2.2 มีการจัดการวัตถุดิบที่เหมาะสม - มีการนำวัตถุดิบให้เพียงพอกับกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่อง	- ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ผลิต/ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการตามแผน, มีการวางแผนการจัดซื้อปาล์มที่ดี %แผนที่บรรลุเป้าหมาย/แผนที่วางไว้ทั้งหมด
2.3 มีพนักงานที่มีคุณภาพ - มีพนักงานที่มีความชำนาญ	- จำนวนครั้งของการอบรมเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า (ครั้ง/คน/ปี)
2.4 มีเครื่องจักรที่ดี - มีการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ดี (Preventive Maintenance)	
3. ประเด็นด้านการจัดการของเสีย 3.1 การจัดการกะลาปาล์มและการใช้ประโยชน์ที่ดี 3.1.1 การจัดเก็บที่ดี - มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม - มีการควบคุมปริมาณกะลาปาล์มที่เหมาะสม 3.1.2 การนำไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม - มีการนำกะลาปาล์มไปเป็นเชื้อเพลิงของ Boiler - มีการจำหน่ายกะลาปาล์มที่ดี 3.1.3 การขนย้ายที่ดี - มีแผนการขนย้ายกะลาปาล์มที่ดี	- สัดส่วนพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บกะลาปาล์ม/ พื้นที่ (ตัน/ ตร.ม.) - ปริมาณกะลาปาล์มที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน/ตร.ม.) - ปริมาณกะลาปาล์มที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (ตัน/ตันFFB) - ปริมาณกะลาปาล์มที่จำหน่ายไปเป็นเชื้อเพลิง (ตัน/วัน), ปริมาณกะลาปาล์มที่จำหน่ายไปใช้ทำถ่านกัมมันต์ (ตัน/วัน)
3.2 การจัดการเส้นใยและการใช้ประโยชน์ที่ดี 3.2.1 จัดเก็บเป็นสต็อก - มีสถานที่ที่เพียงพอ - มีการควบคุมปริมาณเส้นใย - มีการนำไปใช้เป็นพลังงาน นำไปเป็นเชื้อเพลิงสำรองของหม้อไอน้ำ 3.2.2 การขนย้าย ระบายออก - ควบคุมปริมาณที่เหมาะสม - ควบคุมเวลา	- พื้นที่จัดเก็บ (ตร.ม.) - ปริมาณ/ลบ.ม. - ตัน/วัน

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
3.2.3 การจัดจำหน่ายที่ดี - จำหน่ายไปเป็นเชื้อเพลิง - แจกหรือจำหน่ายให้บุคคลภายนอกไปใช้ประโยชน์	- ปริมาณ (ตัน/วัน) - ปริมาณ (ตัน/วัน)
3.3 การจัดการทะลายปาล์มเปล่าและการใช้ประโยชน์ที่ดี 3.3.1 มีการจัดเก็บที่ดี - มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม - มีการควบคุมปริมาณทะลายปาล์มเปล่าที่เหมาะสม 3.3.2 การนำไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม - มีการนำทะลายปาล์มเปล่าไปเป็นเชื้อเพลิงสำรองของ Boiler - มีการจำหน่ายทะลายปาล์มเปล่าที่ดี 3.3.3 มีวิธีการขนย้ายที่ดี - มีแผนการขนย้ายทะลายปาล์มเปล่าที่ดี - มีวิธีการเพิ่มแรงจูงใจแก่ลูกค้าให้ขนทะลายปาล์มเปล่าออกนอกโรงงาน	- สัดส่วนพื้นที่ใช้เก็บทะลายปาล์มเปล่า/พื้นที่ทั้งหมด (ตร.ม./ ตร.ม.) - ปริมาณทะลายปาล์มเปล่าที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน) - ปริมาณทะลายปาล์มเปล่าที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง - ปริมาณทะลายปาล์มเปล่าที่จำหน่ายให้บุคคลภายนอกหรือนำไปเป็นปุ๋ยให้สวนปาล์ม (ตัน/วัน) - จำนวนแผนการขนย้ายที่บรรลุผล/แผนการขนย้ายที่วางไว้ทั้งหมด - ปริมาณทะลายปาล์มเปล่าที่ขนย้ายออกนอกโรงงาน (ตัน/วัน)
3.4 การจัดการเค้กสลัดจ์และการใช้ประโยชน์ที่ดี 3.4.1 การจัดเก็บที่ดี - มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม - มีการควบคุมปริมาณเค้กสลัดจ์ที่เหมาะสม 3.4.2 การนำเค้กสลัดจ์ไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม - การนำเค้กสลัดจ์ไปใช้ถมที่ - การนำเค้กสลัดจ์ไปทำปุ๋ย - การจัดจำหน่ายเค้กสลัดจ์ที่ดี 3.4.3 มีการขนย้ายที่ดี	- สัดส่วนพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บเค้กสลัดจ์/พื้นที่ (ตัน/ ตร.ม.) - ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน/ตร.ม.) - ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่ใช้ถมที่/ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ตัน/ตัน FFB) - ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่ใช้ทำปุ๋ย/ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ตัน/ตัน FFB) - ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่จำหน่ายให้กับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์/ปริมาณเค้กสลัดจ์ที่เกิดขึ้น

ประเด็น/วิธีการ	ตัวชี้วัด
	ทั้งหมด (ตัน/ตัน FFB)
3.5 การจัดการขี้เถ้าและการใช้ประโยชน์ที่ดี	
3.5.1 การจัดเก็บที่ดี	
- มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม	- สัดส่วนพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บขี้เถ้า/พื้นที่ (ตัน/ตร.ม.)
- มีการควบคุมปริมาณขี้เถ้าที่เหมาะสม	- ปริมาณขี้เถ้าที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน/ตร.ม.)
3.5.2 การนำขี้เถ้าไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม	
- มีการนำขี้เถ้าไปใช้ถมที่	- ปริมาณขี้เถ้าที่ใช้ถมที่/ปริมาณขี้เถ้าที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ตัน/ตัน FFB)
- มีการนำขี้เถ้าไปทำปุ๋ย	- ปริมาณขี้เถ้าที่ใช้ทำปุ๋ย/ปริมาณขี้เถ้าที่เกิดขึ้นทั้งหมด (ตัน/ตัน FFB)
- มีการจัดจำหน่ายขี้เถ้าที่ดี	- ปริมาณขี้เถ้าที่จำหน่ายไปเป็นวัสดุผสมซีเมนต์ (ตัน/วัน) หรือปริมาณขี้เถ้าที่จำหน่ายให้บุคคลภายนอก (ตัน/วัน)
3.5.3 มีวิธีการลดการเกิดขี้เถ้าที่ดี	
- มีการควบคุมการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำที่เหมาะสม	
- มีการควบคุมความชื้นในเส้นใยและกะลาที่ดี	- %ความชื้นในเส้นใยและกะลา
- มีการลดการใช้กะลาเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ	- สัดส่วนปริมาณกะลาที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง/ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ทั้งหมด
- มีหม้อไอน้ำที่มีประสิทธิภาพ	- %ประสิทธิภาพหม้อไอน้ำ

(6.2) แบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

โครงการฯ ได้สร้างแบบสอบถามจากผลที่ได้รับจากข้อ (6.1) เพื่อหาแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ โดยแบ่งคำถามเป็น 7 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกเป็นข้อมูลโดยทั่วไปของบริษัท ส่วนอีก 6 ส่วนที่เหลือแบ่งตามกระบวนการและขอบเขตที่เลือกศึกษาในประเด็นการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ด้าน โดยรายละเอียดต่างๆ ของแบบสอบถามมีดังนี้

แบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัท

- 1.1 ชื่อบริษัท _____
- 1.2 ที่อยู่เลขที่ _____ หมู่ _____ ซอย _____ ถนน _____
ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/แขวง _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____
- 1.3 ชื่อผู้กรอกแบบสอบถาม _____ ตำแหน่งในบริษัท _____
เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ _____ โทรสาร _____
E-mail address _____
- 1.4 กำลังการผลิตของบริษัทในปัจจุบัน _____ ตันทะลายปาล์มสด (FFB) ต่อวัน
หรือ _____ ตันน้ำมันปาล์มดิบต่อวัน

ส่วนที่ 2 การจัดการหม้อไอน้ำ (Boiler)

- 2.1 ภายในบริษัทของท่านมีหม้อไอน้ำจำนวน _____ ลูก
โปรดระบุรายละเอียดของหม้อไอน้ำแต่ละลูกลงในตารางข้างล่างนี้

ลำดับ	รุ่น	ยี่ห้อ	ประเภท	กำลังผลิต (ตันไอน้ำ/ชม.)	แรงดันสูงสุด (กก./ตร.ชม.)	แรงดันใช้งาน (กก./ตร.ชม.)	อายุ (ปี)
1			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				
2			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				
3			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				

- 2.2 โปรดให้รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ/ผู้ปฏิบัติงานในบริษัทของท่าน

พนักงาน	วุฒิการศึกษา	ประสบการณ์ในการทำงาน (ปี)
• ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ		
• ผู้ปฏิบัติงาน		

- 2.3 บริษัทของท่านได้มีการฝึกอบรมพนักงานที่ควบคุมหม้อไอน้ำให้ทราบถึงวิธีการใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

- ☐ มี ฝึกอบรมจำนวน _____ ครั้ง/ปี
- ☐ ไม่มี

- 2.4 บริษัทของท่านได้มีการวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำหรือไม่

- ☐ มี ประสิทธิภาพ _____ % อุณหภูมิปล่องควัน _____ °C

โปรดระบุรายละเอียดการวัด _____

☐ ไม่มี

2.5 บริษัทของท่านมีการทดสอบแรงดันหม้อไอน้ำหรือไม่

☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี

โปรดระบุรายละเอียดการทดสอบ _____

☐ ไม่มี

2.6 บริษัทของท่านได้มีการทำความสะอาดหม้อไอน้ำหรือไม่

☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี

โปรดระบุรายละเอียดการทำความสะอาด _____

☐ ไม่มี

2.7 บริษัทของท่านได้มีการซ่อมบำรุงรักษาม้อไอน้ำหรือไม่

☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี

โปรดระบุรายละเอียด _____

☐ ไม่มี

2.8 บริษัทของท่านใช้อะไรเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ

☐ เส้นใยปาล์ม _____ ตัน/ช.ม. ความชื้น _____ % ปริมาณซี้เก้า _____ กก./วัน

☐ กะลาปาล์ม _____ ตัน/ช.ม. ความชื้น _____ % ปริมาณซี้เก้า _____ กก./วัน

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

ส่วนที่ 3 การจัดการของเสีย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปในการจัดการของเสีย

3.1 ผู้บริหารสูงสุดในบริษัทให้ความสำคัญในการจัดการของเสียจากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มหรือไม่

☐ ไม่ให้ความสำคัญ ☐ น้อย ☐ ปานกลาง ☐ มาก

3.2 บริษัทของท่านมีแผนการจัดการของเสีย หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี

ถ้ามีโปรดระบุ _____

3.3 บริษัทของท่านมีการรวบรวมข้อมูลปริมาณของเสีย พื้นที่ในการจัดเก็บและวิธีการในการจัดเก็บเป็นอย่างไร

ลำดับที่	ชนิดของเสีย	ปริมาณของเสีย (ตัน/เดือน)	พื้นที่จัดเก็บ (ตร.ม.)	วิธีการในการจัดเก็บ
1	กะลาปาล์ม			☐ กองกลางแจ้ง ☐ ไซโลเก็บ ☐ โรงเก็บ ☐ อื่นๆ (ระบุ) _____
2	ทะลายปาล์ม			☐ กองกลางแจ้ง ☐ ไซโลเก็บ ☐ โรงเก็บ ☐ อื่นๆ (ระบุ) _____

ลำดับที่	ชนิดของเสีย	ปริมาณของเสีย (ตัน/เดือน)	พื้นที่จัดเก็บ (ตร.ม.)	วิธีการในการจัดเก็บ
3	เส้นใยปาล์ม			☐ กองกลางแจ้ง ☐ ไซโลเก็บ ☐ โรงเก็บ ☐ อื่นๆ (ระบุ) _____
4	เค้กสลัดจ์			☐ กองกลางแจ้ง ☐ ไซโลเก็บ ☐ โรงเก็บ ☐ อื่นๆ (ระบุ) _____
5	ซีเมนต์			☐ กองกลางแจ้ง ☐ ไซโลเก็บ ☐ โรงเก็บ ☐ อื่นๆ (ระบุ) _____

3.4 บริษัทของท่านมีการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บของเสียหรือไม่ ถ้ามีจะอยู่ในระดับใด

กะลาปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุระดับ/ตำแหน่ง _____
ทะลายปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุระดับ/ตำแหน่ง _____
เส้นใยปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุระดับ/ตำแหน่ง _____
เค้กสลัดจ์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุระดับ/ตำแหน่ง _____
ซีเมนต์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุระดับ/ตำแหน่ง _____

3.5 บริษัทของท่านมีการขนย้ายหรือนำของเสียออกนอกบริษัทหรือไม่ อย่างไร

กะลาปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ทะลายปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เส้นใยปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เค้กสลัดจ์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ซีเมนต์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

3.6 บริษัทของท่านมีปัญหาในการจัดการกับของเสียเหล่านี้หรือไม่

กะลาปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ทะลายปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เส้นใยปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เค้กสลัดจ์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ซีเถ้า	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

3.7 องค์กรของท่านมีการปรับปรุงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอย่างต่อเนื่อง หรือไม่

กะลาปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ทะลายปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เส้นใยปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
เค้กสลัดจ์	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____
ซีเถ้า	☐ ไม่มี ☐ มี โปรดระบุ _____

3.8 บริษัทของท่านมีการติดตามผลการดำเนินงานในการจัดการของเสีย หรือไม่

กะลาปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี (เมื่อมีปัญหา) ☐ มีตลอดเวลา
ทะลายปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี (เมื่อมีปัญหา) ☐ มีตลอดเวลา
เส้นใยปาล์ม	☐ ไม่มี ☐ มี (เมื่อมีปัญหา)

	☐ มีตลอดเวลา
เค็กสลิคค์	☐ ไม่มี ☐ มี (เมื่อมีปัญหา) ☐ มีตลอดเวลา
ซีเด้	☐ ไม่มี ☐ มี (เมื่อมีปัญหา) ☐ มีตลอดเวลา

ตอนที่ 2 การนำของเสียไปใช้ประโยชน์

3.9 บริษัทของท่านได้มีการนำของเสียไปใช้ประโยชน์/เพิ่มมูลค่าอย่างไรบ้าง

กะลาปาล์ม	☐ ใช้เอง _____ %ของกะลาปาล์มทั้งหมด (โปรดจัดลำดับตามความสำคัญ โดย 1=สำคัญที่สุด) ☐ ใช้เป็นเชื้อเพลิง ☐ ใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน ☐ ใช้เป็นวัสดุถมที่ ☐ ใช้ในด้านอื่นๆ (ระบุ) _____ ☐ จำหน่าย _____ %ของกะลาปาล์มทั้งหมด รายได้ _____ บาท/เดือน ลูกค้าเป็นอุตสาหกรรม/ธุรกิจประเภทใด _____ ☐ อื่นๆ _____ %ของกะลาปาล์มทั้งหมด (โปรดระบุ) _____
ทะลายปาล์ม	☐ ใช้เอง _____ %ของทะลายปาล์มทั้งหมด (โปรดจัดลำดับตามความสำคัญ โดย 1=สำคัญที่สุด) ☐ ใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน ☐ ใช้เป็นวัสดุถมที่ ☐ ใช้ในด้านอื่นๆ (ระบุ) _____ ☐ จำหน่าย _____ %ของทะลายปาล์มทั้งหมด รายได้ _____ บาท/เดือน ลูกค้าเป็นอุตสาหกรรม/ธุรกิจประเภทใด _____ ☐ อื่นๆ _____ %ของทะลายปาล์มทั้งหมด (โปรดระบุ) _____
เส้นใยปาล์ม	☐ ใช้เอง _____ %ของเส้นใยทั้งหมด (โปรดจัดลำดับตามความสำคัญ โดย 1=สำคัญที่สุด)

	☐ ใช้เป็นเชื้อเพลิง ☐ ใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน ☐ ใช้เป็นวัสดุถมที่ ☐ ใช้ในด้านอื่นๆ (ระบุ) _____ ☐ จำนวน _____ % ของเส้นใยทั้งหมด รายได้ _____ บาท/เดือน ลูกค้าเป็นอุตสาหกรรม/ธุรกิจประเภทใด _____ ☐ อื่นๆ _____ % ของเส้นใยทั้งหมด (โปรดระบุ) _____
เค้กสไลด์จ์	☐ ใช้เอง _____ % ของเค้กสไลด์จ์ทั้งหมด โดย (โปรดจัดลำดับตามความสำคัญ โดย 1=สำคัญที่สุด) ☐ ใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน ☐ ใช้เป็นวัสดุถมที่ ☐ ใช้ในด้านอื่นๆ (ระบุ) _____ ☐ จำนวน _____ % ของเค้กสไลด์จ์ทั้งหมด ☐ อื่นๆ _____ % ของเค้กสไลด์จ์ทั้งหมด (โปรดระบุ) _____
ซีเมนต์	☐ ใช้เอง _____ % ของซีเมนต์ทั้งหมด (โปรดจัดลำดับตามความสำคัญ โดย 1=สำคัญที่สุด) ☐ ใช้เป็นวัสดุบำรุงดิน ☐ ใช้เป็นวัสดุถมที่ ☐ ใช้เป็นวัสดุผสมซีเมนต์ ☐ ใช้ในด้านอื่นๆ (ระบุ) _____ ☐ จำนวน _____ % ของซีเมนต์ทั้งหมด รายได้ _____ บาท/เดือน ☐ ลูกค้าเป็นอุตสาหกรรม/ธุรกิจประเภทใด _____ อื่นๆ _____ % ของซีเมนต์ทั้งหมด (โปรดระบุ) _____

3.10 บริษัทของท่านมีกิจกรรมส่งเสริมธุรกิจอื่นๆในการนำของเสียมาใช้ประโยชน์ หรือไม่

☐ ไม่มี ☐ มี

โปรดระบุ _____

ส่วนที่ 4 การจัดการพลังงาน : การลดการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก

4.1 บริษัทของท่านซื้อไฟฟ้าจากภายนอกหรือไม่

☐ ไม่ซื้อ

☐ ซื้อ ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อคิดเป็น _____ % ของปริมาณไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด

โปรดระบุข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ

หน่วย	ปริมาณที่ใช้ในแต่ละเดือน
Kw – hr.	
Peak Level	
KVA	

4.2 บริษัทของท่านติดตั้งระบบควบคุมค่า p.f. (Power Factor) หรือไม่

☐ ไม่ติดตั้ง

☐ ติดตั้ง ตั้งค่าที่ _____ โปรดระบุระบบการควบคุม _____

4.3 บริษัทของท่านมีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรในช่วง Start up หรือไม่ อย่างไร

☐ ไม่มี

☐ มีโปรดระบุ _____

4.4 บริษัทของท่านมีการทำ P.M. (Preventive Maintenance) ระบบกำเนิดไฟฟ้าหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี

โปรดระบุ _____

4.5 บริษัทของท่านมีการใช้เชื้อเพลิงให้พอเพียงกับกำลังการผลิตที่ต่อเนื่อง เพื่อลดการหยุดเดินเครื่องหรือไม่ อย่างไร

☐ ไม่มี

☐ มี

โปรดระบุ _____

4.6 บริษัทของท่านมีการจัดอบรมเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

☐ มี จำนวนครั้งของการอบรม _____ ครั้ง/ปี

☐ ไม่มี

ส่วนที่ 5 การจัดการน้ำเสีย : กระบวนการนึ่งปาล์ม

ตอนที่ 1 วัตถุประสงค์ในกระบวนการนึ่งปาล์ม

5.1 บริษัทของท่านมีการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ(ผลปาล์มสด) หรือไม่ อย่างไร

☐ มี ความถี่ในการวางแผนจำนวน _____ ครั้ง/ปี

☐ ไม่มี

5.2 บริษัทของท่านมีการเกตติงผลปาล์มบนลานเทหรือไม่

☐ มี (โปรดระบุลำดับความสำคัญของการพิจารณาการเกตติง 1= สำคัญที่สุด)

☐ % ความสูง - ดิบ ของผลปาล์ม ☐ % ขนาดน้ำหนักทะลายปาล์ม

☐ % ผลปาล์มร่วง ☐ % สิ่งเจือปน

☐ อื่น ๆ

โปรดระบุ _____

☐ ไม่มี เพราะเหตุใด _____

5.3 ระยะเวลาในการจัดเก็บผลปาล์มสดภายในโรงงานก่อนเข้าระบบการอบนึ่ง _____ ชม.

5.4 บริษัทของท่านมีวิธีการจัดเก็บผลปาล์มสดอย่างไร (โปรดระบุลำดับความสำคัญ 1= สำคัญที่สุด)

☐ กองบนลานเท

☐ เก็บใน Ramp Hopper (Bay)

☐ เก็บในกระบะปาล์ม (ใบกั)

☐ อื่นๆ ระบุ _____

5.5 บริษัทของท่านมีการนำระบบ First in – First out มาใช้ในระบบจัดส่งผลปาล์มเข้ากระบวนการอบนึ่งหรือไม่

☐ มี

☐ ไม่มี

ตอนที่ 2 วิธีการจัดการในกระบวนการนึ่งปาล์ม

5.6 บริษัทของท่านใช้ระบบการอบนึ่งแบบใด

☐ Automatic

☐ Manual

5.7 หม้ออบนึ่งของบริษัทของท่าน มี Capacity ปริมาณ _____ ตัน/หม้อนึ่ง/Cycle

5.8 บริษัทของท่านใช้สภาวะใดในการอบนึ่งต่อ 1 cycle

(1 cycle เริ่มจากการนำปาล์มเข้าหม้อนึ่ง-อบ-และนำปาล์มออก)

ระยะเวลา เวลาเฉลี่ย _____ นาที ค่าพิสัยของเวลา _____ ถึง _____ นาที

มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาการกำหนดระยะเวลาอย่างไรบ้าง

☐ ความสูง ดิบ ของผลปาล์มสด

☐ ระยะเวลาในการเก็บบนลานเท

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

ความดัน _____ กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

อุณหภูมิ _____ °C

5.9 ท่านมีวิธีการจัดการกับน้ำ Condensate จากการอบนึ่ง อย่างไร

☐ นำกลับเข้ากระบวนการผลิตใหม่

(โปรดอธิบาย) _____

คิดเป็น % ของ Condensate ทั้งหมด _____ %

☐ เข้ากระบวนการดักเก็บไขมันแล้วปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

คิดเป็น % ของ Condensate ทั้งหมด _____ %

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

ตอนที่ 3 เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับการอบนึ่ง

5.10 บริษัทของท่านสามารถตรวจวัดปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการนึ่งผลปาล์มได้หรือไม่

- ☐ ไม่สามารถตรวจวัดได้
- ☐ สามารถตรวจวัดได้ ปริมาณไอน้ำ _____ ตันไอน้ำ/ตัน FFB

5.11 ลักษณะกระเบปาล์มที่ใช้งาน คือ

- ☐ เจาะรูด้านข้าง และ ด้านล่าง
- ☐ ด้านข้างปิดทึบ และด้านล่างเจาะรู
- ☐ เจาะรูด้านข้าง และเปิดผลปาล์มออกด้านล่าง
- ☐ อื่น ๆ (โปรดอธิบาย _____)

5.12 บริษัทของท่านมีปัญหาเรื่องการรั่วของอุปกรณ์ และท่อในกระบวนการอบนึ่ง หรือไม่อย่างไร

- ☐ ไม่มีการรั่วไหล
- ☐ มีการรั่วไหล (โปรดระบุ)
- | | |
|--|---------------------------|
| ☐ ซิลฝาน้ำหนึ่ง | ความถี่ _____ ครั้ง/เดือน |
| ☐ วาล์วไอน้ำทั้งหมด | ความถี่ _____ ครั้ง/เดือน |
| ☐ ท่อไอน้ำ | ความถี่ _____ ครั้ง/เดือน |
| ☐ วาล์ว Condensate | ความถี่ _____ ครั้ง/เดือน |
| ☐ ท่อ Condensate | ความถี่ _____ ครั้ง/เดือน |
| ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ) _____ | |

5.13 บริษัทของท่านมีการวางแผนการทำ Preventive Maintenance (PM) ของระบบการอบนึ่งปาล์มอย่างไร (โปรดอธิบาย) _____

5.14 บริษัทของท่านมีเกณฑ์ในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ ในระบบการอบนึ่งอย่างไร

(โปรดระบุลำดับความสำคัญ 1= สำคัญที่สุด)

- | | |
|--|--|
| ☐ ราคา | ☐ การบริการหลังการขาย |
| ☐ คุณภาพ | ☐ ระยะเวลาจัดส่ง |
| ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____ | |

ตอนที่ 4 บุคลากรที่ควบคุมกระบวนการนึ่งปาล์ม

5.15 พนักงานที่ควบคุมกระบวนการนึ่งมีการบันทึกรายงานการนึ่งปาล์ม หรือไม่

- ☐ มีการบันทึก
- ☐ ไม่มีการบันทึก

5.16 พนักงานของท่านได้รับการฝึกอบรม/ทบทวนขั้นตอนในการนึ่งปาล์ม หรือไม่

- ☐ ไม่มี
- ☐ มี (ถ้ามี) โปรดระบุจำนวนครั้ง _____ ครั้ง/คน/ปี

5.17 ความผิดพลาดของการนึ่งที่เกิดจากพนักงานมีจำนวน _____ ครั้ง/เดือน

5.18 ท่านมีการประเมินผลความถูกต้องของการปฏิบัติงานของพนักงานในระบบการนึ่งปาล์มหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุวิธีการประเมิน _____

ส่วนที่ 6 การจัดการน้ำเสีย : กระบวนการ Sludge Separation

ตอนที่ 1 วิธีการจัดการน้ำเสียในกระบวนการ Sludge Separation

6.1 บริษัทของท่านมีถังตกตะกอนหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี Retention time _____ ชม.

6.2 บริษัทของท่านมีวิธีการแยกน้ำ Sludge อย่างไร

☐ เดินเครื่อง Decanter อย่างเดียว

☐ เดินเครื่อง Separator อย่างเดียว

☐ แบ่งเป็นสัดส่วนในการนำน้ำสลัดจ์เข้าเครื่อง

Decanter _____ %

Separator _____ %

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ _____

6.3 บริษัทของท่านเดินเครื่องเฉลี่ยกี่เปอร์เซ็นต์ของ Maximum capacity ในแต่ละเครื่อง

☐ Decanter _____ %

☐ Separator _____ %

6.4 บริษัทของท่านได้มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุ % น้ำมันในน้ำสลัดจ์ _____ %

% FFA ในน้ำสลัดจ์ _____ %, %NOS ในน้ำสลัดจ์ _____ %

อุณหภูมิ _____ °C ความถี่ในการตรวจวัด _____ ครั้งต่อปี

6.5 บริษัทของท่านได้มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจาก Separator หรือ Decanter หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุ % น้ำมันในน้ำสลัดจ์ _____ %

% FFA ในน้ำสลัดจ์ _____ %, %NOS ในน้ำสลัดจ์ _____ %

อุณหภูมิ _____ °C, ความถี่ในการตรวจวัด _____ ครั้งต่อปี

ตอนที่ 2 บุคลากรในกระบวนการ Sludge separation

6.6 ท่านมีคู่มือวิธีปฏิบัติงานเกี่ยวกับขั้นตอนการเดินเครื่องแยก sludge หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี

โปรดระบุรายละเอียดของคู่มือ _____

6.7 พนักงานของท่านเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการเดินเครื่องแยก sludge และวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้อง หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุจำนวนครั้งของการอบรม _____ ครั้ง/คน/ปี

6.8 บริษัทของท่านมีแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องแยกสลัดจ์ หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี

ส่วนที่ 7 การจัดการน้ำเสีย :ระบบบำบัดน้ำเสีย

7.1 ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นก่อนเข้าระบบบำบัดในบริษัทของท่านมีปริมาณ _____ ล.บ.เมตร / ตัน FFB

7.2 บริษัทของท่านใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ระบบบำบัดแบบบ่อธรรมชาติ (Stabilization Ponds)

จำนวน _____ บ่อ ปริมาตรความจุรวม _____ ล.บ.เมตร

☐ ระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) สามารถรองรับน้ำเสียได้ _____ ล.บ.เมตร/วัน

☐ ระบบบำบัดแบบถังหมักไร้อากาศ (Anaerobic Digester) รองรับน้ำเสียได้ _____ ล.บ.เมตร/วัน

☐ แบบ UASB

☐ แบบถังหมักแบบปิด

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) _____

☐ ระบบบำบัดแบบอื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

สามารถรองรับน้ำเสียได้ _____ ล.บ. เมตร/วัน

7.3 บริษัทของท่านได้ทำการแยกตะกอนออกจากน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย หรือไม่

☐ ไม่ได้ทำการแยก

☐ ได้ทำการแยก โดยใช้วิธี (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เครื่อง Decanter ปริมาณที่แยกได้ _____ ตัน/ตัน FFB

☐ เครื่อง Sludge Separator ปริมาณที่แยกได้ _____ ตัน/ตัน FFB

☐ อื่น ๆ (ระบุ) _____ ปริมาณที่แยกได้ _____ ตัน/ตัน FFB

7.4 คุณลักษณะของน้ำทิ้งก่อนเข้าและออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย

เวลาที่บันทึก		ค่า pH		ค่า BOD (mg/l)		ค่า COD (mg/l)		ค่า SS		ค่า Oil & Grease (g/l)	
เดือน	ปี	ก่อนเข้าระบบ	ออกจากระบบ	เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก	เข้า	ออก
เฉลี่ย											

7.5 บริษัทของท่านมีวิธีการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้หรือไม่

☐ ขุดลอกตะกอนและปรับปรุงระบบ โดยมีความถี่ _____ ครั้ง/ปี

☐ ขยายขนาดระบบบำบัดน้ำเสีย โดยสามารถรองรับน้ำเสียเพิ่มขึ้น _____ ล.บ. เมตร/วัน

☐ อื่นๆ โปรดระบุ _____

7.6 บริษัทของท่านมีแผนการ Preventive Maintenance ระบบ Pump และท่อส่งน้ำเสียหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี

ความถี่ในการตรวจสอบระบบ Pump _____ ครั้ง/ปี

ความถี่ในการตรวจสอบระบบท่อส่งน้ำเสีย _____ ครั้ง/ปี

7.7 บริษัทของท่านใช้สารเคมีในการบำบัดน้ำเสีย หรือไม่

☐ ไม่ใช่

☐ ใช้ โปรดระบุ 1. ชื่อสาร _____ ปริมาณที่ใช้ _____ ตัน/ตัน FFB

2. ชื่อสาร _____ ปริมาณที่ใช้ _____ ตัน/ตัน FFB

3. ชื่อสาร _____ ปริมาณที่ใช้ _____ ตัน/ตัน FFB

7.8 บริษัทของท่านมีผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุ

1. ตำแหน่ง _____ วุฒิการศึกษา _____ ประสบการณ์ _____ ปี

2. ตำแหน่ง _____ วุฒิการศึกษา _____ ประสบการณ์ _____ ปี

3. ตำแหน่ง _____ วุฒิการศึกษา _____ ประสบการณ์ _____ ปี

7.9 พนักงานภายในบริษัทของท่านได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุ

☐ อบรมภายใน ความถี่ _____ ครั้ง/คน/ปี

☐ อบรมภายนอก ความถี่ _____ ครั้ง/คน/ปี

7.10 บริษัทของท่านมีการตรวจประเมินประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี

7.11 บริษัทของท่านมีการตรวจวัดปริมาณน้ำฝน หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี โปรดระบุ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย _____ มม./วัน

7.12 บริษัทของท่านมีปัญหา/อุปสรรคในการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียหรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี ด้านใด

☐ พ.ท. ไกล่แหล่งน้ำ

☐ ไกล่ชุมชน

☐ อื่น ๆ โปรดระบุ _____

7.13 บริษัทของท่านเคยได้รับการร้องเรียนในด้านสิ่งแวดล้อมหรือไม่

- ☐ ไม่มี
- ☐ มี โปรดระบุ _____

เรื่องที่ได้รับการร้องเรียน	จำนวนครั้ง/ปี
☐ กลิ่นเหม็น	
☐ เขม่าควันดำ	
☐ น้ำเสียหกเลอะไปยังที่สาธารณะ	
☐ กากของเสีย	
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ _____)	

7.14 กรณีที่ท่านถูกร้องเรียน บริษัทของท่านมีกระบวนการแก้ไขปรับปรุง อย่างมีประสิทธิภาพและทันเวลาที่หรือไม่

- ☐ ไม่มี
- ☐ มี โปรดระบุวิธีการแก้ไข _____

7.15 ในกรณีเกิดปัญหาการร้องเรียนขึ้น ผู้บริหาร (ตั้งแต่ระดับกลาง) ขึ้นไป ได้รับรายงานปัญหาดังกล่าว หรือไม่

- ☐ ไม่ได้รับ
- ☐ ได้รับรายงาน _____

(7) การเลือกผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ในการเลือกผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศนั้นประกอบด้วยการดำเนินการ 2 ขั้นตอนย่อย คือ การวิเคราะห์แบบสอบถาม และการเลือกผู้ที่เป็นเลิศ

(7.1) การวิเคราะห์แบบสอบถาม

หลังจากที่นำสาเหตุจากการวิเคราะห์ผังก้างปลาที่ได้จากการร่วมระดมความคิดและนำมาจัดทำเป็นแบบสอบถามเพื่อใช้ในการหาผู้ที่เป็นเลิศ ซึ่งแบบสอบถามชุดนี้ได้แจกให้กับสมาชิกทุกโรงงาน เพื่อกรอกข้อมูลต่างๆ และส่งกลับมายังสถาบันฯ หลังจากนั้นคณะทำงานได้ไปเยี่ยมชมโรงงานที่ตอบแบบสอบถามเพื่อทวนสอบ (Verify) ความถูกต้องของข้อมูลที่กรอกในแบบสอบถาม วิธีการเก็บข้อมูลและช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่ได้จากทุกโรงงานอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน หลังจากนั้นนำแบบสอบถามที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบซึ่งทำโดยการให้คะแนนและน้ำหนักความสำคัญกับคำถามในแบบสอบถาม ซึ่งแต่ละข้อจะให้น้ำหนักความสำคัญไม่เท่ากัน (ตารางที่ 2.8)

ตารางที่ 2.8 ผลการให้น้ำหนักและคะแนนของแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

คำถามข้อที่	น้ำหนัก	คะแนน	เหตุผล
2.3 การฝึกอบรมวิธีการใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ	2	มี = 3 ไม่มี = 0	พนักงานที่มีความชำนาญทำให้สามารถควบคุมการใช้หม้อไอน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2.4 ประสิทธิภาพการเผาไหม้	2	ประสิทธิภาพ < 70% = 1 70 – 90% = 2 > 90% = 3	ประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่ดีจะสร้างมลพิษน้อยลง
2.5 การทดสอบแรงดันของหม้อไอน้ำ (ครั้ง/ปี)	1	มี = 3 ไม่มี = 0	การทดสอบจะช่วยรักษาประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำให้ทำงานอยู่ในช่วงที่เหมาะสม
2.6 การทำความสะอาดหม้อไอน้ำ (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้
2.7 การซ่อมบำรุงหม้อไอน้ำ (ครั้ง/ปี)	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดการเสียที่เกิดจากการหยุดเดินเครื่องเพื่อซ่อมหม้อไอน้ำ
3.2 แผนการจัดการของเสีย	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะช่วยให้มีการจัดเก็บและใช้ประโยชน์ของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3.4 ผู้รับผิดชอบในการจัดเก็บของเสีย			
3.4.1 กะลาปาล์ม	1	มี = 3	ทำให้มีการจัดเก็บและใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ
3.4.2 ทะลายเปล่าปาล์ม	1	ไม่มี = 0	
3.4.3 เส้นใยปาล์ม	1		
3.4.4 แคกสลัดจ์	1		
3.4.5 ชี้เก่า	1		
3.5 การขนย้ายของเสียออกนอกบริษัท			
3.5.1 กะลาปาล์ม	1	มี = 3	ช่วยลดปริมาณของเสียที่ค้างอยู่ในโรงงานและลดปัญหาน้ำเสียกรณีฝนตก
3.5.2 ทะลายปาล์มเปล่า	1	ไม่มี = 0	
3.5.3 เส้นใยปาล์ม	1		
3.5.4 แคกสลัดจ์	1		
3.5.5 ชี้เก่า	1		

คำถามข้อที่	น้ำหนัก	คะแนน	เหตุผล
3.6 ปัญหาในการจัดการของเสีย			
3.6.1 กะลาปาล์ม	1	มี = 0	ในกรณีที่เกิดปัญหาน้อยแสดงว่ามี การจัดการที่ดี
3.6.2 ทะลายปาล์มเปล่า	1	ไม่มี = 3	
3.6.3 เส้นใยปาล์ม	1		
3.6.4 เค้กสลัดจ์	1		
3.6.5 ชี้ไถ้	1		
3.7 กิจกรรมการจัดการของเสีย อย่างต่อเนื่อง			
3.7.1 กะลา	1	มี = 3	แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงอย่าง ต่อเนื่อง
3.7.2 ทะลายเปล่า	1	ไม่มี = 0	
3.7.3 เส้นใย	1		
3.7.4 เค้กสลัดจ์	1		
3.7.5 ชี้ไถ้	1		
3.8 การติดตามผลการดำเนินงาน การจัดการของเสีย	1	มี (ตลอดเวลา) = 3	แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงอย่าง ต่อเนื่อง
3.8.1 กะลาปาล์ม	1	มี (เมื่อมีปัญหา) = 2	
3.8.2 ทะลายปาล์มเปล่า	1	ไม่มี = 0	
3.8.3 เส้นใยปาล์ม	1		
3.8.4 เค้กสลัดจ์	1		
3.8.5 ชี้ไถ้			
3.10 การส่งเสริมธุรกิจอื่นในการ นำของเสียไปใช้ประโยชน์	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ช่วยลดปริมาณของเสียที่ต้องมี การเก็บไว้ในโรงงาน
4.1 สัดส่วนของไฟฟ้าที่ซื้อต่อไฟ ฟ้าที่ใช้	2	มี = 1 ไม่มี = 3 ปริมาณไฟฟ้า < 5% = 3 ปริมาณไฟฟ้า 5 - 10% = 2 ปริมาณไฟฟ้า > 10% = 1	แสดงถึงประสิทธิภาพในการจัด การการใช้พลังงานไฟฟ้า
4.3 การจัดลำดับการเดินเครื่อง จักรในช่วง start up	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ช่วยลดภาระในการใช้ไฟฟ้าในช่วง เริ่มเดินเครื่อง
4.4 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) ของระบบกำเนิดไฟฟ้า	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะทำให้จำนวน การซ่อมบำรุงลดลง

คำถามข้อที่	น้ำหนัก	คะแนน	เหตุผล
4.5 การใช้เชื้อเพลิงเพื่อเลี้ยงระบบ	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเนื่องจากเชื้อเพลิงเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในกระบวนการผลิต เป็นการลดการหยุดเดินเครื่องจักร
4.6 การฝึกอบรมการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	เพิ่มทักษะและลดความผิดพลาดในการทำงาน
5.1 การวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	รักษาความต่อเนื่องในการผลิตและลดปริมาณวัตถุดิบที่ค้างเพื่อรอการผลิตกรณีมีปริมาณมาก
5.2 การเกรดดิ่งผลปาล์มบนลานเท	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะความสุกดิบของผลปาล์มมีผลต่อกระบวนการนึ่งปาล์ม
5.5 ระบบ First in First out	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะช่วยให้สามารถนำวัตถุดิบมาก่อนและมีความสุกเข้าสู่กระบวนการก่อน
5.10 การตรวจวัดปริมาณไอน้ำที่ใช้ในการอบนึ่งปาล์ม	2	มี = 3 ไม่มี = 0	เพิ่มประสิทธิภาพและรักษาระดับในการนึ่ง
5.13 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของระบบอบนึ่ง	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะเครื่องอบนึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในกระบวนการ ถ้ามีการบำรุงรักษาทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงได้
5.15 การบันทึกรายงานการนึ่งปาล์ม	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ควบคุมสถานะในการนึ่งและรักษามาตรฐานในการทำงาน
5.16 การฝึกอบรมขั้นตอนการนึ่งปาล์ม (ครั้ง/คน/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	เพิ่มทักษะและลดความผิดพลาดในการทำงาน
5.17 ความผิดพลาดการนึ่งปาล์มจากพนักงาน	2	มี = 0 ไม่มี = 3	ลดความเสียหายที่เกิดขึ้น
5.18 การประเมินการปฏิบัติงานของพนักงานในการนึ่งอบปาล์ม	2	มี = 3 ไม่มี = 0	รักษามาตรฐานในการทำงาน

คำถามข้อที่	น้ำหนัก	คะแนน	เหตุผล
6.1 Retention ของถังตกตะกอน (ชม.)	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะระยะเวลาการกักเก็บช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกน้ำมัน
6.2 วิธีการแยกน้ำสลัดจ์	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ลดปริมาณน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง
6.3 ร้อยละของกำลังการผลิตสูงสุด (%Maximum capacity)	1	มี = 3 ไม่มี = 0	ควบคุมและตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงาน
6.4 การตรวจวัดคุณลักษณะน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ (ครั้ง/ปี) - %น้ำมันในน้ำสลัดจ์ - %NOS - % FFA - อุณหภูมิ (°C)	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะการตรวจติดตามข้อมูลที่ดีทำให้สามารถนำไปใช้ในการปรับสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องแยกสลัดจ์
6.5 การตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องแยกสลัดจ์ (ครั้ง/ปี) - %น้ำมันในน้ำสลัดจ์ - %NOS - % FFA - อุณหภูมิ (°C)	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะการตรวจติดตามข้อมูลที่ดีทำให้สามารถนำไปใช้ในการปรับสภาวะที่เหมาะสมของเครื่องแยกสลัดจ์
6.6 คู่มือการเดินเครื่องแยก Sludge	1	มี = 3 ไม่มี = 0	ลดความผิดพลาดในการทำงาน
6.7 การอบรมขั้นตอนการเดินเครื่องแยกสลัดจ์ (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	เพิ่มทักษะและลดความผิดพลาดในการทำงาน
6.8 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันของเครื่องแยกสลัดจ์	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
7.3 การแยกตะกอนออกจากน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะช่วยลดปริมาณน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้งและง่ายต่อการบำบัดน้ำทิ้งในระบบบำบัดน้ำเสีย
7.4 คุณลักษณะน้ำทิ้ง - pH	3	มี = 3 ไม่มี = 0	มีความสำคัญเพราะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

คำถามข้อที่	น้ำหนัก	คะแนน	เหตุผล
- BOD (mg/l) - COD (mg/l) - SS - Oil & Grease			และระบบบำบัด
7.5 วิธีการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ทราบถึงระบบการดูแลและการจัดการ
7.6 การบำรุงรักษาเชิงป้องกันระบบท่อ และปั๊ม - การตรวจระบบปั๊ม/ท่อ (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง
7.8 ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย (ที่จดทะเบียน)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ทราบถึงระบบการดูแลและการจัดการ
7.9 การฝึกอบรมเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย (ครั้ง/คน/ปี) - อบรมภายใน - อบรมภายนอก	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ทราบถึงระบบการดูแลและการจัดการ
7.10 การประเมินประสิทธิภาพของพนักงานดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย (ครั้ง/ปี)	2	มี = 3 ไม่มี = 0	รักษามาตรฐานในการทำงาน
7.13 บริษัทเคยได้รับการร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อม	3	มี = 0 ไม่มี = 3	มีความสำคัญเพราะทำให้ทราบถึงระบบการจัดการและความรับผิดชอบต่อชุมชน
7.14 กรณีบริษัทถูกร้องเรียน บริษัทมีกระบวนการ แก้ไข/ปรับปรุงทันที	2	มี = 3 ไม่มี = 0	ทราบถึงระบบการจัดการและความรับผิดชอบต่อชุมชน

ผลจากการให้คะแนนในแต่ละข้อซึ่งใช้เกณฑ์ดังตารางที่ 2.8 ข้างต้น สามารถสรุปผลการวิเคราะห์คะแนนที่ได้ในแต่ละหัวข้อของแต่ละโรงงานที่ร่วมโครงการฯ ดังแสดงในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 สรุปผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามในแต่ละด้าน

หัวข้อเรื่อง	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
1. การจัดการหม้อไอน้ำ	30	28	18	25
2. การจัดการของเสีย	90	81	36	55
3. การจัดการไฟฟ้า	36	36	17	27
4. การนึ่งปาล์ม	63	63	42	52
5. Sludge Separator	54	54	27	47
6. ระบบบำบัดน้ำเสีย	63	57	15	33

(7.2) การเลือกผู้ที่เป็นเลิศ

จากนั้นนำผลคะแนนของแต่ละโรงงานมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ โดยอาศัยเกณฑ์ในการวิเคราะห์ 3 อย่าง ได้แก่ การพิจารณาคะแนนที่คำนวณจากแบบสอบถาม(ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2.9) การเยี่ยมชมโรงงานเพื่อตรวจสอบข้อมูลและเก็บข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังนำค่าดัชนีสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาพิจารณาควบคู่กับเกณฑ์ที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นด้วย เนื่องจากค่าดัชนีสิ่งแวดล้อมสามารถสะท้อนถึงการมีแนวปฏิบัติที่ดี ซึ่งหลังจากพิจารณาเกณฑ์ทั้ง 3 แล้ว ทำให้สามารถคัดเลือกผู้ที่เป็นเลิศด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมแต่ละด้านในโครงการฯ แสดงดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในแต่ละหัวข้อของโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

โรงงานที่เป็นเลิศ	หัวข้อเรื่อง
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	1. การจัดการหม้อไอน้ำ
	2. การนึ่งปาล์ม
	3. การจัดการไฟฟ้า
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	1. การจัดการของเสีย
	2. ระบบบำบัดน้ำเสีย
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด	1. การแยกสลัดจ์
	2. ระบบบำบัดน้ำเสีย
บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	1. การนึ่งปาล์ม
	2. การแยกสลัดจ์

2.4.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ

(8) การกำหนดคณะเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากทำการวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามและคัดเลือกผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ซึ่งคณะวิจัยของสถาบันฯ เป็นผู้ดำเนินการวิเคราะห์และประเมิน โดยผลการวิเคราะห์ได้นำเสนอในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 และในการฝึกอบรมครั้งนี้โรงงานที่ได้รับเลือกให้เป็นผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในแต่ละด้านตามตารางที่ 2.10 นั้นต้องนำเสนอแนวปฏิบัติของโรงงานตามหัวข้อเรื่องที่โรงงานนั้นๆ มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศให้กับกลุ่มคณะทำงานทราบ เพื่อให้คณะทำงานของแต่ละโรงงานทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแนวปฏิบัติที่โรงงานตนเองปฏิบัติอยู่เทียบกับโรงงานที่เป็นเลิศเพื่อเลือกกระบวนการที่ตนเองสนใจศึกษารวมทั้งเลือกโรงงานที่สนใจจะไปเยี่ยมชม และหัวข้อเรื่องที่จะปรับปรุงพร้อมเหตุผลในการเลือก ซึ่งผลการวิเคราะห์ประเมินสิ่งที่ตนเองทำอยู่เทียบกับโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศนั้นแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 3 ในขั้นตอนการสรุปสิ่งที่ค้นพบของทุกโรงงาน

ในขั้นตอนนี้คณะทำงานได้ดำเนินการเลือกหัวหน้าคณะเยี่ยมชมโรงงานที่จะไปเยี่ยมชมโรงงานแต่ละโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ โดยหัวหน้าคณะเยี่ยมชมมีหน้าที่ ดังนี้

- รวบรวมคำถามของสมาชิกเพื่อส่งให้โรงงานที่เป็นเลิศ (Host) เพื่อพิจารณาคำถามว่ายินดีจะตอบคำถามเหล่านั้นหรือไม่
- ติดต่อประสานงานกับโรงงานที่เป็นเลิศก่อนการเยี่ยมชม
- เป็นผู้ถามคำถามกับโรงงานที่เป็นเลิศในการเยี่ยมชมโรงงาน
- แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับสมาชิกในการเยี่ยมชมโรงงาน
- รวบรวมข้อมูลการเยี่ยมชมโรงงานเพื่อจัดทำรายงานสรุปผลการเยี่ยมชมโรงงาน

(9) การจัดทำแบบสอบถามเยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศ

หลังจากที่ได้กำหนดหัวหน้าคณะเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศและจัดตั้งคณะเยี่ยมชมโรงงานแล้ว คณะทำงานของแต่ละโรงงานได้จัดทำแบบสอบถามการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศ โดยใช้ข้อมูลจากผลการวิเคราะห์โรงงานตนเองเทียบกับโรงงานที่เป็นเลิศ และส่งให้หัวหน้าคณะเยี่ยมชมโรงงานรวบรวมและจัดกลุ่มคำถามเพื่อส่งให้กับโรงงานที่ต้องการไปเยี่ยมชมพิจารณา

ความเหมาะสมของคำถาม สำหรับให้โรงงานที่เป็นเลิศเตรียมตอบคำถามและให้ข้อมูลต่างๆ ได้อย่างชัดเจน ซึ่งการจัดทำแบบสอบถามครั้งนี้จะช่วยให้โรงงานได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเยี่ยมชมโรงงานและประหยัดเวลาในการเยี่ยมชม จากนั้นคณะเยี่ยมชมได้กำหนดรายละเอียดการเยี่ยมชมโรงงาน ได้แก่ กำหนดการ รายชื่อสมาชิก วัตถุประสงค์การเยี่ยมชม บริเวณที่เยี่ยมชม ซึ่งรายละเอียดของแบบสอบถามเยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศมีดังนี้

(9.1) แบบสอบถามเพื่อเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของบริษัท ชุมพร อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)

(1) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม

คำถาม :

1. มีขั้นตอนในการรับวัตถุดิบอย่างไร และมีสัดส่วนของสวนของบริษัทของท่านกับภายนอกเป็นอย่างไร
2. มีนโยบายในการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐานอย่างไร
3. มีวิธีการในการซ่อมบำรุงหม้อนึ่งอย่างไร
4. ในกรณีที่อบปาล์มที่ 150 องศาเซลเซียส จะมีบำรุงรักษาซีลหม้อนึ่งอย่างไร
5. มีวิธีการนึ่งปาล์มอย่างไร
6. มีการตรวจสอบคุณภาพผลปาล์มที่อบแล้วหรือไม่
7. มีการจัดการกับไอน้ำในถังพักไอน้ำอย่างไร
8. มีการจัดการกับน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่งอย่างไร
9. เมื่อมีอุณหภูมิในการอบนึ่งสูง พบการสึกหรอของตู้ปาล์มมากหรือไม่

(2) การจัดการหม้อไอน้ำ

คำถาม :

1. มีการดูแลบำรุงรักษาหม้อไอน้ำอย่างไร หลังจากที่ได้มีการหยุดการเดินเครื่องจักร
2. มีการวางแผนการดูแลบำรุงรักษาหม้อไอน้ำประจำปีอย่างไร
3. มีการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำอย่างไร
4. มีการวางแผนการตรวจสอบระบบท่ออย่างไร

5. มีการเตรียมการในการควบคุมน้ำดิบ และน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำอย่างไร
6. ในการทำงานแต่ละกะ มีเจ้าหน้าที่ควบคุมหม้อไอน้ำเป็นช่างใดบ้าง
7. มีขั้นตอนในการดำเนินการการควบคุมการเดินหม้อไอน้ำให้มีความดันสม่ำเสมอได้อย่างไร
8. ใช้หลักการใดในการกำหนดการหยุดการเดินเครื่องหม้อไอน้ำที่ 25 วัน
9. มีการประเมินประสิทธิภาพของพนักงานที่ดูแลหม้อไอน้ำอย่างไร
10. มีการวางแผนระบบการใช้เชื้อเพลิงอย่างไร ในกรณีที่มีการหยุดการผลิตน้ำมันปาล์มดิบ แต่จำเป็นต้องเตรียมเดินเครื่องหม้อไอน้ำ เพื่อส่งให้ส่วนอื่นๆ
11. เชื้อเพลิงที่ป้อนเข้าหม้อไอน้ำมีการควบคุมความชื้นอยู่ที่ระดับใด
12. มีการควบคุมคุณภาพน้ำในหม้อไอน้ำอย่างไร
13. ในช่วงเวลา 25 วัน ที่มีการเดินเครื่องหม้อไอน้ำ พบการหยุดการทำงานของเครื่องฉุกเฉินหรือไม่
14. มีการจัดการกับวัตถุดิบอย่างไรในกรณีที่มีการหยุดซ่อมหม้อไอน้ำ ทุก 25 วัน

(3) การจัดการการใช้ไฟฟ้า

คำถาม :

1. การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีการกำหนดปริมาณการใช้ไฟฟ้าและเงื่อนไขในการอนุญาตให้ใช้อย่างไร
2. มีการจัดลำดับความสำคัญในการจ่ายไฟฟ้าภายในโรงงานอย่างไร
3. ในโรงงานย่อยมีการจัดบันทึกการใช้ไฟฟ้าและใครเป็นผู้รับผิดชอบ
4. มีการจัดพนักงานในการควบคุมการจ่ายไฟฟ้าอย่างไร
5. มีแผนการซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้ารวมทั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอย่างไร
6. มีการประเมินเป้าหมายประสิทธิภาพการจัดการการใช้ไฟฟ้าอย่างไร

(9.2) แบบสอบถามเพื่อเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของบริษัท ยูนิวา นิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)

(1) การจัดการของเสีย

คำถาม:

1. มีการกำหนดแผนการจัดการของเสียแต่ละส่วนอย่างไร รวมทั้งปริมาณการจัดเก็บของเสียสูงสุดเป็นเท่าไร
2. ใครเป็นผู้รับผิดชอบในการดูแลการดำเนินการจัดการของเสียและมีสายการบังคับบัญชาเป็นอย่างไร
3. พื้นที่ในการจัดเก็บขยะลายปาล์มเปล่ามีปัญหาจากน้ำชะจากกองขยะลายปาล์มเปล่าหรือไม่
4. มีแนวทางการแก้ไขอย่างไรหากมีปัญหาในเรื่องน้ำชะจากกองขยะลายปาล์มเปล่า
5. มีปัญหาเรื่องการดูแลความสะอาดของพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงในการจัดเก็บเค็กสลัดจ์อย่างไร
6. มีวิธีการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นซีเมนต์ในการจัดเก็บซีเมนต์ได้อย่างไร
7. มีการจัดเก็บข้อมูลปริมาณการขนย้ายกากของเสียออกนอกบริเวณโรงงานหรือไม่
8. มีปัญหาการร้องเรียนเนื่องจากการตกหล่นของกากของเสียระหว่างการขนย้ายผ่านพื้นที่สาธารณะหรือไม่
9. มีวิธีการควบคุมแก้ไขปัญหาการได้รับการร้องเรียนในด้านการขนย้ายของเสียอย่างไร
10. มีมาตรการรองรับอย่างไร ถ้าการดำเนินการจัดการกากของเสียไม่เป็นไปตามแผน

(2) การจัดการน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย

คำถาม :

1. แสดง P & ID หรือ ผังขั้นตอนของระบบบำบัด
2. ระบบดักไขมันและดักตะกอนเป็นอย่างไร และไซ และตะกอนที่ดักได้ มีวิธีการดำเนินการอย่างไร

3. มีบ่อน้ำเสียกี่บ่อ แต่ละบ่อมีขนาดความกว้าง X ความยาว X ความลึกเท่าไร
4. ในแต่ละบ่อมีระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียในบ่อพักนานเท่าไร
5. ในแต่ละบ่อคุณภาพน้ำก่อนเข้าระบบและผ่านการบำบัดมีค่าเป็นอย่างไร (เท่าที่มีข้อมูล)
6. น้ำเสียก่อนการบำบัดมีการปรับสภาพหรือไม่ อย่างไร
7. สามารถตรวจวัดคุณลักษณะของน้ำเสียได้เองหรือไม่ มีการตรวจในบ่อใดบ้างและมีความถี่ในการตรวจวัดอย่างไร
8. มีการจัดบุคลากรในการดูแลระบบบำบัดอย่างไร
9. มีใครที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียและมีตำแหน่งใดในโรงงาน
10. มีการแบ่งเวลาทำงานในแต่ละกะ/ในแต่ละวันอย่างไร
11. มีสายบังคับบัญชาที่ดูแลระบบดังกล่าวหรือไม่
12. มีการจดบันทึกปริมาณน้ำเสียหรือข้อมูลอื่นๆ ที่เข้าระบบหรือไม่ และใครเป็นผู้ตรวจวัด
13. มีการจัดทำแผนการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร ในกรณีที่เกิดการปกติและในกรณีที่มีข้อร้องเรียน
14. มีการจัดประชาสัมพันธ์ หรือมวลชนสัมพันธ์กับชาวบ้านในพื้นที่ โดยรอบโรงงานหรือไม่ อย่างไร
15. บ่อไหนเกิดตะกอนมากที่สุด และมีความถี่ในการขุดลอกแต่ละบ่ออย่างไร
16. มีวิธีการตรวจเช็คความหนาของตะกอนหรือไม่ อย่างไร
17. มีการดำเนินการอย่างไรในส่วนของตะกอนที่ขุดลอกขึ้นมา
18. น้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดแล้วมีการนำไปใช้งานอย่างไรบ้าง และการนำไปใช้งานในแต่ละส่วนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์
19. มีแนวทางแก้ไขและปฏิบัติอย่างไรในกรณีที่มีฝนตกหนักและมีน้ำเสียเต็มบ่อบำบัด
20. โปรดให้รายละเอียดในการดำเนินการในส่วนของปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่อเดือน กรณีที่มีการหมุนเวียนน้ำเสียในระบบ
21. ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใด มีบ่อใดบ้างหรือไม่ที่ใช้ระบบเดิมอากาศ

22. โปรดบอกเหตุผลที่เลือกใช้ระบบเดิมอากาศในบ่อที่ระบุข้อ 21

(9.3) แบบสอบถามเพื่อเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของบริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด

(1) กระบวนการแยกสลัดจ์

คำถาม :

1. กระบวนการแยกสลัดจ์เป็นอย่างไร
2. มีการใช้ถังตกจมหรือไม่ ถ้ามีโปรดระบุจำนวนถัง ขนาด รูปแบบ และเวลากักเก็บ
3. มีถังสลัดจ์หรือไม่ ถ้ามีให้ระบุ จำนวนถัง ขนาดและรูปแบบ
4. ความสูงของถังสลัดจ์มีผลต่ออัตราการป้อนเข้าเครื่องหรือไม่ ถ้ามีค่าความสูงที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไร
5. มีการใช้เครื่องดีแคนเตอร์ และเซพาเรเตอร์อย่างละกี่เครื่อง โปรดให้รายละเอียดดังนี้
 - ชนิดมอเตอร์
 - ขนาดมอเตอร์
 - กำลังของเครื่อง
 - ยี่ห้อ
6. เปอร์เซ็นต์ในการป้อนโหลดของเครื่องดีแคนเตอร์เป็นเท่าไร
7. เปอร์เซ็นต์ในการป้อนของเครื่องเซพาเรเตอร์เป็นเท่าไร
8. สภาวะของสลัดจ์ที่ป้อนเข้าเครื่องและออกจากเครื่องเซพาเรเตอร์เป็นอย่างไร
9. มีการปล่อยสลัดจ์ที่ออกจากเครื่องเซพาเรเตอร์ลงบ่อบำบัดโดยตรง
10. วิธีการเริ่มเดินเครื่องมอเตอร์ของเซพาเรเตอร์แบบใด
11. ใช้เวลานานเท่าไรในการเริ่มเดินเครื่องครั้งแรก และความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลาที่มีลักษณะเป็นอย่างไร

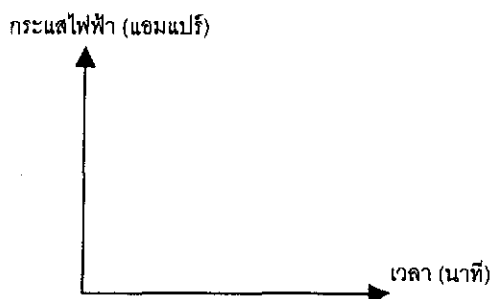
กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)



เวลา(นาท)



12. ลักษณะกราฟของกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลาขณะมีการล้างเครื่องเป็นอย่างไร



13. มีวิธีการในตรวจวัดวิเคราะห์ผลเพื่อใช้ในการปรับแต่งเครื่องอย่างไร และใช้เวลานานเท่าไร มีใครเป็นผู้รับผิดชอบ
14. มีการติดตามผลในกระบวนการแยกสัดจัดหรือไม่ ใครเป็นผู้รับผิดชอบและมีแนวทางในการแก้ไขอย่างไร
15. การวางแผนแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือไม่อย่างไร ท่านได้ดำเนินการตามแผนที่วางไว้หรือไม่
16. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องดีแคนเตอร์ และเครื่องเซพาเรเตอร์ทำหน้าที่ดูแลเครื่องมากน้อยเพียงใด และมีการฝึกอบรมอย่างไรบ้าง

(2) การจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย

คำถาม:

1. อธิบายผังขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้งานอยู่
2. มีเป้าหมายและแนวทางในการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร
3. มีการจัดการน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียอย่างไร
4. มีปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบและน้ำเสียที่ส่งเข้าระบบชีวมวลเป็นอย่างไรและต้องใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมอย่างไร
5. อธิบายลักษณะการทำงานของระบบชีวมวลที่นำมาใช้ และมีวิธีการดูแลรักษาอย่างไร
6. ปริมาณก๊าซที่ท่านได้จากระบบชีวมวลจะมีมากหรือน้อยอย่างไร และท่านจะได้ประโยชน์จากการนำแก๊สมาใช้หรือไม่
7. เครื่องจักรที่ใช้อยู่มีการทำงานอย่างไร มีปริมาณไฟฟ้าและพลังงานที่ใช้มากน้อยเพียงใด

8. ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างไร ระบุคุณลักษณะของน้ำทิ้ง ระยะเวลาในการพักในบ่อ
9. มีการจัดการกับปัญหาเรื่องกลิ่นของน้ำเสียอย่างไร
10. มีวิธีการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพอย่างไร
11. องค์กรมีโครงสร้างการบริหารงานในส่วนของคุณลักษณะที่รับผิดชอบอย่างไร
12. มีการฝึกอบรมบุคลากรและการวางแผนในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างไร
13. บุคลากรมีวิธีการปฏิบัติงานอย่างไร จึงทำให้มีการจัดการในระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นเลิศ

(9.4) แบบสอบถามเพื่อเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของบริษัท ลำสูง
(ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

(1) การจัดการน้ำเสีย (กระบวนการนึ่งปาล์ม)

คำถาม :

(1.1) วัตถุดิบ

1. มีวิธีการรับและวิธีการแยกวัตถุดิบอย่างไร ใครเป็นผู้ตัดสินใจในกรณีวัตถุดิบไม่ได้คุณภาพและมีวิธีการประเมินตรวจวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพอย่างไร

(1.2) เครื่องจักร

2. ใช้ระบบการควบคุมแบบอัตโนมัติ หรือระบบพนักงานควบคุมในหม้อนึ่ง
3. มีการวางแผนการซ่อมบำรุงหม้อนึ่งอย่างไร
4. ในแต่ละครั้งของการนึ่ง สามารถอบนึ่งได้กี่ตู้ และแต่ละตู้สามารถบรรจุได้ปริมาณเท่าใด
5. หม้อนึ่งเป็นแบบประตูเดียวหรือ 2 ประตู
6. ซीलฝาหม้ออบ มีอายุการใช้งานประมาณกี่ รอบของการนึ่ง
7. มีการซื้อซีลฝาหม้อนึ่งจากในประเทศหรือต่างประเทศ ระบุชื่อบริษัท

(1.3) วิธีการ

8. มีการควบคุมการบรรจุปาล์มลงตู้อย่างไร
9. มีการกำหนดมาตรฐานในการปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ ในกระบวนการนึ่งปาล์ม (อุณหภูมิ ความดัน เวลา) ให้เหมาะสมได้อย่างไร ในกรณีผลปาล์มสุก ดิบ งอม เน่า และใครเป็นผู้ปรับแต่งค่าพารามิเตอร์นั้น
10. มีปัญหาเรื่องไอน้ำไม่เพียงพอหรือไม่ ในกรณีที่มีการอบนึ่งหลายตัวพร้อมกัน ถ้าไม่เพียงพอมีวิธีการในการจัดการอย่างไร
11. มีน้ำคอนเดนเสทออกจากฝานม้อหนึ่งเมื่ออบนึ่งเสร็จหรือไม่ ถ้ามีปริมาณเท่าไร
12. มีวิธีการจัดการกับน้ำคอนเดนเสทอย่างไร
13. มีขั้นตอนการทำงานในกระบวนการนึ่งปาล์มอย่างไร
14. ปัญหาที่พบในกระบวนการนึ่งปาล์ม มีอะไรบ้าง ท่านแก้ปัญหาที่พบอย่างไร

(4.4) บุคลากร

15. ท่านมีการฝึกอบรมบุคลากรอย่างไรบ้างเพื่อให้งานที่ปฏิบัติมีประสิทธิภาพ

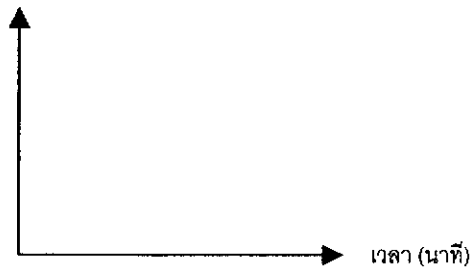
(2) กระบวนการ Sludge Separation

คำถาม :

1. มีขั้นตอนในกระบวนการแยกสลัดจ์อย่างไร
2. มีการใช้ถังตกจมหรือไม่ ถ้ามีให้ระบุจำนวนถัง ขนาด รูปแบบ และระยะเวลาการพักในบ่อ
3. มีการใช้ถังสลัดจ์หรือไม่ ถ้ามีให้ระบุจำนวนถัง ขนาด รูปแบบ
4. ความสูงของถังสลัดจ์มีผลต่ออัตราการป้อนเข้าเครื่องหรือไม่ ถ้ามีความสูงที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไร
5. มีการใช้ดีแคนเตอร์ และ เซฟาเรเตอร์อย่างละกี่เครื่อง โปรดให้รายละเอียดของเครื่อง
 - ชนิดมอเตอร์
 - ขนาดมอเตอร์
 - กำลังการผลิตของเครื่อง
 - ยี่ห้อ

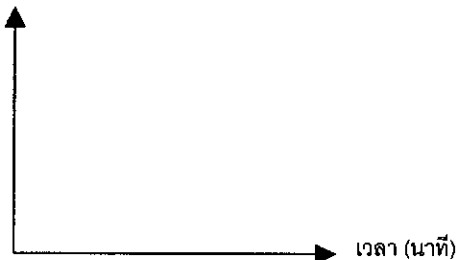
6. สภาพวะของสลัดจ์ที่ป้อนเข้าเครื่อง และออกจากเครื่องเป็นอย่างไร
7. ปริมาณการไหลที่ป้อนเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์เป็นกี่เปอร์เซ็นต์
8. สภาพวะของน้ำสลัดจ์ ก่อนและออกจากเครื่องเป็นอย่างไร
9. มีการปล่อยน้ำสลัดจ์ ที่ออกจากเครื่องเซพาเรเตอร์ลงบ่อบำบัดโดยตรงหรือมีการดักน้ำมันก่อน ถ้ามีตัวดักกลับดักน้ำมันกลับสามารถดักได้ประมาณกี่เปอร์เซ็นต์และใช้วิธีการใดในการนำกลับ
10. ใช้วิธีการแบบใดในการเริ่มเดินเครื่องมอเตอร์ของเซพาเรเตอร์
11. ลักษณะของกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลาเป็นอย่างไรในการเริ่มเดินเครื่องครั้งแรกและใช้เวลานานเท่าไร

กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)



12. ในแต่ละครั้งของการล้างเครื่องใช้เวลานานกี่ชั่วโมง และมีหลักในการพิจารณาจากอะไร
13. การล้างเครื่องแต่ละครั้งต้องมีการสตาร์ทมอเตอร์หลายครั้ง มีผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าหรือไม่ อย่างไร
14. เครื่องแต่ละตัวมีปริมาณการใช้น้ำที่เติมปริมาณเท่าใด (ลบ.เมตรต่อชั่วโมง/เครื่อง)
15. ความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าขณะมีการล้างเครื่องเทียบกับเวลาเป็นอย่างไร

กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)



16. หัวฉีดที่ใช้งานอยู่มีกี่ขนาด
17. มีหลักในการเลือกใช้หัวฉีดแต่ละขนาดอย่างไร
18. มีวิธีการอย่างไรในการวิเคราะห์ผลที่ตรวจวัดได้เพื่อใช้ในการปรับแต่งเครื่อง ใช้เวลานานเท่าไร และใครเป็นผู้รับผิดชอบ
19. มีการติดตามผลในกระบวนการแยกสลัดจ์หรือไม่ ใครเป็นผู้รับผิดชอบและมีแนวทางในการแก้ไขอย่างไร
20. มีการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันหรือไม่อย่างไร ถ้ามี สามารถดำเนินการตามแผนได้หรือไม่,
21. มีผู้ที่มีความรู้ในการดูแลเครื่องดีแคนเตอร์และเครื่องเซพาเรเตอร์ มากน้อยเพียงใด และมีการฝึกอบรมอย่างไรบ้าง

(10) การเยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศ

คณะเยี่ยมชมได้เดินทางไปเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศซึ่งมีกำหนดการเยี่ยมชมแสดงดังตารางที่ 2.11

ตารางที่ 2.11 กำหนดการเยี่ยมชมบริษัทที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

บริษัท	วันและเวลา
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	8 มกราคม 2545 เวลา 08.45 – 15.00 น.
บริษัท ยูนิวาน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)	12 มกราคม 2545 เวลา 8.30 – 12.30 น.
บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด	12 มกราคม 2545 เวลา 14.00 – 17.30 น.
บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	14 มกราคม 2545 เวลา 9.00 – 15.00 น.

หลังจากเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในด้านต่างๆ แล้ว หัวหน้าคณะเยี่ยมชมได้ทำรายงานสรุปผลการเยี่ยมชมโรงงาน โดยรวบรวมข้อมูลจากสมาชิกในกลุ่ม แล้วสรุปเป็นรายงานเพื่อส่งกลับไปให้กับโรงงานที่เป็นเลิศและส่งคืนให้กับสมาชิกในกลุ่ม

2.4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผล

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผล ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 2 ขั้นตอน คือ

(11) การวิเคราะห์ข้อมูลและหาความแตกต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากเยี่ยมชมผู้ที่เป็นเลิศแล้ว แต่ละโรงงานได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตนเอง โดยเปรียบเทียบข้อมูลเชิงปริมาณกับผู้ที่เป็นเลิศ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นค่าดัชนีสิ่งแวดล้อม เพื่อความแตกต่างของผลการดำเนินงานโดยใช้สูตร

$$Gap = \frac{(Benchmark - Performanceเรา)}{Benchmark} \times 100$$

โดยที่ : Gap หมายถึง ค่าความแตกต่างของผลการดำเนินงาน

Benchmark หมายถึง ค่าที่ได้จากผลการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นเลิศ

Performance เรา หมายถึง ค่าที่ได้จากผลการดำเนินงานของเราเอง

ค่า Gap มีโอกาสที่จะเป็นได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ แต่ในการทำเบนช์มาร์กทั้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น กระบวนการที่นำมาเปรียบเทียบจะเป็นกระบวนการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณการใช้ไฟฟ้า หรือปริมาณขยะ ซึ่งมักจะทำให้ค่าการคำนวณที่เป็นลบ โดยหมายถึงยังมีค่าน้อยยิ่งดี ซึ่งค่า Gap แสดงถึงโอกาสหรือความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการที่กำหนด เพื่อให้มีผลการดำเนินงานที่ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับผลการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นเลิศ หากวิเคราะห์แล้วพบว่าองค์กรตนเองมีผลการดำเนินการที่ดีน้อยกว่าผู้ที่เป็นเลิศ ก็ควรหาสาเหตุว่าเพราะอะไรเขาจึงดีกว่าเรา โดยการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในกระบวนการที่กำหนด หากวิเคราะห์แล้วพบว่าองค์กรตนเองมีผลการดำเนินการเท่ากับหรือดีกว่าผู้ที่เป็นเลิศ ก็ควรทำเบนช์มาร์กอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาระดับผลการดำเนินงาน

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพ สามารถนำแนวปฏิบัติที่ตนเองทำอยู่มาเปรียบเทียบกับแนวปฏิบัติของผู้ที่เป็นเลิศ เพื่อหาเหตุผลมาอธิบายค่า Gap ที่หาได้ในข้างต้น อันจะนำไปสู่แนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ จากนั้นจึงนำแนวปฏิบัติมาประยุกต์ปรับปรุงให้เข้ากับโรงงานของตนเอง ซึ่งทุกโรงงานได้ทำการวิเคราะห์ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 4 โดยหัวข้อในการวิเคราะห์ประกอบด้วย สิ่งที่โรงงานตนเองทำอยู่ สิ่งที่ค้นพบในการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศ และการนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศไปใช้ในการปรับปรุงโรงงานตนเอง ซึ่งรายละเอียดของแต่ละโรงงานได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ในหัวข้อการวิเคราะห์ผลต่างของผลการดำเนินงาน

(12) การสรุปผลการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นการหาความแตกต่างของผลการดำเนินงานนั้น แสดงในบทที่ 3 หัวข้อขั้นตอนการดำเนินงาน ในหัวข้อย่อยขั้นตอนการวิเคราะห์หาผลต่างของผล

การดำเนินงานของทุกโรงงาน ซึ่งเป็นผลที่โรงงานได้จากการวิเคราะห์ในการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 4

2.4.4 ขั้นตอนการดำเนินการ

ในขั้นตอนการดำเนินการ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

(13) การจัดทำแผนการปรับปรุง

หลังจากที่โรงงานทั้ง 10 โรง ได้ทำการวิเคราะห์ตนเองเทียบกับผู้ที่เป็นเลิศแล้ว จึงได้ทำการกำหนดแผนการปรับปรุงโรงงานขึ้น เพื่อให้โรงงานของตนเองมีแนวปฏิบัติที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศให้ทัดเทียมหรือดีกว่าโรงงานที่ได้ไปเยี่ยมชมมา และนำเสนอให้ผู้บริหารโรงงานอนุมัติก่อนการดำเนินการ ซึ่งรายละเอียดของผลสรุปการเยี่ยมชมโรงงานที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานนั้นแสดงในบทที่ 3 ในหัวข้อแผนการปรับปรุง

(14) การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

แผนการปรับปรุงของแต่ละโรงงานนั้นมีระยะเวลาในการดำเนินการต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของการดำเนินการ งบในการดำเนินการและบุคลากรในโรงงาน รายละเอียดได้นำเสนออยู่ในบทที่ 3 หัวข้อแผนดำเนินงาน

(15) การติดตามความก้าวหน้า

ด้วยข้อจำกัดของระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ ซึ่งมีกำหนดให้ดำเนินการถึงเดือนกรกฎาคม 2545 ทางสถาบันฯ จึงกำหนดเวลาให้โรงงานดำเนินการปรับปรุงตามแผนปรับปรุงไปอย่างต่อเนื่องโดยในช่วงปลายเดือนเมษายน 2545 (วันที่ 24 เมษายน – 7 พฤษภาคม 2545) คณะวิจัยของโครงการฯ ได้เดินทางไปเยี่ยมชมทุกโรงงานเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการปรับปรุงและผลที่เกิดจากการนำแนวปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ ซึ่งความก้าวหน้าในการปรับปรุงของแต่ละโรงงานมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดตามแผนการปรับปรุง แต่โดยภาพรวมแล้วทุกโรงงานได้ให้ความร่วมมืออย่างดีและได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีปัญหาอุปสรรคอยู่บ้าง แต่ทุกโรงงานก็ยินดีดำเนินการตามแผนที่ตั้งไว้ โดยรายละเอียดของผลการดำเนินงาน การดำเนินการปรับปรุงพร้อมทั้งปัญหาอุปสรรคต่างๆ ได้แสดงในบทที่ 3 ในหัวข้อผลการดำเนินงาน

(16) การปรับแก้และทบทวนกระบวนการดำเนินงาน

เป็นการวิเคราะห์ผลการดำเนินการปรับปรุงที่ผ่านมาว่ามีผลงานเป็นที่น่าพอใจ หรือไม่ และอาจเป็นการปรับแก้กระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งให้เหมาะกับองค์กรของเรามากขึ้นเพื่อประโยชน์ในการทำเบนซ์มาร์กกึ่งในครั้งต่อไปขององค์กร ซึ่งคณะทำงานและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ร่วมระดมความคิดในการจัดสัมมนา เพื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาของโครงการฯ (30 พ.ค. 45) ซึ่งผลจากการระดมความคิดนั้นสามารถนำมาปรับแบบจำลองให้เหมาะสมกับภาคอุตสาหกรรมของไทยซึ่งมีความคิดเห็นสรุปได้ดังนี้

1. ในขั้นตอนการเลือกคณะทำงาน ควรมีหน่วยงานกลาง ซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประโยชน์ในการรักษาความลับของข้อมูลต่อไป

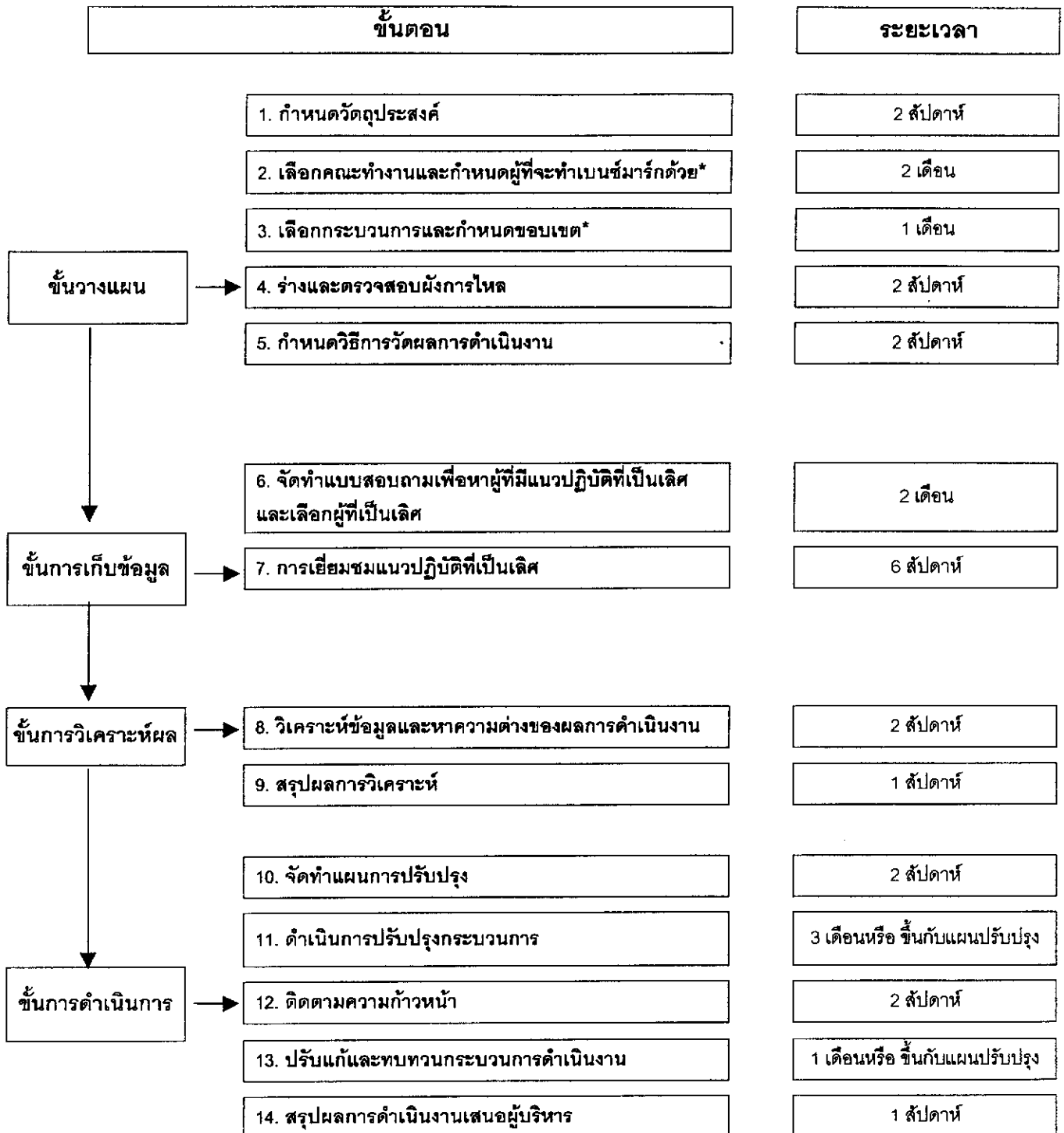
2 ควรดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 เลือกกระบวนการก่อนขั้นตอนที่ 2 เลือกคณะทำงาน เนื่องจากจะทำให้ได้คณะทำงานที่ทำงานอยู่ในกระบวนการและผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่กำหนดอย่างหลากหลาย โดยที่มีความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมของกระบวนการเป็นอย่างดี ส่งผลให้การวิเคราะห์และแก้ปัญหาขององค์กรเราได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า

3. ขั้นตอนที่ 13 การจัดทำแผนปรับปรุงกระบวนการ ควรมีการจัดทำข้อเสนอในการปรับปรุงไว้หลายๆ ทางเลือก โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ทั้งในด้านเทคนิคและด้านเศรษฐศาสตร์อย่างเหมาะสม และจัดลำดับความสำคัญของแต่ละข้อเสนอ เพื่อการตัดสินใจว่าควรเลือกดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอใดก่อน แล้วจึงนำเสนอทางเลือกในการปรับปรุงต่อผู้บริหาร เพราะจะทำให้ได้แผนที่น่าเชื่อถือมากขึ้น

4. ระยะเวลาระหว่างในขั้นตอนการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการและขั้นตอนการติดตามความก้าวหน้าควรมีระยะเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากบางโรงงานที่มีแผนการปรับปรุงระยะยาว การติดตามความก้าวหน้าเร็วเกินไปอาจทำให้เห็นผลไม่ค่อยชัดเจน

จากข้อคิดเห็นดังกล่าว และจากประสบการณ์ในการทำเบนซ์มาร์กกึ่งของโครงการฯ จึงนำมาปรับขั้นตอนการดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งจาก 17 ขั้น เหลือเพียง 14 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2.8 ซึ่งแบบจำลองที่ได้นี้จะนำไปปรับเป็นคู่มือการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งรายละเอียดของคู่มือ แสดงในเอกสารประกอบชุดที่ 6

รูปที่ 2.8 แบบจำลองการทำเบนซ์มาร์กিংที่ปรับแก้ไข



หมายเหตุ: ขั้นตอนย่อยที่ 2 และ 3 สามารถดำเนินการสลับกันได้

(17) การสรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บริหาร

แต่ละโรงงานได้ดำเนินการสรุปผลการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อนำเสนอความสำเร็จและประโยชน์ที่ได้รับจากการปรับปรุงโรงงานแก่ผู้บริหาร

2.5 การทำเบนซ์มาร์กกึ่งแบบเปรียบเทียบกิจกรรมหรือกระบวนการเดียวกัน

ในระหว่างการทำดำเนินการปรับปรุงโรงงานตามแผนการดำเนินการของแต่ละโรงงานนั้น กลุ่มคณะทำงานได้ร่วมกันจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งแบบเปรียบเทียบกิจกรรมหรือกระบวนการเดียวกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการคล้ายๆ กับการทำเบนซ์มาร์กกึ่งแบบเปรียบเทียบกับคู่แข่ง โดยมีรายละเอียดได้ดังนี้

(1) การกำหนดวัตถุประสงค์และคณะทำงาน

การดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งแบบนี้ ยังคงมีวัตถุประสงค์การจัดการสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ด้าน คือ การจัดการพลังงาน การจัดการน้ำเสีย และการจัดการของเสีย โดยมีคณะทำงานที่ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งกลุ่มเดิม

(2) การเลือกกระบวนการ/ขอบเขต

คณะทำงานในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มได้ร่วมระดมความคิด เพื่อคัดเลือกกระบวนการที่มักทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของพนักงานมา 3 กระบวนการ ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร และระบบความปลอดภัย

(3) การกำหนดองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่ดี

การกำหนดองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่ดีนั้น พิจารณาจากการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีเป็นที่ยอมรับของบริษัทอื่นๆ เช่น รางวัลดีเด่นด้านสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการมีระบบมาตรฐานการจัดการที่ดี โดยในโครงการฯ นี้ได้มีการเลือกบริษัท 2 บริษัทที่มีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเลิศในประเด็นที่กลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มในโครงการฯ สนใจ ได้แก่ บริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทในเครือบริษัทบุญรอดบิโรวเออรี่ จำกัด และบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) โดยบริษัทปทุมธานีบิโรวเออรี่ จำกัด ดำเนินการผลิตเบียร์โซดา และน้ำดื่ม โดยมีกำลังผลิต 1,142 ลบ.ม./วัน มีระบบการจัดการด้านคุณภาพ ISO 9002 และมาตรฐานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO14001 และได้รับรางวัลดีเด่นด้านระบบบำบัดน้ำเสีย ส่วนบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ได้รับการรับรองระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ล้าสมัย ISO 14001 และระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มอก.18000 แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือทั้ง 2 องค์กรมีความยินดีในการแลกเปลี่ยนและให้ข้อมูลกับกลุ่มคณะทำงาน

(4) การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ

ก่อนการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ คณะทำงานได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในประเด็นที่กำหนดของทั้ง 2 บริษัท และตั้งคำถามสำหรับการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ ซึ่งในการเยี่ยมชมการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัทปทุมธานีบรีวเวอรี่ จำกัด ได้มีการแต่งตั้งหัวหน้าคณะเยี่ยมชม ซึ่งเป็นตัวแทนจากบริษัททักษิณปาล์ม (2521) จำกัด และได้แต่งตั้งตัวแทนจากบริษัทชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) เป็นหัวหน้าคณะเยี่ยมชมสำหรับการเยี่ยมชมบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ในเรื่องระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันวงจรเครื่องจักรและระบบความปลอดภัย

2.5.1 การเยี่ยมชมบริษัทปทุมธานีบรีวเวอรี่ จำกัด

คณะทำงานได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของบริษัทปทุมธานีบรีวเวอรี่ จำกัด เช่น กำลังการผลิต ประเภทของผลิตภัณฑ์ ปริมาณน้ำใช้และน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ข้อมูลคุณลักษณะน้ำเสีย ผังระบบบำบัดน้ำเสียและข้อมูลเกี่ยวกับประเภทของระบบบำบัดที่เลือกใช้ และนำมาจัดทำคำถามในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ ดังนี้

(1) กำหนดบริเวณที่เยี่ยมชม

- บริเวณกระบวนการผลิตที่เป็นต้นกำเนิดของน้ำเสีย
- บริเวณบ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย

(2) วัตถุประสงค์ของการเยี่ยมชม

- เพื่อศึกษากระบวนการและแนวทางในการจัดการระบบน้ำเสีย
- เพื่อศึกษาเทคนิคในการประเมินประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย
- เพื่อศึกษาถึงการพัฒนาศักยภาพ วิธีการทำงาน และแนวปฏิบัติ

(3) คำถามที่ใช้ในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ

- แผนผังระบบบำบัดน้ำเสียในบ่อของโรงงานของท่านเป็นอย่างไร
- โรงงานของท่านได้มีการตรวจวัดคุณภาพน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดและออกจากระบบบำบัดมีคุณลักษณะค่า BOD, COD, pH, SS, Oil and Grease โดยเฉลี่ย (ผลที่เคยตรวจวัด ในปี 45 ตั้งแต่เดือน ม.ค. – เม.ย.) เป็นอย่างไร

- ในการควบคุมคุณภาพน้ำเสียมีพารามิเตอร์ตัวใดบ้างที่ท่านต้องควบคุมเป็นพิเศษ
- ท่านมีวิธีการกำจัดสีของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตอย่างไร
- ท่านมีวิธีการในการควบคุมดูแลระบบ UASB และ AS อย่างไร พารามิเตอร์ใดที่ต้องควบคุมเป็นสำคัญในระบบ
- ท่านเคยประสบปัญหาในการเดินระบบ UASB และ AS หรือไม่ และมีวิธีการป้องกันหรือ แก้ไขปัญหานั้นอย่างไร
- ท่านมีวิธีการจัดการระบบบำบัดที่เลือกใช้ใช้อย่างไร และจำเป็นต้องเดินระบบบำบัดอย่างต่อเนื่องหรือไม่
- ท่านมีปัญหาในกระบวนการน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตหรือไม่ อย่างไร
- บุคลากรที่ควบคุมระบบมีจำนวนกี่คน วุฒิการศึกษาอยู่ในระดับใด ท่านแบ่งการทำงานกันอย่างไร (ให้เข้ากะหรือ ทำงานเฉพาะกลางวัน)
- ท่านมีวิธีการใช้งาน และการดูแลรักษาอุปกรณ์การตรวจวัดคุณลักษณะน้ำเสีย เช่น เครื่องวัดพีเอช อย่างไรบ้าง
- ท่านมีวิธีการดูแลและป้องกันความปลอดภัยจากก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นในระบบอย่างไร
- โรงงานของท่านเคยประสบปัญหาเรื่องกลิ่นจากระบบบำบัดน้ำเสียหรือไม่ ถ้ามีมีวิธีการจัดการอย่างไร
- โรงงานของท่านเคยถูกร้องเรียนเรื่องน้ำเสียหรือไม่ ถ้ามีท่านวิธีการแก้ไขอย่างไร
- น้ำเสียที่ลงสู่ระบบบำบัด เป็นน้ำที่เกิดจากกิจกรรมใดบ้าง
- มีกระบวนการปรับสภาพน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดให้เหมาะสมกับระบบบำบัดที่ใช้หรือไม่อย่างไร
- น้ำทิ้งจากกระบวนการที่นำเข้าเครื่อง Filter press ต้องมีคุณภาพอย่างไร
- บริษัทของท่านมีวิธีการกำจัดกากตะกอนและนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์อย่างไร
- ท่านมีการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไปใช้ประโยชน์หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (Reused & Recycle) หรือไม่ อย่างไร
- ระบบบำบัดน้ำเสียของท่านมีการหยุดเดินเครื่องจักรในส่วนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อซ่อมบำรุงหรือไม่

หลังจากที่ได้มีการจัดทำคำถามและกำหนดวัตถุประสงค์แล้ว หัวหน้าคณะเยี่ยมชม นำคณะเข้าเยี่ยมชมการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการที่เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดน้ำเสีย เช่น กระบวนการหมักข้าว กระบวนการต้ม และกระบวนการล้าง หลังจากนั้นได้นำข้อมูลบริษัท ปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด มาเปรียบเทียบกับดัชนีด้านน้ำเสียของกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ดังตารางที่ 2.12

ตารางที่ 2.12 ค่าดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสียของกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเทียบกับของบริษัทปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด

คุณลักษณะน้ำเสีย	หน่วย	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มอุตสาหกรรม สกัดน้ำมันปาล์ม	บริษัท ปทุมธานี บริว เวอรี่ จำกัด
ปริมาณน้ำเสีย	ลบ.ม./ลบ.ม. ของผลิตภัณฑ์	2.61 [*]	1.64
pH ก่อนเข้าระบบบำบัด	-	5.30	6.65
pH ออกจากระบบบำบัด	-	8.33	7.90
BOD ก่อนเข้าระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	40,461	511
BOD ออกจากระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	195	16
COD ก่อนเข้าระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	101,227	650
COD ออกจากระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	1,232	73
ของแข็งแขวนลอยก่อนเข้า ระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	29,798	411
ของแข็งแขวนลอยออกจาก ระบบบำบัด	มิลลิกรัม/ลิตร	890	22

หมายเหตุ: ^{*} ความสัมพันธ์ของการให้น้ำมันของปาล์มพันธุ์เทเนอราเฉลี่ย 18% (อ้างอิงจากคู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อม
อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม)

จากการเปรียบเทียบข้อมูลดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านน้ำเสีย พบว่าถึงแม้ว่าน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตของบริษัทปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด จะมีคุณลักษณะที่ดีกว่าน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม แต่ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นมีปริมาณค่อนข้างมากและต่อเนื่องตลอดเวลา ในขณะที่น้ำเสียของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ทำให้สามารถจัดการกับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้ง่ายกว่า หลังจากการเยี่ยมชมทำให้แต่ละบริษัทสามารถค้นพบแนวปฏิบัติที่ดีดังนี้

- การปรับสภาพน้ำเสียก่อนปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัด
- การใช้วางท่อแอสแตนเลสในส่วนที่สัมผัสกับน้ำเสีย

- การมีระบบตรวจสอบป้องกันการรั่วของก๊าซชีวภาพ เช่น ระบบ Check valve และระบบป้องกันก๊าซชีวภาพไหลย้อนกลับเข้าไปสัมผัสออกซิเจนภายในระบบ เป็นต้น
- มีวิธีการอบรมพนักงานที่ดี เช่น การอบรมเทคนิคในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียที่เข้าใจง่าย ทำให้พนักงานระดับล่างที่มีความรู้น้อยสามารถเข้าใจและนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ
- มีระบบตรวจติดตามคุณลักษณะน้ำเสียที่รวดเร็ว
- มีพนักงานที่มีทักษะความชำนาญในการดูแลควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย
- มีระบบความปลอดภัยที่ดี เช่น ติดตั้งป้ายบอกจุดที่อันตราย พร้อมเครื่องมือป้องกันเหตุที่สามารถสังเกตได้ง่าย
- การลดกลิ่นน้ำเสียโดยการสเปรย์น้ำยาดับกลิ่น เพื่อลดกระแสต่อต้านจากชุมชน

จากนั้นโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มจึงได้นำมาประยุกต์ให้เข้ากับองค์กรตนเองได้ดัง

แสดงในตารางที่ 2.13

ตารางที่ 2.13 สรุปสิ่งที่ค้นพบในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทปทุมธานีบริวเวอรี่ จำกัด

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินการ
บริษัท A	มีการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ	มีการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียใหม่	นำเทคนิคการควบคุมดูแลระบบบำบัดไปใช้โดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามามีส่วนร่วม เช่น พนักงานบริษัท ชาวบ้าน และหน่วยงานราชการ เป็นต้น	ควบคุมดูแลระบบบำบัดให้สามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้	คุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากกระบวนการบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการควบคุมดูแลลักษณะน้ำทิ้งให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด	คุณลักษณะน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด	การปรับปรุงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต	น้ำเสียมีคุณลักษณะตามที่กฎหมายกำหนด	ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการดับกลิ่นน้ำเสีย	ไม่มีการดับกลิ่นน้ำเสีย	ติดตั้งเครื่องฉีดสเปรย์น้ำยาดับกลิ่น	ลดกลิ่นน้ำเสีย	สัดส่วนครั้งที่เกิดกลิ่น	บ่อบำบัดน้ำเสียบ่อที่ 1-4
บริษัท B	มีการกรองกากน้ำเสีย (Filter)	ไม่มีการกรองกากน้ำเสีย	ติดตั้งเครื่องกรองน้ำเสียก่อนปล่อยลงบ่อบำบัด	ลดกากตะกอนในบ่อบำบัด	ปริมาณตะกอนในบ่อ	ระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการปรับความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อย่างคงที่สม่ำเสมอ	ไม่มีการปรับพีเอชอย่างคงที่สม่ำเสมอ	นำน้ำเสียจากบ่อที่ 8 (บ่อสุดท้าย) มาผสมกับน้ำเสียบ่อแรก	ควบคุมพีเอชให้สม่ำเสมอ	ค่าพีเอชอยู่ในข้อกำหนด	บ่อบำบัดน้ำเสีย
	เลือกใช้วัสดุสแตนเลสที่บอบ้าน้ำเสีย	ใช้ Mid steel โดยทาสีกันสนิมก่อนนำไปใช้	เปลี่ยนวัสดุที่เป็น Mid steel ที่มีการสึกกร่อน	ลดความเสียหาย Mid steel ที่ผูกกรองร้อยละ 30	ร้อยละของการเปลี่ยน Mid steel ที่ผูกกรอง	บ่อบำบัดน้ำเสีย

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินการ
บริษัท G	มีเจ้าหน้าที่ประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสียตลอดเวลา	ไม่มีเจ้าหน้าที่ประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	มีการกำหนดพนักงานประจำดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และมีการปฏิบัติงานให้ชัดเจนขึ้น	มีพนักงานประจำดูแล	พนักงานดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	ระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการปรับพีเอชอย่างสม่ำเสมอ	ไม่ได้ปฏิบัติ	มีการปรับพีเอช ให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เพื่อลดกลิ่นจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ควบคุมพีเอชให้สม่ำเสมอ	ค่าพีเอชอยู่ในข้อกำหนด	ระบบบำบัดน้ำเสีย
บริษัท H	มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญด้านการบำบัดน้ำเสียโดยตรง คอยดูแลการบำบัดน้ำเสียของโรงงาน	ไม่มีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญด้านการบำบัดน้ำเสียโดยตรง	เสนอผู้บริหารให้พิจารณาจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเข้ามาดูแลระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง	การจัดการระบบบำบัดน้ำเสียถูกต้องตามหลักวิชาการ	บุคลากรที่เรียนรู้	แผนกระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการใช้สารเคมีฉีดพ่นบริเวณปากบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อยที่ 1 เพื่อดับกลิ่นน้ำเสีย	ไม่มีการใช้สารเคมีฉีดพ่นบริเวณปากบ่อบำบัดน้ำเสีย เพื่อดับกลิ่นน้ำเสีย	ศึกษาความเหมาะสมในการใช้สารเคมีดังกล่าวกับสภาพบ่อบำบัดน้ำเสีย ในด้านความคุ้มค่าในการลงทุน และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ใช้ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้	-	จำนวนครั้งของการร้องเรียนจากชุมชนภายในและภายนอกโรงงาน	บ่อบำบัดน้ำเสีย

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินงาน
บริษัท 1	มีระบบบำบัดน้ำเสียพื้นที่น้อย	ใช้พื้นที่มากเกินความจำเป็น	นำแนวคิดการใช้พื้นที่น้อย แต่ได้ใช้ประโยชน์สูงสุด	ลดการใช้พื้นที่	พื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ในการรองรับน้ำเสียได้มากขึ้น	ระบบบำบัดน้ำเสีย
	มีการกำจัดกลิ่นน้ำเสีย	ลดกลิ่นน้ำเสียได้ยาก	มีการใช้สารเคมีในการกำจัดกลิ่น และปรับค่าพีเอช	ลดกลิ่นที่รบกวนเกี่ยว	การร้องเรียนเรื่องกลิ่นจากพนักงานและชุมชนใกล้เคียง	บ่อบำบัดน้ำเสีย
บริษัท 2	มีการนำกากชีวภาพไปใช้ประโยชน์	ปล่อยกากชีวภาพทิ้ง โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์	ศึกษาแนวทางการนำกากชีวภาพไปใช้ประโยชน์	นำกากชีวภาพไปใช้ประโยชน์โดยไม่มีการปล่อยทิ้ง	รายงานการศึกษาการนำกากชีวภาพไปใช้ประโยชน์	โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากน้ำเสีย
	มีการจัดทำป้ายบ่งชี้หรือเตือนอันตรายจากกากชีวภาพ	ไม่มีการจัดทำป้ายบ่งชี้หรือเตือน	จัดทำป้ายเตือนอันตรายจากกากชีวภาพ	ลดภาวะอันตรายที่อาจเกิดขึ้นบริเวณโครงการฯ	ป้ายเตือน	โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากน้ำเสีย

2.5.2 การเยี่ยมชมบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

สำหรับการเยี่ยมชมบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) มีประเด็นที่สนใจในการเยี่ยมชมคือระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะทำงานได้ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานรวมถึงการปฏิบัติงานในส่วนของการซ่อมบำรุงเครื่องจักร และความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ซึ่งเป็นเอกสารที่ได้รับจากบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) หลังจากนั้นจึงจัดทำคำถามสำหรับการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) กำหนดบริเวณที่เยี่ยมชม

- ระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
- ระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

(2) วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการจัดการระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และระบบระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และความปลอดภัยในการทำงาน

(3) คำถามที่เกี่ยวข้องกับระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

- กำลังการผลิตของโรงงานในปัจจุบันโดยเฉลี่ยกี่ตันน้ำมันต่อวัน
- โรงงานของท่านมีการใช้เทคนิคการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเชิงป้องกันในแผนกใดบ้าง
- โรงงานมีการหยุดการผลิต เนื่องจากปัญหาเครื่องเสียเฉลี่ยกี่ครั้ง/ปี
- ปัจจุบันโรงงานมีพนักงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงเครื่องจักรและการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอย่างละกี่คน
- บริษัทของท่านมีระบบการบริหารบุคลากรในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้มีประสิทธิภาพอย่างไร และเคยประสบปัญหาบุคลากรขาดทักษะในการทำงานหรือไม่
- ปัจจุบันท่านได้ใช้เทคโนโลยีเข้ามาปรับปรุงกระบวนการ เพื่อประหยัดพลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม อย่างไรบ้าง

- ท่านมีวิธีการจัดระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันให้มีประสิทธิภาพอย่างไร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนการจัดทำระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน ในด้านบุคคล นโยบายผู้บริหาร และอื่นๆ อย่างไร
- ท่านเคยประสบปัญหาการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ไม่สามารถปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่อย่างไรและมีวิธีแก้ไขอย่างไร
- ท่านมีแนวทางการบริหารจัดการระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพอย่างไร

(4) คำถามที่เกี่ยวกับระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

- ท่านเคยประสบปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดทำระบบระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานหรือไม่ และมีแนวทางแก้ไขปัญหายังไง
- ก่อนการจัดทำระบบระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน ท่านมีการเตรียมความพร้อมอย่างไร
- ผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุนการจัดทำระบบอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทของท่านอย่างไร

คณะเยี่ยมชมเดินทางไปเยี่ยมชมบริเวณแผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักร และส่วนกระบวนการผลิตอื่นๆ เช่น กระบวนการผลิตก๊าซโซลอสล์ กระบวนการดีซัลเฟอร์ไรเซชัน และระบบความปลอดภัย เป็นต้น แนวปฏิบัติที่ได้รับจากการเยี่ยมชมมีดังต่อไปนี้

● ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร

- การจัด Area owner ให้มีส่วนร่วมในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในเบื้องต้น
- การจัดแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักรในส่วนงานที่ต้องการความละเอียดร่วมกับบริษัท ผู้รับเหมา
- การมีระบบพื้นฐานทางวิศวกรรมที่มีประสิทธิภาพ เช่น การนำข้อมูลทางด้านวิศวกรรมของเครื่องจักรทุกตัวมาจัดทำแผนการซ่อมบำรุง รวมไปถึงการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง เพื่อนำมาตั้งค่าในการซ่อมบำรุงครั้งต่อไป

- การจัดระบบการซ่อมบำรุงเครื่องจักรตามวงจร PDCA ที่ชัดเจน
 - การแยกระดับความสำคัญของเครื่องจักรและประเมินค่าผลการดำเนินงานการซ่อมบำรุง
 - การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจน
 - การใช้แบบฟอร์มการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เพื่อลดความซ้ำซ้อนของงานและการสื่อสารที่ไม่ตรงกัน รวมไปถึงความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้
 - การสนับสนุนให้ผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วมในการวางแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในการตรวจติดตามและ
 - ประเมินผลงานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิภาพ
- **ระบบความปลอดภัยและอาชีวอนามัย**
 - การสร้างจิตสำนึกด้านความปลอดภัยในองค์กร เช่น ติดป้ายเตือน
 - การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับภาวะฉุกเฉิน เช่น การซ้อมเหตุไฟไหม้
 - การมีระบบแจ้งเหตุที่ดี

จากการเยี่ยมชมทำให้แต่ละโรงงานสามารถค้นพบแนวปฏิบัติที่ดีที่สามารถประยุกต์ให้เข้ากับองค์กรของตนเองได้ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.14 และได้มีการนำแนวปฏิบัติที่ได้จากการสรุปสิ่งที่ค้นพบจากทั้ง 2 บริษัทมาจัดทำเป็นแผนปรับปรุงกระบวนการแสดงดังตารางที่ 2.15 ถึง 2.19

ตารางที่ 2.14 สรุปสิ่งที่ค้นพบในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินการ
บริษัท A	มีรูปแบบการทำงานระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันป้องกันที่ PDCA อยู่แล้ว	ทำระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเต็มรูปแบบเหมือนตามระบบ PDCA อยู่แล้ว	ระบบการตรวจติดตามและประเมินผลที่ชัดเจน และตั้งค่า KPI ในการวัดผลเพื่อดูประสิทธิภาพของระบบ	ลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหันให้เหลือ 2.5 เปอร์เซ็นต์	เปอร์เซ็นต์การหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	ทั้งองค์กรโดยเฉพาะฝ่ายผลิตได้แก่ แผนกหล่อไอเทอร์ไบน์ แผนก CPO แผนก KPO แผนกการกลั่นและแผนกบรรจุหีบห่อ
บริษัท B	มีการนำพนักงานปฏิบัติงานมาทำการตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร	มีแต่ยังไม่ได้ประสิทธิภาพ	จัดทำตารางรายการการตรวจสอบเครื่องจักรที่ติดต่อกะบวนการผลิต	ลดการเกิดเครื่องจักรหยุดทำงานอย่างกะทันหัน	จำนวนครั้งของการหยุดทำงานอย่างกะทันหันของเครื่องจักร	เครื่องจักรในกระบวนการผลิต
บริษัท C	การให้ผู้ที่ทำงานอยู่ในบริเวณแผนกที่ซ่อมบำรุง (Area Owner) มีส่วนร่วมในการจัดทำ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	ไม่ได้มีการกำหนดที่ชัดเจน	มีการกำหนดให้ Area owner จัดทำ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น และจัดทำรายงานส่งผู้ที่รับผิดชอบด้วย	การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพ	-	กระบวนการผลิต

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินงาน
	มีการเก็บข้อมูลการซ่อมเครื่องจักรทุกตัว เพื่อเป็นข้อมูลสถิติ	ไม่มีการเก็บข้อมูลเหล่านี้	จัดทำแบบฟอร์มรายงานการซ่อมเครื่องจักรของแผนกซ่อมบำรุง	ข้อมูลการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	-	แผนกซ่อมบำรุง
บริษัท H	มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการซ่อมบำรุงบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	ไม่มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน	ศึกษาข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและคุ้มค่าในการช่วยในการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และใช้เป็นข้อมูลนำเสนอผู้บริหารพิจารณาต่อไป	ระบบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ	จำนวนครั้งของเครื่องจักรที่เสียในระหว่างการดำเนินการผลิต	แผนกซ่อมบำรุง
	มีแผนดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์และรถดับเพลิง (รถบรรทุกน้ำและโฟม) เพื่อเตรียมพร้อมในการระงับเหตุเพลิงไหม้ภายในโรงงานตลอดเวลา	มีเฉพาะถังเคมีดับเพลิงและสายดับเพลิงที่เตรียมพร้อมในการระงับเหตุเพลิงไหม้ภายในโรงงาน	เสนอผู้บริหารในการพิจารณาจัดซื้อเครื่องดับเพลิงแบบใช้เครื่องดับน้ำมัน แทนถังมอดเตอร์ในกรณีเกิดเพลิงไหม้และต้องงัดจ่ายไฟฟ้าชั่วคราว	การระงับเหตุภายในโรงงานได้ตลอดเวลา	การจัดซื้อเครื่องดับเพลิงแบบใช้น้ำมัน	พื้นที่ของโรงงาน

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินการ
บริษัท I	มีการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ดี เป็นการจัดระบบและรูปแบบที่ดี ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด	ยังขาดแนวคิดและประสบการณ์ด้านการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	นำแนวปฏิบัติและหลักการในการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้ปรับปรุงโรงงาน	ลดการเกิดเครื่องจักรหยุดทำงานอย่างกะทันหันของเครื่องจักรตัวอื่นๆยกเว้นหม้อไอน้ำ	จำนวนชั่วโมงการผลิตหรือชั่วโมงการหยุดการทำงานอย่างกะทันหันของเครื่องจักร	ขยายขอบเขตการจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำไปยังเครื่องจักรส่วนอื่นๆ
	ความปลอดภัยที่ได้มาตรฐาน	ยังไม่มีระบบการป้องกันที่ดีพอ	-	-	-	-
บริษัท J	มีการจัดระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักรในองค์กรที่ชัดเจน	ยังไม่มีมีการจัดการระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ชัดเจน	นำการจัดการระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาเป็นแนวทางในการจัดการภายในโรงงาน	ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ชัดเจน	เอกสารการจัดทำระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	
	มีการติดต่อบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาร่วมจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในส่วนของการที่ต้องการความละเอียด	ไม่มีการติดต่อบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาร่วมจัดทำซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	จัดทำฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการจัดแผนการซ่อมบำรุง	ลดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เอกสารการแจ้งซ่อมบำรุงเครื่องจักร	

ชื่อบริษัท	สิ่งที่ค้นพบ / แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่เราทำอยู่	การนำไปประยุกต์ใช้	เป้าหมาย	วิธีวัดผล	บริเวณที่ดำเนินงาน
	มีการจัดระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	ยังขาดระบบการจัดการด้านความปลอดภัย	จัดทำระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัยขึ้นภายในโรงงาน	มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	เอกสารการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย	
	มีการซ่อมแซมฉุกเฉินอย่างจริงจังและมีผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วม	ขาดการการซ่อมแซมฉุกเฉินอย่างจริงจังรวมไปถึงขาดการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร	-	-	-	

ตารางที่ 2.15 แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานี
บริวเวอรี่ จำกัด จัดทำโดยบริษัท A

ลักษณะ ปัญหา	วัตถุประสงค์	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	แผนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนด เสร็จสิ้น	บริเวณที่ ดำเนินงาน	งบ ประมาณ (บาท)
1. การจัดการ น้ำเสียของ โรงงานไม่มี ประสิทธิภาพ สูงสุด	1.1 บำบัดน้ำเสียให้ ได้ใกล้เคียงกับ มาตรฐานน้ำทิ้งที่ กำหนด 1.2 เพิ่มประสิทธิภาพ ในการกำจัด ในกากหนัก	อุณหภูมิ ค่า BOD, COD, SS, pH และ Oil & Grease	- จัดทำระบบบำบัดให้ได้ตามแบบที่วางไว้ - การเดินระบบให้ได้ตามแบบที่วางไว้ - คุณภาพน้ำทิ้งใกล้เคียงกับมาตรฐานที่กำหนด	ใช้แผนการดำเนินงานตามแผนปรับปรุงระบบบำบัดสำหรับกำจัดทำเบนซิมาร์กทั้งแบบคู่แข่ง	ฝ่ายผลิต ฝ่ายโครงการ ฝ่ายความปลอดภัย และฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ธ.ค. 2545	ระบบบำบัดน้ำเสีย	2,500,000
2. การติดตาม และประเมิน ผลของ เปอร์เซ็นต์ Breakdown	2.1 เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร 2.2 ลดต้นทุนในการซ่อมบำรุง	เปอร์เซ็นต์ Breakdown	ลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	ระบบการติดตามและประเมินผลที่ชัดเจน และตั้งค่า KPI ของการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	วิศวกรประจำฝ่าย	1 ก.ย. 45	แผนหม้อไอน้ำ น้ำ แผนเทอร์ไบน์ แผน CPO แผน KPO แผนการกลั่น และแผนบรรจุ หีบห่อ	-

ตารางที่ 2.16 แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางกอกปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานี ปิโตรเวอริรี จำกัด จำกัดโดยบริษัท B

ลักษณะ ปัญหา	วัตถุประสงค์	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	แผนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนด เสร็จสิ้น	บริเวณที่ ดำเนินงาน	งบ ประมาณ (บาท)
การปรับพีเอช น้ำเสีย	น้ำเสียนี้อุด ลักษณะตามที่ กำหนด	ค่าพีเอช	ค่าพีเอชเป็นไปตามข้อ กำหนด	จัดการปรับพีเอชน้ำเสียให้มี คุณลักษณะตามที่กำหนด ภายในระยะเวลา 2 เดือน	แผนกซ่อมบำรุงหัว หน้าวิศวกรรม	ต.ค.45	บ่อบำบัด	50,000
การตรวจ สอบเครื่อง จักรโดยใช้ รายการตรวจ สอบ (Check list)	ลดการ Breakdown ป้องกันเครื่องจักร เสียก่อนกำหนด	จำนวนเครื่องจักร ที่หยุดเดินอย่าง กะทันหัน	ลดจำนวนครั้งของการ Breakdown ลดการซ่อมแซมเครื่องจักร	จัดทำรายการการตรวจสอบ เครื่องจักรให้เสร็จภายใน 1 เดือน	หัวหน้าวิศวกรรม	มิ.ย. 45	กระบวนการ ผลิต	5,000

ตารางที่ 2.17 แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปีเตอร์เลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานี ปรีเวเอรรี จำกัด จัดทำโดยบริษัท C

ลักษณะ ปัญหา	วัตถุประสงค์	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	แผนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนด เสร็จสิ้น	ปริมาณที่ ดำเนินงาน	งบ ประมาณ (บาท)
ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง	ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของระบบบำบัดน้ำเสีย	บาท/ตันFFB	ลดค่าใช้จ่ายลงร้อยละ 10	เปลี่ยนวัสดุที่เป็น Mid steel ในส่วนที่เกิดการผูกอร่อนและกำลังจะเปลี่ยนใหม่	คุณสิน (หัวหน้าช่างซ่อมบำรุง)	ธ.ค. 45	บอบบัดน้ำเสีย	100,000
เปอร์เซ็นต์การหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	ลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	เปอร์เซ็นต์การหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน	ลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหันลงร้อยละ 20	กำหนดให้ Area owner มีส่วนร่วมในการจัดทำกรซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน และมีกรเขียนรายงาน	ชาญวุฒิ/หัวหน้ากะ	ธ.ค. 45	แผนการผลิต	10,000

ตารางที่ 2.18 แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานี ปิโตรเวอรี่ จำกัด จัดทำโดยบริษัท (

ลักษณะ ปัญหา	วัตถุประสงค์	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	แผนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนด เสร็จสิ้น	บริเวณที่ ดำเนินงาน	งบ ประมาณ (บาท)
กลิ่นที่เกิดจาก บ่อน้ำเสีย	ลดกลิ่นของน้ำเสีย	จำนวนครั้งของ การร้องเรียน เรื่องกลิ่นน้ำเสีย	สภาพแวดล้อมที่ดีมีกลิ่น เหม็นลดลง	กำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งคณะทำงาน ฝึกอบรมพนักงาน ดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง อุปกรณ์ ประเมินผล วิเคราะห์ปรับปรุง	คณะทำงานแบบ มาร์กเก็ตของโรงงาน	-	ระบบบำบัด น้ำเสีย	-
การขยาย ขอบเขตการจัด ทำกรรชอม บำรุงเชิงป้องกัน	เพื่อให้เกิดประสิทธิ ภาพสูงสุด	จำนวนชั่วโมง การผลิตที่เพิ่ม ขึ้น	จำนวนชั่วโมงการผลิตใน ระบบการผลิตที่เพิ่มขึ้น	กำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งคณะทำงาน ฝึกอบรมพนักงาน ดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง อุปกรณ์ ประเมินผล วิเคราะห์ปรับปรุง	ฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อม บำรุง	-	บริเวณโรง งานทั้งหมด	6,000

ตาราง 2.19 แผนการปรับปรุงกระบวนการหลังการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) และบริษัทปทุมธานี ปริเวอริรี จำกัด
ซึ่งจัดทำโดยบริษัท J

ลักษณะ ปัญหา	วัตถุประสงค์	ดัชนีสิ่งแวดล้อม	เป้าหมาย	แผนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนด เสร็จสิ้น	บริเวณที่ ดำเนินงาน	งบ ประมาณ (บาท)
การปล่อย ก๊าซชีวภาพที่ ได้จากระบบ บำบัดออกไป โดยไม่ได้มี การใช้ประ โยชน์	การนำก๊าซชีวภาพ มาใช้ประโยชน์สูง สุด	ปริมาณการใ้ ประโยชน์ของก๊าซ ชีวภาพวัน	ปริมาณก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น ทั้งหมดถูกนำไปใช้ประโยชน์ ได้ทั้งหมด	ศึกษาแนวทางการนำก๊าซ ชีวภาพไปใช้ประโยชน์อย่าง ชัดเจน นำผลที่ได้มาปฏิบัติให้เกิดผล เพื่อประโยชน์จากการใช้ก๊าซ ชีวภาพ	-	-	-	-

ในระหว่างการดำเนินการปรับปรุงโรงงานอย่างต่อเนื่องนั้น ทุกโรงงานได้ดำเนินการเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงานของโรงงานทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงว่าเกิดความเปลี่ยนแปลงและเกิดประโยชน์ต่อโรงงานมากน้อยเพียงใด ซึ่งจากการสอบถามแต่ละโรงงานได้ความเห็นส่วนใหญ่ว่าเป็นประโยชน์ต่อโรงงานเป็นอย่างมากทั้งด้านการลดค่าใช้จ่ายและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ยังเป็นการช่วยสร้างเครือข่ายและสัมพันธ์ภาพระหว่างกลุ่มโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มที่ช่วยให้สามารถรวมตัวกันได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นการยกระดับมาตรฐานของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มของไทยเพื่อให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้อีกด้วย

บทที่ 3

ผลการศึกษาของแต่ละโรงงาน

3.1 โรงงาน A

3.1.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil: CPO) และน้ำมันเมล็ดในปาล์ม (Kernel Palm Oil: KPO)
กำลังการผลิต :	ประมาณ 1,150 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	สวนปาล์มบริษัทและจากชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	ระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9002

โรงงาน A มีกระบวนการผลิตในโรงงานค่อนข้างครบวงจร ประกอบด้วยโรงงานย่อยทั้งหมด 5 โรงงาน ได้แก่ โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โรงงานสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม โรงงานสกัดน้ำมันเมล็ดในด้วยตัวทำละลายเฮกเซน โรงงานกลั่นน้ำมันปาล์ม และโรงงานบรรจุภัณฑ์ น้ำมันปาล์มที่ผลิตได้จะจำหน่ายในรูปของน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันปาล์มที่ผ่านการกลั่น นำน้ำจากคลองมาใช้ในกระบวนการผลิต นอกจากนี้โรงงานยังมีการวางระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การกำหนดระยะเวลาในการตรวจสอบสภาพชิ้นส่วนของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่แน่นอน เพื่อลดการซ่อมบำรุงและเพิ่มอายุการใช้งาน

3.1.2 กระบวนการผลิต

เนื่องจากโรงงานประกอบด้วย 5 โรงงานย่อย ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมาก ส่งผลให้เส้นใยจากผลปาล์มมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ ดังนั้นจึงได้ติดตั้งเครื่องฉีกทะลายปาล์มเปล่าบริเวณหลังเครื่องตีแยกผลปาล์ม เพื่อทำเป็นเส้นใยสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ นอกจากนี้ในกระบวนการนี้ปาล์มนั้น กระบะปาล์มจะมีความแตกต่างจากโรงงานอื่น กล่าวคือ ใช้กระบะที่เปิดด้านล่างเพื่อปล่อยปาล์มที่นิ่งสุกแล้วเข้าเครื่องตีแยกผลปาล์ม สำหรับกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มนั้นโรงงานมีเครื่องสกัดน้ำมันจำนวน 10 เครื่อง ซึ่งประกอบด้วย เครื่องสกัดน้ำมันปาล์ม 6 เครื่อง และเครื่องสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม 4 เครื่อง ส่วน

กระบวนการแยกสิ่งเจือปนที่เป็นของแข็ง เช่น เศษปาล์ม เส้นใยปาล์มออกจากน้ำมัน โดยใช้ ตะแกรงสั่นแบบกลม และมีถังดักทราย (Sand cyclone) 3 ชุด คือ ชุดแรกอยู่หลังจากตะแกรงสั่น ชุดที่สองและสามอยู่ที่หลังจากถังตกจม ส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจ์โรงงาน ใช้เครื่องดีแคนเตอร์ในการแยก โดยเดินเครื่องทั้งหมด 4 ตัว และมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำสลัดจ์ ทุกวันที่เดินเครื่อง

3.1.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิตเป็นน้ำคลองที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ และมีการ นำน้ำคอนเดนเสททั้งหมดกลับเข้ากระบวนการผลิตที่บริเวณเครื่องสกัด (Screw press) และ ตะแกรงสั่น น้ำเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม (CPO และ KPO) และโรงงาน กลั่นน้ำมันปาล์ม เนื่องจากบ่อบำบัดอยู่ค่อนข้างห่างจากโรงงาน จึงใช้ระบบท่อเพื่อลำเลียงน้ำเสียไป ลงบ่อบำบัด ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เป็นแบบปอร์ธรรมชาติมีเนื้อที่ประมาณ 20 ไร่ ปริมาณน้ำเสียใน ระบบประมาณ 40,500 ลบ.ม. ซึ่งโรงงานได้แยกน้ำเสียจากโรงงานสกัดกับโรงงานกลั่นไว้คนละบ่อ โดยที่น้ำเสียจากโรงงานกลั่นจะเข้าสู่ระบบบ่อแบบกึ่งใช้และไม่ใช้อากาศ (Facultative Ponds) ซึ่งเป็นปอร์ระบบคลองวนเวียน ส่วนน้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มจะเข้าระบบบำบัดอีกระบบ โดย บ่อแรกเป็นแบบไร้อากาศ (Anaerobic Ponds) หลังจากนั้นเป็นบ่อแบบกึ่งใช้และไม่ใช้อากาศ และ บ่อแบบสัมผัสอากาศ (Oxidation Ponds) น้ำเสียจากบ่อสุดท้ายมีการจัดการโดยนำไปรดสวน ปาล์มของโรงงาน มีการเก็บข้อมูลคุณลักษณะน้ำทิ้งทุกเดือน อย่างไรก็ตาม โรงงานยังมีปัญหาใน ระบบการจัดการ เช่น การดูแลระบบ การลอกตะกอน การปรับปรุงคันดินของบ่อ จึงส่งผลให้เกิด กลิ่นของน้ำเสียในบ่อแรกค่อนข้างรุนแรง

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่บริเวณปลายสายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของจังหวัด จึงมี ปัญหาเกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้าสำหรับนำมาใช้ในกระบวนการผลิต จึงไม่ใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค โรงงานได้ผลิตไฟฟ้าใช้เอง โดยกำหนดให้มีปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการให้มากที่สุด โรงงานได้จัดให้มีหม้อไอน้ำขนาด 40 ตันต่อชั่วโมงซึ่งเดินเครื่องที่ 30 ตันต่อชั่วโมง และมีหม้อ ไอน้ำขนาด 15 ตันต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นทรงเดิมเก็บสำรองไว้กรณีเกิดปัญหา เดิมโรงงานใช้เส้นใยและ

กะลาเป็นเชื้อเพลิง แต่เนื่องจากปริมาณเส้นใยที่มีอยู่ไม่เพียงพอ จึงได้ติดตั้งเครื่องฉีกทะลายปาล์มเปล่าให้เป็นเส้นใยแล้วนำมาเป็นเชื้อเพลิงเพิ่ม และในกรณีฤดูฝนจะนำเส้นใยที่กองกลางแจ้งผ่านลมร้อนเพื่อไล่ความชื้นก่อนนำเข้าเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ นอกจากนี้ยังมีแผนเกี่ยวกับการจัดการพลังงานของโรงงาน เช่น มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักร (Start Up) และลดการหยุดเดินเครื่องจักร (Shut Down) เป็นช่วง เพื่อลดภาระการใช้ไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่องใหม่ รวมไปถึงมีแผนการจัดการพลังงานในกรณีที่ไฟฟ้าที่พอเพียงต่อการผลิต นอกจากนี้การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรจะมาจากห้องควบคุมส่วนกลางซึ่งอยู่ใกล้แผนกควบคุมหม้อไอน้ำ

3) การใช้และการจัดการของเสีย

โรงงานมีการจัดการของเสียโดยการนำกลับไปใช้ประโยชน์ คือ มีการนำเส้นใยและกะลาไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ และนำทะลายปาล์มเปล่าบางส่วนไปฉีกให้เป็นเส้นใยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงเพิ่มเติม ทะลายเปล่าที่เหลือนำเข้าสวนปาล์มเพื่อเป็นปุ๋ย เค้กสลัดจ์ที่ได้จากเครื่องดีแคนเตอร์จะนำไปเข้าเครื่องอบแห้งเพื่อบรรจุออกจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ หรือใช้เป็นปุ๋ยสำหรับสวนปาล์มของโรงงาน กากเมล็ดในจะส่งจำหน่ายให้กับโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ส่วนขี้เถ้า นำไปเป็นวัสดุบำรุงดิน ในแง่การจัดเก็บของเสียมีเค้กสลัดจ์เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่จัดเก็บในโรงเก็บ ส่วนของเสียอื่นๆ มีการจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้ง จึงทำให้ของเสียสัมผัสกับลมและน้ำฝนได้ง่าย โดยกองเส้นใยและขี้เถ้าทำให้เกิดฝุ่น ส่วนกองทะลายปาล์มเปล่ามักทำให้เกิดน้ำเสียและกลิ่นในกรณีที่ฝนตก อย่างไรก็ตามเนื่องจากโรงงานมีสวนปาล์มของตนเอง จึงสามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตทั้งหมดไปใช้เป็นปุ๋ยสำหรับต้นปาล์ม นอกจากนี้โรงงานยังมีการติดตามผลการดำเนินงานในการจัดการของเสียอยู่ตลอดเวลา

3.1.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม พบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.1.1

ตารางที่ 3.1.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน A

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง (*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
<u>1. การจัดการน้ำเสีย</u>				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	N/A
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.425
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	5.22
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	8
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	62,525
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	26.573
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	966
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.411
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	N/A
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	70,840
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	3,613
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	N/A
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	N/A
<u>2. การจัดการพลังงาน</u>				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	1.52
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A
<u>3. การจัดการของเสีย</u>				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	N/A
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	N/A
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	N/A
เค้กสัลดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	N/A
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.013

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด (Fresh Fruit Bunch)

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจำนวน 0.425 ลบ.ม.ต่อตันทะลายปาล์มสดนั้น แม้ว่ามีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับโรงงานอื่น แต่เมื่อพิจารณาถึงคุณลักษณะอื่นๆ เช่น ค่า BOD ในบ่อแรกและบ่อสุดท้าย ซึ่งมีค่า 62,525 และ 966 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนของแข็งแขวนลอยในบ่อแรกและบ่อสุดท้ายมีค่าเป็น 70,840 และ 3,613 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ พบว่ามีค่าค่อนข้างสูงและนับว่าเป็นปัญหาที่ค่อนข้างสำคัญ นอกจากนี้ยังพบปัญหาที่ระบบบำบัดน้ำเสียคือ บ่อบำบัดไม่สามารถรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้อย่างเพียงพอและมีปริมาณตะกอนสะสมภายในแต่ละบ่อค่อนข้างมาก ส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการขุดลอกตะกอนสูง นอกจากนี้คันดินของบ่อบำบัดสามารถพังทลายได้ง่าย และไม่คงทนต่อการกัดเซาะเมื่อมีการไหลเวียนของน้ำเสียภายในบ่อ ส่วนการระบายน้ำเสียในภาวะฉุกเฉินทำได้ไม่สะดวก เพราะต้องใช้น้ำสูบน้ำเสียออกไปหรือต้องขุดดินเพื่อเปิดทางระบายน้ำ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องกลิ่นอีกด้วย

2) ปัญหาด้านพลังงาน

โรงงานซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคคิดเป็น 1.52 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตันทะลายปาล์มสด ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างดีและมีปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อน้อยกว่าค่าเฉลี่ย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนโยบายของโรงงานที่พยายามใช้ไฟฟ้าจากภายนอกให้น้อยที่สุด เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอกไม่ค่อยคงที่ จึงทำให้เกิดปัญหาในการเริ่มเดินเครื่องจักร ในแต่ละครั้งซึ่งต้องใช้ไฟฟ้าค่อนข้างมากและเนื่องจากโรงงานเครื่องจักรถึง 5 โรงงานย่อย จึงทำให้มีปัญหาในการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรทั้งหมด ประกอบกับการคิดค่าไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งมีการคิดค่าไฟฟ้าในช่วงพีคโหลด (Peak Load) ในอัตราที่สูงกว่าช่วงปกติ ส่งผลให้โรงงานจึงต้องรับภาระเรื่องพลังงานมากในช่วงการเริ่มเดินเครื่องจักร ดังนั้นโรงงานจึงมีนโยบายในการซื้อไฟฟ้าจากภายนอกให้น้อยที่สุดและใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ทำให้โรงงานเน้นในด้านการจัดการพลังงานเป็นอย่างมาก

3) ปัญหาด้านของเสีย

เนื่องจากโรงงานมีการจัดเก็บของเสีย เช่น เส้นใย กะลา ทะลายเปลือกและขี้เถ้าทำโดยการกองกลางแจ้ง ส่งผลให้เกิดฝุ่นและในกรณีถ้ามีฝนตกก็จะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นและน้ำเสีย ส่วนด้านการขนย้ายและนำไปใช้ประโยชน์นั้นไม่มีปัญหา เนื่องจากโรงงานมีสวนปาล์มตนเองจึงสามารถนำเข้าไปใช้เป็นปุ๋ยในสวนปาล์มได้

3.1.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง

3.1.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงาน โดยเฉพาะการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย
2. เพื่อให้ทราบสถานะของผลการดำเนินงานของโรงงานเทียบกับโรงงานอื่นๆ
3. เพื่อนำความรู้การจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งประยุกต์เข้ากับโครงการการผลิตที่สะอาดซึ่งโรงงานกำลังดำเนินการอยู่
4. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับตนเอง

3.1.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
● การจัดการน้ำเสีย	● การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
● การจัดการพลังงาน	● การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
● การจัดการของเสีย	● การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ชี้เก่า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กิ้ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กิ้ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบกับ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกันกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.1.2

ตารางที่ 3.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัทยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการของเสีย การเก็บของเสีย	- มีกากใยปาล์มสำรองไว้ใช้สูงสุด 8,000 ตัน/เดือน - ไม่มีการร่ว้างรถขนจากภายนอกแต่ใช้รถจากสวนโรงงานเท่านั้น	มีการจำกัดปริมาณของเสียที่จัดเก็บ เช่น เส้นใย กะลาปาล์ม และมีการกำหนดขอบเขตพื้นที่จัดเก็บ	- ปรับปรุงการจัดเก็บให้เหมาะสม เพราะต้องการใช้งานปริมาณค่อนข้างมาก - กำหนดปริมาณของเสียที่ทราบช่วงสูงสุดต่ำสุด

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
ระบบบำบัดน้ำเสีย - การลดกลิ่นน้ำมันจากน้ำเสีย - การบริหารจัดการขุดลอกบ่อ	- ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำ ชี้เท้า และปูนขาว เพื่อลดกลิ่น - การขุดลอกบ่อบำบัดซึ่งต้องใช้ค่าใช้จ่ายถึงปีละ 2,000,000 บาท/ครั้ง - ปรับปรุงบ่อบำบัดโดยขุดบ่อ 4 บ่อซึ่งเป็นบ่อสะสมตะกอน	- มีการแก้ไขปัญหาเรื่องกลิ่นจากน้ำเสียโดยใช้สารเคมี (ไมโครไนท์) - บ่อน้ำบำบัดที่ 1 – 2 เป็นบ่อขนาดเล็กสามารถขุดลอกได้ง่าย ทำการขุดลอก 2 ปี/ครั้ง - กำจัดตะกอนของบ่อแรก บ่อที่สอง ทำให้ลดตะกอนที่จะเกิดขึ้นกับบ่ออื่นๆ ได้น้อยจึงไม่ต้องขุดลอกบ่ออื่นๆ	- จัดการตะกอนใหม่โดยให้ตะกอนตกค้างที่บ่อแรก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดตะกอนเกิดขึ้นกับบ่อที่ 2 บ่อที่ 3 และบ่อที่ 4 - กำจัดตะกอนที่บ่อแรกทุกๆปี
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
กระบวนการนึ่งปาล์ม - มาตรฐานในการซื้อปาล์มที่ชัดเจน เช่น ไม่รับซื้อปาล์มดิบ - การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่งกลับเข้ากระบวนการผลิต - การวางแผนการซ่อมบำรุงหม้อนึ่งที่ดี ไม่มีการรั่วของซีลวาล์ว	- มาตรฐานในการซื้อปาล์มที่ชัดเจน เช่น ไม่รับซื้อปาล์มดิบ - การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่งกลับเข้ากระบวนการผลิต - การวางแผนการซ่อมบำรุงหม้อนึ่งที่ดี ไม่มีการรั่วของซีลวาล์ว	- มีมาตรฐานในการรับซื้อปาล์ม - มีการนำน้ำคอนเดนเสทจากการนึ่งปาล์มกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง - มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน - เครื่องจักรในกระบวนการนึ่งปาล์มที่ชัดเจน - บริเวณสถานที่นึ่งปาล์มสะอาดไม่มีน้ำมันหกเลอะเพราะใช้ตู้นึ่งแบบกันทึบ	- มีมาตรฐานในการรับซื้อปาล์ม - มีการนำน้ำคอนเดนเสทจากการนึ่งปาล์มกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง - มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน - เครื่องจักรในกระบวนการนึ่งปาล์มที่ชัดเจน - ปรับปรุงตู้นึ่งปาล์มให้มีลักษณะกันปิดทึบ - นำกระบวนการนึ่งแบบอัตโนมัติมาใช้แทนการนึ่งปาล์มโดยพนักงาน (Manual)

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
- มีความสะอาดในการนึ่งปาล์ม เช่น ไม่มีน้ำมันหกเลอะ - เทคโนโลยีการนึ่งปาล์ม เช่น มีการโบลวไอน้ำออกด้านล่างหม้อนึ่ง ใช้ระบบการควบคุมการนึ่งแบบอัตโนมัติ	- ลักษณะตู้เป็นแบบกันเปิดจึงทำให้มีน้ำมันหกเลอะ - ใช้พนักงานควบคุมโดย ใช้พนักงานมากกว่า	ใช้พนักงานในการนึ่งปาล์มน้อย และมีประสิทธิภาพเพราะใช้ระบบควบคุมการนึ่งแบบอัตโนมัติ	
กระบวนการแยกสลัดจ์ มีน้ำมันสูญเสียไปกับน้ำเสียค่อนข้างต่ำประมาณ 0.5 – 0.8% (ฐานแห้ง)	- น้ำสลัดจ์จากถังตกจมเข้าสู่เครื่องดีแคนเตอร์โดยตรงและไม่มีถังต้ม - ใช้เครื่องดีแคนเตอร์เท่านั้น - ไม่มีการดักจับไขมันที่ปลายทาง - การวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการใช้เวลานานเพราะโรงงานมีหลายกระบวนการผลิต	- มีการต้มน้ำสลัดจ์ที่ออกจากถังตกจม (ถังต้มน้ำสลัดจ์ 3 ใบ) ก่อนที่จะป้อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์ - มีการใช้เครื่องแยกสลัดจ์ร่วมกับเครื่องดีแคนเตอร์ - มีการดักจับไขมันน้ำสลัดจ์ก่อนส่งเข้าระบบบำบัด - การวิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็ว ภายใน 4 ชม.	- ศึกษาความเป็นไปได้ - ศึกษาความเป็นไปได้ - ลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำเสียที่ต้นทาง และอาจจะปรับปรุงการดักจับไขมันที่ปลายทางด้วย - ศึกษาและนำวิธีการวิเคราะห์ที่ทันสมัยเพื่อให้ได้ผลที่รวดเร็วและแม่นยำ
การวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	ความถี่ในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันน้อยกว่า	ให้ความสำคัญกับการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันสูง	ปรับปรุงและจัดทำแผนการซ่อมบำรุงที่เหมาะสมโดยนำระบบการจัดการของ ISO 9000 มาใช้ในโรงงาน

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
ระบบบำบัดน้ำเสีย			
- การนำน้ำเสียจากระบบบำบัดมาใช้ประโยชน์ - การลดกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย - นโยบายการสร้างวิสัยทัศน์ในการจัดการน้ำเสียที่ดี	- ใช้ระบบบ่อน้ำบำบัดน้ำเสียเพียงอย่างเดียว - ใช้ระบบการหมุนเวียนน้ำเสีย ซีเก้า และปูนขาว ในการลดกลิ่นน้ำเสีย - นโยบายการสร้างวิสัยทัศน์ในการจัดการน้ำเสียค่อนข้างน้อย	- มีการใช้ระบบชีวมวลมาบำบัดน้ำเสียร่วมกับระบบบ่อน้ำบำบัด - ใช้การหมุนเวียนน้ำเสียเพื่อลดกลิ่นน้ำเสีย - มีการส่งเสริมในเรื่องการจัดการน้ำเสีย และระบบ ISO14001	- ศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบ่อให้เหมาะสม - ศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบ่อให้เหมาะสม - ศึกษาความเป็นไปได้ และจะนำมาปรับปรุงให้เหมาะสม

3.1.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง พบประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.1.3

ตารางที่ 3.1.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
เพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย (น้ำเสียมีคุณลักษณะที่ดี) <u>วัตถุประสงค์</u> - รองรับน้ำเสียจากกระบวนการทั้งหมดได้มากขึ้น 3-4 เท่า - ลดค่าใช้จ่ายในการขุดลอกบ่อ - ยืดระยะเวลาในการลอกบ่อเป็น 3-5 ปี - ใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น	การปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย - จัดทำแผน และสำรวจพื้นที่ - ออกแบบและกำหนดงบประมาณโครงการ - เสนออนุมัติโครงการ - ดำเนินการจ้างเหมา - การดำเนินการเฟส 1 เพื่อปรับปรุงโครงสร้างบ่อน้ำบำบัด - หยุดปล่อยน้ำเสียเข้าบ่อน้ำบำบัดที่ 2-4 โดยปล่อยน้ำเสียจากทุกกระบวนการเข้าบ่อในบ่อที่ 1 เท่านั้น - ระบายน้ำจากบ่อที่ 2-4 ออก แล้วปล่อยทิ้งให้แห้ง - ขุดลอกตะกอนและปรับแต่งคันดินในบ่อที่ 4	พ.ย. 44 ธ.ค. 44 ม.ค. 45 ม.ค. 45 ม.ค. 45 ก.พ. 45 มี.ค. 45

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
	- ขุดลอกตะกอนและปรับแต่งคันดินในบ่อที่ 3 - ขุดลอกตะกอน และปรับแต่งคันดินในบ่อที่ 2 - ปรับแต่งขอบถนนเพื่อความสะดวกเรียบร้อยของบ่อ - การดำเนินงานเฟส 2 เพื่อวางระบบรวม และระบายน้ำเสีย - จัดทำบ่อผสมน้ำเสียจากกระบวนการผลิต CPO และ กระบวนการกลั่น - ติดตั้งระบบปั๊ม และท่อเพื่อส่งน้ำเสียจากบ่อผสม น้ำเสียเข้าบ่อบำบัดที่ 1 - จัดทำระบบท่อดูดบ่อ ระบบประตูเปิดระบาย น้ำเสียเข้าบ่อบำบัดแต่ละบ่อ - จัดทำบ่อสูบน้ำเสีย และระบบ ปั๊ม สำหรับนำน้ำเสียจากบ่อที่ 5 กลับเข้าบ่อที่ 1 และบ่อที่ 2 - จัดทำห้องควบคุม และระบบควบคุมปั๊ม - ส่งน้ำเสียเข้าระบบ - การดำเนินงานเฟส 3 เพื่อจัดทัศนียภาพของบ่อบำบัด - ปลูกต้นไม้เป็นแนวปิดกั้นกระแสนลมป้องกันกลิ่น รอบๆ บ่อ 1-5 - จัดทำป้ายบอกสถานที่ และจัดสวนหย่อม ไม้ดอก และไม้ประดับรอบๆ บ่อ - การดำเนินงานเฟส 4 เพื่อปรับปรุงบ่อบำบัดที่ 1 เดิม ให้สามารถรองรับน้ำเสียได้เพิ่ม	เม.ย. 45 พ.ค. 45 พ.ค. 45 เม.ย. 45 พ.ค. 45 พ.ค. 45 พ.ค. 45 พ.ค. 45 พ.ค. 45 ก.ค. 45 ก.ค. 45 ก.ค. 45
ลดปริมาณน้ำมันสูญเสียในน้ำทิ้ง	- การปรับปรุงระบบ Feed Tank Decanter - จัดทำแผนและสำรวจพื้นที่ - ออกแบบ และประเมินราคา - ดำเนินการจ้างเหมา - ดำเนินการติดตั้ง - สร้างถัง Feed Tank - ติดตั้งอุปกรณ์ และท่อ - การทำสอบเดินระบบ - สรุปและประเมินผล	ม.ค. 45 ม.ค. 45 ม.ค. 45 ก.พ. 45 มี.ค. 45 มี.ค. 45 เม.ย. 45
เครื่องดีแคนเตอร์มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น	- การปรับปรุงระบบดักทราย - จัดทำแผนและสำรวจพื้นที่	ม.ค. 45

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
	ออกแบบ และประเมินราคา	ม.ค. 45
	ดำเนินการจ้างเหมา	ม.ค. 45
	- ดำเนินการติดตั้ง - ติดตั้งระบบ Sand cyclone	ก.พ. 45
	ติดตั้งอุปกรณ์ และท่อ	มี.ค. 45
	การทดสอบเดินระบบ	มี.ค. 45
	สรุปและประเมินผล	เม.ย. 45

3.1.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด และบริษัทยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาประยุกต์ใช้เพื่อ แก้ไขปัญหาประสิทธิภาพทั้งในด้านการบำบัดน้ำเสียและความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำ เสียจากโรงงานทั้งหมด โดยนำน้ำเสียจากกระบวนการผลิต CPO และ KPO ซึ่งมีสภาพเป็นกรดมา รวมกับน้ำเสียจากกระบวนการสกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและกระบวนการกลั่น ซึ่งมีสภาพ ความเป็นด่าง เพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมกับการการย่อยสลายของจุลินทรีย์ก่อนปล่อยเข้าระบบ บำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ยังปรับปรุงบ่อบำบัดใหม่ให้สามารถจุน้ำเสียมากขึ้น จากเดิมที่มีเพียง 4 บ่อ ปรับเป็น 7 บ่อ โดยขุดบ่อให้มีความลึกประมาณ 6 เมตร และย้ายตำแหน่งของบ่อบำบัดใหม่ ให้มีการทำงานที่เหมาะสม โดยส่งน้ำเสียไปไว้ในส่วนที่ไกลจากสถานที่ทำงานมากที่สุด เพื่อลดผล กระทบจากกลิ่นเหม็นของน้ำเสีย และควบคุมปริมาณตะกอนน้ำเสียให้เกิดขึ้นเฉพาะในบ่อแรกๆ เพื่ออำนวยความสะดวกขึ้นมามากบนบ่อตากตะกอน หรือสะดวกต่อการขุดลอก นอกจากนี้ ยังมี การควบคุมกลิ่นเหม็นของน้ำเสียโดยใช้ระบบสูบลับน้ำเสีย เพื่อช่วยลดอุณหภูมิ และ ปรับระดับค่าพี เอชของน้ำเสียให้เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ ทำให้ลดกลิ่นเหม็นของน้ำเสียที่เข้าระบบ ด้วย ส่วนด้านทัศนียภาพของระบบบำบัดน้ำเสียมีการจัดใหม่ให้เหมาะสมและสวยงาม สามารถ เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของพนักงานได้ ปัจจุบันโรงงานกำลังดำเนินการเก็บข้อมูลคุณลักษณะของ น้ำเสีย ซึ่งจากการคำนวณการออกแบบระบบบำบัดคาดว่าค่า BOD ที่บ่อสุดท้ายจะอยู่ในช่วง 20-

25 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งในการทำงานจริงอาจปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่านี้ได้ ผลจากการปรับปรุงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1.4

ตารางที่ 3.1.4 ผลการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน

บ่อ บำบัดที่	การทำงานของ ระบบ	ขนาดความลึก (เมตร)	ขนาดความจุ (ลบ.ม.)	เวลาเก็บกัก (วัน)	ประสิทธิภาพในการ บำบัดของแต่ละบ่อ (%)	BOD ที่ออกจาก ระบบ (มก./ลิตร)
1	บ่อหมักไร้อากาศ	4	10,314	11.5	50	30,000
2	บ่อหมักไร้อากาศ	4	13,198	14.7	50	15,000
3	บ่อผึ่งก๊าซ/ไม่ใช้ อากาศ	4	15,449	17.2	60	6,000
4	บ่อผึ่งก๊าซ/ไม่ใช้ อากาศ	3	13,072	14.5	60	2,400
5	บ่อผึ่งก๊าซ/ไม่ใช้ อากาศ	3	27,733	30.8	60	960
6	บ่อบ่มและส้มผัสด อากาศ	3	20,378	22.6	85	144
7	บ่อบ่มและส้มผัสด อากาศ	2.5	23,461	26.1	85	21.6
		รวม	123,605	137.4		

2) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการแยกสลัดจ์ โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด มาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงระบบดักทราย เพื่อลดการซ่อมบำรุงของท่อและเครื่องจักรที่ได้รับผลกระทบจากทรายที่อยู่ในระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องดีแคนเตอร์ ทำให้มีอายุการใช้งานนานขึ้น โดยติดตั้งอุปกรณ์ดักทรายชุดใหม่โดย เพื่อดักทราย 2 จุดคือ บริเวณก่อนเข้าถึงตกจมและบริเวณก่อนเครื่องดีแคนเตอร์ ทำให้สามารถดักทรายได้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 21.28 และ 21.74 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3.1.5 นอกจากนี้ ยังมีการติดตั้งถังตกจมเพื่อพักน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าดีแคนเตอร์ เพื่อนำน้ำมันกลับเข้ากระบวนการ ส่งผลให้โรงงานสามารถลดปริมาณน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง และเค้กสลัดจ์ลงได้ร้อยละ 31.86 และ 2.22 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3.1.6

ตารางที่ 3.1.5 ผลการปรับปรุงกระบวนการดักทรายของโรงงาน

รายการ	ปริมาณทรายที่ดักได้ ก่อนการปรับปรุง (กก./ชม.)	ปริมาณทรายที่ดักได้ หลังการปรับปรุง (กก./ชม.)	ประสิทธิภาพใน การดักทราย (%)
ทรายที่ออกจากไซโคลนดักทราย ก่อนเข้าถังตกจม	3.7	4.7	21.28
ทรายที่ออกจากไซโคลนดักทราย ก่อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์	1.8	2.3	21.74

ตารางที่ 3.1.6 ผลการติดตั้งถังสลัดจ์รับน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์

รายการ	ปริมาณน้ำมันสูญเสีย ก่อนติดตั้งถังสลัดจ์ (% by Sample)	ปริมาณน้ำมันสูญเสีย หลังติดตั้งถังสลัดจ์ (% by Sample)	ประสิทธิภาพการลด การสูญเสียน้ำมัน (%)
น้ำมันสูญเสียในน้ำเสีย	1.155	0.787	31.86
น้ำมันสูญเสียในเค้กสลัดจ์	3.107	3.038	2.22

3.1.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ฤดูกาล เช่น ในช่วงฝนที่ตกหนักการดำเนินงานขุดบ่อและลอกตะกอนทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากพนักงานไม่สามารถดำเนินงานอยู่ในสภาวะที่ตากฝนได้นาน ประกอบกับการระบายน้ำเสียออกจากบ่อบำบัดและการตากตะกอนไม่สามารถทำได้ นอกจากนี้การขุดบ่อบำบัดและการทำคันดินหรือตบแต่งบ่อบำบัดทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากดินได้รับการอัดไม่แน่นพอ อาจส่งผลให้บ่อบำบัดพังทลายเร็ว ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้การดำเนินงานตามแผนปรับปรุงกระบวนการเป็นไปอย่างล่าช้า

2. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ โดยปกติอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มโรงงานปาล์มจะต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต เพราะถ้าปล่อยวัตถุดิบที่มีความสุกและความสดที่เหมาะสมทิ้งไว้เกิน 2 วัน น้ำมันที่ผลิตได้จะมีคุณภาพต่ำลง เนื่องจากการมีการเพิ่มขึ้นของกรดไขมันอิสระอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะช่วงที่โรงงานรับซื้อวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมาก ทำให้จำเป็นต้องเดินกระบวนการผลิตตลอด 24 ชั่วโมง ส่งผลให้พนักงานต้องทำงานหนัก

มาก ดังนั้นจึงมีเวลาเข้ามาร่วมโครงการน้อย เช่น การเข้าร่วมฝึกอบรม และการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

3. ระยะเวลาในการดำเนินงานสั้นเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน เป็นต้น

3.1.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ได้มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง
2. ลดการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ได้รับผลกระทบจากทรายในระบบ โดยเฉพาะเครื่องดีแคนเตอร์
3. ลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างฝ่ายผลิตกับฝ่ายซ่อมบำรุง
4. เพิ่มภาพลักษณ์ของโรงงานแก่ชุมชนรอบข้าง เนื่องจากลดการร้องเรียนจากชุมชนรอบข้างเกี่ยวกับน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย
5. การนำแนวคิดเบนซ์มาร์กิ้งเข้าไปประยุกต์กับแนวคิดเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต เช่น การสร้างตัวชี้วัดผลการดำเนินงานที่สำคัญ (KPI) สำหรับกระบวนการแยกสกัด เป็นต้น
6. ได้รับความประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างบริษัทในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน นำไปสู่การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่ดีระหว่างกลุ่มโรงงานได้ในภายหลัง

3.2 โรงงาน B

3.2.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์มบรรจุพร้อมจำหน่าย
กำลังการผลิต :	960 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	จากชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง

มาตรฐานการจัดการ : ระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9001 และระบบการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิตอาหาร (HACCP)

โรงงาน B เป็นโรงงานขนาดกลางที่มีกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานคล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มทั่วไป ผลิตภัณฑ์ที่โรงงานผลิตได้ (น้ำมัน CPO) จะส่งไปกลั่นที่โรงงานกลั่นน้ำมันพืช ซึ่งเป็นโรงงานในเครืออยู่ที่จังหวัดสมุทรปราการ ลักษณะโดยทั่วไปของโรงงานตั้งอยู่ใกล้กับลำคลอง ซึ่งสามารถนำน้ำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ตลอดทั้งปี แต่ลักษณะพื้นดินเป็นดินเหนียวทำให้การดูดซึมน้ำเสียในระบบบำบัดเกิดขึ้นได้น้อย ในฤดูฝนจึงอาจเกิดปัญหาน้ำเสียล้นออกนอกระบบได้ อย่างไรก็ตามโรงงานก็ได้พยายามแก้ปัญหาโดยการทดลองวิจัยหาวิธีบำบัดน้ำเสียที่ผ่านระบบบำบัดเพื่อให้สามารถปล่อยลงสู่แหล่งธรรมชาติได้ ซึ่งทำให้น้ำเสียในระบบบำบัดมีปริมาณน้อยลง ซึ่งผลการวิจัยในระดับ Pilot plant มีความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ

3.2.2 กระบวนการผลิต

โรงงานมีการจัดการในกระบวนการนึ่งปาล์มที่ดี กล่าวคือ มีการแบ่งเกรดผู้จัดจำหน่ายผลปาล์มให้แก่โรงงาน โดยพิจารณาจากปริมาณและคุณภาพของผลปาล์ม การรับซื้อวัตถุดิบมีการเกรดตั้งผลปาล์มสด โดยใช้ใบกำหนดคุณลักษณะ (Specification card) ในการตรวจรับ ซึ่งในการแบ่งเกรดใช้เกณฑ์ของความสุกดิบ ความสด สิ่งเจือปน และความสมบูรณ์ของผลปาล์มในทะลายด้วยวิธีการสุ่มตรวจ หลังจากรับซื้อผลปาล์มแล้วก็นำมากองไว้ตามโซนที่แยกไว้บนลานเท เพื่อจัดระบบ First in First out โดยพิจารณาความสุกและความสดของผลปาล์มเป็นหลัก กล่าวคือ หากผลปาล์มสุกเต็มที่พร้อมที่จะทำการผลิตก็บรรจุลงกระบะปาล์ม เพื่อเข้าสู่กระบวนการนึ่งปาล์มทันที แต่ถ้าหากเป็นผลปาล์มที่สุกแต่ยังมีความสดอยู่ก็จะจัดเก็บเพื่อรอการผลิตในวันต่อไป สำหรับการนึ่งปาล์มใช้การนึ่งแบบอัตโนมัติ โดยในการนึ่งปาล์มในแต่ละรอบ สามารถนึ่งผลปาล์มได้ 11 กระบะ แต่ละกระบะสามารถบรรจุผลปาล์มได้ 2.6 –2.8 ตัน ส่วนสภาวะที่ใช้ในการนึ่งปาล์มในกรณีผลปาล์มสุก จะใช้เวลาในการนึ่งประมาณ 90 นาที อุณหภูมิ 120 –140 °C ความดัน 2.5-2.9 บาร์ แต่ในกรณีที่ปาล์มงอมหรือเน่าจะใช้สภาวะในการนึ่งอย่างเดิมเพียงแต่ปรับการนึ่งให้เป็นแบบมีผู้ควบคุม (Manual) น้ำคอนเดนเสทจากการนึ่งปาล์มจะนำเข้าถังเก็บเพื่อนำส่วนของน้ำมันกลับเข้าถังตกจม หลังจากนั้นจึงนำน้ำคอนเดนเสทร้อยละ 50 หมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่นแทนน้ำร้อน ทำให้สามารถลดปริมาณการเกิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตและมีการซ่อมบำรุงหม้อนึ่งโดยจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันประจำปีรวมไปถึงการดูแลทำ

ความสะอาดหม้อหนึ่งทุกๆ 2 อาทิตย์ นอกจากนี้โรงงานมีการอบรมพนักงานที่ควบคุมดูแลระบบการนึ่งปาล์มและมีความรู้ในการปฏิบัติงานในการนึ่งผลปาล์มที่ถูกต้อง หลังจากผลปาล์มหนึ่งสุกแล้วจะนำเข้ากระบวนการแยกผลปาล์มผลปาล์มออกจากทะลายปาล์ม โดยมีการติดตั้งเครื่องแยกผลปาล์มที่หนึ่งไม่สุก (Buncher) ออกมาทำการนึ่งอีกครั้ง (ซึ่งทางโรงงานกำหนดผลปาล์มที่นำมาหนึ่งใหม่ต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของผลปาล์มที่ผ่านการนึ่งทั้งหมด) ส่วนกระบวนการถัดจากนี้จะเหมือนกระบวนการผลิตน้ำมัน CPO ทั่วไป

ในกระบวนการแยกสลัดจ์ (Sludge separation) โรงงานมีอุปกรณ์เครื่องที่สำคัญอยู่ 3 ชนิด คือ ถังตกจม เครื่องดีแคนเตอร์ และเครื่องเซพาเรเตอร์ ถังตกจมเป็นถังทรงกระบอกแต่ก้นถึงมีลักษณะเป็นก้นกรวยมีระยะเวลาในการกักเก็บประมาณ 2 ชม. โดยควบคุมอุณหภูมิภายในถังไว้ที่ 90-95 °C เพื่อให้ไขมันแยกตัวออกจากน้ำ จึงปล่อยชั้นน้ำซึ่งอยู่ก้นถังเข้าสู่ถังปรับสภาพน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์ เพื่อแยกน้ำมันกลับเข้าถังตกจมและแยกกากสลัดจ์ออกจากชั้นน้ำ หลังจากนั้นจึงนำน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์เข้าสู่ถังปรับสภาพน้ำสลัดจ์ก่อนนำเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์ เพื่อแยกน้ำมันกลับเข้าถังตกจมอีกครั้งหนึ่ง (เครื่องดีแคนเตอร์ต่ออนุกรมกับเครื่องเซพาเรเตอร์โดยใช้ 2 ชุดขนานกัน) น้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องเซพาเรเตอร์จะผ่านเครื่องวัดปริมาณน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต (Fluctuator) ก่อนปล่อยลงสู่ระบบดักไขมัน (มีลักษณะเป็นคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยมด้านบนเปิด) ซึ่งออกแบบให้น้ำทิ้งมีการไหลวกกลับไปกลับมา ทำให้น้ำมันมีระยะเวลาในการแยกออกจากชั้นน้ำ โดยสามารถดักน้ำมันกลับเข้าถังตกจมได้ร้อยละ 1-2 ส่วนน้ำทิ้งก็ปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานมีการตรวจติดตามน้ำมันที่สูญเสียในน้ำสลัดจ์ที่ก่อนเข้าและออกจากเครื่องดีแคนเตอร์และเซพาเรเตอร์ทุกๆ ชั่วโมง โดยนำตัวอย่างน้ำสลัดจ์และกากสลัดจ์ไปทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้ภายใน 4 ชม. เพื่อนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาปรับสภาวะการเดินเครื่องเครื่องดีแคนเตอร์และเซพาเรเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการได้มากที่สุด นอกจากนี้โรงงานมีการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องดีแคนเตอร์และเซพาเรเตอร์ รวมไปถึงการดูแลรักษาตามคู่มือการเดินเครื่องซึ่งได้จากบริษัทผู้ผลิต เช่น มีการล้างเครื่องเซพาเรเตอร์ทุกๆ 4 ชม. ในส่วนของพนักงานได้รับการอบรมขั้นตอนการเดินเครื่องและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างถูกวิธี

ในการผลิตไอน้ำ โรงงานเลือกใช้หม้อไอน้ำขนาด 30 ตัน ทำให้ช่วยลดปัญหาการไม่คงที่ของความดันในระบบ จึงช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และลดปัญหาการการหยุดเกินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน นอกจากนี้ยังมีการตรวจติดตามปริมาณการสูญเสียน้ำมันปาล์มอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว เช่น ทำการปรับสภาวะการเดินเครื่องดีแคนเตอร์เพื่อลดการสูญเสียไขมันปาล์มได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง เนื่องจากมีห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือพร้อม และผู้วิเคราะห์ที่มีความรู้ความชำนาญ

อย่างไรก็ตาม โรงงานตั้งอยู่ภาคใต้ตอนล่าง จึงมักมีผลกระทบในเรื่องพันธุ์ปาล์มและคุณภาพวัตถุดิบ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการผลิต นอกจากนี้ในการนำของเสียไปใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มมูลค่าก็ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไม่คุ้มกับต้นทุนในการขนส่ง

3.2.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและการจัดการน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิตเป็นน้ำจากคลองแล้วนำมาปรับคุณภาพ มีการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ คือนำน้ำคอนเดนเสทส่วนหนึ่งกลับเข้ากระบวนการผลิตที่บริเวณเครื่องสกัดและตะแกรงสั่น ส่วนที่เหลือนำไปเข้าสู่กระบวนการแยกน้ำมันปาล์มออกจากน้ำ สำหรับการบำบัดน้ำเสียของโรงงานใช้บ่อธรรมชาติ โดยพีเอชในบ่อแรกมีความเป็นด่าง (pH 11) เพราะเนื่องจากในช่วงการนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ มีการทดลองการบำบัดน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสีย โดยมีการเติมสารส้มในปริมาณ 0.00025 ตัน/ตันFFB และสาร PAC (Polyaluminate chloride) ในปริมาณ 0.00002 ตัน/ตันFFB ลงไป

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าไว้ใช้ในการผลิตประมาณ 337,000 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน คิดเป็นประมาณร้อยละ 90 ของปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมด ส่วนอีกประมาณร้อยละ 10 หรือประมาณ 37,400 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน ในการเริ่มเดินเครื่องจักรช่วงแรกจะเดินเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าน้อยก่อน และปิดเครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้าโหดสูงๆ เพื่อไม่ให้กระทบต่อโหลดไฟฟ้าของเครื่องจักรตัวอื่นๆ โดยใช้เครื่องควบคุมที่เรียกว่า Breaker นอกจากนี้โรงงานยังมีการใช้เครื่องผลิตไฟฟ้าโดยใช้ดีเซลในการสำรองในกรณีไฟฟ้าภายในโรงงานเกิดปัญหา เพื่อให้เครื่องจักรเดินได้อย่างต่อเนื่อง สำหรับในกระบวนการผลิตให้หม้อไอน้ำขนาด 30 ตัน จึงช่วยลดปัญหาในการผลิตได้หลายประการ อาทิเช่น ความดันของระบบไม่คงที่ การเกิดควันดำจากปล่องหม้อไอน้ำ การเกิดฝุ่นละอองจากการป้อนเส้นใยปาล์มเข้าหม้อไอน้ำเนื่องจากใช้การป้อนเชื้อเพลิงอัตโนมัติ นอกจากนี้โรงงานมีระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำทุกวัน ตลอดจนมีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3) การจัดการของเสีย

มีการนำเส้นใยไปใช้เป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำและกะลาทั้งหมดนำไปจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิงให้กับอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มอื่นๆ นอกจากนี้ ได้นำทะลายปาล์มเปล่าไปขายหรือแจกจ่ายให้กับชาวสวนปาล์มเพื่อนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดินและเพาะเห็ด เค้กสลัดจ์ที่ได้จากเครื่องดีแคนเตอร์นำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดินและถมที่ นอกจากนี้ โรงงานมีระบบป้องกันมลภาวะของอากาศจากหม้อไอน้ำโดยมีเครื่องดักฝุ่น (Dust cyclone) ช่วยป้องกันการเกิดควันและเขม่า อย่างไรก็ตาม โรงงานกองทะลายปาล์มเปล่าไว้ในโรงงานนานเกินไปจนเกิดเชื้อราและกลิ่นจากการหมัก

3.2.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบ ของสำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าโรงงาน B มีการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.2.1

ตารางที่ 3.2.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน B

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ดัชนีตามมาตรฐาน ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.56
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.50
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.78
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	9
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	32,000
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	16
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	30
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.015
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	112,000
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	800
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	500
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	150
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	369
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	130
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	1.3
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.55	0.55
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.07
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.25
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.12
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.02
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.001

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

ปัญหาการจัดการน้ำเสียของโรงงานอยู่ที่ระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากโรงงานใช้ป้อนธรรมชาติและพื้นที่ของระบบบำบัดมีลักษณะเป็นดินเหนียว ดังนั้นการดูดซึมน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสียเกิดขึ้นได้น้อย และถึงแม้จะมีการนำน้ำคอกนเดนเสทจากกระบวนการนึ่งร้อยละ 50 ของคอกนเดนเสทที่เกิดขึ้นทั้งหมดกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น แต่ปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต และปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานยังมีค่าค่อนข้างสูง คือ 0.56 และ 0.5 ลบ.ม.ต่อตันทะลายปาล์มสด ตามลำดับ ประกอบกับบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อแรกยังต้องรับภาระบรรทุกในการบำบัดสูง โดยมีค่า BOD และ COD เท่ากับ 32,000 และ 112,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ จากสภาวะดังกล่าวทำให้โรงงานมักประสบปัญหาระบบบำบัดไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียที่เพิ่มขึ้นในระบบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนเนื่องจากระบบบำบัดต้องรองรับทั้งปริมาณน้ำฝนและน้ำเสียจากกระบวนการผลิตซึ่งมีปริมาณมาก เนื่องจากวัตถุดิบที่เข้ากระบวนการผลิตในช่วงฤดูฝนมีมากประกอบกับต้องเร่งการผลิตให้ทัน ดังนั้นกระบวนการผลิตจึงต้องผลิตต่อเนื่อง 24 ชม. เพราะโดยปกติ น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มไม่สามารถปล่อยทิ้งออกนอกระบบบำบัดน้ำเสียได้ เนื่องจากมีค่า BOD สูงกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสีและกลิ่นของน้ำเสีย ซึ่งตามกฎหมายไม่อนุญาตให้ปล่อยน้ำเสียออกนอกระบบบำบัด

2) ปัญหาด้านพลังงาน

ถึงแม้ว่าโรงงานสามารถแก้ไขปัญหาคาความดันของไอน้ำในระบบให้คงที่ โดยการติดตั้งหม้อไอน้ำลูกใหม่ขนาด 30 ตัน แต่ก็ยังมีปัญหาการหยุดทำงานของเครื่องจักรอย่างกะทันหันในกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ด อันมีผลมาจากการควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้กระบวนการย่อยต่างๆ ไม่มีประสิทธิภาพ จนบางครั้งมีผลทำให้เกิดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหันทั้งกระบวนการผลิต จึงส่งผลให้ต้องใช้ไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่องใหม่อีกครั้ง ทำให้ค่าดัชนีการใช้ไฟฟ้าที่ต้องซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีปริมาณค่อนข้างสูง คือ 1.3 กิโลวัตต์-ชม./ตันทะลายปาล์มสด การควบคุมการจ่ายไฟฟ้ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับการผลิตไอน้ำของหม้อไอน้ำ (ไอน้ำที่ผลิตได้ทั้งหมดต้องนำมาผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าก่อนการนำไปใช้ในกระบวนการต่างๆ) กล่าวคือ ในช่วงที่กระบวนการผลิตต้องการปริมาณไฟฟ้าสูง หม้อไอน้ำต้องสามารถผลิตไอน้ำมากพอที่สามารถนำไปผลิต ไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอกับความต้องการของเครื่องจักร

3) ปัญหาด้านของเสีย

การจัดการของเสียโดยภาพรวมไม่มีปัญหาที่รุนแรงมากนัก ส่วนใหญ่มักจะเกิดในช่วงการผลิตสูงๆ และลูกค้ามีความต้องการใช้ของเสียน้อยเนื่องจากทำเลที่ตั้งของโรงงานค่อนข้างอยู่ทางส่วนล่างของภาคใต้ จึงทำให้มีของเสียดังอยู่ในโรงงานค่อนข้างมาก โดยของเสียที่มักจะก่อให้เกิดปัญหาของเสียตกค้างมากที่สุด คือ ทะลายปาล์มเปล่าซึ่งก่อให้เกิดปัญหากลิ่นและน้ำเสียในฤดูฝน

3.2.5 การดำเนินงานตามการจัดการเบนซ์มาร์กกึ่ง

3.2.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มที่เหมาะสม
2. เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตของโรงงาน
3. เพื่อเป็นการยกระดับผลการดำเนินงานของโรงงาน และอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม

3.2.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
● การจัดการน้ำเสีย	● การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
● การจัดการพลังงาน	● การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
● การจัดการของเสีย	● การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ชี้เก๋า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกึ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกึ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกันกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกันกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.2.2

ตารางที่ 3.2.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
มีผู้ควบคุม	ยังไม่ได้ทำป้ายบอกสถานะที่ชัดเจน	1. มีป้ายแสดงสถานที่ชัดเจน 2. กันห้องเพื่อกันฝุ่นละอองต่างๆ 3. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศเพื่อลดอุณหภูมิ ซึ่งสามารถยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้	1. จัดทำป้ายบอกสถานที่ให้ชัดเจน 2. กำจัดฝุ่นละออง

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
มีถังตกจมจำนวน 2 ใบ	มีถังตกจมจำนวน 1 ถัง ปริมาตร 100 ลบ.ม. ทำให้น้ำมันมีเวลาแยกตัวได้น้อย ทำให้ตะกอนต่างๆถูกกำจัดออกไปได้น้อย ทำให้เป็นการเพิ่มภาระกับเครื่องจักร	มีถังตกจมจำนวน 2 ถัง ปริมาตร 280 ลบ.ม. ทำให้น้ำมันมีเวลาแยกตัวได้มากขึ้น ทำให้ตะกอนหนักถูกกำจัดออกไป ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในเรื่องการซ่อมเครื่องจักร	จัดทำป้ายบอกสถานที่ให้ชัดเจน กำจัดฝุ่นละออง
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
1. มีการกำหนดความรับผิดชอบในการดูแลบ่อน้ำบาด โดยกำหนดเจ้าหน้าที่ดูแลวันละ 2 คน 2. มีแผนในการควบคุมระบบน้ำบาด และจดบันทึกในสิ่ง ที่กำหนด 3. มีการประชาสัมพันธ์ให้ชาวบ้านรอบข้างใกล้เคียง บ่อน้ำบาดมีการดูแล และรู้ประโยชน์ของน้ำเสีย 4. มีการกำหนดแผน และวิธีการนำน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์ 5. ผู้บริหารระดับสูงให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการสิ่งแวดล้อม	1. มีผู้รับผิดชอบแต่ยังไม่มี การกำหนดหน้าที่ให้ชัดเจน 2. มีแผนการปรับปรุงบ่อน้ำบาด	1. สิ่งแวดล้อมบริเวณรอบโรงงาน 2. แผนการประชาสัมพันธ์ให้ชุมชนหรือชาวบ้านทราบ 3. การกำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน 4. กำหนดแผน และวิธีการดูแลระบบน้ำบาดของโรงงาน	1. จัดแผนในการปรับปรุงบ่อน้ำบาดโดยการขุดลอก และถมดินเพิ่ม 2. กำหนดผู้รับผิดชอบ และหน้าที่ให้ชัดเจน 3. กำหนดแผนการตกแต่งบ่อน้ำบาดให้สวยงาม และแผนประชาสัมพันธ์

3.2.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง พบประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือ ระบบบำบัดน้ำเสียและการจัดการพลังงาน โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงเพื่อปรับปรุงดังตารางที่ 3.2.3

ตารางที่ 3.2.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน
1. ปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบบำบัด (ตรวจวัดคุณลักษณะน้ำเสีย)	1. การปรับปรุงสภาพบำบัด 1.1 สรุปราคาจ้างเหมา และจัดหาผู้รับเหมา 1.2 การลอกตะกอน 1.2.1 ลอกตะกอนบ่อที่ 3 และ 4 1.2.2 ลอกตะกอนบ่อที่ 5 1.3 การปรับปรุงคันบ่อบำบัด 1.3.1 ปรับปรุงคันบ่อบำบัดที่ 1- 5 1.4 ขุดบ่อที่ 5 2. การกำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย 2.1 นำเสนอวิธีการจัดการระบบบำบัด 2.2 พิจารณานูมิติกำลังคน 2.3 จัดทำแผนการฝึกอบรม และวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง 2.4 ปฏิบัติงานตามข้อกำหนด 3. แผนการควบคุมและดูแลรักษาระบบบำบัด 3.1 กำหนดแผนระยะปี (ลอกตะกอนและปรับปรุงแนวคันบ่อ) 3.2 กำหนดแผนระยะเดือน (ดูแลตกแต่งคันบ่อ) 3.3 กำหนดแผนระยะสัปดาห์เดือน (ดูแลตกแต่งคันบ่อ) 3.4 กำหนดระเบียบปฏิบัติ
2. ลดการหยุดการทำงานของระบบไฟฟ้าอย่างกะทันหัน (Breakdown) ไม่เกิน 8 ครั้ง / เดือน	1. ปรับปรุงห้องควบคุมการสกัดน้ำมันเมล็ดใน 1.1 การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ 1.2 ดำเนินการสร้างห้องควบคุม 1.2.1 งานโครงสร้าง 1.2.2 งานปูน (ก่อ และฉาบผนัง) 1.2.3 ติดตั้งประตู/หน้าต่าง 1.2.4 ติดตั้งฝ้าเพดาน 1.2.5 ตกแต่งและทาสี 1.3 ระบบควบคุมไฟฟ้า 1.3.1 เสนอโครงการเพื่อพิจารณานูมิติ 1.3.2 ดำเนินงานตามโครงการ 1.3.3 ทำป้ายบอกสถานะ 1.3.4 สร้างห้องควบคุมระบบไฟฟ้า และติดแอร์

3.2.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสีย โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัทยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาประยุกต์ปรับปรุงกระบวนการปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการขุดลอกบ่อบำบัดในบ่อที่ 5 และเสริมคันดินของบ่อในบ่อที่ 1-5 ให้สูงขึ้น โดยเริ่มจากการปล่อยน้ำเสียจากบ่อแรกเข้าบ่อสำรอง เพื่อปล่อยให้บ่อบำบัดที่เหลือแห้งพอที่จะใช้รถดักรูดตะกอนขึ้นมาได้ เมื่อลอกตะกอนหมดแล้วขุดให้ได้ขนาดที่ต้องการ หลังจากนั้นจึงตบแต่งคันบ่อโดยเสริมคันดินรอบบ่อให้สูงขึ้นจากระดับเดิมประมาณ 2 เมตร จากการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียดังกล่าว ทำให้เพิ่มความสามารถในการรองรับน้ำเสียจากกระบวนการผลิต และเพิ่มระยะเวลาในการกักเก็บน้ำเสียทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์มีประสิทธิภาพขึ้น ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการขุดลอกตะกอนในบ่อบำบัดที่ 3-5 ได้ประมาณร้อยละ 20 สำหรับบ่อบำบัดที่ 5 ได้ดำเนินการขุดลอกตะกอนไปแล้วร้อยละ 20 โดยขุดดินเพื่อเพิ่มความลึกจากเดิม 2.8 เมตร เพิ่มอีก 1.4 เมตร (โดยนำดินที่ขุดได้ไปทำคันบ่อที่ 5-8) เพราะฉะนั้นบ่อที่ 5 มีความลึกจากคันดินเดิม 4.2 เมตร สามารถรองรับน้ำเสียได้ประมาณ 25,559 ลบ.ม. นอกจากนี้ยังได้ดำเนินการกำหนดผู้รับผิดชอบจำนวน 2 คน และจัดทำแผนในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเสร็จเรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้การดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียที่ไม่ได้อยู่ในแผนปรับปรุงกระบวนการคือ การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งปาล์มหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดน้ำมันและตะแกรงสั่นทั้งหมดจากเดิมมีการนำน้ำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ เพียงแค่ร้อยละ 50 ส่งผลให้น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตลดลงร้อยละ 30 ดังตารางที่ 3.2.4

ตารางที่ 3.2.4 ผลการปรับปรุงกระบวนการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่

การปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	% ปริมาณการลดลง
การลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (ลบ.ม./ตันทะลายปาล์มสด)	0.5	0.35	30

2) การจัดการพลังงาน โรงงานนำแนวปฏิบัติของบริษัทชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมัน ปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาปรับปรุงกระบวนการ โดยโรงงานพบว่ากระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดในเป็นต้นเหตุใหญ่ที่ทำให้เกิดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน เพราะกระบวนการนี้มีความ

ต้องการใช้ไฟฟ้าสูงมาก ดังนั้นในช่วงที่หม้อไอน้ำผลิตไอน้ำเพื่อนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอ กับกระบวนการผลิต กระบวนการสกัดจะได้รับการจ่ายไฟฟ้าไม่เพียงพอจึงเกิดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน โรงงานจึงมีแนวทางปรับปรุงกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดในโดยจัดทำห้องควบคุมไฟฟ้า ระบบการควบคุมไฟฟ้าของหม้อไอน้ำ และจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน (Work instruction) ที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดการควบคุมการจ่ายไฟฟ้าให้กับกระบวนการย่อยต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงทำให้เกิดการสื่อสารที่ดีของพนักงานระหว่างแผนกหม้อไอน้ำกับแผนกสกัดน้ำมันเมล็ดใน เพื่อช่วยลดความขัดแย้งของพนักงานลง ปัจจุบันได้ดำเนินการจัดทำห้องควบคุมไฟฟ้าทั้งกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม และห้องควบคุมการจ่ายไฟฟ้าของหม้อไอน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพียงขาดแต่การทำป้ายบอกสถานะของระบบไฟฟ้าซึ่งดำเนินการได้เพียงแค่ร้อยละ 50 และระบบการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างแผนกหม้อไอน้ำและแผนกสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม เนื่องจากอยู่ในช่วงของการศึกษาความเหมาะสมระหว่างการใช้วิทยุสื่อสารหรือการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อระหว่างสองแผนกดังกล่าว หลังจากปรับปรุงระบบควบคุมการจ่ายไฟฟ้าและได้ติดตามเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือน ก.พ. – มี.ค. 45 พบว่าสามารถลดการหยุดการทำงานของระบบไฟฟ้าลงได้ร้อยละ 70 ซึ่งถือว่าบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ที่ 8 ครั้ง/เดือน นอกจากนี้ยังสามารถลดการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้จากเดิมถึงร้อยละ 98 ดังตารางที่ 3.2.5

ตารางที่ 3.2.5 ผลการปรับปรุงระบบการควบคุมการจ่ายไฟฟ้า

การปรับปรุง	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง	% ปริมาณการลดลง
ลดการหยุดเดินเครื่องจักร (ครั้ง/เดือน)	10	3	70
ลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กิโลวัตต์-ชม./เดือน)	33,000	660	98

3) การจัดการของเสีย โรงงานก็พยายามแก้ปัญหาการระบายทะลายน้ำมันปาล์มเป่าในช่วงที่มีการผลิตสูง โดยการหาลูกค้าเพิ่ม จัดทำทางระบายน้ำเสียที่เกิดจากกองทะลายน้ำมันปาล์มเป่า และจัดทำพื้นที่จัดเก็บของเสียอย่างเป็นสัดส่วนตามประเภทของเสีย นอกจากนี้ยังมีการดำเนินการเพื่อลดฝุ่นที่เกิดจากกองของเสียด้วย เช่น การสร้างผนังกันที่เก็บซีเมนต์ทั้ง 3 ด้าน พร้อมมีพลาสติกคลุมเพื่อป้องกันลมในการฟุ้งกระจาย การสร้างผนังกันที่กองเส้นใยที่เหลือจากการใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำทั้ง 3 ด้านเพื่อป้องกันฝุ่นที่เกิดจากเส้นใยปาล์ม และการนำกระสอบปิดเครื่องสกัดเมล็ดในปาล์มรวมไปถึงการติดตั้งพัดลมดูดฝุ่น (Blower) บริเวณแผนกสกัดเมล็ดในปาล์ม เป็นต้น

3.2.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. ฤดูกาล เช่น ในช่วงฝนที่ตกหนักการดำเนินงานขุดบ่อและลอกตะกอนทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากพนักงานไม่สามารถดำเนินงานอยู่ในสภาวะที่ตากฝนได้นาน ประกอบกับการระบายน้ำเสียออกจากบ่อบำบัดและการตากตะกอนไม่สามารถทำได้ นอกจากนี้การขุดบ่อบำบัดและการทำคันดินหรือตบแต่งบ่อบำบัดทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากดินได้รับการอัดไม่แน่นพอ อาจส่งผลให้บ่อบำบัดพังทะลายเร็ว
2. พนักงานมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการน้อย เนื่องจากต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต
3. การบริหารจัดการบางอย่างค่อนข้างมีความล่าช้า เนื่องจากต้องรอการอนุมัติจากผู้บริหารที่อยู่โรงงานในเครือที่สมุทรปราการ
4. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นจนเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน เป็นต้น

3.2.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กিং และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. เพิ่มความสามารถในการผลิต เนื่องการลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน โดยการปรับปรุงกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดใน
2. ลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เนื่องจากการปรับปรุงระบบการควบคุมการจ่ายไฟ และการปรับปรุงกระบวนการสกัดน้ำมันเมล็ดในปาล์ม
3. ลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต อันเนื่องจากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ได้ทั้งหมด
4. สร้างบรรยากาศในการทำงานของพนักงานให้ดีขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อมในเรื่องฝุ่นที่เกิดจากเส้นใย และกระบวนการผลิตอื่นๆ โดยกันผนัง และมีพัดลมดูดฝุ่น นอกจากนี้

ยังส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานที่ทำงานอยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากที่เกิดขึ้นฝุ่นอีกด้วย

5. เพิ่มภาพลักษณ์ของโรงงานแก่ชุมชนรอบข้าง เนื่องจากลดการร้องเรียนจากชุมชนรอบข้างเกี่ยวกับน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย

6. ได้รับความประสพการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันนำไปสู่การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่ดีระหว่างกลุ่มโรงงานได้ในภายหลัง

3.3 โรงงาน C

3.3.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม
กำลังการผลิต :	ประมาณ 30 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	สวนปาล์มบริษัทและจากชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	-

โรงงาน C เป็นโรงงานขนาดเล็กตั้งอยู่ในเขตเทศบาล มีกำลังการผลิต 30 ตันผลปาล์มสดต่อชั่วโมง และมีจำนวนพนักงานทั้งหมด 79 คน ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม โรงงานมีการหยุดการผลิตทุกวันพฤหัสบดีของทุกอาทิตย์ เพื่อทำความสะอาดและซ่อมแซมเครื่องจักร ในกรณีที่โรงงานรับซื้อวัตถุดิบได้น้อย ก็จะนำวัตถุดิบไปทำการผลิตที่อีกโรงงานในเครือซึ่งเป็นโรงงานขนาดใหญ่กว่า เพราะมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์กว่าวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำมันปาล์มส่วนหนึ่งมาจากสวนของโรงงานเองซึ่งมีคุณภาพดี เนื่องจากโรงงานมีเทคโนโลยีและความรู้ในการคัดเลือกพันธุ์ปาล์มมาเป็นระยะเวลานาน ประกอบกับโรงงานเคยเป็นบริษัทในเครือของบริษัทต่างชาติ ดังนั้นจึงมีระบบการบริหารจัดการภายในองค์กรที่ทันสมัย

3.3.2 กระบวนการผลิต

โรงงานมีกำลังผลิต 30 ตันทะลายปาล์มสดต่อชั่วโมง ซึ่งกระบวนการผลิตมีความคล้ายคลึงกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มทั่วไป แต่พิเศษตรงที่มีการนำน้ำมันที่ผ่านกระบวนการสกัด

มาผ่านตะแกรงล้นชนิดกลมและไซโคลนดักทราย ก่อนนำน้ำมันเข้าเครื่องดีแคนเตอร์ 2 เฟส แล้วจึงเข้าถังตกจม เนื่องจากเป็นโรงงานขนาดเล็กจึงมีพื้นที่ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์จำกัด อย่างไรก็ตามโรงงานได้ให้ความสำคัญแก่การจัดการเรื่องความปลอดภัย เช่น มีการติดป้ายเตือนในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย การทำป้ายกระบวนการและสายการผลิต นอกจากนี้โรงงานได้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับโรงงานในเครือซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน เพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินการและร่วมหาสาเหตุของความแตกต่างของผลการดำเนินการ

3.3.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงงานนำน้ำจากลำคลองมาใช้ในการกระบวนการผลิตทั้งหมด โดยไม่มีการนำน้ำจากหม้อหนึ่งกลับไปใช้ในการกระบวนการผลิตใหม่ ส่วนน้ำทิ้งที่ออกจากกระบวนการแยกสลัดจ์นำเข้าบ่อดักไขมัน เพื่อนำน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตและตกตะกอนในน้ำเสียบางส่วนทิ้ง นอกจากนี้ น้ำเสียก่อนปล่อยลงระบบบำบัดยังมีการปรับสภาพ โดยใช้น้ำยาดับกลิ่น ทำให้สามารถลดกลิ่นที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียลงได้บ้าง รวมไปถึงการดักน้ำมันที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำเสียบ่อแรกกลับเข้ากระบวนการผลิต ระบบบำบัดของโรงงานเป็นแบบบ่อธรรมชาติ และมีบ่อเติมอากาศ 2 บ่อ รวมทั้งสิ้น 15 บ่อ โดยแต่ละบ่อมีระยะเวลาในการกักเก็บ (Hydraulic retention time) น้ำเสียไม่ต่ำกว่า 10 วัน น้ำเสียในแต่ละบ่อได้รับการตรวจคุณลักษณะปีละ 1-2 ครั้ง โรงงานมีการศึกษาวิจัยนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดไปใช้รดสวนปาล์มที่อยู่ใกล้ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการขุดเป็นคูเล็ก ๆ เชื่อมต่อกันภายในร่องของสวนปาล์ม จากนั้นก็ปล่อยน้ำเสียลงคูที่ขุดขึ้น และมีการสเปรย์น้ำเสียลงบริเวณสวนปาล์ม จากวิธีดังกล่าวทำให้สามารถควบคุมปริมาณน้ำเสียในระบบบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการอนุญาตให้ชาวสวนปาล์มที่มีสวนอยู่บริเวณใกล้กับระบบบำบัดน้ำเสียนำน้ำเสียไปรดสวนปาล์มได้ โรงงานมีพนักงานดูแลระบบบำบัดจำนวน 2 คน ทำหน้าที่ดูแลรักษาคันบ่อบำบัด ตรวจวัดความหนาของตะกอนในบ่อบำบัด สังเกตลักษณะการไหลของน้ำเสีย รวมไปถึงการปลูกต้นไม้และดอกไม้เพื่อสร้างทัศนียภาพแก่ผู้พบเห็น และดูแลการห้ามล่าสัตว์ในบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากมีนกหลายชนิดเข้ามาอาศัย กิจกรรมต่างๆ ที่ทำในแต่ละวันล้วนต้องเขียนรายงานประจำวันส่งให้หัวหน้าช่างซ่อมบำรุง โรงงานได้มีมาตรการรองรับในกรณีที่ฝนตกหนักและมีน้ำเสียเต็มบ่อโดยจัดทำบ่อพักสำรองซึ่งมีความจุ 35,000 – 40,000 ลบ.ม.

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

โรงงานมีหม้อไอน้ำ 2 ลูก กำลังผลิต 8 และ 10 ตัน ใช้เชื้อเพลิงเป็นเส้นใยและกะลาปาล์ม โดยควบคุมอัตราการป้อนเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ และนำน้ำคลองมาผ่านกระบวนการปรับสภาพก่อนการนำไปใช้ในหม้อไอน้ำ การที่โรงงานตั้งอยู่ในเขตเทศบาลประกอบกับกำลังผลิตของหม้อไอน้ำทั้งสองลูกไม่สามารถผลิตไอน้ำให้เพียงพอในการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำที่ใช้ในการผลิตภายในโรงงาน จึงส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากควันและเขม่าจากปล่องของหม้อไอน้ำ และการอยู่ร่วมกันของโรงงานและชุมชนรอบข้าง ดังนั้นโรงงานจึงจำเป็นต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นปริมาณสูงถึงร้อยละ 50 ของไฟฟ้าที่ใช้ภายในโรงงานทั้งหมด เข้ามาใช้ในการกระบวนการผลิต เช่น ในกระบวนการสกัดน้ำมันจากเมล็ดในปาล์ม อย่างไรก็ตาม โรงงานได้ดำเนินโครงการวิจัยโดยสามารถนำน้ำมันปาล์มที่สกัดได้มาผสมกับหัวเชื้อแล้ว นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับการบำบัดน้ำเสียได้ โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้า

3) การใช้และการจัดการของเสีย

ของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานมีอยู่ 5 ประเภท ได้แก่ ทะลายปาล์มเปล่า เส้นใยกะลา แคสสลัดจ์ และซีเถ้า ซึ่งมีการจัดเก็บแยกโดยแบ่งพื้นที่จัดเก็บ เช่น ก้นรั้วหรือทำคันกั้นของเสีย บริเวณที่จัดเก็บของเสียจัดทำเป็นลักษณะผนังกันด้านข้างทั้ง 3 ด้าน ทำให้ของเสียไม่กระจายและทั้งป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นที่เกิดจากของเสีย สำหรับซีเถ้าโรงงานได้สเปรย์น้ำลงบนซีเถ้าเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ โรงงานยังมีมาตรการในการควบคุมปริมาณของเสียที่ตกค้างอยู่ภายในโรงงาน โดยใช้พื้นที่ในการจัดเก็บเป็นตั่วบ่งซึ่งปริมาณการจัดเก็บสูงสุด เช่น หากมีของเสียล้นพื้นที่ในการจัดเก็บทะลายปาล์มเปล่า 36 ตร.ม. ก็จะทำให้บริษัทรับเหมานำรถเข้ามาขนทะลายปาล์มเปล่าออกนอกโรงงานทันที สำหรับการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ โรงงานนำทะลายปาล์มเปล่าไปเป็นปุ๋ยในสวนของโรงงานและแจกให้ลูกค้ารายใหญ่ เส้นใยนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ กะลาปาล์มสามารถนำขายเป็นเชื้อเพลิงให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆที่ใช้หม้อไอน้ำ ถ้าหากมีปริมาณมากก็จะนำไปถมที่เพื่อเสริมคันดินของบ่อบำบัดน้ำเสีย แคสสลัดจ์นำไปเป็นปุ๋ยในสวนโรงงาน ส่วนซีเถ้าก็มีการขนไปถมคันบ่อบำบัดน้ำเสียหรือถมถนน เป็นต้น

3.3.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม จากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.3.1

ตารางที่ 3.3.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน C

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ⁽¹⁾		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
<u>1. การจัดการน้ำเสีย</u>				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม. ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	1.72
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.56
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.8
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	9.24
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	19,800
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	11.088
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	10.8
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.006
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	116,750
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	198
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	N/A
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	N/A
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	N/A
<u>2. การจัดการพลังงาน</u>				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	4.4
2.2 ปริมาณการใช้น้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	0.3

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.06
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.24
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.14
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.02
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.047

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

จากค่าดัชนีสิ่งแวดล้อมจะเห็นว่าปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิตซึ่งมีค่า 1.72 ลบ.ม.ต่อตัน FFB และปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตของโรงงานมีค่า 0.56 ลบ.ม./ตัน FFB ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากโรงงานไม่ได้นำน้ำคอนเดนเสทจากกระบวนการหนึ่งกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ นอกจากนี้ คุณลักษณะน้ำเสียในบ่อบำบัดบ่อแรกยังมีค่า BOD และ COD ค่อนข้างสูงอยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการสูญเสียน้ำมันจากกระบวนการผลิตในปริมาณสูง เพราะโดยปกติปริมาณการสูญเสียน้ำมันจากกระบวนการผลิตมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณค่าพารามิเตอร์ของน้ำเสียในบ่อบำบัดบ่อแรก

2) ปัญหาด้านพลังงาน

เนื่องจากโรงงานมีหม้อน้ำขนาดเล็ก จึงไม่สามารถผลิตไอน้ำให้เพียงพอกับการผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ภายในโรงงานได้ทั้งหมด ดังนั้นโรงงานมีความจำเป็นต้องซื้อไฟฟ้าจากภายนอกค่อนข้างมาก

3) ปัญหาด้านของเสีย

ด้านการจัดการของเสียของโรงงานโดยภาพรวมไม่ค่อยมีปัญหาหนัก เนื่องจากมีการจัดเก็บอย่างเป็นสัดส่วน มีการแบ่งขอบเขตการจัดเก็บที่ชัดเจน รวมไปถึงการควบคุมปริมาณที่จัดเก็บอยู่ในโรงงานโดยขนย้ายออกนอกโรงงานทันทีที่ของเสียมีปริมาณมากเกินความสามารถในการรองรับของพื้นที่จัดเก็บ อย่างไรก็ตามการจัดการจัดเก็บของเสียโดยการกองกลางแจ้งก็ทำให้เกิดปัญหาการชะของน้ำฝนเกิดการกระจายกระจายของของเสีย เช่น เค้กสลัดจ์ และขี้เถ้า และยังเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากกองทะลายน้ำมันปาล์มเปล่าได้

3.3.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กিং

3.3.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงงานในจุดที่มีปัญหา และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด
2. เพื่อปรับปรุงการผลิตของโรงงาน
3. เพื่อให้ทราบความสามารถในการแข่งขันของโรงงานเทียบกับโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มโดยรวม

3.3.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ก้างปลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
● การจัดการน้ำเสีย	● การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
● การจัดการพลังงาน	● การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
● การจัดการของเสีย	● การจัดการของเสีย (ทะลายน้ำมันปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ขี้เถ้า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กิ้ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กิ้ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.3.2

ตารางที่ 3.3.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
• การอบนึ่งปาล์มด้วยระบบอัตโนมัติ	• ใช้การนึ่งปาล์มแบบมีผู้ควบคุม (Manual)	• ที่บริษัทลำสูงใช้การนึ่งแบบอัตโนมัติ ทำให้มีประสิทธิภาพในการนึ่งปาล์ม	• ติดตั้งระบบการนึ่งแบบ อัตโนมัติ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
		ดีกว่าและพนักงานมีเวลา ทำความสะอาดบริเวณที่ ทำงานได้มากขึ้น	
การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่	ปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 100%	ทำให้ปริมาณน้ำเสีย/ตัน FFB ลดลง	พิจารณาติดตั้งระบบการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งมาใช้ใหม่
บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด			
การใช้ดีแคนเตอร์ 3 เฟสในกระบวนการแยกสลัดจ์	ใช้เครื่องดีแคนเตอร์ 2 เฟสและเครื่องสลัดจ์เซพาเรเตอร์	ปริมาณน้ำทิ้ง/ตัน FFB ต่ำกว่า	ดัดแปลงเครื่องดีแคนเตอร์ที่มีอยู่จากระบบ 2 เฟสเป็น 3 เฟสและเล็กใช้เครื่องสลัดจ์เซพาเรเตอร์
การใช้ถังตกจมขนาดใหญ่ในการแยกน้ำมัน	ขนาดของถังตกจม / ตัน FFB มีขนาดเล็กมาก	ประสิทธิภาพของการแยกน้ำมันดีกว่า	พิจารณาการติดตั้งถังตกจมใหม่ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

3.3.5.3 แผนการดำเนินงาน

จากผลสรุปการเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศตามตารางข้างต้น โรงงานจึงพบว่า มีประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโรงงานคือปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิต และการสูญเสียน้ำมันไปกับน้ำทิ้งจากกระบวนการแยกสลัดจ์ที่มีปริมาณค่อนข้างสูง โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติที่ได้จากการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.3.3

ตารางที่ 3.3.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
ลดปริมาณน้ำทิ้งจาก 0.58 m³/TFFB เหลือ 0.52 m³/TFFB	- ติดตั้งปั๊มขนาด 6 m³/hr. และท่อสำหรับปั๊มคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ - สรุปและรายงานผล	เม.ย. 45 มิ.ย. 45
ลดปริมาณน้ำทิ้งจาก 0.52 m³/TFFB เหลือ 0.47 m³/TFFB	- ปรับปรุงเครื่องดีแคนเตอร์จาก 2 เฟส มาเป็น 3 เฟส - สรุปและรายงานผล	เม.ย. 45 ครั้งที่ 1 (พ.ค. 45) และครั้งต่อไปในทุกๆ เดือน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
ลดปริมาณ น้ำมันในตัวอย่างจาก 1.0 เหลือ 0.8%	- ตั้งงบประมาณ - ติดตั้งถัง OS ขนาด 120 m³ - สรุปและรายงานผล	มี.ค. 45 เม.ย. 45 - พ.ค. 45 ครั้งต่อ ไปทุกๆ 1 เดือน

3.3.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในเรื่องการจัดการกระบวนการแยกสลัดจ์มาปรับปรุงองค์กร โดยการติดตั้งปั๊มที่มีอัตราการไหล 6 ลบ.ม.ต่อชม. และท่อสำหรับนำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณน้ำเสียให้เหลือ 0.52 ลบ.ม./ตัน FFB ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการติดตั้งปั๊มและท่อเสร็จ ในวันที่ 15 มิถุนายน 2545 และ เริ่มเดินเครื่องจักรและเก็บข้อมูลประมาณตั้งแต่มิถุนายน 2545

2) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการแยกสลัดจ์ โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในเรื่องการจัดการน้ำเสียในกระบวนการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย มาประยุกต์ให้เข้ากับกระบวนการของตนเองโดยดัดแปลงเครื่องตีแคนเตอร์จาก 2 เฟสไปเป็น 3 เฟส โดยใช้เงินลงทุน 2 ล้านบาท เพื่อลดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลงจาก 0.52 ให้เหลือ 0.47 ลบ.ม./ตัน FFB ซึ่งความคืบหน้าในการดำเนินงานของโรงงานดังตารางที่ 3.3.4

ตารางที่ 3.3.4 ผลการดำเนินงานตามแผนการปรับปรุง

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	ความคืบหน้า
ลดปริมาณน้ำทั้งจาก 0.58 ลบ.ม./ ตัน FFB เหลือ 0.47 ลบ.ม./ตัน TFFB	- ติดตั้งปั๊มขนาด 6 m³/hr. และ ท่อสำหรับปั๊มคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ - สรุปและรายงานผล	- ติดตั้งปั๊มและท่อ เสร็จ ประมาณ วันที่ 15 มิ.ย. 45 - เริ่มเดินเครื่องและเก็บข้อมูล ประมาณกลางเดือน มิ.ย. 45

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	ความคืบหน้า
	- ปรับปรุงเครื่องตีแคนเตอร์จาก 2 เฟส มาเป็น 3 เฟส - สรุปและรายงานผล	ดำเนินการดัดแปลงเครื่องตีแคนเตอร์เสร็จ 31 พ.ค. 45
ลดปริมาณ น้ำมันในตัวอย่างจาก 1.0 เหลือ 0.8%	- ตั้งงบประมาณ - ติดตั้งถังตกจมขนาด 200 ลบ.ม. - สรุปและรายงานผล	กำลังอยู่ในขั้นตอนการเสนอราคาในการติดตั้งถังตกจมขนาด 200 ลบ.ม. และจะดำเนินการเสร็จในเดือน ส.ค. 45

นอกจากการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการตามแผนปรับปรุงแล้ว โรงงานได้มีการปรับปรุงกระบวนการแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์มโดยติดตั้งเครื่องแยกทะลายปาล์มดิบ (Bunch crusher) กลับเข้ากระบวนการใหม่ และมีการพัฒนาในด้านความปลอดภัยอย่างชัดเจน เช่น ทาสีและติดป้ายบอกสายการผลิต และขอบเขตของแต่ละกระบวนการอย่างชัดเจน รวมไปถึงการติดตั้งสัญญาณไฟเขียวแดงในการขนส่งผลปาล์มจากลานเทไปยังหม้อหนึ่งปาล์ม ป้ายบอกชื่อเครื่องมือและวิธีการปฏิบัติรวมไปถึงข้อระมัดระวัง ซึ่งพนักงานสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน การปรับปรุงกระบวนการนี้เป็นแบบระบบอัตโนมัติ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการนั่งและลดการใช้ไอน้ำ พร้อมทั้งติดตั้งระบบการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตใหม่

3.3.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

- ข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ เนื่องจากเป็นโรงงานขนาดเล็ก มีเนื้อที่ในการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์อย่างจำกัดดังนั้นการเพิ่มเครื่องจักรอุปกรณ์จึงจำเป็นต้องมีการเลื่อนหรือดัดแปลงเครื่องจักรอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ได้
- การจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องจักรเนื่องจากการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องจักรบางอย่างต้องสั่งซื้อชิ้นส่วนจากต่างประเทศ ทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการจัดซื้อนาน
- การติดตั้งหรือแก้ไขดัดแปลงอุปกรณ์เครื่องจักรสามารถดำเนินการได้เฉพาะในช่วงที่โรงงานหยุดการผลิตเท่านั้น และการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ใหม่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง
- ขาดการประสานงานที่ดี ทำให้การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการล่าช้า
- พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ โดยเฉพาะช่วงที่โรงงานรับซื้อวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมาก

6. ระยะเวลาในการดำเนินงานสั้นจนเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความ กระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน เนื่องจากโครงการฯ กำหนดไว้ประมาณ 2 เดือนจึงติดตามความคืบหน้าของการปรับปรุงกระบวนการ ดังนั้นแผนการปรับปรุงที่มีระยะเวลาการดำเนินการนานอาจไม่ได้เห็นการเปลี่ยนแปลง

3.3.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ่ง และได้้นำแนวปฏิบัติจากการ เยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถใน การแข่งขันของตนเองดังนี้

1. เพิ่มความสามารถในการผลิต เนื่องการปรับเปลี่ยนระบบการนึ่งเป็นแบบอัตโนมัติ และการติดตั้งเครื่องแยกทะลายปาล์มดิบ
2. ได้มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง โดยการติดตั้งถัง ตกจนขนาด 200 ลบ.ม. ทำให้ประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการมีประสิทธิภาพ สูงขึ้น
3. ลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำต่ำลง เนื่อง จากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น และการปรับปรุง เครื่องดีแคนเตอร์เป็นชนิด 3 เฟส ทำให้น้ำเสียที่เกิดขึ้นน้อยลงส่งผลโดยตรงต่อค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับ น้ำยาดับกลิ่นน้ำเสียที่ลดลง
4. ได้รับความรู้ และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานกลุ่มอุตสาหกรรม เดียวกัน
5. ได้รับความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การ ขยายผลในการเยี่ยมแนวปฏิบัติระหว่างกลุ่มโรงงาน นอกเหนือจากการดำเนินงานภายใต้โครงการ ฯ ขึ้น เพื่อนำแนวปฏิบัติที่ดีมาปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ขององค์กร

3.4 โรงงาน D

3.4.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบ
กำลังการผลิต :	30 ตัน FFB ต่อชั่วโมง
แหล่งวัตถุดิบ :	ชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ	ISO 9002

โรงงาน D ถือว่าเป็นโรงงานที่ใหม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานอื่นๆ ในกลุ่มที่ร่วมทำโครงการ ที่ตั้งของโรงงานอยู่ใกล้กับแหล่งสวนปาล์มที่ไม่มีโรงงานใดตั้งอยู่ ทำให้ไม่มีคู่แข่งในการรับซื้อผลปาล์มมากนัก จึงสามารถรับซื้อผลปาล์มได้ในปริมาณมาก น้ำมัน CPO ที่โรงงานผลิตได้จะขนส่งไปกลั่นที่โรงงานกลั่นน้ำมันพืชซึ่งอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร อย่างไรก็ตาม โรงงานตั้งอยู่ในพื้นที่เนินต่ำประกอบกับโครงสร้างของโรงงานไม่ค่อยแข็งแรง ทำให้การดัดแปลงหรือปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ที่ต้องมีการปลูกสร้างบริเวณโรงงานทำได้ยาก และโรงงานยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ในกระบวนการผลิต

3.4.2 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตโดยทั่วไปคล้ายคลึงกับโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มอื่น แต่มีลักษณะที่เด่นอยู่คือการเกรดดัดผลปาล์มบนลานเทมีความละเอียด โดยแบ่งการเกรดดัดเป็น 4 เกรด ตามเกณฑ์ต่างๆ ดังนี้ คือ ความสุกดิบ (ดิบ แก่ สุก สุกมาก) น้ำหนักทะลาย (5-10 กก. 11-15 กก. และมากกว่า 16 กก.) พันธุ์ปาล์ม (เทนเอร่า : Tenera และดูรา : Dura) ความสดของผลปาล์ม (1วัน 2 วัน 3 วัน และมากกว่า 3 วัน)

สำหรับกระบวนการนี้มีการใช้ผู้ควบคุม โดยไม่มีการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการ เนื่องจากโรงงานได้นำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่ง ไปรวมกับน้ำทิ้งจากกระบวนการต่างๆ เช่น น้ำล้างเครื่องดีแคนเตอร์ น้ำทิ้งจากเครื่องทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ (Purifier) ซึ่งใช้หลักการเหวี่ยงแยก และน้ำทิ้งจากกังสดาลทั้ง 2 ใบ (ระยะเวลาในการกักเก็บรวมประมาณ 4 ชม.) โดยไปรวมกันที่บ่อรวมก่อนปั๊มเข้าถังตกจมถังที่ 1 (ถังตกจมใบแรกมีส่วนล่างเป็นลักษณะก้นกรวย แต่ถังตกจมใบที่สองมีลักษณะก้นแบน) เพื่อแยกน้ำมันออกจากชั้นน้ำ

การลำเลียงผลปาล์มที่ผ่านการสกัดน้ำมัน และเมล็ดในปาล์มส่วนใหญ่ใช้กระพ้อ (Elevator) โดยอาศัยการขับเคลื่อนด้วยโซ่เพื่อหมุนตัวเฟือง ซึ่งมักเกิดความเสียหายได้ง่าย เช่น สิ่งเจือปนที่เป็นเศษเหล็กหรือเศษหินที่ปะปนเข้ามากับเมล็ดใน เส้นใยปาล์มที่ผ่านการสกัดน้ำมันมักจะเข้าไปติดอยู่ในเฟืองและโซ่ รวมไปถึงการกระแทกของรตดัก ดังนั้นเมื่อการลำเลียงติดขัดจะทำให้เกิดการกองของวัตถุดิบที่ต้องลำเลียงเข้ากระบวนการถัดไปได้ภายในบริเวณโรงงาน ทำให้พนักงานทำงานได้ยากขึ้น เนื่องจากบริเวณโรงงานมีพื้นที่จำกัดและมีอุปกรณ์เครื่องจักรอยู่อย่างแน่นหนา นอกจากนี้สภาพโดยทั่วไปบริเวณภายในโรงงานมีโอกาสเสี่ยงในการเกิดอันตรายต่อพนักงานได้ เช่น การซ่อมบำรุงในช่วงที่ฝนตกซึ่งมักมีน้ำขังอยู่ภายในโรงงานและมีการลากสายไฟฟ้าอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขัง การรั่วของไอน้ำจากท่อให้ความร้อน การรั่วของน้ำมันจากถังย่อยผลปาล์ม รวมไปถึงการมีวัตถุดิบกองอยู่บนพื้น อาจทำให้พนักงานลื่นหกล้มได้

สำหรับกระบวนการแยกผลปาล์ม โรงงานใช้เครื่องป้อนผลปาล์มที่หนึ่งสุดอัตโนมัติ (Auto feeder) จำนวน 2 ตัว ซึ่งทำหน้าที่นำผลปาล์มที่หนึ่งสุดแล้วเข้าระบบการเหวี่ยงแยกผลปาล์ม โดยมีลักษณะเป็นกระบะ ตั้งในแนวราบ จึงทำให้ยากต่อการควบคุมอัตราการป้อนผลปาล์มให้เหมาะสมกับอัตราการผลิตในกระบวนการย่อยผลปาล์ม โรงงานจึงมักประสบปัญหาเรื่องวัตถุดิบล้นก่อนเข้าเครื่องย่อยอยู่เสมอ สำหรับกระบวนการย่อยผลปาล์ม ดังเครื่องย่อยต่ออนุกรมกับเครื่องสกัด โดยเดินเครื่องขนานกันเป็นจำนวน 4 ชุด ส่วนกระบวนการแยกของแข็งออกก่อนนำน้ำมันเข้าถังตกจมจะใช้ตะแกรงสั่นแบบสั่นเหลี่ยม และมีถังดักทราย 2 ชุด ติดตั้งอยู่หลังจากตะแกรงสั่นส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจึงโรงงานใช้เครื่องดีแคนเตอร์ในการแยกซึ่งเดินเครื่องทั้งหมด 2 ตัว นอกจากนี้น้ำทิ้งจากเครื่องดีแคนเตอร์ไม่ได้ผ่านระบบดักไขมัน น้ำทิ้งจากกระบวนการก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดแบบบ่อธรรมชาติ มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 65 – 70 °C

3.4.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิต เป็นน้ำจากคลองแล้วนำมาปรับคุณภาพเพื่อใช้ในโรงงาน โรงงานใช้น้ำในปริมาณ 0.7 ลบ.ม./ตันทะลายปาล์มสด ซึ่งเป็นปริมาณที่ค่อนข้างสูง ประกอบไม่มีการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ ดังนั้นจึงคาดว่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตจึงสูงตามไปด้วย ในส่วนของระบบบำบัดเป็นแบบบ่อบำบัดธรรมชาติโดยมีบ่อเดิมอากาศอยู่ที่บ่อที่ 5 และ 6 ซึ่งระบบบำบัดทั้งหมดมีการถ่ายน้ำให้ไหล

เวียนในระบบโดยอาศัยหลักการไหลล้นจากบ่อหนึ่งผ่านท่อลงในบ่อถัดไป โรงงานยังไม่มีเก็บข้อมูลน้ำเสีย เนื่องจากขาดแคลนบุคลากร

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

โรงงานมีหม้อไอน้ำเพียงหนึ่งลูกขนาด 17 ตันต่อชั่วโมง โรงงานใช้กะลาขนาดเล็กผสมกับเส้นใยปาล์มเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ ทำให้หม้อไอน้ำสามารถผลิตไอน้ำได้อย่างคงที่สำหรับการใช้พลังงานภายในโรงงานยังไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ เช่น มีการสูญเสียความร้อนจากพื้นผิวท่อโดยไม่มีฉนวนหุ้ม การรั่วของไอน้ำในท่อและถังย่อยผลปาล์มรวมไปถึงการรั่วของไอน้ำจากฝาของหม้อหนึ่ง เนื่องจากซีลฝาหม้อหนึ่งเกิดการชำรุด เป็นต้น อย่างไรก็ตาม โรงงานได้มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักร ในช่วงเริ่มเดินเครื่องจักร เพื่อลดภาระการใช้ไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่องใหม่

3) การใช้และการจัดการของเสีย

โดยปกติอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มจะมีกะลาเกิดขึ้น 2 ประเภท คือ กะลาแห้งซึ่งเกิดขึ้นในกระบวนการกะเทาะเมล็ดในปาล์ม จะแยกออกจากกระบวนการโดยการใช้ไซโคลน ดังนั้นกะลาชนิดนี้จะแห้งและมีขนาดเล็ก ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ ส่วนกะลาประเภทที่สอง เป็นกะลาที่เกิดจากกระบวนการที่เรียกว่า Clay bath ซึ่งแยกเมล็ดในกับกะลาโดยใช้ความถ่วงจำเพาะของดินขาวในการแยกกะลากับเมล็ดใน ดังนั้นกะลาที่แยกได้จะมีขนาดใหญ่และเปียก ซึ่งกะลาชนิดนี้ส่วนใหญ่สามารถขายให้กับอุตสาหกรรมอื่นที่ใช้หม้อไอน้ำได้

การจัดการของเสียในแง่ของการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมคือ นำเส้นใยและกะลาชิ้นเล็กๆ ไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ ส่วนกะลาชิ้นใหญ่สามารถนำไปขายเป็นเชื้อเพลิงทะเลาะปาล์มเปล่าส่วนหนึ่งขายให้เกษตรกรไปเพาะเห็ดและแจกฟรีให้กับลูกค้าสวนปาล์มรายใหญ่ เพื่อนำไปเป็นปุ๋ยในสวนปาล์ม ส่วนเค้กสลัดจ์จากรถขนไปทิ้ง ในแง่ของการจัดเก็บและขนย้ายของเสียทั้งหมดจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้ง ทะเลาะปาล์มเปล่ากับกะลาปาล์มขนย้ายโดยลูกค้านำรถบรรทุกมาขนออกนอกโรงงานทำให้ไม่ค่อยเกิดปัญหามากนัก แต่เค้กสลัดจ์และชี้เก่าไม่ค่อยมีการขนออกนอกโรงงาน ดังนั้นจึงเกิดการฟุ้งกระจายบริเวณโรงงาน นอกจากนี้ในกรณีที่ฝนตกมักจะมีน้ำชะกองเค้กสลัดจ์และชี้เก่า เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่ในบริเวณเนินต่ำ

3.4.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.4.1

ตารางที่ 3.4.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน D

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม. ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.7
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	N/A
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.80
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	7.71
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	N/A
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	N/A
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	N/A
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	N/A
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	N/A
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	N/A
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	N/A
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	N/A
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	2.77
2.2 ปริมาณการใช้น้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง (*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	N/A
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	N/A
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	N/A
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	N/A
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	N/A

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิตส่วนใหญ่เกิดจากการรั่วของเครื่องจักร อุปกรณ์ เช่น ถังย่อยผลปาล์ม ก้นถังตกจม ตะแกรงล้น ทำให้น้ำมันหกเลอะบนพื้นเป็นจำนวนมาก จากข้อมูลการใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานซึ่งมีค่า 0.7 ลบ.ม./ตันทะลายปาล์มสดซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างสูง ประกอบกับไม่มีการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตจึงส่งผลต่อปริมาณน้ำเสียที่ต้องปล่อยเข้าระบบบำบัดมีปริมาณมาก นอกจากนี้ น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง (65-75 °C) ซึ่งจะมีผลต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในระบบบำบัด โดยทำให้เกิดสภาวะการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนอย่างรุนแรง (เมื่อน้ำอุณหภูมิสูงอากาศสามารถละลายได้น้อย) ส่งผลให้เกิดกลิ่นของน้ำเสียมากขึ้น

2) ปัญหาด้านพลังงาน

โรงงานให้ความสำคัญในการเดินเครื่องจักร แต่ยังคงขาดระบบการวางแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร ส่งผลให้เครื่องจักรมีการหยุดเดินอย่างกะทันหันบ่อยครั้ง ประกอบกับมีการรั่วไหลของไอน้ำ การสูญเสียความร้อนจากพื้นผิวท่อโดยไม่มีฉนวนหุ้ม การรั่วของไอน้ำในท่อและถังย่อยผลปาล์ม รวมไปถึงการรั่วของไอน้ำจากฝาของหม้อหนึ่งในระหว่างการนิ่งผลปาล์ม เนื่องจากซีลฝาหม้อหนึ่งเกิดการชำรุด จึงมีการใช้พลังงานในปริมาณมาก

3) ปัญหาด้านของเสีย

ปัญหาของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน ส่วนหนึ่งเกิดจากการหกฉล้นของวัตถุดิบในระหว่างการผลิตและไม่ได้ทำความสะอาด โรงงานให้ความสำคัญในการจัดการกับของเสียที่

สามารถขายออกนอกโรงงาน เช่น ทะลายปาล์มเปล่าและกะลา อย่างไรก็ตาม ยังมีของเสียบางชนิด เช่น แคคสลดจ์และซีเถ้า กองค้างอยู่ในโรงงานทำให้เกิดกลิ่นและฝุ่นฟุ้งกระจาย นอกจากนี้ของเสียทั้งหมดมีการจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้ง ส่งผลให้ของเสียโดนฝนชะได้ง่าย โดยเฉพาะในช่วงที่มีฤดูดิบเข้ากระบวนการผลิตสูงและลูกค้ามีความต้องการซื้อทะลายปาล์มเปล่าน้อยลง ทำให้เกิดการตกค้างภายในโรงงานขึ้น เมื่อถูกฝนชะกองของเสียจะทำให้เกิดกลิ่นและส่งผลให้เกิดน้ำเสียเข้าสู่ระบบมากขึ้น

3.4.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่ง

3.4.4.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของโรงงาน
2. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตในส่วนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อหาแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกับโรงงาน

3.4.4.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
• การจัดการน้ำเสีย	• การนึ่งปาล์ม การแยกสลดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
• การจัดการพลังงาน	• การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
• การจัดการของเสีย	• การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย แคคสลดจ์ ซีเถ้า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกึ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกึ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาทเพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภาระกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกันกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบกับ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกันกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ได้ผลดังตารางที่ 3.4.2

ตารางที่ 3.4.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
- การสำรวจเชื้อเพลิงให้เพียงพอต่อการผลิตที่ต่อเนื่อง - การมีหม้อไอน้ำไว้สำรอง	- ไม่มีการสำรวจเชื้อเพลิงที่เพียงพอกระบวนการผลิต - มีหม้อไอน้ำขนาดเล็กตัวเดียว	- มีเชื้อเพลิงมากเกินไป ทำให้เดินหม้อไอน้ำได้อย่างต่อเนื่อง - การใช้ Boiler 2 ลูก ทำให้มีการปั่นไฟฟ้าได้ต่อเนื่อง	- สำรวจเชื้อเพลิงเส้นใยให้เพียงพอกระบวนการผลิต - ติดตั้งหม้อไอน้ำเพิ่มอีก 1 ตัว
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
การนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดที่มีสภาพความ	ไม่มีการการนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดที่	การใช้น้ำเสียจากบ่อสุดท้ายมาผสมกับน้ำเสีย	นำน้ำเสียจากบ่อบำบัดบ่อสุดท้ายมาปรับสภาพน้ำเสีย

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
เป็นต่างมาปรับสภาพน้ำเสียบ่อแรก การควบคุมติดตามคุณลักษณะน้ำเสียในระบบบำบัด	มีสภาพความเป็นต่างมาปรับสภาพน้ำเสียบ่อแรก ไม่มีการควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัด	ก่อนเข้าระบบบำบัดเพื่อปรับ pH และลดความเข้มข้นและอุณหภูมิของการป้อน การควบคุมคุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดทำให้บีโอดีอยู่ระหว่าง 30-50 ppm	บ่อแรก การควบคุมคุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดทำให้บีโอดีต่ำกว่า 50 ppm
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
- มีการกำหนดความรับผิดชอบในการดูแลบ่อบำบัด โดยกำหนดเจ้าหน้าที่ดูแลวันละ 2 คน - มีแผนในการควบคุมระบบบำบัด	- มีผู้รับผิดชอบแต่ยังไม่มีการกำหนดหน้าที่ให้ชัดเจน - ไม่มีแผนการปรับปรุงบ่อบำบัด	- สิ่งแวดล้อมบริเวณรอบโรงงาน - การกำหนดหน้าที่ผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน	- จัดแผนในการปรับปรุงบ่อบำบัดโดยการขุดลอก และถมดินเพิ่ม - กำหนดผู้รับผิดชอบ และหน้าที่ให้ชัดเจน
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่	ปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียร้อยละ 100	การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่ทำให้ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลดลง	พิจารณาติดตั้งระบบการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งมาใช้ใหม่

3.4.4.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง พบประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบการทิ้ง โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.5.3

ตารางที่ 3.4.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
- ลดปริมาณน้ำใช้ที่เครื่องสกัด และ ตะแกรงสั่น - ลดปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลงร้อยละ 20	- ออกแบบระบบท่อ และเครื่องมือวัดที่ใช้ - จัดซื้อจัดหาอุปกรณ์/วัสดุ - ประกอบติดตั้งระบบท่อ และเครื่องมือวัด - ทดลอง และทดสอบระบบ - ประเมินผล และปรับปรุงระบบ - กำหนดมาตรฐานเพื่อนำไปปฏิบัติ/ฝึกอบรมให้ แก่นักงาน	ก.พ. 45 เม.ย. 45 เม.ย. 45 พ.ค. 45 มิ.ย. 45 ก.ค. 45
- ลดค่า pH ในบ่อแรกไม่ให้ต่ำกว่า 6.5 - อุณหภูมิน้ำทิ้งก่อนลงสู่อ่างต้องไม่เกิน 40 °C - BOD ของบ่อสุดท้ายลดให้ต่ำกว่า 50 ppm	- ออกแบบระบบท่อ และเครื่องมือวัดที่ใช้ - จัดซื้อจัดหาอุปกรณ์/วัสดุ - ประกอบติดตั้งระบบท่อ และเครื่องมือวัด - ทดลอง และทดสอบระบบ - ประเมินผล และปรับปรุงระบบ - กำหนดมาตรฐานเพื่อนำไปปฏิบัติ/ฝึกอบรมให้ แก่นักงาน	ก.พ. 45 เม.ย. 45 พ.ค. 45 ส.ค. 45 ก.ย. 45 ต.ค. 45

3.4.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม โรงงานได้นำแนวปฏิบัติที่ดีของบริษัทต่างชาติ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในเรื่องการนึ่งปาล์มไปปรับปรุงกระบวนการนึ่ง โดยทำการติดตั้งระบบท่อในการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่งหมุนเวียนกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น เพื่อลดปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลงร้อยละ 20 แต่จากการศึกษาข้อมูล พบว่าในทางปฏิบัติไม่สามารถนำน้ำคอนเดนเสทหม้อนึ่งหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตตามแผนการปรับปรุงที่กำหนด เนื่องจากน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่งมีกรดไขมันอิสระ และทรายปนอยู่ในปริมาณสูง ส่งผลให้อุปกรณ์เครื่องจักรเกิดการกัดกร่อนอย่างรุนแรง ดังนั้นโรงงานจึงเปลี่ยนแผนที่กำหนดมาเป็นการปรับปรุงใน 2 ส่วน คือ การติดตั้งระบบปั๊มสุญญากาศในการนำคอนเดนเสท

จากหม้อนึ่งกลับเข้าถังตกจม เพื่อลดการสึกหรอของปั๊มพญานาคอันเนื่องจากกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid: FFA) ซึ่งปัจจุบันโรงงานกำลังดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องจักร ส่วนการปรับปรุงอย่างที่สองคือ การปรับปรุงระบบการลำเลียงเส้นใยเป็นแบบ pneumatic fiber conveyer ซึ่งใช้ลำเลียงเส้นใยเข้าหม้อไอน้ำ เพื่อแก้ปัญหาการติดขัดของระบบลำเลียง ซึ่งโรงงานได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยแล้ว และสามารถแก้ไขปัญหาการลำเลียงเส้นใยได้

2) การจัดการน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ยังมีการปรับปรุงด้านการจัดการน้ำเสียจากการเย็บแนวปฏิบัติของบริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในเรื่องการจัดการน้ำเสีย โดยการจัดทำระบบระบายความร้อนของน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตก่อนปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย และนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดที่มีสภาพความเป็นด่างเข้ามาปรับสภาพน้ำเสียในย่อแรกซึ่งมีสภาพความเป็นกรด (พีเอช 4.5) เพื่อปรับพีเอชในบ่อบำบัดบ่อแรกให้สูงกว่าหรือเท่ากับ 6.5 รวมไปถึงการลดค่า BOD ของบ่อบำบัดบ่อสุดท้ายให้ต่ำกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ปัจจุบันโรงงานยังกำลังดำเนินการจัดซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์ เช่น ปั๊มและท่อ

สำหรับการปรับปรุงกระบวนการที่ไม่ได้จัดอยู่ในแผนดำเนินงาน ส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องจักรเพื่อลดการซ่อมบำรุง ซึ่งปัจจุบันได้ดำเนินการทั้งหมด 3 แผน ได้แก่

1) การติดตั้งระบบดูดเมล็ดใน (Destoner) ซึ่งใช้หลักการ Fluidize ในการแยกเมล็ดในออกจากสิ่งเจือปน เช่น เศษเหล็ก ก้อนหิน โดยใช้แทนระบบการลำเลียงเมล็ดในโดยใช้กระพ้อ เพื่อลดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร

2) การติดตั้งถังตกจมเพิ่มอีกหนึ่งตัวโดยทำให้ระยะเวลาในการกักเก็บรวมกันขึ้นถึง 4 ชม. ทำให้แยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตได้มากขึ้น ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการลดลงของน้ำมันที่สูญเสีย

3) ระบบสุดท้ายที่โรงงานกำลังดำเนินการคือ การปรับปรุงระบบการลำเลียงเส้นใยเป็นแบบ pneumatic fiber conveyer ซึ่งใช้ลำเลียงเส้นใยเข้าหม้อไอน้ำ เพื่อแก้ปัญหาการติดขัดของระบบลำเลียง

3.4.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต ทำให้โรงงานดำเนินการปรับปรุงตามแผนที่กำหนดไว้อย่างล่าช้า

2. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ เนื่องจากจะต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ก่อนที่จะมีคุณภาพต่ำลง ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม โรงงานรับซื้อวัตถุดิบเข้ามาในกระบวนการผลิตปริมาณมาก ประกอบกับเครื่องจักรบางส่วนกำลังอยู่ในช่วงการซ่อมบำรุง ทำให้ขาดบุคลากรในการดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการที่กำหนดไว้ตามแผน
3. ฤดูกาล เช่น ในช่วงฝนที่ตกหนักการดำเนินงานวางท่อและติดตั้งปั๊ม ทำได้ค่อนข้างลำบาก ซึ่งอาจส่งผลให้ปั๊มเกิดการเสียหายเนื่องจากโดนฝนได้
4. ระยะเวลาในการดำเนินงานสั้นเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน เป็นต้น

3.4.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. เพิ่มกำลังผลิตขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงอุปกรณ์เครื่องจักรที่มักทำให้เกิดการหยุดชะงักของการผลิต เช่น ระบบการป้อนปาล์มที่หนึ่งสูงแล้วเข้ากระบวนการแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์ม ซึ่งสามารถควบคุมอัตราป้อนให้เหมาะสมกับกระบวนการผลิต ระบบลำเลียงสามารถลำเลียงเส้นใยและเมล็ดในปาล์มได้อย่างไม่ติดขัดเนื่องจากการเปลี่ยนจากกะป้อนเป็นระบบไซโคลน ระบบการกรองแยกทรายและสิ่งเจือปน รวมไปถึงระบบปั๊มสุญญากาศทำให้น้ำคอนเดนเสทเข้ากระบวนการแยกน้ำมันได้เร็วขึ้น
2. ลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำต่ำลง เนื่องจากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงลั่น
3. ลดค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักร อันเนื่องจากการเปลี่ยนระบบการลำเลียง ระบบการนำน้ำคอนเดนเสทเข้ากระบวนการแยกน้ำมันโดยใช้ระบบปั๊มสุญญากาศ ระบบการแยกทรายและสิ่งเจือปน รวมไปถึงระบบดูดเมล็ดใน เป็นต้น
4. เพิ่มภาพลักษณ์ของโรงงานแก่ชุมชนรอบข้าง เนื่องจากลดการร้องเรียนจากชุมชนรอบข้างเกี่ยวกับน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย
5. ได้รับความรู้ และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

6. ได้รับความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การขยายผลในการเยี่ยมแนวปฏิบัติระหว่างกลุ่มโรงงาน นอกเหนือจากการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ ขึ้นเพื่อนำแนวปฏิบัติที่ดีมาปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ขององค์กร เช่น การเยี่ยมชมบริษัทผู้ผลิตอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)

3.5 โรงงาน E

3.5.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	ผลิตน้ำมันปาล์มดิบเป็นหลัก และน้ำมันเมล็ดในปาล์ม
กำลังการผลิต :	ประมาณ 35 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	สวนปาล์มของโรงงานและจากชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ	-

โรงงาน E เป็นโรงงานขนาดเล็ก มีพนักงานทั้งหมดประมาณ 80 คน ผลิตน้ำมันปาล์มดิบเป็นหลัก และผลิตน้ำมันเมล็ดในปาล์มจากการสกัดเมล็ดในที่ติดกับเปลือกเมล็ด ซึ่งมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับน้ำมัน CPO สำหรับวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำมันปาล์มส่วนหนึ่งได้มาจากสวนปาล์มของโรงงานซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 70 ไร่ (แต่ถ้ารวมผลผลิตจากสวนปาล์มของหุ้นส่วนภายในโรงงานสามารถผลิตวัตถุดิบได้คิดเป็น 60%ของวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตทั้งหมด) และอีกส่วนหนึ่งรับซื้อจากภายนอกโรงงาน โรงงานมีกำลังการผลิตประมาณ 35 ตันปาล์มสดต่อชั่วโมง โรงงานตั้งอยู่บนเนินสูง บริเวณรอบๆ เป็นที่ลุ่ม และอยู่ใกล้แหล่งน้ำคลองซึ่งสามารถนำน้ำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ตลอดทั้งปี โครงสร้างโรงงานแตกต่างไปจากโรงงานกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มทั่วไป กล่าวคือ องค์กรมีหุ้นส่วนหลายคน เนื่องจากลักษณะเป็นสหกรณ์ ดังนั้นการบริหารจัดการต่างๆ ภายในโรงงานจึงค่อนข้างมีความล่าช้า โรงงานได้นำแนวคิดของระบบมาตรฐานด้านคุณภาพ ISO 9000 เข้ามาใช้ภายในโรงงาน และเคยเข้าร่วมโครงการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดกับมหาวิทยาลัย จึงมีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงลั่น ทำให้ลดปริมาณน้ำเสียลงได้บ้าง

3.5.2 กระบวนการผลิต

การจัดการผลปาล์มสดบนลานเทเป็นแบบ First in First out การคัดเลือกผลปาล์มโดยการแบ่งเกรดผลปาล์มที่รับซื้อจากภายนอกออกเป็น 4 เกรด ตามความสุกดิบ และความสมบูรณ์ หรือน้ำหนักของผลปาล์มในทะลาย รวมไปถึงการแบ่งเกรดลูกค้าที่ขายผลปาล์มให้แก่โรงงานตามคุณภาพและปริมาณวัตถุดิบที่สามารถขายให้โรงงานได้

สำหรับกระบวนการหนึ่งเป็นแบบมีผู้ควบคุม ในกระบวนการแยกผลปาล์มออกจากทะลาย ไม่มีการนำผลปาล์มที่หนึ่งไม่สุกกกลับไปหนึ่งใหม่ แต่จะใช้พนักงานคัดผลปาล์มที่หนึ่งไม่สุก แล้วนำเข้าเครื่องฉีกทะลาย เพื่อนำไปสกัดน้ำมันก่อนนำไปเป็นเส้นใยสำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ ส่วนเมล็ดในปาล์มจะนำเข้าผ่านกระบวนการกระเทาะเมล็ด และนำเข้ากระบวนการแยกกะลา กับเมล็ดในโดยใช้ตะแกรงร่อน ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีตรงที่ไม่ต้องใช้น้ำ (โดยปกติกระบวนการแยกกะลา กับเมล็ดในใช้ Clay bath) แต่มีข้อเสียตรงที่ประสิทธิภาพในการแยกเมล็ดในค่อนข้างต่ำกล่าวคือ มีเมล็ดในบางส่วนยังติดอยู่ที่กะลา ดังนั้นจึงต้องมีการนำเมล็ดในบางส่วนนี้มาผสมกับกะลาที่แยกได้ในอัตราส่วนที่เหมาะสมมาผ่านเครื่องสกัดน้ำมันเมล็ดใน เพื่อเป็นการลดปริมาณน้ำมันที่ติดไปกับกะลา ส่วนกากกะลาที่ได้นำไปผสมกับเค้กสลัดจ์ที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์ เพื่อนำไปบดไล่ความชื้นก่อนการนำไปเก็บในไซโลรอการจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ต่อไป

3.5.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิตเป็นน้ำจากคลองแล้วนำมาปรับคุณภาพเพื่อใช้ในโรงงาน การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งทั้งหมดกลับเข้ากระบวนการผลิตที่บริเวณเครื่องสกัดและตะแกรงร่อน น้ำทิ้งที่ออกจากกระบวนการแยกสลัดจ์ไม่ผ่านบ่อดักไขมันก่อนการปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียเป็นบ่อบำบัดธรรมชาติ ไม่มีบ่อให้อากาศ น้ำเสียจากบ่อสุดท้ายถูกนำไปรดสวนปาล์มของโรงงาน (เนื้อที่ขนาด 70 ไร่) โดยชุดบ่อระหว่างแถวของต้นปาล์มเป็นบ่อเล็กๆ แล้วปั้มน้ำจากบ่อสุดท้ายผ่านท่อพีวีซีเข้ามาใส่ในบ่อแล้วทิ้งไว้ให้ต้นปาล์มดูดน้ำไปใช้จนแห้ง ลักษณะการปั้มน้ำเสียลงบ่อจะสลับแถวในแต่ละวัน เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่บนเนินสูงและสภาพพื้นดินเป็นดินร่วนปนทรายทำให้การดูดซึมน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดเป็นไปค่อนข้างรวดเร็ว

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

โรงงานมีหม้อไอน้ำ 2 ลูก มีขนาด 12 ตัน (หม้อไอน้ำลูกเก่า) และ 30 ตัน (หม้อไอน้ำลูกใหม่ยังไม่สามารถใช้งานได้) ใช้เชื้อเพลิงหม้อไอน้ำเป็นเส้นใยปาล์ม ไอน้ำที่ผลิตได้เพียงพอที่จะใช้ในกระบวนการนึ่งปาล์มเท่านั้น จึงจำเป็นต้องมีการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาใช้ในกระบวนการอื่นๆ ทั้งหมด

3) การใช้และการจัดการของเสีย

มีการจัดการของเสียในแง่ของการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมคือ นำเส้นใยไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ และนำทะลายปาล์มเปล่าส่วนหนึ่งไปฉีกให้เป็นเส้นใยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงเพิ่มเติม ทะลายเปล่าอีกส่วนให้เกษตรกรนำเข้าสวนปาล์มเพื่อเป็นปุ๋ยและเพาะเห็ด กะลาปาล์มซึ่งผ่านการสกัดน้ำมันออกแล้วนำมาผสมกับเค้กสัลดจ์ที่ได้จากเครื่องดีแคนเตอร์นำไปเข้าเครื่องอบแห้งเพื่อบรรจุถุงออกจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์ ส่วนชี้นำไปเป็นวัสดุบำรุงดินในสวนปาล์มของโรงงาน ในแง่ของการจัดเก็บของเสียของโรงงานไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เนื่องจากความต้องการใช้ของเสียมีมาก ฉะนั้นจึงไม่ค่อยมีการตกค้างอยู่ในโรงงาน ประกอบกับความได้เปรียบของโรงงานในการมีสวนปาล์มเอง ทำให้สามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสวนปาล์มได้

3.5.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.5.1

ตารางที่ 3.5.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน E

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.02
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	N/A
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.74
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	7.96
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	45,623
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	N/A
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	134
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	N/A
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	70,345
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	1,272
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	N/A
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	8,582
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	11
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	N/A
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	0.4
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.065
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.28
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.13
เค้กสัลดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.03
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	N/A

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

เนื่องจากกระบวนการผลิตส่วนต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นกระบวนการที่ใช้ น้ำ เช่น หม้อไอน้ำผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการนึ่งเท่านั้น การแยกเมล็ดในปาล์มใช้ระบบตะแกรงร่อน ดังนั้นจึงไม่ต้องใช้น้ำ จึงทำให้โรงงานมีปริมาณการใช้น้ำและปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตค่อนข้างน้อย อย่างไรก็ตาม คุณลักษณะน้ำเสียในบ่อแรกยังรับภาระบรรทุกสูงอยู่ โดยมีค่า BOD COD และ Oil&Grease เท่ากับ 45,623 70,345 และ 8,582 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างสูง ทำให้โรงงานมีปัญหาการสูญเสียน้ำมันที่ปะปนไปกับน้ำทิ้งที่เข้าระบบบำบัด และกลิ่นน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสีย

2) ปัญหาด้านพลังงาน

เนื่องจากหม้อไอน้ำขนาดเล็กทำให้สามารถผลิตไอน้ำได้น้อย โดยนำไปใช้ในกระบวนการนึ่งเท่านั้น กระบวนการอื่นๆ ยังคงจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยโรงงานมีความจำเป็นต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาใช้ภายในโรงงานทั้งหมด ทำให้ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เพราะพีคโหลดขณะเริ่มเดินเครื่องจักรต้องใช้ไฟฟ้าสูง อีกทั้งขณะที่กำลังไฟฟ้าตกอย่างกระทันหันมีผลให้อุปกรณ์เครื่องจักรเกิดความเสียหายอีกด้วย

3) ปัญหาด้านของเสีย

การจัดการของเสียโดยภาพรวมไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เนื่องจากเสียส่วนใหญ่สามารถนำไปขายเพื่อเพิ่มมูลค่าได้ เช่น ทะลายปาล์มเปล่า กะลาปาล์มสามารถนำไปผสมกับเค้กสไลด์แล้วจึงนำไปอบเพื่อส่งขายให้อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ส่วนเส้นใยปาล์มสามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำได้ทั้งหมด ในแง่ของการจัดเก็บของเสียของโรงงาน เนื่องจากความต้องการใช้ของเสียมีมาก จึงไม่ค่อยมีการตกค้างอยู่ในโรงงาน ประกอบกับความได้เปรียบของโรงงานในการมีสวนปาล์มเอง จึงสามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสวนปาล์มได้

3.5.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ่ง

3.5.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
2. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต

3. เพื่อยกระดับผลการดำเนินงานด้านพลังงานของโรงงาน

3.5.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
● การจัดการน้ำเสีย	การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
● การจัดการพลังงาน	การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
● การจัดการของเสีย	● การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล้า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ชีเก๋า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกึ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกึ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.5.2

ตารางที่ 3.5.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการน้ำเสีย • การจัดการน้ำเสียมีระบบดักน้ำมันที่ดี	• มีการทำอยู่แต่ประสิทธิภาพและอุปกรณ์ไม่สมบูรณ์ สูญเสียน้ำมันร้อยละ 1-1.5	• สูญเสียน้ำมันไปบ่อบำบัด • ระบบดักน้ำมัน 3 ครั้ง • มีน้ำยาดับกลิ่น	• จัดทำ CS Tank ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดพร้อมระบบดักไขมันต่างๆ
บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด			
ระบบบำบัดน้ำเสีย • นำน้ำเสียบ่อท้ายๆ มาผสมบ่อแรกๆ • ไม่มีกลิ่นเหม็นมาก	• ปล่อยให้ไหลโดยไม่ได้นำน้ำมาผสม	• ไม่มีกลิ่นรุนแรง • การทำปฏิกิริยา ของระบบดี	• นำน้ำเสียมาผสมในบ่อแรก
บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
การนึ่งปาล์ม • ระบบการนึ่งแบบอัตโนมัติ	• นึ่งแบบควบคุมด้วยคน	• การควบคุมประสิทธิภาพการนึ่งแบบอัตโนมัติดีกว่า • หม้อนึ่งสะอาด	• จัดทำระบบการนึ่งแบบอัตโนมัติ

3.5.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือ การจัดการน้ำเสีย และการจัดการพลังงาน จึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.5.3

ตารางที่ 3.5.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
1. ลดการสูญเสียน้ำมันที่ปะปนไปกับน้ำทิ้งที่เข้าระบบบำบัดให้เหลือร้อยละ 0.5 – 0.8	1. ปรับปรุงบ่อดักไขมัน 2. ติดตั้งถังตกจมขนาด 100 m ³ จำนวน 1 ชุด 3. อบรมวิธีการปฏิบัติงาน 4. สรุปและรายงานผล	ธ.ค. 2545
2. ลดการใช้น้ำเสียและลดพีเอชให้อยู่ในช่วง 6.5–7.0	1. ติดตั้งท่อและปั๊มจากบ่อที่ 8 มาบ่อที่ 1 2. กำหนดวิธีการปฏิบัติงานพร้อมทั้งมีการฝึกอบรมพนักงาน 3. สรุปและรายงานผล	ธ.ค. 2545
3. ลดการใช้ไอน้ำลงเหลือ 0.4 ตัน/TFFB 4. ไม่มีความผิดพลาดในการนึ่งปาล์ม	1. ติดตั้งระบบการนึ่งแบบอัตโนมัติ 2. อบรมวิธีการปฏิบัติงานในการนึ่งปาล์ม 3. สรุปและรายงานผล	มี.ย. 2546

3.5.6 ผลการดำเนินการ

เนื่องจากโรงงานได้เข้าร่วมโครงการฯ ในระยะที่อยู่ในช่วงการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติของผู้ที่เป็นเลิศ ดังนั้นข้อมูลต่างๆ อาจจะมีการเก็บรวบรวมได้น้อย ประกอบกับแผนดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการเป็นแผนระยะยาวทั้งหมด ดังนั้นผลการดำเนินงานในการปรับปรุงกระบวนการบางอย่างอาจเห็นผลได้ไม่ค่อยชัดเจนนัก

1) **การจัดการน้ำเสียในกระบวนการแยกสลัดจ์** โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ยูนิวาณิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาประยุกต์ใช้โดยจัดทำแผนการปรับปรุงบ่อดักไขมันจากน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์ก่อนปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้งโดยตั้งเป้าหมายไว้จากร้อยละ 1.0-1.5 ลดให้เหลือร้อยละ 0.5 - 0.8 โดยโรงงานได้เริ่มดำเนินการติดตั้งบ่อดักไขมัน (ซึ่งมีลักษณะเป็นถังทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า) มาตั้งแต่วันที่ 23 เมษายน 2545 ปัจจุบันบ่อดักไขมันกำลังอยู่ในการปรับแต่งโครงสร้างโดยบริษัทรับเหมา เพื่อช่วยในการบังคับทิศทางไหลของน้ำทิ้งให้มีการไหลในทิศทางเดียวกันอย่างช้า ระยะเวลาในการกักเก็บนานขึ้น ส่งผลให้น้ำมันลอยตัวแยกออกจากน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การติดตั้งบ่อดักไขมันยังเป็นการช่วยลดอุณหภูมิของน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่ระบบบำบัดในบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อแรกได้ ทำให้สภาวะการย่อยสลายของจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพขึ้น ผลที่เกิดขึ้นมาก็คือ กลิ่นที่เกิดจากสภาวะการหมักของน้ำเสียน้อยลงด้วย

2) การจัดการน้ำเสียในระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท เอ เวียนน้ำมันปาล์ม จำกัด มาประยุกต์ใช้โดยการการนำน้ำเสียจากบ่อท้ายๆ ของระบบบำบัดเข้ามา ผสมกับน้ำเสียบ่อแรก เพื่อลดกลิ่นที่เกิดจากน้ำเสีย ซึ่งปัจจุบันโรงงานได้กำลังดำเนินการติดตั้ง ระบบปั๊มและท่อ เพื่อใช้ในการนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อที่ 8 ซึ่งมีสภาพความเป็นด่างกลับ เข้ามาผสมกับน้ำเสียบ่อแรกซึ่งมีสภาพความเป็นกรด เพื่อปรับสภาพน้ำเสียที่เข้าระบบ โดยทำให้ พีเอชในบ่อบำบัดบ่อแรกเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 4.7 มาเป็น 6.5 – 7.0 ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสม ต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ ดังนั้นเมื่อสภาวะการย่อยสลายเป็นไปอย่างเหมาะสมส่งผลให้กลิ่นที่ เกิดจากน้ำเสียลดน้อยลงไปด้วย

3) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัทล้ำ สูง (ประเทศไทย) จำกัด มาประยุกต์ใช้โดยการเปลี่ยนระบบการนึ่งปาล์มเป็นแบบอัตโนมัติ เพื่อลด การใช้ไอน้ำในการนึ่งปาล์มลงจากเดิม 0.6 ตันไอน้ำต่อตันทะลายปาล์มสด ให้เหลือ 0.4 ตันไอน้ำ ต่อตันทะลายปาล์มสด อีกทั้งเพื่อแก้ไขปัญหาการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด เพราะทำให้โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง ซึ่งการเปลี่ยนระบบการนึ่งให้เป็นแบบอัตโนมัติเพื่อลดการ ใช้ไอน้ำในการนึ่งลง โดยหม้อไอน้ำขนาดตัวใหม่ 30 ตัน สามารถเพิ่มกำลังการผลิตไอน้ำที่นำมา ใช้ผลิตไฟฟ้าและใช้ในการนึ่งปาล์มได้อย่างเพียงพอ และสามารถควบคุมการใช้ไอน้ำในการนึ่ง ปาล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดของพนักงานในการควบคุมการนึ่งปาล์มอีกด้วย ปัจจุบันกำลังอยู่ในขั้นกำลังรอการพิจารณาจากกรรมการบริหารของโรงงาน สำหรับการดำเนินการ อื่นๆ ที่ไม่ได้อยู่ในแผนการปรับปรุงกระบวนการแต่มีผลสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการ คือ การขุดลอกตะกอนในบ่อบำบัดน้ำเสียบ่อที่ 5 – 8 เพื่อเพิ่มการระบายและประสิทธิภาพของระบบ บำบัดน้ำเสีย

3.5.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจาก แผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การบริหารจัดการบางอย่างค่อนข้างมีความล่าช้า เนื่องจากลักษณะบริษัทที่มีสภาพ เป็นสหกรณ์
2. ฤดูกาล เนื่องจากโรงงานมีการดำเนินการขุดลอกตะกอนบ่อบำบัด และติดตั้งระบบ ระบบท่อและปั๊มในช่วงฤดูฝน ทำให้การดำเนินการทำได้ลำบาก

3. ไม่มีความพร้อมในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง เนื่องจากโรงงานได้เข้าร่วมโครงการในระยะ 6 เดือนสุดท้ายที่ใกล้เสร็จสิ้นโครงการ

4. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ เพราะต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ก่อนที่คุณภาพต่ำลง

5. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน เป็นต้น

3.5.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ได้มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง โดยการติดตั้งระบบดักไขมันจากน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัด
2. ลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยสามารถผลิตไฟฟ้าใช้ภายในโรงงานได้เอง
3. เพิ่มขีดความสามารถในการผลิต เนื่องจากการปรับปรุงระบบการนึ่งเป็นแบบอัตโนมัติ
4. เพิ่มภาพลักษณ์ของโรงงานแก่ชุมชนรอบข้าง เนื่องจากลดการร้องเรียนจากชุมชนรอบข้างเกี่ยวกับน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย
5. ได้รับความรู้ และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

3.6 โรงงาน F

3.6.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดใน
กำลังการผลิต :	ประมาณ 1,050 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	จากชาวสวนปาล์ม

แหล่งน้ำดิบ : ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ -

โรงงาน F เริ่มเปิดดำเนินการเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2536 โดยผลิตน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดใน เพื่อขายภายในประเทศ พนักงานในส่วนการผลิตจะทำงาน 2 กะ กะละ 8 ชั่วโมง ส่วนวัตถุดิบจะรับซื้อปาล์มสดจากภายนอกทั้งหมดเนื่องจากโรงงานไม่มีสวนปาล์มเอง บริเวณที่ตั้งโรงงานตั้งอยู่ในที่เนินต่ำและอยู่ห่างไกลชุมชน แต่อยู่ใกล้แหล่งน้ำโดยสามารถนำน้ำจากคลองมาทำการแปรรูปก่อนนำมาใช้ในกระบวนการผลิต ขณะนี้มีโรงงานในเครืออีก 1 โรงงาน ซึ่งจะส่งเมล็ดในปาล์มอีกส่วนหนึ่งมาสกัดน้ำมันเมล็ดในที่โรงงานนี้ด้วย

3.6.2 กระบวนการผลิต

โรงงานมีหม้อหนึ่งระบบอัตโนมัติที่ใช้งานทั้งหมด 4 ตัว เนื่องจากโรงงานมีการเพิ่มกำลังการผลิต จึงได้ดำเนินการติดตั้งหม้อไอน้ำตัวใหม่ที่มีกำลังผลิต 30 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง เพื่อผลิตไอน้ำที่มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ ซึ่งมีพนักงานคอยคัดทะลายปาล์มที่ยังมีผลปาล์มติดอยู่กลับไปหนึ่งอีกครั้งหนึ่ง ในกระบวนการสกัดน้ำมันมีเครื่องสกัดน้ำมันปาล์มทั้งหมด 6 ตัว และเครื่องบีบน้ำมันเมล็ดในทั้งหมด 20 ตัว ส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจ์โรงงานใช้เครื่องดีแคนเตอร์ในการแยกซึ่งมีทั้งหมด 5 ตัว และมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำสลัดจ์ที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์ทุกวันที่มีการผลิต ในกระบวนการแยกน้ำมันจะใช้มีการใช้ถังตกจม 2 ถัง เวลาเก็บ 3 ชั่วโมงซึ่งหากเดินการผลิตที่ 60 ตัน FFB ต่อชั่วโมง น้ำมันที่สกัดได้จะผ่านเข้าถังตกจมแบบอนุกรม

3.6.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงงานนำน้ำดิบจากคลองมาทำการปรับสภาพก่อนนำมาใช้ในกระบวนการผลิตหม้อไอน้ำ สำนักงาน และบ้านพักคนงาน มีการใช้สารเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ใช้ในหม้อไอน้ำ และนำน้ำคอนเดนเสททั้งหมดเข้ากระบวนการดักเก็บไขมัน โรงงานมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำสลัดจ์ที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์ ส่วนน้ำทิ้งที่ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจะเป็นน้ำทิ้งรวมจากทุกกิจกรรมของโรงงาน โดยที่จะส่งผ่านต่อไปยังระบบบำบัด ซึ่งจะมีการลดอุณหภูมิของน้ำเสียก่อน

ลงบ่อแรกโดยใช้หอหล่อเย็น ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบบ่อธรรมชาติมีทั้งหมด 16 บ่อ ซึ่งประกอบด้วยบ่อสัมผัสอากาศ บ่อเติมอากาศ และบ่อไร้อากาศ

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

โรงงานใช้หม้อไอน้ำ 2 ลูก ขนาด 20 และ 30 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง ทำงานสลับกันแล้ว แต่ปริมาณวัตถุดิบที่เข้ามา ซึ่งในกระบวนการผลิตปกติจะใช้เส้นใยเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ แต่ในบางขณะ เช่น ในขณะที่ยุคการสกัดน้ำมันปาล์ม แต่อยู่ในช่วงการสกัดเมล็ดในปาล์มและเก็บน้ำมันที่ผลิตได้ (ประมาณวันละ 2 ชั่วโมง) จะใช้กะลาปาล์มผสมกับเส้นใยเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำเพื่อเร่งค่าความร้อนให้เพียงพอในการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีการวัดความชื้นของเส้นใยทุกวัน เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณน้ำมันสูญเสีย การเริ่มเดินหม้อในช่วงแรกไอน้ำและเครื่องจักรบางตัวจะใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล

3) การใช้และการจัดการของเสีย

โรงงานมีการจัดการของเสียในแง่ของการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมคือนำกะลาปาล์มส่วนหนึ่งไปเป็นเชื้อเพลิง และอีกส่วนหนึ่งขายให้อุตสาหกรรมกลั่นน้ำมันพืช ใช้เส้นใยเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ และแจกทะเลลายปาล์มเปล่าให้ลูกค้าปาล์มโดยให้ลูกค้ามาขนไปเอง ส่วนเค้กสลัดจ์ที่ได้จากเครื่องตีแคนเตอร์ และซีเถ้าซึ่งไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะขนไปทิ้งโดยรถของโรงงาน ซึ่งในส่วนของเค้กสลัดจ์ที่ขนไปทิ้งนั้น เมื่อเวลาผ่านไปหลายปีปริมาณน้ำมันในเค้กสลัดจ์หมดไปก็จะมีชาวบ้านมาขอไปทำเป็นวัสดุบำรุงดิน ส่วนกากเมล็ดในปาล์มที่บีบน้ำมันออกแล้วจะขายไปเป็นอาหารสัตว์ สำหรับการจัดการของเสียในแง่การกำจัดเก็บของโรงงานยังไม่ค่อยดีนัก เพราะของเสียทั้งหมดจะกองไว้กลางแจ้งเกิดการเปรอะเปื้อนในช่วงฤดูฝน และจากการที่โรงงานไม่มีสวอนปาล์มทำให้การจัดการของเสียจะค่อนข้างมีปัญหาเนื่องจากต้องขนไปทิ้งที่อื่น

3.6.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุกมิติจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม จากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.6.1

ตารางที่ 3.6.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน F

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
<u>1. การจัดการน้ำเสีย</u>				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	N/A
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.4
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH ป่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	N/A
pH ป่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	N/A
BOD ป่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	N/A
BOD ป่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	N/A
BOD ป่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	N/A
BOD ป่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	N/A
COD ป่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	N/A
COD ป่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	N/A
ของแข็งแขวนลอยป่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	N/A
ของแข็งแขวนลอยป่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	N/A
Oil และ Grease ป่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	N/A
Oil และ Grease ป่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	N/A
<u>2. การจัดการพลังงาน</u>				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	0.33
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A
<u>3. การจัดการของเสีย</u>				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	N/A
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	N/A
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	N/A
เค้กสลิคซ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	N/A
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.004

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นของโรงงานมีค่า 0.4 ลบ.ม.ต่อตัน FFB ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย เนื่องจากโรงงานพยายามใช้ทรัพยากรน้ำอย่างมีค่าที่สุดและมีการนำน้ำกลับเข้ากระบวนการ อย่างไรก็ตาม โรงงานไม่มีการตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำและไม่มีการตรวจวัดคุณลักษณะของน้ำเสีย

2) ปัญหาด้านพลังงาน

โรงงานมีการซื้อไฟฟ้าจากภายนอกในปริมาณ 0.33 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตัน FFB ซึ่งนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจมาจากการที่โรงงานตั้งอยู่ในตำแหน่งปลายสายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคซึ่งกระแสไฟฟ้าที่เข้ามาในโรงงานจะเข้ามาไม่คงที่ ทำให้ต้องพยายามใช้ไฟฟ้าที่ผลิตเองให้มากที่สุด โรงงานมีการจัดการพลังงานที่ค่อนข้างดีโดยที่มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรเพื่อให้การใช้ไฟฟ้ามีประสิทธิภาพ

3) ปัญหาด้านของเสีย

ไม่มีการวัดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต และจัดเก็บของเสียทุกชนิดกองกลางแจ้งโดยไม่แยกประเภทของเสีย ซึ่งอาจเกิดปัญหาน้ำเสียและกลิ่นเหม็นได้ในช่วงหน้าฝน

3.6.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กিং

3.6.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมของโรงงานในจุดที่ส่งผลกระทบมากที่สุด
2. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีน้ำเสียเกิดขึ้นน้อยลง
3. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับโรงงาน

3.6.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
• การจัดการน้ำเสีย	• การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
• การจัดการพลังงาน	• การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
• การจัดการของเสีย	• การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ชี้เก่า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกิ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกิ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.6.2

ตารางที่ 3.6.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการของเสีย ● การแยกพื้นที่การจัดเก็บของเสียตามประเภทของเสีย ● การนำของเสียไปใช้ประโยชน์	● ไม่มีการแบ่งแยกพื้นที่การจัดเก็บของเสียโดยส่วนใหญ่จะผสมรวมปนกัน	● แยกพื้นที่จัดเก็บชัดเจน ● การนำเส้นใยปาล์มกลับไปใช้ทั้งหมด	● นำเส้นใยกลับมาเป็นเชื้อเพลิง
ระบบบำบัดน้ำเสีย ● การดูแลรักษาบ่อบำบัดที่ดี	● กักเก็บน้ำเสียไว้ในบ่อโดยอาศัยการระเหยตามธรรมชาติ ● ไม่ค่อยได้ลอกตะกอน บ่อบำบัดไม่ได้ปรับปรุง	● มีพื้นที่ในการบำบัดน้ำเสียมากทำให้สามารถระบายน้ำทิ้งได้มากเนื่องจากโรงงานมีสวนปาล์มเป็นของตนเอง ● ปรับปรุงบ่อบำบัดและลอกตะกอนทุกปี	● ปรับปรุงบ่อบำบัดและลอกตะกอน
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการไฟฟ้า ● การควบคุมการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากภายนอก	● ต้องซื้อไฟฟ้าบางส่วนจากภายนอก	● ผลิตไฟฟ้าใช้ภายในโรงงานโดยจะไม่ซื้อไฟฟ้าจากภายนอก	● นำเส้นใยปาล์มกลับมาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในโรงงาน ทำให้ลดการซื้อไฟฟ้าจากภายนอก
การนึ่งปาล์ม ● การนำน้ำคอนเดนเสท หมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่	● น้ำคอนเดนเสททั้งหมด ซึ่งมีปริมาณมากผ่านเครื่องดีแคนเตอร์ ● ตู้ปาล์มเกิดการสึกหรอ และแบร้งสึกหรอมากถึงวันละ 8 ลูก เหลาและตุ๊กตาต้องเปลี่ยนบ่อย	● นำน้ำคอนเดนเสทมาใช้ที่เครื่องสกัดตะแกรงสั่น ● ฝาน้ำมันอบมีไอร้อนน้อยและอุณหภูมิการอบนิ่งสูงถึง 150 °C ทำให้ใช้เวลาในการนึ่งปาล์มน้อยประมาณ 45 นาที	● นำน้ำคอนเดนเสทมาใช้ที่เครื่องสกัดตะแกรงสั่น ● ยึดอายุการใช้งานของซีล แบร้ง และตู้ปาล์ม ● ควบคุมการบรรจุปาล์มลงตู้อย่าให้ล้นและตกในหม้ออบ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
การนึ่งปาล์ม - การดูแลทำความสะอาดหม้อนึ่ง - การนำน้ำคอนเดนเสทออกจากหม้อนึ่งเพื่อไม่ให้ น้ำคอนเดนเสทท่วมขัง	- ใช้ซิลฟานหม้อนึ่งอย่างสิ้นเปลือง - บริเวณหม้อนึ่งไม่ค่อยสะอาด	- ไม่มีน้ำคอนเดนเสทตกค้างในหม้อนึ่ง - อายุการใช้งานของซิลฟานหม้อนึ่งนาน 600 รอบของการนึ่ง - การสึกหรอขอ แบรริงและตู้ครั้งละประมาณ 6 เดือน - บริเวณหม้อนึ่งสะอาด	- ทำความสะอาดในหม้อนึ่งอาทิตย์ละ 2 ครั้ง - ทำความสะอาดบริเวณหม้อนึ่งให้สะอาด
การแยกสลัดจ์ มีกระบวนการแยกน้ำมันจากน้ำทิ้งอย่างมีประสิทธิภาพ	ใช้เครื่องดีแคนเตอร์อย่างเดียว ไม่มีกระบวนการดักไขมัน (trap) ออกจากน้ำเสีย	มีเครื่องเซพาเรเตอร์แยกน้ำมันอีกครั้ง และมีกระบวนการดักไขมัน (trap) ออกจากน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด	ติดตั้งเครื่อง เซพาเรเตอร์ ในการแยกสลัดจ์ที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
การแยกสลัดจ์ - การควบคุมอุณหภูมิในถังตกจมที่เหมาะสม - การมีระบบดักไขมันก่อนปล่อยน้ำทิ้งลงระบบบำบัด	- มีถังตกจมไม่เพียงพอ - อุณหภูมิของถังตกจมต่ำกว่าค่าที่คู่มือของผู้ผลิตเครื่องจักรกำหนด	- อุณหภูมิของถังตกจมสูง - มีถังตกจมมากทำให้เวลาในการแยกชั้นระหว่างน้ำมันกับของผสมนานขึ้นเมื่อเทียบกับกำลังการผลิต - มีกระบวนการดักไขมันก่อนปล่อยน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัด	- ปรับปรุงเรื่องอุณหภูมิ - ทำระบบดักไขมันก่อนปล่อยน้ำเสียลงสู่ระบบบำบัด
ระบบบำบัดน้ำเสีย - การใช้พื้นที่บำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ - การนำน้ำเสียไปใช้ประโยชน์	- ใช้พื้นที่น้อย - ไม่มีการนำน้ำเสียเข้าสวนปาล์ม	- มีพื้นที่ในการบำบัดมาก - ชาวบ้านต้องการน้ำทิ้งเข้าสวนโรงงานซึ่งอยู่ติดกับบ่อบำบัดของโรงงาน	- เพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่เพื่อบำบัดน้ำเสีย - นำน้ำเสียเข้าสวนปาล์มโรงงาน

3.6.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือการจัดการของเสียและการจัดการน้ำเสีย โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.6.3

ตารางที่ 3.6.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
1. มีพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจน	- กำหนดพื้นที่ - ปรับพื้นที่ - ปักหลักแสดงขอบเขต - ทำป้ายบอกชนิดของของเสีย	พ.ค. 45
2. ลดเส้นใยปาล์มที่ต้องขนไปทิ้ง	การนำเส้นใยปาล์มไปใช้เป็นเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น	พ.ค. 45
3. ลดปริมาณน้ำที่ต้องเติมที่เครื่องปั๊ม และตะแกรงสั่น	ติดตั้งวัดปริมาณน้ำใช้ที่ใช้ที่เครื่องสกัด และตะแกรงสั่น	มี.ค. 45
4. ลดน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่ระบบบำบัด	- ติดตั้งท่อน้ำเสียไปที่เครื่องสกัด และตะแกรงสั่น - ติดตั้งตะแกรงกรองน้ำคอนเดนเสท	
5. ลดการใช้แบริ่งที่ใช้กับตู้ปาล์มลงจาก 2,200 ลูก/ปี เหลือ 400 ลูก/ปี	- สร้างเบอร์คูโดยเชื่อมที่ตู้เป็นตัวเลข - ทำเพลลา ตึกตา และล้อใหม่ โดยอัดทิ้งไว้เป็นชุด ๆ และเมื่อชุดล้อ กระบะปาล์มชำรุด ก็สามารถตัดน็อตยึดตึกตาออก แล้วยกชุดใหม่ที่เตรียมไว้มาเปลี่ยน	ก.ค. 45
6. พื้นบริเวณหม้อต้มไม่มีน้ำคอนเดนเสทหกเลอะ	จัดทำบันทึกการซ่อม	

3.6.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) **การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม** โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาการมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่สูง โดยโรงงานดำเนินการเปลี่ยนวิธีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่ง หมุนเวียนกลับมาใช้แทนน้ำร้อนที่ตะแกรงล้นและเครื่องสกัด เพื่อลดการใช้น้ำร้อนและลดปริมาณน้ำเสียที่ลงสู่ระบบบำบัด ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการโดยติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณน้ำที่ใช้ทำน้ำร้อนทั้งหมดเพื่อบันทึกการใช้น้ำ นอกจากนี้ ยังติดตั้งตะแกรงล้นที่หม้อหนึ่งเพื่อกรองขยะออกมาก่อน หลังจากนั้นจึงเดินท่อน้ำคอนเดนเสทไปยังเครื่องสกัดและตะแกรงล้น เพื่อนำน้ำคอนเดนเสทไปใช้แทนน้ำร้อน จากการเก็บข้อมูลการใช้น้ำเพื่อติดตามผลการดำเนินงานระหว่างวันที่ 10 - 30 มีนาคม 2545 พบว่า โรงงานมีการใช้น้ำสำหรับเติมที่เครื่องสกัดและตะแกรงล้นลดลงร้อยละ 60.56 โดยส่งผลให้ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการผลิตลดลงร้อยละ 10 นอกจากนี้โรงงานได้นำแนวปฏิบัติมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการสึกกร่อนของล้อกระบะปาล์มอันเนื่องมาจากการที่ตู้ปาล์มต้องสัมผัสกับสภาวะที่มีความดัน อุณหภูมิ และสภาพความเป็นกรดค่อนข้างสูง ส่งผลตู้ปาล์มให้เกิดการเสียหายได้โดยง่าย ซึ่งโรงงานต้องสูญเสียแบร้งที่ใช้กับตู้ปาล์มสูงถึง 2,200 ลูกต่อปี ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุง เพื่อลดการซ่อมบำรุงตู้ปาล์มโดยมีเป้าหมายที่จะลดการใช้แบร้งให้เหลือ 400 ลูกต่อปี ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการจัดทำเบอร์ตู้ปาล์มโดยเชื่อมหมายเลขที่ตู้ จัดทำเพลลา ตีตกตา และล้อใหม่ โดยอัดทั้งไว้เป็นชุด ๆ และเมื่อชุดล้อกระบะปาล์มชำรุด ก็สามารถตัดน็อตยึดตีตกตาออก แล้วยกชุดใหม่ที่เตรียมไว้มาเปลี่ยน และจัดทำบันทึกการซ่อมตู้ปาล์ม เพื่อติดตามและเก็บข้อมูลในการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงตู้ปาล์ม แต่เนื่องจากไม่สามารถเปลี่ยนได้ในคราวเดียวทั้งหมด เนื่องจากต้องลงทุนมากและกระบะปาล์มบางตู้ยังไม่ชำรุดถึงขั้นต้องเปลี่ยน จึงเปลี่ยนเฉพาะตู้ที่ชำรุดก่อน โดยโรงงานได้ดำเนินการเปลี่ยนเป็นชุดล้อใหม่ทั้งหมด 20 ตู้ ซึ่งหลังจากเก็บข้อมูลและบันทึกประวัติของตู้ปาล์มทุกตู้ไว้หลังจากการดำเนินการไปประมาณ 2 เดือน เพื่อติดตามและประเมินผลพบว่า ยังไม่มีตู้ปาล์มที่ต้องทำการซ่อมบำรุงซึ่งทำให้ลดการสูญเสียเวลาของกระบวนการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง ทั้งด้านอะไหล่และค่าแรง

2) **การจัดการของเสีย** โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดเก็บของเสียภายในโรงงานที่ไม่เป็นระเบียบ โดยปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการจัดพื้นที่เก็บของเสียเป็นหมวดหมู่ โดยดำเนินการกำหนดพื้นที่ปรับพื้นที่ ปักหลักแสดงเขต และทำป้ายกำหนดชนิดของเสียเสร็จสิ้นแล้ว โดยที่นำโซ่เก่าที่ใช้ดึงกระบะปาล์มซึ่งชำรุดแล้วมาทาสีและทำเป็นขอบเขตกันชนิดของเสีย ส่วนด้านการลดปริมาณเส้นใยที่ขนไปทิ้งนั้นโรงงานดำเนินการโดยพยายามใช้เส้นใยเป็นเชื้อเพลิงให้มากขึ้นโดยที่ในช่วงแต่ละ

วันที่มีการหยุดการสกัดน้ำมัน ซึ่งเดิมจะนำกะลาปาล์มมาผสมกับเส้นใยนั้น ก็ได้ดำเนินการเปลี่ยนมาใช้เส้นใยมากขึ้นโดยลดการใช้กะลาปาล์มลง

หลังจากการปรับปรุงแล้วทางโรงงานสามารถลดปริมาณการใช้น้ำ ปริมาณน้ำเสีย และลดการใช้แบริ่งของตู้ปาล์มได้ดังตารางที่ 3.6.4

ตารางที่ 3.6.4 ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

ประเด็น	ปริมาณทรัพยากรที่ประหยัดได้ต่อปี
ลดการใช้น้ำ	35,708.4 ลบ.ม.
ลดปริมาณน้ำเสีย	13,104 ลบ.ม.
ลดการใช้แบริ่งของตู้ปาล์ม	1,800 ลูก

3.6.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. งบประมาณที่ใช้ในการปรับปรุงการซ่อมกระเบปาล์มค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงต้องดำเนินการซ่อมโดยเปลี่ยนล้อตู้ปาล์มที่ชำรุดโดยที่ไม่สามารถใช้งานได้ก่อน และค่อยขยายผลไปจนเปลี่ยนตู้ปาล์มทั้งหมด ทำให้การดำเนินการค่อนข้างล่าช้ากว่าแผนที่กำหนด
2. เกิดการอุดตันของท่อน้ำคอนเดนเสท ซึ่งนำน้ำคอนเดนเสทไปลงที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น ทำให้โรงงานต้องปรับปรุงเรื่องตะแกรงสั่นให้เป็นตะแกรงที่ละเอียดขึ้น 2 ชั้น
3. ขาดความร่วมมือที่ดีของพนักงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากเคยชินกับวิธีการแบบเดิมทำให้รู้สึกเป็นการเพิ่มภาระ และเสียเวลาจึงไม่อยากจะเปลี่ยนแปลง
4. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ เพราะต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต
5. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน

3.6.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กซ์ และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ลดค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำใช้ เนื่องจากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ ส่งผลให้ลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ทำให้น้ำเสียมีระยะเวลาในการกักเก็บอยู่ในระบบบำบัดได้นานขึ้น
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงล้อกระบะปาล์ม รวมไปถึงการลดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างฝ่ายผลิตและฝ่ายซ่อมบำรุง
3. เพิ่มการใช้ประโยชน์ของเส้นใยปาล์มในการใช้เป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำแทนการใช้กะลาปาล์ม ทำให้มีกะลาปาล์มที่นำไปขายเพิ่มขึ้น
4. มูลค่าเพิ่มที่ได้จากการขายกะลาปาล์มและทะลายปาล์มเปล่าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการจัดเก็บมีการแยกชนิดของเสียกันอย่างชัดเจน ทำให้ขายได้ราคาสูงขึ้น
5. สร้างบรรยากาศในการทำงานของพนักงานให้ดีขึ้น เนื่องจากการจัดเก็บของเสียที่เกิดขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนและการขนย้ายของเสียเมื่อสิ้นพื้นที่จัดเก็บที่กำหนด ทำให้มีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น ลดการเกิดฝุ่นและน้ำเสียที่เกิดจากกองของเสีย นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานที่ทำงานอยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากที่เกิดขึ้นฝุ่นอีกด้วย
6. ได้รับความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

3.7 โรงงาน G

3.7.1. ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบ
กำลังการผลิต :	ประมาณ 960 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	จากสวนปาล์มของโรงงานในเครือและรับซื้อจากชาวสวน
แหล่งน้ำดิบ :	น้ำจากคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	ระบบการจัดการคุณภาพ ISO 9001

โรงงาน G เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 เป็นบริษัทหนึ่งในเครือบริษัท ซึ่งมีการดำเนินกิจการในอุตสาหกรรมต่างๆ ผลิตภัณฑ์ของโรงงานเป็นน้ำมันปาล์มดิบ ส่วนเมล็ดในปาล์มจะอบแห้งแล้วขายออกไปหรือนำไปสกัดที่โรงงานในเครือฯ โรงงาน G ตั้งอยู่ในที่เนินต่ำในแหล่งชุมชน ซึ่งแต่เดิมพื้นที่ตั้งอยู่ห่างไกลชุมชน แต่เนื่องจากการเจริญเติบโตของเมืองทำให้ความเจริญขยายมาจนทำให้โรงงานกลายเป็นอยู่ในตัวเมืองและแหล่งชุมชนโดยปริยาย โรงงานมีสวนปาล์มเอง แต่วัตถุดิบต้องแบ่งสรรปันส่วนกับอีกโรงงานในเครือ ทำให้ต้องรับซื้อวัตถุดิบจากภายนอกมาเพิ่มเติม โรงงานมีการนำระบบการจัดการแบบ ISO 9001 มาใช้ในโรงงานมานานแล้ว ซึ่งตอนนี้กำลังขอใบรับรองระบบ ISO 9000 : 2000

3.7.2 กระบวนการผลิต

โรงงานมีกำลังผลิต 40 ตัน FFB ต่อวัน แต่มีหม้อไอน้ำแบบ Water Tube เพียง 1 ลูกกำลังการผลิต 20 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง มีพนักงานคอยควบคุมระบบการอบแห้ง และมีพนักงานคอยคัดทะลายปาล์มที่ยังมีผลปาล์มติดอยู่เพื่อกลับไปนึ่งใหม่ ในกระบวนการแยกผลปาล์ม มีเครื่องสกัดน้ำมัน 4 เครื่อง มีถังตกจมทั้งหมด 2 ตัว เวลาพักเก็บ 2 ชั่วโมง ส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจ์ โรงงานใช้เครื่องตีแคนเตอร์แล้วผ่านเครื่องดักทรายแล้วจึงนำเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์ ซึ่งมีอยู่ 3 ตัว มีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งไปผ่านเครื่องตีแคนเตอร์ โดยไม่มีการหมุนเวียนกลับไปใช้ใหม่ โรงงานมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำสลัดจ์ทุกวันที่เดินเครื่องโดยที่สุ่มเก็บตัวอย่างทุกชั่วโมง ในกระบวนการแยกน้ำมันโดยใช้ถังตกจมทั้งหมด 2 ตัว เวลาพักเก็บ 3 ชั่วโมง และใช้เคลย์บาท เพื่อแยกกะลา ส่วนน้ำทิ้งจากเคลย์บาท ก็ปล่อยให้ดินขาวตกตะกอนก่อนปล่อยทิ้ง

3.7.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงงานอยู่ใกล้แหล่งน้ำ จึงนำน้ำจากคลองมาใช้ในการกระบวนการผลิตแล้วนำมาปรับคุณภาพเพื่อใช้ในโรงงาน มีการนำน้ำคอนเดนเสททั้งหมดกลับเข้ากระบวนการผลิตโดยนำเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์ ระบบบำบัดที่ใช้เป็นแบบบ่อธรรมชาติ โดยบ่อแรกจะเป็นแบบไร้อากาศ นอกจากนั้นจะมีบ่อแบบสัมผัสอากาศ และนำน้ำเสียจากบ่อสุดท้ายไปรดสวนปาล์มของโรงงาน

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

เนื่องจากโรงงานมีหม้อไอน้ำเพียง 1 ลูก จึงทำให้ต้องมีการซ่อมบำรุงและดูแลรักษาหม้อไอน้ำอย่างดีเพื่อป้องกันการเสียหายหรือชำรุดจนต้องหยุดการผลิต โรงงานมีการทำความสะอาดหม้อไอน้ำทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยเป็นการทำความสะอาดภายนอก เช่น โกยขี้เถ้า ตรวจสอบการไหลของก๊าซ น้ำขี้เถ้าที่เกาะตามท่อออก ตรวจสอบความเรียบร้อยของผนังกันไฟในห้องเผาไหม้ นอกจากนี้ยังมีการตรวจวัดอุณหภูมิที่ปล่องควันทุกชั่วโมงการทำงานเพื่อให้ได้ไอน้ำที่มีประสิทธิภาพที่สุด เนื่องจากเป็นโรงงานที่ดำเนินการมานานแล้วและหม้อไอน้ำมีกำลังการผลิตไม่พอเพียงต่อความต้องการของโรงงาน จึงต้องซื้อไฟฟ้าจากภายนอกมาใช้ในปริมาณที่มากพอสมควร โรงงานจะใช้เส้นใยและกะลาเป็นเชื้อเพลิงเพื่อทำให้หม้อไอน้ำสามารถเร่งกำลังการผลิตได้อย่างเต็มที่เนื่องจากต้องเดินเครื่องเต็มอัตราการผลิตเพื่อผลิตไอน้ำ จึงต้องมีการใช้กะลาปาล์มเข้าไปเพิ่มเติมเป็นเชื้อเพลิงด้วย ซึ่งมีปัญหาคือจะมีขี้ตะก้นแข็งๆ เกิดขึ้นที่ก้นเตาเผาของหม้อไอน้ำ นอกจากนี้ยังต้องมีแผนเกี่ยวกับการจัดการพลังงานของโรงงาน เช่น มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรเพื่อลดภาระการใช้ไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่อง และมีการเก็บเชื้อเพลิงสำรองให้เพียงพอกับการผลิตที่ต่อเนื่อง เพื่อลดการหยุดเดินเครื่อง

3) การใช้และการจัดการของเสีย

โรงงานมีการจัดการของเสียโดยนำของเสียไปใช้ประโยชน์คือ นำเส้นใยและกะลาไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ กะลาส่วนที่เหลือก็นำไปขาย ส่วนที่ขายไม่หมดก็จะขนเข้าสวนปาล์มเพื่อทำปุ๋ย หรือนำมาถมที่ในโรงงาน ส่วนทะลายปาล์มเปลือกส่วนใหญ่จะขายได้เกือบหมด ส่วนที่เหลือก็จะขนเข้าสวนไปทำปุ๋ย และขณะนี้ได้มีการทดลองนำไปทำถ่าน ส่วนเค้กสลัดจ์ที่ได้จากเครื่องดีแคนเตอร์และขี้เถ้าที่เกิดขึ้นจะนำเข้าสวนปาล์มของโรงงานเพื่อไปทำปุ๋ย จะถือว่าค่อนข้างได้เปรียบเนื่องจากมีสวนปาล์มของโรงงานในเครือทำให้สามารถจัดการได้โดยการขนไปทิ้งในสวนปาล์มได้ ในการจัดเก็บของเสียจะรวมกันเป็นกองใหญ่ไม่แยกประเภท ปริมาณของเสียที่ค้างอยู่ในโรงงานมีค่อนข้างมาก แต่โรงงานสามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสวนปาล์มได้จึงไม่ค่อยประสบปัญหาในด้านการจัดการของเสียเท่าใดนัก

3.7.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม จากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.7.1

ตารางที่ 3.7.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน G

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.84
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.7
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.82
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	8.63
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	70,049
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	49.034
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	108
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.076
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	N/A
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	28,132
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	432
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	10,248
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	182
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	1.37
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	N/A
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.21
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	N/A
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	N/A
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.005

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจสอบจริงเป็นข้อมูลที่ ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตของโรงงานมีปริมาณ 0.7 ลบ.ม.ต่อตัน FFB ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ย ประกอบกับ BOD บ่อแรกมีค่า 70,049 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นปริมาณที่สูง เนื่องจากปริมาณน้ำมันสูญเสียอยู่ในน้ำเสียค่อนข้างสูง ส่วน BOD บ่อสุดท้ายมีค่า 108 มิลลิกรัมต่อลิตรซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย

2) ปัญหาด้านพลังงาน

โรงงานไม่สามารถผลิตไฟฟ้าที่เพียงพอต่อความต้องการใช้ภายในโรงงานได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 1.37 กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB ซึ่งเป็นภาระค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน

3) ปัญหาด้านของเสีย

โรงงานมีปัญหาเรื่องการจัดเก็บของเสียกลางแจ้ง ส่งผลให้เกิดฝุ่นของกากเส้นในปาล์มและขี้เถ้าขึ้นภายในโรงงาน นอกจากนี้ มีการจัดเก็บของเสียบางชนิดปะปนกัน เช่น ขี้เถ้า เค้กสลัดจ์ และเส้นใยบางส่วน ทำให้ไม่สามารถนำของเสียไปประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ ในกรณีฝนตกหนักอาจทำให้เกิดกลิ่นและน้ำเสียจากกองของเสีย ส่วนด้านการขนย้ายและนำไปใช้ประโยชน์ไม่มีปัญหา เนื่องจากมีโรงงานสวนปาล์มจึงสามารถขนเข้าไปในสวนปาล์มได้ แต่การขนย้ายจะ

ต้องรอให้มีปริมาณมากก่อนจึงทำการขนย้าย ซึ่งทำให้มีของเสียกองอยู่ในโรงงานในปริมาณค่อนข้างสูง

3.7.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่ง

3.7.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของโรงงาน
2. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต
3. ปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงาน

3.7.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
● การจัดการน้ำเสีย	● การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
● การจัดการพลังงาน	● การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
● การจัดการของเสีย	● การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย แฉกสลัดจ์ ขี้เถ้า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกึ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกึ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.7.2

ตารางที่ 3.7.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการไฟฟ้า มีการจัดการควบคุมไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ	เครื่องปั่นไฟเทอร์ไบน์มีกำลังการผลิตไฟฟ้าไม่เพียงพอต่อการผลิต	- มีการจัดลำดับความสำคัญของการใช้ไฟฟ้า รวมไปถึงมีระบบการสื่อสารแจ้งข้อมที่ดี - มีการเข้มงวดในการขอใช้ไฟหลวง - เครื่องปั่นไฟเทอร์ไบน์มีกำลังเพียงพอต่อการผลิต - มีการปั่นไฟด้วยดีเซลก่อนการเดินเครื่องปั่นไฟ	ปรับเปลี่ยนเทอร์ไบน์ให้เหมาะสมกับกำลังผลิต

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
การจัดการหม้อไอน้ำ มีการจัดการเชื้อเพลิง	- ไม่มีการควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิง - การควบคุมการป้อนเชื้อเพลิง และระดับน้ำในหม้อไอน้ำเป็นแบบพนักงานควบคุม	- มีการควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิงที่ใช้ เช่น การอบเชื้อเพลิงก่อน หรือการเลือกเชื้อเพลิงส่วนด้านล่างของกองมาใช้ - มีระบบป้อนเชื้อเพลิงอัตโนมัติ - มีการรวมระบบควบคุมมาไว้ที่จุดเดียวเพื่อความสะดวกในการควบคุม	นำระบบควบคุมต่างๆ เข้ามาใช้
การนึ่งปาล์ม - มีการนำไอน้ำจากซูเปอร์ฮีทมาใช้โดยตรง - มีการดูแลการใช้ซิลยางหม้อนึ่ง	- ใช้ไอน้ำจากถังรองรับ (Receiver) - ไม่มีการนึ่งซิลยางหม้อนึ่งก่อนใช้งาน	- ทำให้น้ำคอนเดนเสทน้อยและตู้ไม่ค่อยเกิดการลืกลหรือ - ใช้เวลาในการนึ่งน้อย - ยืดอายุการใช้ยางหม้อนึ่ง	ทดลองทำการอบซิลยางหม้อนึ่งก่อนนำไปใช้งาน
บริษัท ล้ำสูงประเทศไทย จำกัด (มหาชน)			
การนึ่งปาล์ม - มีการคัดแยกคุณภาพปาล์มที่ชัดเจน - มีการจัดการนึ่งปาล์มที่ดี - มีการจัดการเรื่องความสะดวกสบายมาก (HACCP)	- ไม่มีการแบ่งโซนคุณภาพผลปาล์ม - การปล่อยไอน้ำทิ้งจากหม้อนึ่งโดยปล่อยทางด้านหลังหม้อนึ่ง	- มีการแบ่งโซนคุณภาพปาล์มที่ชัดเจน - มีการปล่อยไอน้ำที่ใช้แล้วออกทางด้านท่อคอนเดนเสท	ทดลองทำการปล่อยไอน้ำทิ้งทางท่อคอนเดนเสท
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
ระบบบำบัดน้ำเสีย มีการดูแลระบบบำบัดที่ดี	ไม่มีการปรับพีเอชในบ่อแรก	- มีการใส่สารเคมีกำจัดกลิ่น - มีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี	- ปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยการปลูกต้นไม้รอบคันบ่อบำบัด - ปรับค่าพีเอชในบ่อแรก

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
การจัดการของเสีย ไม่มีกากของเสียตกค้างในโรงงาน	จัดพื้นที่ในการจัดเก็บมากเกินไป	- ควบคุมพื้นที่ในการจัดเก็บได้เหมาะสม - จ้างเหมาบุคลากรภายนอกในการขนย้าย	- ควรลดพื้นที่ในการจัดเก็บเพื่อง่ายต่อการจัดการ - ควรขนกากของเสียออกนอกโรงงานทุกวันที่มีการผลิต
บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
ระบบบำบัดน้ำเสีย มีการดูแลระบบบำบัดที่ดี	ไม่มีการปรับพีเอชในบ่อแรก	มีการปรับพีเอชในบ่อเพื่อให้แบคทีเรียทำงานดีขึ้นลดกลิ่นเหม็น	- ปรับปรุงสภาพแวดล้อมโดยการปลูกต้นไม้รอบคันบ่อบำบัด - ปรับค่าพีเอชในบ่อแรก

3.7.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่นำมาปรับปรุงคือการจัดการพลังงาน น้ำเสียและของเสีย โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.7.3

ตารางที่ 3.7.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
ลดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าต่ำลง 90%	ปรับเปลี่ยนเทอร์โบเป็นขนาด 800 Kw – 1 Mw	หลังจากผู้บริหารตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ ประมาณ 7- 8 เดือน
ลดการซ่อมบำรุง	- ติดตั้งระบบควบคุมน้ำอัตโนมัติ - ติดตั้งระบบป้องกันเชื้อเพลิงอัตโนมัติ	หลังจากผู้บริหารตัดสินใจ 1 เดือน
ลดปริมาณน้ำคอนเดนเสทให้น้อยลง	ปรับเปลี่ยนขนาดของท่อถ่ายน้ำคอนเดนเสทที่ออกจากหม้อต้ม	ติดตามผลภายใน เดือน ก.พ. 45
ลดกากของเสียในโรงงานให้เหลือน้อยลง	- ดำเนินการร่วมกับแผนกสวนโดยให้ผู้รับเหมาขนกากของเสียออกจากโรงงานจนหมด - ให้ผู้รับเหมาขนของเสียออกนอกโรงงานทุกวัน	เดือน ก.พ. 45

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
ลดการใช้น้ำในการทำ ความสะอาด	- รณรงค์การรักษาความสะอาด - อบรมปลูกจิตสำนึกในการรักษาความสะอาด ประเมินผล	ธ.ค. 45

3.7.6 ผลการดำเนินงาน

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม โรงงานนำแนวปฏิบัติของบริษัทลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มาปรับเปลี่ยนขนาดท่อถ่ายน้ำคอนเดนเสทออกจากหม้อหนึ่ง แต่จากการดำเนินการปรับปรุงพบว่า การปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงานแทนการปรับเปลี่ยนขนาดท่อก็สามารถลดปริมาณน้ำคอนเดนเสทให้น้อยลงได้ โดยหลังจาการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ และได้เก็บข้อมูลเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2545 เพื่อติดตามผลการดำเนินงาน โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการปรับปรุง พบว่าโรงงานสามารถลดปริมาณน้ำคอนเดนเสทลงได้ร้อยละ 80

2) การจัดการพลังงาน โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัทหุมพรอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาปรับปรุงโดยกำหนดแผนการปรับเปลี่ยนเทอร์โบไบนให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นขนาด 800 Kw – 1 Mw แต่จากศึกษาความเป็นไปได้โดยการสอบถามพบว่า การดำเนินการซื้อหม้อไอน้ำลูกใหม่จะคุ้มค่ากว่าการซื้อเทอร์โบไบนใหม่ ดังนั้นโรงงานจึงได้เปลี่ยนแผนการปรับปรุงจากเดิมมาเป็นการซื้อหม้อไอน้ำลูกใหม่ ซึ่งทำให้โรงงานสามารถนำหม้อไอน้ำลูกเก่าซึ่งมีขนาดเล็กให้ผลิตไอน้ำที่ใช้ในกระบวนการนึ่ง โดยผู้บริหารเห็นชอบกับแผนดังกล่าว ปัจจุบันโรงงานกำลังดำเนินการศึกษาความเป็นไปได้ของขนาดหม้อไอน้ำที่เหมาะสมกับขนาดของเทอร์โบไบนที่โรงงานมีอยู่ เพื่อให้เกิดประโยชน์จากการปรับปรุงสูงสุด สำหรับแผนการลดการซ่อมบำรุงของหม้อไอน้ำโดยการติดตั้งระบบควบคุมน้ำที่ป้อนเข้าหม้อไอน้ำอัตโนมัติและระบบป้อนเชื้อเพลิงอัตโนมัติ

3) การจัดการของเสีย โรงงานนำแนวปฏิบัติของบริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาจัดทำแผนการลดกากของเสียที่ตกค้างภายในโรงงาน โดยกำหนดให้วิศวกรฝ่ายผลิตเป็นผู้ดูแล และแจ้งฝ่ายสำนักงาน เพื่อให้แผนกสวนนำรถมาขนย้ายของเสียที่จัดเก็บภายในโรง

งาน แต่ในกรณีที่มีของเสียกองในโรงงานในปริมาณมากและแผนกสวนป่าส้มของโรงงานไม่สามารถขนได้ โรงงานได้ดำเนินการจ้างผู้รับเหมาขนของเสียออกนอกโรงงานเป็นช่วงๆ จากการดำเนินการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม 2545 เพื่อติดตามผลการดำเนินงาน พบว่าโรงงานสามารถลดปริมาณของเสียที่ตกค้างอยู่ในบริเวณโรงงานได้ร้อยละ 34.28 นอกจากนี้โรงงานได้ดำเนินการจัดเก็บของเสียแยกตามประเภทของเสียอย่างชัดเจนทำให้สามารถนำของเสียไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของเสียที่ตกค้างอยู่ภายในโรงงานน้อยลง ในการจัดเก็บของเสีย โรงงานใช้การสเปรย์น้ำลงบนเส้นใยที่เหลือจากการใช้ในหม้อไอน้ำ เพื่อลดฝุ่นที่เกิดขึ้น รวมไปถึงมีการกองเส้นใยที่ผ่านการสเปรย์น้ำกลางแจ้ง เพื่อลดความชื้นในเส้นใยปาล์มก่อนนำไปเก็บไว้ในโรงเก็บ เพื่อเก็บรักษาเส้นใยที่ให้เป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำ

สำหรับแผนการลดการใช้น้ำในการทำความสะดวก ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการรณรงค์การรักษาสะอาด และจัดทำระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร เช่น ตรวจสอบและทำความสะอาดเครื่องจักรตามใบรายการ (Check list) นอกจากนี้มีการเปลี่ยนวิธีการล้างพื้นโรงงานจากการใช้พนักงานขัดถู มาเป็นการใช้เครื่องฉีดน้ำความดันสูง แต่พบว่าไม่ได้ผลเนื่องจากพื้นโรงงานมีความขรุขระ เนื่องจากมีอายุการใช้งานนาน ทำให้ต้องใช้น้ำในปริมาณมาก อีกทั้งต้องใช้เวลาในการทำความสะดวกนานกว่าวิธีการเดิม

3.7.7 ปัญหาและอุปสรรค

1. ขาดการสื่อสารที่ดี ทำให้พนักงานไม่เข้าใจการปรับปรุงกระบวนการ ส่งผลให้ขาดความร่วมมือของพนักงานในการดำเนินงานปรับปรุงองค์กร
2. การบริหารจัดการภายในองค์กรค่อนข้างล่าช้า เนื่องจากการปรับปรุงบางอย่างต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง การพิจารณาตัดสินใจของผู้บริหารระดับสูงจึงจำเป็นต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบ ซึ่งต้องมีข้อมูลที่ใช้ในการพิจารณาที่มีความถูกต้อง แต่การเก็บรวบรวมข้อมูลในบางครั้งมีความล่า เนื่องไม่ได้มีการเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ให้มากนัก
3. ระยะเวลาดำเนินการปรับปรุงที่ค่อนข้างจำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีวัตถุดิบเข้ามาในปริมาณที่มากทำให้โรงงานต้องมุ่งเน้นไปในด้านการผลิตเป็นสำคัญ ทำให้มีเวลาในการดำเนินการปรับปรุงน้อยลงและไม่ต่อเนื่อง

3.7.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่ง และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำต่ำลง เนื่องจากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น ส่งผลให้น้ำเสียที่เกิดขึ้น น้อยลง ทำให้ระยะเวลาในการกักเก็บของระบบบำบัดสูงขึ้น และลดปัญหาน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมตู้ปาล์ม เนื่องจากการปรับปรุงระบบการนำน้ำคอนเดนเสทที่ขังอยู่ในหม้อหนึ่ง ทำให้ลดการสึกกร่อนของตู้ปาล์ม
3. คาดว่าจะสามารถลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เนื่องจากมีแผนการจัดซื้อหม้อไอน้ำลูกใหม่ เพื่อผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอต่อความต้องการ
4. ได้รับความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน
5. ได้รับความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การขยายผลในการเยี่ยมแนวปฏิบัติระหว่างกลุ่มโรงงาน นอกเหนือจากการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ ขึ้นเพื่อนำแนวปฏิบัติที่ดีมาปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ขององค์กร เช่น การเยี่ยมชมบริษัทผู้สูงจำกัด (มหาชน) เป็นต้น

3.8 โรงงาน H

3.8.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม
กำลังการผลิต :	ประมาณ 800 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	จากสวนปาล์มของโรงงานและรับซื้อจากชาวสวน
แหล่งน้ำดิบ :	น้ำจากคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	-

โรงงาน H ตั้งอยู่ในที่ลุ่มและห่างไกลชุมชน แต่ใกล้แหล่งน้ำจึงสามารถนำน้ำจากคลองมาใช้ในการกระบวนการผลิต โรงงานมีส่วนปาล์มเองจึงสามารถนำเข้าไปในส่วนปาล์มได้ ผลิตภัณฑ์จะมีทั้งน้ำมันปาล์มดิบและน้ำมันเมล็ดในปาล์ม ขณะนี้กำลังดำเนินการตามระบบมาตรฐานการจัดการ ISO 9002

3.8.2 กระบวนการผลิต

ในปัจจุบัน โรงงานมีกำลังการผลิตประมาณ 800 ตัน FFB ต่อวัน และมีหม้อไอน้ำแบบ Water Tube 1 ตัวที่มีกำลังการผลิต 20 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง เพื่อจ่ายไอน้ำและผลิตไฟฟ้าใช้ในโรงงาน การนี้ยังเป็นแบบมีพนักงานคอยควบคุม และใช้คนในการคัดทะลายปาล์มที่หนึ่งไม่สุกกกลับเข้ากระบวนการหนึ่งอีกครั้ง ส่วนกระบวนการแยกของแข็งออกจะใช้ตะแกรงสั่น และมีถังดักทราย จากนั้นนำเข้าไปในถังตกจมที่มีระยะเวลาพักเก็บประมาณ 6 ชั่วโมง ส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจ์โรงงานใช้เครื่องดีแคนเตอร์ในการแยกก่อนแล้วนำน้ำทั้งจากดีแคนเตอร์ผ่านเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์อีกครั้งหนึ่ง และมีการตรวจวัดน้ำมันที่สูญเสียในน้ำทิ้งที่ออกจากเครื่องดีแคนเตอร์และเซพาเรเตอร์ วันละ 2 ครั้ง

3.8.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิตจะเป็นน้ำจากแม่น้ำแล้วนำมาปรับคุณภาพเพื่อใช้ในโรงงานได้ตลอดปี โรงงานไม่มีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งหมุนเวียนไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ แต่นำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งทั้งหมดเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์ เพื่อแยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตและนำน้ำทิ้งปล่อยลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย แต่เนื่องจากบ่อบำบัดบ่อแรกจะอยู่ห่างจากสายการผลิต ทำให้น้ำเสียที่ออกจากกระบวนการผลิตต้องถูกสูบโดยปั๊มผ่านท่อมาลงที่รางระบายน้ำหลังโรงงาน ซึ่งรางนี้มีประโยชน์คือ ช่วยลดอุณหภูมิน้ำเสียก่อนลงบ่อแรกและดักน้ำมันอีกส่วนหนึ่ง ส่วนน้ำที่เกิดจากน้ำฝนและน้ำที่เกิดจากการล้างจะปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ ระบบบำบัดที่ใช้เป็นแบบบ่อธรรมชาติซึ่งไม่มีการเติมอากาศ มีทั้งหมด 6 บ่อ น้ำเสียจะไหลผ่านทางท่อส่งจากบ่อแรกลงบ่อถัดไปซึ่งอยู่ต่อกันไปจนถึงบ่อสุดท้ายซึ่งอยู่ใกล้แม่น้ำ ซึ่งถ้าแบ่งตามภาวะการย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียอาจแบ่งได้เป็น 4 ช่วง คือ ในช่วงแรกเป็นบ่อที่ลด

อุณหภูมิ (Cooling pond) ถัดมาเป็นบ่อรั่วอากาศ หลังจากนั้นเป็นบ่อใช้อากาศ และบ่อสุดท้ายเป็นบ่อสัมผัสอากาศ น้ำเสียจากบ่อสุดท้ายไม่ได้มีการนำไปใช้ประโยชน์

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

ที่ใช้เส้นใยและกะลาเป็นเชื้อเพลิง เนื่องจากหม้อไอน้ำมีขนาดเล็กกำลังไม่พอที่จะปั่นไฟฟ้าใช้เองในโรงงานได้ทั้งหมด ทำให้ต้องมีการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาใช้ในโรงงาน โรงงานจึงให้ความสำคัญเกี่ยวกับการจัดการพลังงานของโรงงานเช่นมีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรเพื่อลดภาระการใช้ไฟฟ้าในการเริ่มเดินเครื่องใหม่การซ่อมบำรุง และการทำความสะอาดหม้อไอน้ำ อย่างจริงจังในช่วงซ่อมบำรุงประจำปี

3) การใช้และการจัดการของเสีย

โรงงานมีการนำของเสียไปใช้ประโยชน์คือ นำเส้นใยและกะลาไปเป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำซึ่งกะลาอีกส่วนก็ขายออกไป ส่วนทะลายปาล์มเปล่านำไปขายเพื่อเพิ่มมูลค่าซึ่งส่วนใหญ่จะขายได้ทั้งหมดและมีรถมารับเกือบทุกวัน แต่ในกรณีที่ยังมีเหลือจะนำเข้าสวนปาล์มเพื่อถมที่หรือทำเป็นปุ๋ย ส่วนเค้กลัดจ์และซี้เถ้าขนไปทิ้งในสวนปาล์มเพื่อถมที่ อย่างไรก็ตาม ของเสียทุกชนิดจะจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้ง ยกเว้นเส้นใยที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงจะอยู่ในโรงเก็บใกล้หม้อไอน้ำซึ่งก็จะทำให้เกิดฝุ่นในโรงงาน ในส่วนของซี้เถ้าจะมีการนำมากองและพรมน้ำเพื่อลดความร้อนก่อนจึงนำไปกองรวมกับกะลาที่กองกลางแจ้งเพื่อป้องกันเส้นใยและกะลาเกิดการติดไฟจากความร้อนของซี้เถ้า ส่วนเส้นใยที่เหลือใช้จะกองไว้ใกล้ๆกับทางไปบ่อบำบัดโดยที่มีป้ายและสัญลักษณ์เกี่ยวกับวัตถุติดไฟได้กำกับอยู่ ในส่วนของเค้กลัดจ์จะมีคอกเก็บสลัดจ์ที่ออกจากดีแคนเตอร์ก่อน เมื่อเก็บได้จำนวนหนึ่งจึงขนไปทิ้ง และเนื่องจากความได้เปรียบของโรงงานในการมีสวนปาล์มเองทำให้สามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสวนปาล์มได้จึงไม่ค่อยประสบปัญหาในด้านการจัดการของเสียเท่าใดนัก นอกจากนี้โรงงานมีการติดตามผลการดำเนินงานในการจัดการของเสียทุกชนิด ยกเว้นเส้นใยและซี้เถ้า

3.8.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.8.1

ตารางที่ 3.8.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน H

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
<u>1. การจัดการน้ำเสีย</u>				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.75
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.5
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.77
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	7.83
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	37,438
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	18.674
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	193
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.097
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	86,440
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	2,067
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	N/A
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	N/A
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	10,186
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	118
<u>2. การจัดการพลังงาน</u>				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	4.26
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A
<u>3. การจัดการของเสีย</u>				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.06
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.23
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.11
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.05
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	N/A

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากตารางข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต 0.5 ลบ.ม.ต่อตัน FFB ค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับโรงงานอื่น และเมื่อพิจารณาคูณลักษณะอื่นๆ เช่นค่า BOD และไนโตรเจนและบ่อสุดท้าย ซึ่งมีค่า 37,438 และ 193 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ พบว่ามีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย แต่เนื่องจากโรงงานไม่ได้มีการนำน้ำเสียจากระบบบำบัดไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นถึงแม้ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการไม่สูงมาก แต่มีผลทำให้ปริมาณน้ำเสียในระบบบำบัดเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ดังนั้นเมื่อฝนตกหนักอาจมีปัญหา น้ำเสียล้นออกจากบ่อบำบัดลงสู่แหล่งแม่น้ำได้

2) ปัญหาด้านพลังงาน

ปริมาณการซื้อไฟฟ้าของโรงงานมีค่า 4.26 กิโลวัตต์-ชม.ต่อตัน FFB ซึ่งนับว่าสูงมากเมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของทุกโรงงาน เนื่องจากโรงงานมีหม้อไอน้ำเพียงตัวเดียวและปริมาณไอน้ำที่ผลิตได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการผลิตไฟฟ้าใช้ทั้งโรงงาน ทำให้ต้องซื้อไฟฟ้าจากภายนอกมาใช้เพิ่มเติม ด้วยเหตุนี้โรงงานจึงต้องมีการจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเช่น มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักร แต่ถึงอย่างไรก็ตามในปีที่ผ่านมา มีสถิติการ Shut Down เครื่องจักรถึง 12 ครั้ง

3) ปัญหาด้านของเสีย

ปัญหาของเสียด้านการนำไปใช้ประโยชน์โดยภาพรวมของโรงงานมีปัญหาไม่มากนัก เนื่องจากสามารถขนย้ายของเสียที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ภายในโรงงานไปใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดินในสวนปาล์มของโรงงานได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ถมที่บริเวณที่ตั้งโรงงาน เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่ในบริเวณที่ลุ่มแม่น้ำ ส่วนด้านการจัดเก็บของเสียคือ การจัดเก็บเส้นใย กะลา ทะลายเปล้าและขี้เถ้าจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้งทำให้เกิดฝุ่น และกรณีฝนตกก็จะทำให้เกิดกลิ่นและน้ำเสีย ซึ่งจะเห็นได้ชัดในช่วงฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่มีวัตถุดิบเข้าในกระบวนการผลิตสูง แต่ความต้องการของลูกค้าในการใช้ประโยชน์จากของเสียมีน้อย

3.8.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง

3.8.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงให้มีน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตให้มีปริมาณน้อยลง

2. เพื่อยกระดับผลการดำเนินงานของโรงงาน

3.8.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ห่วงโซา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
การจัดการน้ำเสีย	การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
การจัดการพลังงาน	การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
การจัดการของเสีย	การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์ม เปล่า กะลา เส้นใย แคสสลัดจ์ ชี้เก่า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กกึ่ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กกึ่ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกันกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบกับ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล่ำซ่ง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.8.2

ตารางที่ 3.8.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการไฟฟ้า • การจัดทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของระบบไฟฟ้าที่ดี • การควบคุมการจ่ายไฟฟ้าที่เหมาะสม	• ไม่มีการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันในระบบไฟฟ้า • ดูแลควบคุมการจ่ายไฟฟ้าไม่ได้ติดตั้งในห้องปรับอากาศ	• มีการจัดแบ่งงานซ่อมบำรุงที่ดี โดยใช้ระบบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน • ดูแลควบคุมระบบจ่ายไฟจะติดตั้งในห้องปรับอากาศ	• นำระบบการทำการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมาใช้ในการจัดการไฟฟ้า • เสนอให้ทำห้องปรับอากาศที่ดูแลควบคุมไฟฟ้าตัวหลักที่จ่ายไฟฟ้าทั้งระบบการผลิต
การจัดการหม้อไอน้ำ • มีหม้อไอน้ำที่มีกำลังผลิตที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต	• หม้อไอน้ำที่ใช้อยู่มีขนาดเล็กเกินไป (ขนาด 20 ตัน)	• มีหม้อไอน้ำ 2 ลูก ทำให้มีเวลาซ่อมบำรุงรักษาและมีปริมาณไอน้ำใช้เพียงพอ	• เสนอให้เพิ่มหม้อไอน้ำใหม่ขนาด 30 ตัน อีก 1 ลูก(อยู่ในชั้นพิจารณาของฝ่ายบริหาร)
การนึ่งปาล์ม • การนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่	• น้ำคอนเดนเสทที่ได้จากการนึ่งจะนำมาเข้าเครื่องเซพารเตอร์ เพื่อแยกน้ำมันออกก่อนที่จะทิ้งไปบ่อบำบัด	• น้ำคอนเดนเสทที่ได้จากการนึ่งเข้าถังตกตะกอนก่อนนำมาเข้าตะแกรงกรองน้ำมัน ทำให้ลดปริมาณการใช้น้ำร้อนลงได้มาก	• ปรับปรุงดัดแปลงนำน้ำสกัดจากหม้อหนึ่งมาใช้ในกระบวนการบีบผลปาล์มและตะแกรงกรองน้ำมัน

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
	ไม่มีการนึ่งซีลยางฝาหลัง	มีการนึ่งซีลยาง	ทดลองนึ่งซีลยางฝาหม้อนึ่ง
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
ระบบบำบัดน้ำเสีย การลดกลิ่นน้ำเสีย	ไม่มีการเติมสารเคมีลงในน้ำทิ้งก่อนเข้าบ่อแรก	มีการเติมสารเคมีลงในน้ำทิ้งก่อนเข้าบ่อบำบัดบ่อแรก	จะต้องศึกษาข้อมูลการใช้สารเคมีในน้ำทิ้งให้มากกว่านี้
การจัดการของเสีย การกำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียอย่างชัดเจน	ไม่มีการกำหนดขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บของเสีย	มีการจัดแบ่งขนาดพื้นที่ในการจัดเก็บของเสียที่ชัดเจน	อาจจะนำมาปรับปรุง เพราะส่วนใหญ่ของเสียต่างๆจะนำไปถมที่บริเวณที่ล้อมของบริเวณโรงงาน
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
การนึ่งปาล์ม การนำไอน้ำที่ใช้หนึ่งปาล์มกลับไปใช้ซ้ำ	ไม่มีการนำไอน้ำที่ใช้ปาล์มกลับมาใช้ใหม่	มีการนำไอน้ำที่ใช้หนึ่งปาล์มนำกลับมาหนึ่งปาล์มซ้ำอีก	จะต้องนำมาปรึกษาผู้ที่เกี่ยวข้อง กับการผลิต และซ่อมบำรุงอีกครั้ง
การแยกสลัดจ์ การนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่	นำน้ำร้อนผสมกับน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องดีแคนเตอร์ และ เซพาเรเตอร์	ใช้น้ำคอนเดนเสทจากการนึ่งปาล์มที่ผ่านการตกตะกอนและกรองแล้วมาใช้เครื่อง ดีแคนเตอร์ และ เซพาเรเตอร์	จะมีการปรับปรุงดัดแปลงใช้ต่อไป

บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด			
ระบบบำบัดน้ำเสีย พนักงานมีทักษะความรู้ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย	ไม่มีพนักงานที่มีความรู้โดยตรงกับการจัดการน้ำเสีย	- มีพนักงานที่มีความรู้โดยตรงกับการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย - มีคณงานดูแลบ่อบำบัดตลอดเวลา	ศึกษาถึงความจำเป็นและเสนอ แนวทางต่อผู้บริหารต่อไป
การแยกสลัดจ์ มีระยะเวลาในการกักเก็บที่เหมาะสม เพื่อให้ไขมันแยกชั้นออกจากชั้นน้ำ	มีถังน้ำสลัดจ์เพียงใบเดียวขนาด 100 ลบ.ม. ทำให้การแยกตัวของไขมันและการตกตะกอนไม่ค่อยดี	มีสลัดจ์สลัดน้ำสลัดจ์ 2 ใบ คือ ขนาด 80 และ 200 ลบ.ม. ทำให้น้ำมันมีเวลาแยกตัวออกจากน้ำสลัดจ์ และการตกตะกอนมีประสิทธิภาพขึ้น เพราะน้ำสลัดจ์มีเวลาอยู่ในถังสลัดจ์นานขึ้น	นำมาศึกษาตัดแปลงให้เหมาะสมกับการผลิตที่มีอยู่เดิม โดยคำนึงถึงเครื่องจักร ค่างใช้จ่ายเป็นต้น

3.8.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือการจัดการน้ำเสียและการซ่อมบำรุงโรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.8.3

ตารางที่ 3.8.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
1. ไม่มีการใช้น้ำร้อนในระบบการสกัดผลปาล์มและตะแกรงสั่น	1. ติดตั้งปั๊มสูบน้ำสลัดจ์ 1 ตัว	มี.ค. 45
2. ลดปริมาณน้ำเสียลงร้อยละ 20	2. ปรับปรุงระบบท่อส่งน้ำสลัดจ์ และถังพัก	มี.ค. 45
	3. สรุปและรายงานผล	มี.ค. 45
3. ลดการซ่อมตู้ปาล์มบรรจุผล	1. ติดตั้งท่อบายพาส พร้อมวาล์วที่ท่อคอนเดนเสทของหม้อ	มี.ค. 45

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
ปาล์มลงร้อยละ 10	1. ทั่วทุกใบ (ใช้ท่อ และวาล์วที่ทำจากสแตนเลสทั้งหมด) 2. สรุปและรายงานผล	มี.ค. 45

3.8.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการน้ำเสียในกระบวนการนึ่งปาล์ม โรงงานได้นำแนวปฏิบัติจากบริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มมาปรับใช้ คือ นำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งทั้งหมดหมุนเวียนกลับไปใช้แทนน้ำร้อนที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น ซึ่งปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการติดตั้งระบบปั๊มและท่อ รวมไปถึงมิเตอร์วัดอัตราการไหลในการนำคอนเดนเสทกลับไปใช้ในกระบวนการผลิต เพื่อนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งเข้าสู่ถังพักเพื่อแยกทรายออกจากน้ำคอนเดนเสทก่อนนำไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น โดยโรงงานตั้งเป้าหมายในการลดปริมาณน้ำเสียลงจากเดิมร้อยละ 20 แต่จากการติดตามผลการดำเนินงานตั้งแต่เดือนมี.ค.-เม.ย.45 พบว่าโรงงานสามารถลดน้ำเสียลงได้ร้อยละ 10 ซึ่งเป็นปริมาณที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ครึ่งหนึ่ง อย่างไรก็ตามโรงงานก็ยังมีแนวทางศึกษาในการลดการใช้ น้ำที่กระบวนการอื่นๆ อีก ซึ่งคาดว่าจะสามารถลดน้ำเสียได้ถึงเป้าที่วางไว้ได้

2) การซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องจักร โรงงานนำแนวปฏิบัติของบริษัท ล่าสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) มาเพื่อแก้ไขปัญหาการสึกหรอของตู้ปาล์มอันเนื่องมาจากการมีน้ำคอนเดนเดนจากการนึ่งยังอยู่ในหม้อหนึ่งในขณะนึ่งปาล์มมากเกินไป (การที่มีตู้ปาล์มแช่อยู่ในน้ำคอนเดนเสท ภายใต้อุณหภูมิที่มีกรดไขมันอิสระ อุณหภูมิ และความดันสูง โดยส่งผลการกัดกร่อนต่อแบเร็งของตู้ปาล์มได้ง่าย) ปัจจุบันโรงงานได้ดำเนินการติดตั้งวาล์วควบคุมอัตราการไหลของน้ำคอนเดนเสท และท่อบายพาสขนาดครึ่งนิ้วต่อเข้ากับท่อคอนเดนเสทของหม้อหนึ่งทุกใบ โดยใช้วัสดุที่เป็นสแตนเลสทั้งหมด เพื่อลดการกัดกร่อนจากน้ำคอนเดนเสท และจากการติดตามผลการดำเนินงานพบว่าหลังจากการปรับปรุงกระบวนการไปแล้ว 3 เดือน พบว่าโรงงานสามารถลดการซ่อมบำรุงตู้ปาล์มลงได้ถึงร้อยละ 74.92

ตามทางโรงงานได้จัดทำแผนการปรับปรุงโดยเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์นั้น ทางโรงงานได้ส่งผลการเก็บข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3.8.4 และหลังจากการปรับปรุงแล้วทางโรงงานสามารถลดปริมาณน้ำเสีย และลดการซ่อมตู้ปาล์มได้ดังตารางที่ 3.8.5

ตารางที่ 3.8.4 ผลการเก็บข้อมูลของโรงงานตามแผนการปรับปรุง

เป้าหมาย	หน่วยวัด	ก่อนการปรับปรุง (2001)	กุมภาพันธ์ (2001)	มีนาคม (2002)	เมษายน (2002)	พฤษภาคม (2002)
ลดปริมาณน้ำเสีย จากกระบวนการ ผลิตลง 20%	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม.ตัน FFB)	0.5	-	-	-	0.5-0.086 =0.414
	% ปริมาณน้ำทิ้งที่ลดลง	-	-	-	-	17.2%
ไม่มีการใช้น้ำร้อน ที่เครื่องบีบและ ตะแกรงลั่น	ปริมาณน้ำสลดจ์จาก หม้อหนึ่งที่ใช้กับเครื่องบีบ ตะแกรงลั่น (ลบ.ม.ตัน FFB)					0.086
ลดปริมาณการ ซ่อมตู้บรรจุผล ปาล์ม (ลูกป็นลื้อ ตู้ปาล์ม)	FFB ที่เข้ากระบวนการ ผลิต		ซ่อมประจำปี		17,600 ตัน/เดือน	17,600 ตัน/เดือน
	จำนวนลูกป็นลื้อที่ต้องใช้	70	-	24	34	33
	ลูกป็นลื้อที่ใช้ / ตัน FFB	0.00381		0.00136	0.00191	0.00183
	% ตู้บรรจุผลปาล์ม (ลูก ป็นลื้อ) ที่ลดการซ่อมลง / ตัน FFB	-	-	57.23%	39.94%	42.45%

ตารางที่ 3.8.5 ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

ประเด็น	ทรัพยากรที่ประหยัดได้ต่อปี
ลดปริมาณน้ำเสีย	24.960 ลบ.ม
ลดการซ่อมบำรุงตู้ปาล์ม	50.48%

3.8.7 ปัญหาและอุปสรรค

เนื่องจากแผนการปรับปรุงกระบวนการที่โรงงานได้กำหนดขึ้นไม่ค่อยมีความยุ่งยากซับซ้อนมากนัก ดังนั้นจึงสามารถดำเนินการปรับปรุงกระบวนการได้เสร็จก่อนกำหนด อย่างไรก็ตาม ปัญหาและอุปสรรคที่โรงงานพบในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการมีดังต่อไปนี้

1. การจัดหาอุปกรณ์วัดน้ำคอนเดนเสททำได้ยาก เนื่องจากราคาแพง
2. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ เพราะต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต
3. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นจนเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน

3.8.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กিং และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำต่ำลง เนื่องจากการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น ส่งผลให้น้ำเสียที่เกิดขึ้น น้อยลง ทำให้ระยะเวลาในการกักเก็บของระบบบำบัดสูงขึ้น และลดปัญหาน้ำเสียล้นออกนอกโรงงาน และกลิ่นเหม็นจากน้ำเสีย
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมตู้ปาล์ม เนื่องจากการปรับปรุงระบบการนำน้ำคอนเดนเสทที่ยังอยู่ในหม้อหนึ่ง ทำให้ลดการสึกกร่อนของตู้ปาล์ม
3. ได้รับความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน
4. ได้รับความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน ซึ่งนำไปสู่การขยายผลในการเยี่ยมแนวปฏิบัติระหว่างกลุ่มโรงงาน นอกเหนือจากการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ ขึ้น เพื่อนำแนวปฏิบัติที่ดีมาปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ขององค์กร

3.9 โรงงาน I

3.9.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบ (Crude Palm Oil)
กำลังการผลิต :	ประมาณ 50 ตัน FFB ต่อชั่วโมง
แหล่งวัตถุดิบ :	สวนปาล์มโรงงานขนาดประมาณ 25, 000 ไร่
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	-

โรงงาน I เป็นโรงงานขนาดกลาง อยู่ใกล้แม่น้ำจึงสามารถนำน้ำคลองมาใช้ในการกระบวนการผลิตได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากเป็นบริษัทบริหารโดยเจ้าของบริษัทเพียงคนเดียว ดังนั้นการสนับสนุนด้านการเงิน และการตัดสินใจในการดำเนินการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม โรงงานยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญเฉพาะด้าน เช่น ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ รวมไปถึงการเปลี่ยนพนักงานใหม่เข้าแทนพนักงานเก่า เป็นต้น

3.9.2 กระบวนการผลิต

โรงงานมีกำลังผลิตที่ 50 ตันทะลายปาล์มสดต่อชั่วโมง กระบวนการผลิตคล้ายคลึงกับกระบวนการผลิตของโรงงานสกัดน้ำมันโดยทั่วไป โรงงานมีการเกรตด้งผลปาล์มบนลานเทเป็น 3 เกรด คือ สุกมาก สุกปานกลาง และค่อนข้างดิบ ใช้ระบบการนึ่งแบบอัดไอน้ำโดยใช้ไอน้ำที่ผลิตจากหม้อไอน้ำตัวใหม่ขนาด 30 ตัน ตัวหม้อหนึ่งมีทั้งหมด 4 ใบ แต่ละใบสามารถเปิดออกได้ทั้ง 2 ด้าน โดยจะนำเอาผลปาล์มสด เข้าที่ทางผาด้านหลังเพราะเป็นด้านที่อยู่ใกล้ลานเท และนำผลปาล์มที่นึ่งสุกแล้วออกจากด้านหน้า (โดยทั่วไปหม้อหนึ่งเปิดได้ทางเดียวคือด้านหน้า) โดยใช้การสับรางขนส่งตู้ปาล์มและระบบลวดสลิง เพื่อดึงกระบะปาล์มที่นึ่งสุกแล้วออกจากหม้อหนึ่ง หลังจากนั้นจึงให้เครนยกกระบะปาล์มเทลงเครื่องป้อนผลปาล์ม จำนวน 2 ตัว โดยเดินเครื่องขนานกันไปอย่างต่อเนื่อง เพื่อเข้าสู่ระบบการแยกผลปาล์มออกจากทะลายปาล์ม และใช้คนคัดแยกทะลายปาล์มดิบเข้ากลับไปนึ่งซ้ำต่อไป นอกจากนี้โรงงานมีการติดตั้งห้องควบคุมไว้ใกล้กับกระบวนการที่ต้องควบคุม เช่น ห้องควบคุมหม้อไอน้ำตั้งอยู่ใกล้บริเวณหม้อไอน้ำ ห้องควบคุมการนึ่งตั้งอยู่ใกล้บริเวณหม้อหนึ่ง เป็นต้น

3.9.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากโรงงานตั้งอยู่ใกล้ลำคลอง จึงสามารถนำน้ำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ตลอดทั้งปี โดยนำน้ำคลองมาปรับคุณภาพก่อนใช้ในโรงงาน โรงงานมีระบบการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งหม้อนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น และเนื่องจากทรายที่เกิดขึ้นจากกระบวนการนี้มีมากจนส่งผลกระทบต่อความเสียหายของระบบท่อและปั๊มในการรีไซเคิลน้ำคอนเดนเสท ดังนั้นโรงงานจึงต้องใช้ระบบบดักทรายเพื่อบดักทรายออกนอกระบบการผลิต ก่อนนำน้ำคอนเดนเสทบางส่วนกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น นอกจากนี้ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานเป็นแบบถังหมักไร้อากาศและระบบธรรมชาติซึ่งมีการเติมอากาศในบ่อบำบัดที่ 7-9 ซึ่งไม่มีการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว จะนำไปรดสวนปาล์มของโรงงาน ซึ่งอยู่ใกล้กับระบบบำบัดน้ำเสีย

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

หม้อไอน้ำมีกำลังผลิตขนาด 30 ตันต่อชั่วโมง ซึ่งเพียงพอสำหรับการผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในโรงงาน ส่วนหม้อไอน้ำตัวเดิมมีขนาด 15 ตันต่อชั่วโมงจะเก็บไว้สำรองกรณีเกิดปัญหา เชื้อเพลิงที่ใช้ในหม้อไอน้ำเป็นเส้นใยปาล์มเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีระบบการป้อนเชื้อเพลิงแบบอัตโนมัติ ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ค่อนข้างสมบูรณ์ ประกอบกับโรงงานได้ใช้ระบบการนั่งแบบอัตโนมัติ ทำให้โดยภาพรวมด้านการจัดการพลังงานของโรงงานค่อนข้างดี

3) การใช้และการจัดการของเสีย

การจัดการของเสียในแง่ของการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ในภาพรวมค่อนข้างดี เนื่องจากความได้เปรียบของโรงงานที่มีสวนปาล์มเอง ทำให้สามารถนำของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดเข้าสู่สวนปาล์มได้ จึงไม่ค่อยประสบปัญหาในด้านการจัดการของเสียเท่าใดนัก รวมไปถึงมีระบบป้องกันมลภาวะของอากาศโดยมีเครื่อง Dust cyclone ซึ่งช่วยป้องกันการเกิดควันและเขม่า ในแง่ของการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ เส้นใยนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิงหม้อไอน้ำทั้งหมด กะลาปาล์มนำไปขายให้กับโรงงานอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มอื่นๆ ทะลายปาล์มเปล่าขายให้เกษตรกรนำไปเพาะเห็ด และส่วนที่เหลือนำเข้าสวนปาล์มโรงงานเพื่อเป็นปุ๋ย เค้กสลัดจ์ที่ได้จาก

เครื่องดีแคนเตอร์และซีเอนด์นำไปเข้าสวนปาล์มของโรงงานเพื่อไปทำปุ๋ย อย่างไรก็ตามโรงงานได้
กองของเสียทั้งหมดกองกลางแจ้ง ทำให้เกิดฝุ่น และน้ำฝนชะได้ง่าย โรงงานมีการติดตามผลการ
ดำเนินงานในการจัดการของเสียตลอดเวลา โดยฝ่ายผลิตจะติดต่อฝ่ายสวนปาล์มของโรงงานให้
นำรถบรรทุกมาขนของเสียที่มีปริมาณเกินพื้นที่จัดเก็บเข้าสวนปาล์มของโรงงาน ซึ่งจากการศึกษา
การนำของเสียไปใช้เป็นปุ๋ยแทนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เช่น ทะลายปาล์มเปล่า ของฝ่ายสวนของ
โรงงานพบว่ามีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นปาล์มในระดับหนึ่ง โดยในแต่ละปี
โรงงานสามารถลดการซื้อปุ๋ยวิทยาศาสตร์มาใส่สวนปาล์มเพื่อเพิ่มผลผลิตได้มาก เนื่องจากโรงงาน
มีพื้นที่สวนปาล์มขนาดใหญ่ ประกอบกับพื้นที่ภายในสวนปาล์มมีความขรุขระสูง ทำให้เกิดการ
สูญเสียน้ำมันจากการกระแทกในระหว่างการขนส่ง ดังนั้นโรงงานจึงได้พยายามศึกษาการขนถ่าย
ทะลายปาล์มออกจากสวนปาล์มเข้าผลิตในโรงงาน ซึ่งโรงงานได้นำเทคโนโลยีการขนถ่ายของ
ประเทศของอิสราเอลมาประยุกต์ใช้ในการขนถ่ายผลปาล์มสดเข้าโรงงาน รวมไปถึงการออกแบบ
เครื่องจักรเพื่อใช้ในการนำของเสียไปใส่ภายในสวนปาล์ม

3.9.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุกมิติจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม
จากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมี
ดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.9.1

ตารางที่ 3.9.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน I

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	1.66
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.66

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH บ่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.05
pH บ่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	7.45
BOD บ่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	23,562
BOD บ่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	15.551
BOD บ่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	150
BOD บ่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.099
COD บ่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	52,000
COD บ่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	1,300
ของแข็งแขวนลอยบ่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	17,750
ของแข็งแขวนลอยบ่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	460
Oil และ Grease บ่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	N/A
Oil และ Grease บ่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	N/A
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	N/A
2.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	N/A
2.3 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล	ลิตร/ตัน FFB	1.72	0.02-3.42	N/A
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.05
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.23
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.14
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.03
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	N/A

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

ข้อมูลจากตารางข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

ปัญหาน้ำเสียของโรงงานไม่ค่อยรุนแรง เนื่องจากโรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบส่งน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตเข้าสู่ระบบบำบัด ลักษณะเป็นคูคอนกรีต

เพื่อช่วยลดอุณหภูมิของน้ำทิ้งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้ในบ่อบำบัดบ่อแรกไม่ค่อยเกิดกลิ่นมากนัก และระบบบำบัดน้ำเสียสามารถรองรับน้ำเสียได้ปริมาณมาก คุณลักษณะของน้ำเสียในบ่อแรกและบ่อสุดท้ายมีค่าพารามิเตอร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มโรงงาน 10 โรงงาน ที่เข้าร่วมโครงการฯ

2) ปัญหาด้านพลังงาน

หม้อไอน้ำของโรงงานที่ใช้อยู่ปัจจุบันเป็นหม้อไอน้ำลูกใหม่ ซึ่งมีขนาด 30 ตันต่อชั่วโมง เพียงพอสำหรับการผลิตไอน้ำเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตที่มีกำลังการผลิต 50 ตันทะเลายปาล์มสดต่อชม. แต่เนื่องจากโรงงานขาดผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในด้านหม้อไอน้ำโดยตรง จึงทำให้ไม่สามารถเดินหม้อไอน้ำให้มีประสิทธิภาพเต็มสมรรถนะของเครื่องได้ จนบางครั้งส่งผลให้เกิดการหยุดเดินเครื่องจักรในกระบวนการ เนื่องจากปัญหาเครื่องจักรขัดข้องทำให้ต้องสูญเสียพลังงานเพิ่มในการเริ่มเดินเครื่องใหม่

3) ปัญหาด้านของเสีย

ปัญหาของเสียโดยภาพรวมของโรงงานไม่ค่อยมีปัญหามากนัก เนื่องจากของเสียบางส่วนสามารถขายได้ทั้งหมด ส่วนของเสียที่ขายออกไม่ได้ก็สามารถนำไปเข้าสวนปาล์มโรงงาน เพื่อเป็นปุ๋ยบำรุงดิน แต่การจัดเก็บของเสียไว้กลางแจ้งอาจส่งผลกระทบต่อการชะของน้ำฝนได้ง่าย ทำให้ของเสีย เช่น ซีเมนต์ และเค้กสลัดจ์ กระจายได้ง่ายประกอบกับของเสียส่วนใหญ่จัดเก็บโดยการกองบนพื้นดินและไม่มีคันกันบริเวณที่จัดเก็บของเสียเมื่อเกิดฝนตกหนัก นอกจากนี้ กองทะเลายปาล์มเป่ลาก็เกิดน้ำฝนชะทำให้เกิดน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มขึ้น ส่วนด้านการขนย้ายและนำไปใช้ประโยชน์มักไม่มีปัญหาเนื่องจากมีโรงงานสวนปาล์มเองจึงสามารถขนเข้าไปในสวนปาล์มได้

3.9.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง

3.9.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานมากที่สุด
2. เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับโรงงาน
3. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต
4. เพื่อให้ทราบสถานะของโรงงานเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานอื่นๆ

3.9.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ก้างปลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
• การจัดการน้ำเสีย	• การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
• การจัดการพลังงาน	• การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
• การจัดการของเสีย	• การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย แคสสลัดจ์ ชี้เก่า)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กิ้ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กิ้ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ มีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
ได้ผลดังตารางที่ 3.9.2

ตารางที่ 3.9.2 การเยี่ยมชม บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในเรื่องการ
จัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำและการนึ่งปาล์ม

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่ทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์
การจัดการไฟฟ้า 1. การเดินเครื่อง Boiler ที่ต่อเนื่อง 2. มีเจ้าหน้าที่ควบคุม 3. มีการจ่ายโหลดที่ชัดเจน	1. การ start up ใช้ดีเซลในการ start	1. ประสิทธิภาพของการประหยัดการใช้พลังงาน	1. มีการมอบหมายเจ้าหน้าที่ที่ควบคุม
การจัดการหม้อไอน้ำ 1. การวางแผนการทำ PM ที่ชัดเจน 2. การเดิน Boiler ที่ต่อเนื่องและมี Boiler 2 ลูกเพื่อสำรองในการทำ PM	1. ไม่มีแผนการทำ PM ที่ชัดเจน	1. ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำดีซึ่งเป็นผลของการทำ PM การบำรุงรักษา	1. แผนการทำ PM Boiler ที่ชัดเจนโดยกำหนดระยะเวลาการใช้งาน
การนึ่งปาล์ม 1. การแบ่งโซนของวัตถุดิบ 2. การทำ PM หม้อนึ่ง 3. การนำ Condensate กลับมาใช้	1. มีการแบ่งโซนวัตถุดิบ 2. ไม่มีการนำ condensate กลับมาใช้ 3. ปาล์มทะเลหลายที่อบนึ่งไม่สมบูรณ์จะนำกลับไปเข้ากระบวนการอบนึ่งใหม่	1. การประหยัดน้ำที่ใช้ในกระบวนการโดยการนำ condensate	1. การนำ condensate บางส่วนกลับมาใช้ในกระบวนการเพื่อการแยกที่ดีและการประหยัดการใช้น้ำ 2. การแบ่งโซนควบคุมวัตถุดิบ

3.9.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของบริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) และโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือการจัดการหม้อไอน้ำ โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติที่ได้จากการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.93

ตารางที่ 3.9.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
1. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุง	1. กำหนดวัตถุประสงค์	ก.พ. 45
2. ยืดอายุการใช้งานยาวนานขึ้น	2. จัดฝึกอบรมผู้ที่เกี่ยวข้อง	
- การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ลดลง (บาท/เดือน)	3. จัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	
3. ลดการหยุดเดินหม้อไอน้ำให้เหลือ 5% ต่อปี	4. จัดทำแบบฟอร์มการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน	
4. การปฏิบัติงานที่ถูกต้อง	5. ดำเนินการซ่อมบำรุงเครื่องกำเนิดไอน้ำเชิงป้องกัน	มี.ค. 46
- ลด %การหยุดเดินเครื่องจักร	6. ติดตามผล	มี.ค. 45-ม.ค. 46
- มีจำนวนชั่วโมงการผลิต/ชั่วโมงการทำงานที่เพิ่มขึ้น (ชม/เดือน)	7. ประเมินผลเพื่อเปรียบเทียบ	ม.ค. 46
	8. รายงานสรุปผล	ก.พ. 46

3.9.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) **การจัดการพลังงาน** โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาปรับปรุงองค์กรรมมาปรับปรุงหม้อไอน้ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเดินเครื่องให้เต็มสมรรถนะและให้มีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง โดยการปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำ ซึ่งโรงงานได้ดำเนินงานจัดอบรมผู้ที่เกี่ยวข้องเรียกประชุมคณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับแผนการซ่อมบำรุงประกอบด้วยฝ่ายการผลิต ฝ่ายซ่อมบำรุง และฝ่ายบุคคล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และการดำเนินงานปรับปรุงหม้อไอน้ำของโรงงาน พร้อมกับจัดทำแบบฟอร์มในการเก็บข้อมูลเพื่อติดตามผลการดำเนินการ ซึ่งจากการเก็บข้อมูลในช่วงระหว่างการดำเนินงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2545 พบว่าระยะเวลาในการเดินหม้อไอน้ำเพื่อดำเนินการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 32.52 แต่ค่าใช้จ่าย

จ่ายของวัสดุอุปกรณ์ในการปรับซ่อมหม้อไอน้ำกลับเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 352 ซึ่งเป็นผลมาจากการที่โรงงานขาดผู้เชี่ยวชาญด้านหม้อไอน้ำโดยตรง ดังนั้นการเปลี่ยนชิ้นส่วนอุปกรณ์บางอย่างจำเป็นต้องมีการลองผิดลองถูก จนบางครั้งอาจทำให้ชิ้นส่วนเกิดความเสียหาย จึงจำเป็นต้องมีการสั่งซื้อมาเปลี่ยนใหม่

3.9.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การสั่งซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ปรับปรุงหม้อไอน้ำใช้เวลานาน เนื่องจากต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งต้องใช้เวลานาน และมีราคาแพง
2. การขาดบุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านหม้อไอน้ำโดยตรง ส่งผลให้การจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำเป็นไปอย่างล่าช้า เสียค่าใช้จ่ายและเวลากับการลองผิดลองถูก
3. ระยะเวลาในการดำเนินโครงการสั้นเกินไป ทำให้การดำเนินงานในบางขั้นตอนมีความกระชั้นชิดมาก ส่งผลต่อการเก็บข้อมูลที่ไม่ละเอียด และการปรับปรุงกระบวนการที่เห็นผลได้ไม่ชัดเจน

3.9.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กিং และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจากหม้อไอน้ำสามารถเดินเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ลดค่าใช้จ่ายในการปรับสภาพน้ำใช้ เนื่องจากการลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โดยการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตใหม่
3. ได้รับความรู้และประสบการณ์จากการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน
4. ได้รับความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียว ซึ่งนำไปสู่การขยายผลในการเยี่ยมแนวปฏิบัติระหว่างกลุ่มโรงงานนอกเหนือจากการดำเนินงานภายใต้โครงการฯ ขึ้น เพื่อ

นำแนวปฏิบัติที่ดีมาปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ขององค์กร เช่น การเยี่ยมชมการจัดการหม้อไอน้ำของบริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) เป็นต้น

3.10 โรงงาน J

3.10.1 ข้อมูลทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ :	น้ำมันปาล์มดิบ
กำลังการผลิต :	1,000 ตัน FFB ต่อวัน
แหล่งวัตถุดิบ :	จากชาวสวนปาล์ม
แหล่งน้ำดิบ :	ลำคลอง
มาตรฐานการจัดการ :	-

โรงงาน J เป็นโรงงานขนาดเล็กตั้งอยู่ในแหล่งชุมชนและอยู่ใกล้แหล่งน้ำ จึงสามารถนำน้ำจากคลองมาทำการแปรรูปก่อนนำมาใช้ในกระบวนการผลิต ส่วนวัตถุดิบต้องซื้อจากภายนอก เพราะไม่มีสวนปาล์มของโรงงานเอง ผลิตภัณฑ์ของโรงงานคือ น้ำมันปาล์มดิบ ส่วนเมล็ดในปาล์มจะอบแห้งแล้วขายให้กับโรงงานที่มีการสกัดน้ำมันเมล็ดใน โรงงานนี้ผู้บริหารระดับสูงได้ให้ความสำคัญในการปรับปรุงด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเห็นได้จากการดำเนินโครงการเกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องมากกว่า 10 โครงการ เช่น เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.10.2 กระบวนการผลิต

เนื่องจากโรงงานต้องการเพิ่มกำลังการผลิตเพื่อรองรับการเจริญเติบโตของโรงงาน จึงได้ดำเนินการติดตั้งหม้อไอน้ำตัวใหม่ที่มีกำลังผลิต 30 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง มีการติดตั้งเครื่องแยกผลปาล์ม (Crusher) เพิ่มเติมในกระบวนการแยกผลปาล์ม (Bunch Stripping) และมีเครื่องสกัดน้ำมันทั้งหมด 4 ตัว ในกระบวนการแยกของแข็งออกจากน้ำมันจะผ่านตะแกรงสับแบบกลมก่อนจึงเข้าเครื่องแยกทรายแบบไซโคลน ส่วนในกระบวนการแยกน้ำมันออกจากน้ำสลัดจ์โรงงานใช้เครื่องดีแคนเตอร์ในการแยกซึ่งมีการติดตั้งเครื่องแยกทราย (Desander) ก่อนเข้าดีแคนเตอร์ เพื่อป้องกันการสึกหรอ และในกระบวนการนี้มีการใช้ถังตกจม 2 ถัง เวลาพักเก็บ 4 และ 10 ชั่วโมงตาม

ลำดับ นอกจากนั้นยังมีการใช้ถังความจุประมาณ 700 ลบ.ม.เก็บน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดเพื่อ
ดักเก็บน้ำมันกลับสู่กระบวนการผลิตทำให้น้ำเสียมีคุณภาพดีขึ้น

3.10.3 การจัดการทรัพยากร

1) การใช้น้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำดิบที่เข้ามาในกระบวนการผลิตจะเป็นน้ำจากคลองแล้วนำมาปรับปรุงคุณภาพ
เพื่อใช้ในโรงงาน เดิมมีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตที่บริเวณเครื่อง
สกัด แต่ในระหว่างการเข้าร่วมโครงการได้ปรับเปลี่ยนกระบวนการเล็กน้อยคือนำน้ำคอนเดนเสท
จากหม้อหนึ่งไปเข้าถังขนาด 700 ลบ.ม. เพื่อดักน้ำมันปาล์มบางส่วนกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่ง
ทำให้ได้ปริมาณน้ำมันปาล์มเพิ่มขึ้น และคุณภาพน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดดีขึ้น ในการนำน้ำ
ทิ้งกลับมาใช้ใหม่จะนำน้ำร้อนในกระบวนการไล่ความชื้น (Vacuum Dryer) กลับมาใช้ที่เครื่อง
สกัดแทน

ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้เป็นแบบป้อธรรมชาติ ซึ่งมีทั้งป้อสัมผัสอากาศและป้อแบบไร้อากาศ
ป้อบำบัดตั้งอยู่ใกล้แหล่งชุมชนจึงทำให้ต้องคำนึงถึงปัญหาการร้องเรียนที่จะเกิดขึ้น โรง
งานจึงให้ความสำคัญกับระบบบำบัดน้ำเสียเป็นอย่างยิ่ง โดยระบบบำบัดจะมีการไหลเวียนน้ำเสีย
อย่างเป็นระบบ ทำให้การย่อยสลายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นยังมีการนำน้ำเสียที่
ผ่านการบำบัดกลับมาสวมกับน้ำเสียป้อแรกในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดกลิ่นน้ำเสียลง
ได้ระดับหนึ่ง อีกทั้งคุณภาพน้ำเสียที่ผ่านระบบมีค่าความสกปรกต่ำ และยังได้น้ำระบบชีวมวลมา
ทดลองใช้ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการปรับระบบให้เหมาะสมกับโรงงาน โรงงานมีแผนการนำก๊าซชีว
ภาพที่ผลิตได้ไปผลิตไฟฟ้า ส่วนน้ำเสียจากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มจะปล่อยเข้าสู่ปรับสภาพน้ำ
เสีย เพื่อให้เหมาะสมกับการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในถังหมักชีวมวล โดยควบคุมพีเอชให้อยู่ใน
ช่วง 6.5 – 8 ด้วยการเติมโซดาไฟ (NaOH) และควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 35-50 °C แล้วจึง
ปล่อยน้ำเสียเข้าสู่ถังหมักด้วยอัตราการไหล 300 ลบ.ม.ต่อวัน (ในกรณีที่โรงงานมีน้ำเสียไม่เพียงพอ
จะมีการนำน้ำเสียจากป้อบำบัดป้อแรกเข้ามาช่วยรักษาอัตราการไหลให้ได้ 300 ลบ.ม.ต่อวัน)
นอกจากนี้มีการตรวจสอบสถานะของแบคทีเรียโดยพิจารณา สี ค่า BOD และค่าพีเอช ซึ่งน้ำเสียที่
ผ่านถังหมักจะมีค่า BOD ต่ำกว่า 1,250 มิลลิกรัมต่อลิตร จากนั้นจึงผ่านเข้าก็ปล่อยลงสู่ระบบ
บำบัดน้ำเสีย ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบป้อบำบัดธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพในการลดค่า BOD ได้ถึง
ร้อยละ 99 ลำดับการไหลของน้ำเสียในระบบบำบัดเริ่มจากป้อบำบัดแรกรับน้ำจากกระบวนการ
ผลิตและถังหมักชีวภาพและไหลเข้าบ่อรวม ซึ่งบ่อนี้จะมีการนำน้ำจากบ่อสุดท้ายเข้ามาปรับสภาพ

น้ำเสีย เพื่อทำให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลายของจุลินทรีย์และลดกลิ่นน้ำเสียที่เกิดขึ้น หลังจากนั้นเข้าสู่บ่อไร้อากาศและบ่อทิ้งใช้และไม่ใช้อากาศ จำนวน 2 บ่อ หลังจากนั้นจึงเข้าสู่บ่อสุดท้ายซึ่งเป็นบ่อฝัง โรงงานยังมีบ่อสำรองสำหรับรองรับน้ำเสียในกรณีที่ฝนตกหนักจนน้ำเสียในระบบเพิ่มสูงขึ้นอีก 2 บ่อ นอกจากนี้โรงงานได้นำน้ำจากบ่อสุดท้ายไปรดสวนปาล์มของโรงงาน และอนุญาตให้ชาวสวนปาล์มในบริเวณใกล้เคียงนำน้ำเสียไปรดสวนปาล์มได้ ในด้านการจัดการมีการเก็บข้อมูลคุณลักษณะน้ำทิ้งทุกเดือนเพื่อนำมาวิเคราะห์ที่ได้ปรับปรุงระบบบำบัด

2) การใช้และการจัดการพลังงาน

ภายในโรงงานใช้หม้อไอน้ำจำนวน 2 ลูก ขนาดกำลังการผลิต 30 ตันไอน้ำต่อชั่วโมง และ 15 ตันต่อชั่วโมง ซึ่งสำรองไว้กรณีเกิดปัญหา โรงงานใช้เส้นใยและกะลาเป็นเชื้อเพลิงในการเดินเครื่องเพื่อผลิตไอน้ำ เดิมโรงงานใช้หม้อไอน้ำขนาดเล็กซึ่งผลิตไฟฟ้าไม่เพียงพอกับกำลังการผลิตและต้องซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายภูมิภาคในปริมาณที่ค่อนข้างสูง โรงงานจึงได้พยายามหามาตรการหรือเทคโนโลยีต่างๆ มาเพื่อรองรับความต้องการการใช้พลังงาน เช่น การซื้อหม้อไอน้ำตัวใหม่ การศึกษาและนำระบบก๊าซชีววมวลมาใช้ นอกจากนี้ยังมีระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทุกๆ 250 ชั่วโมง เป็นต้น

3) การใช้และการจัดการของเสีย

เนื่องจากโรงงานไม่มีสวนปาล์มเอง ทำให้การจัดการของเสียกรณีที่มีปริมาณมากทำได้ค่อนข้างลำบาก เพราะต้องจ้างรถขนไปทิ้งข้างนอก โดยโรงงานมีการติดตามการจัดการของเสียกรณีที่เกิดปัญหา สำหรับของเสียของโรงงานมีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ เส้นใยปาล์ม กะลาปาล์ม ทะลายปาล์มเปล่า แคสสลัดจ์ และซีเถ้า ซึ่งโรงงานมีการจัดการของเสียในแง่ของการนำกลับมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ การนำเส้นใยปาล์มไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ โดยมีการเก็บเส้นใยปาล์มไว้ในโรงเก็บเพื่อควบคุมความชื้น ส่งผลให้การเผาไหม้เชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับทะลายปาล์มเปล่าจำหน่ายไปใช้ในการเพาะเห็ดและทำปุ๋ยหรือวัสดุบำรุงดิน ส่วนแคสสลัดจ์ที่ได้จากเครื่องดีแคนเตอร์และซีเถ้านำไปทิ้งในหลุมที่เตรียมไว้ การจัดเก็บของเสียส่วนใหญ่จะจัดเก็บโดยการกองกลางแจ้ง ยกเว้นเส้นใยซึ่งจัดเก็บในโรงเก็บของหม้อไอน้ำ และแคสสลัดจ์ที่ออกมาจากกระบวนการจะมีคอกกั้นไว้กลางแจ้ง ส่วนปัญหาด้านอื่นที่เกิดขึ้น เช่น ฝุ่นจากเส้นใยและซีเถ้าฟุ้งกระจายภายในโรงงาน

3.10.4 ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแบบสอบถาม และการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม จากการตรวจสอบในภาคสนามโดยใช้ดัชนีสิ่งแวดล้อมในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มพบว่าโรงงานมีดัชนีสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการน้ำเสีย พลังงาน และของเสีย ดังตารางที่ 3.10.1

ตารางที่ 3.10.1 ผลการตรวจวัดตามดัชนีสิ่งแวดล้อมของโรงงาน J

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
1. การจัดการน้ำเสีย				
1.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม.ต่อตัน FFB	1.01	0.56-1.72	0.7
1.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB	0.52	0.4-0.7	0.42
1.3 คุณลักษณะน้ำเสีย				
pH ป่อแรก	-	4.61	4.0-5.22	4.3
pH ป่อสุดท้าย	-	8.33	7.45-9.24	8.34
BOD ป่อแรก	mg/l	40,461	19,800-70,049	38,150
BOD ป่อแรก	kg/ตัน FFB	21.849	11.088-49.034	16.023
BOD ป่อสุดท้าย	mg/l	195	11-966	86
BOD ป่อสุดท้าย	kg/ตัน FFB	0.106	0.006-0.411	0.036
COD ป่อแรก	mg/l	101,227	52,00-169,825	169,825
COD ป่อสุดท้าย	mg/l	1,232	198-2,067	1,752
ของแข็งแขวนลอยป่อแรก	mg/l	29,798	500-70,845	31,770
ของแข็งแขวนลอยป่อสุดท้าย	mg/l	890	150-3,613	446
Oil และ Grease ป่อแรก	mg/l	6,434	369-10,248	2,788
Oil และ Grease ป่อสุดท้าย	mg/l	92	11-182	21
2. การจัดการพลังงาน				
2.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB	1.91	0.33-4.4	0.38
2.2 ปริมาณการใช้น้ำ	ตัน/ตัน FFB	0.44	0.3-0.49	0.49

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยดัชนี	ค่าที่ตรวจสอบจริง ^(*)		
		ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ดัชนีของโรงงาน
3. การจัดการของเสีย				
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น				
กะลา	ตัน/ตัน FFB	0.06	0.05-0.07	0.06
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB	0.24	0.21-0.28	0.25
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB	0.16	0.11-0.29	0.29
เค้กสลัดจ์	ตัน/ตัน FFB	0.03	0.02-0.05	0.03
ชี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB	0.01	0.001-0.047	0.002

หมายเหตุ: * ค่าที่ตรวจสอบตรวจจริงเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการเก็บข้อมูลภาคสนาม

N/A หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล; FFB หมายถึง ทะลายปาล์มสด

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าโรงงานมีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1) ปัญหาด้านน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 0.42 ลบ.ม.ต่อตัน FFB ซึ่งนับว่ามีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับโรงงานอื่น และเมื่อพิจารณาคุณลักษณะอื่นๆ เช่นค่า BOD และในบ่อแรกและบ่อสุดท้าย ซึ่งมีค่า 38,150 และ 86 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ พบว่ามีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย และของแข็งแขวนลอยในบ่อแรกและบ่อสุดท้ายซึ่งมีค่า 31,770 และ 446 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ จึงนับว่าไม่เป็นปัญหาที่สำคัญของโรงงาน นอกจากนั้นยังมีการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดกลับมาผสมกับน้ำเสียบ่อแรกในอัตราส่วนที่เหมาะสม ทำให้สามารถลดกลิ่นน้ำเสียลงได้ระดับหนึ่ง

2) ปัญหาด้านพลังงาน

ปริมาณไฟฟ้าที่ต้องซื้อมีปริมาณ 0.38 กิโลวัตต์-ชม./ตันทะลายปาล์มสด ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อย เนื่องจากโรงงานมีการซื้อหม้อไอน้ำตัวใหม่ ทำให้สามารถผลิตไอน้ำและกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการ อย่างไรก็ตาม โรงงานไม่ค่อยให้ความสำคัญในการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรเท่าใดนักเนื่องจากมีปริมาณไฟฟ้าเพียงพออยู่แล้วและไม่ค่อยมีปัญหาด้านการจัดการพลังงาน

3) ปัญหาด้านของเสีย

ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน แต่เส้นใยมีปริมาณค่อนข้างมาก ปัญหาเรื่องของเสียในด้านการจัดเก็บคือจะกองกลางแจ้งทำให้มีปัญหาในกรณีที่ฝนตกเกิดกลิ่นและน้ำเสีย ส่วนเส้นใยที่จะนำไปเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำจะจัดเก็บในโรงเก็บของหม้อไอน้ำซึ่งทำให้มีปัญหาในเรื่องฝุ่นของเส้นใยฟุ้งกระจายในโรงงาน ส่วนซีดีจากหม้อไอน้ำจะมีการฟุ้งกระจายอยู่บ้างแต่เนื่องจากมีปริมาณน้อยจึงไม่ค่อยมีผลกระทบเท่าใดนัก เค้กสไลด์จากเครื่องดีแคนเตอร์มีการกันคอกไว้กลางแจ้งเพื่อไม่ให้กระจัดกระจาย ส่วนการขนย้ายของเสียออกนอกโรงงานมีปัญหาเนื่องจากความเสียเปรียบของลักษณะโรงงาน คือไม่มีสวนปาล์มเอง ทำให้ไม่สามารถขนเข้าสวนปาล์มของโรงงานได้ จึงต้องมีการจ้างรถมาขนไปทิ้งและต้องสรรหาสถานที่สำหรับทิ้งของเสีย ซึ่งอาจทำให้เกิดความล่าช้าในการขนย้ายออกนอกโรงงานจึงมีของเสียตกค้างอยู่ในโรงงานในปริมาณที่ค่อนข้างมาก

3.10.5 การดำเนินงานตามการจัดทำเบนซ์มาร์กিং

3.10.5.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อโรงงานมากที่สุด
2. เพื่อปรับปรุงสิ่งแวดล้อมของโรงงาน
3. เพื่อให้ทราบสถานะของโรงงานเทียบกับโรงงานอื่นๆ

3.10.5.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) กำหนดเป้าหมายและขอบเขตในการดำเนินงาน

จากการระดมความคิด เพื่อกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการดำเนินงาน โดยการวิเคราะห์ก้างปลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่โรงงานต้องการจัดการมีดังนี้

การจัดการสิ่งแวดล้อม	ขอบเขต/กระบวนการ
• การจัดการน้ำเสีย	• การนึ่งปาล์ม การแยกสไลด์ ระบบบำบัดน้ำเสีย
• การจัดการพลังงาน	• การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ
• การจัดการของเสีย	• การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสไลด์ ซีดี)

2) กำหนดคณะทำงานเบนซ์มาร์กิ้ง

โรงงานได้เลือกคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าหรือผู้รับผิดชอบ สมาชิกของกระบวนการผลิตที่ต้องการปรับปรุง และผู้ประสานงานที่มีความรู้ด้านเบนซ์มาร์กิ้ง จากนั้นจึงได้มอบหมายหน้าที่และกำหนดบทบาท เพื่อให้สมาชิกทุกคนทราบภารกิจที่จะต้องดำเนินการ

3) คัดเลือกโรงงานและเยี่ยมชมโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

หลังจากที่คณะทำงานร่วมกำหนดกระบวนการและขอบเขตในการศึกษา แล้วขั้นตอนต่อมาโรงงานได้คัดเลือกโรงงานคู่เปรียบเทียบกับ เพื่อไปเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมีดังนี้

- 3.1) บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม และการจัดการไฟฟ้า
- 3.2) บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) ในด้านการจัดการของเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.3) บริษัท เอเชียนน้ำมันปาล์ม จำกัด ในด้านการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3.4) บริษัท ล้ำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ในด้านการนึ่งปาล์มและการแยกสลัดจ์

จากนั้นจึงร่วมกำหนดคณะเยี่ยมชมและไปเยี่ยมชมโรงงานที่คัดเลือกไว้เพื่อศึกษาเทคนิคกระบวนการ และแนวปฏิบัติในการดำเนินงานเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุงวิธีการผลิตของตน

4) วิเคราะห์หาผลต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากการวิเคราะห์กระบวนการของตนเองเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศได้ผลดังตารางที่ 3.10.2

ตารางที่ 3.10.2 สรุปผลการวิเคราะห์การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
บริษัท ชุมพรอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
การจัดการไฟฟ้า การควบคุมการใช้ไฟฟ้าจากภายนอก	ไม่ต้องได้รับการอนุมัติจาก MD	การใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้าต้องได้รับการอนุมัติจาก MD เท่านั้น	ควบคุมการใช้ไฟฟ้าในโรงงานอย่างคุ้มค่า
การจัดการหม้อไอน้ำ - มีแผนการซ่อมบำรุงหม้อไอน้ำที่ชัดเจน - มีพนักงานที่มีทักษะความรู้ในการควบคุมดูแลหม้อไอน้ำ	- แผนการซ่อมบำรุงไม่ชัดเจน - - มีแต่ฝ่ายซ่อมบำรุงในการซ่อมอุปกรณ์เครื่องจักรของโรงงาน	- มีการจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันทุก 25 วัน - มีฝ่ายวิศวกรรมจัดทำกำหนดการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร และขึ้นส่วนสำรอง	- จัดทำแผนการซ่อมบำรุงที่ชัดเจนขึ้น - กำหนดการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของเครื่องจักร โดยนำข้อมูลจากคู่มือการซ่อมบำรุงมาจัดทำแผน
การนึ่งปาล์ม การนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ในระบบการผลิตใหม่	ไม่มีการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่	มีการนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่	การนำน้ำคอนเดนเสทหมุนเวียนกลับมาใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น
บริษัท ลำสูง (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)			
การนึ่งปาล์ม - การระบบใช้การนึ่งปาล์มแบบอัตโนมัติ - การระบายน้ำคอนเดนเสทออกจากหม้อนึ่งในขณะนึ่งปาล์ม	- ใช้ระบบการนึ่งปาล์มแบบมีผู้ควบคุม - ถ่ายคอนเดนเสทหลังจากการนึ่งปาล์มเสร็จ	- ใช้ระบบการนึ่งปาล์มแบบอัตโนมัติ - มีการถ่ายคอนเดนเสทออกจากหม้อนึ่งได้ดี	- ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบการนึ่งปาล์มแบบอัตโนมัติมาใช้ - ติดตั้งท่อระบายน้ำคอนเดนเสทออกจากหม้อนึ่ง
การแยกสลัดจ์ การควบคุมติดตามการสูญเสียน้ำมันที่ปนไปกับน้ำทิ้ง	ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับสลัดจ์มวลสาร	ให้ความสำคัญกับสลัดจ์มวลสาร	ทำดุลมวลสารเกี่ยวกับน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้งอย่างละเอียด

แนวปฏิบัติที่ดี	สิ่งที่โรงงานทำอยู่	สิ่งที่ค้นพบ	การนำมาประยุกต์ปรับปรุง
	ข้อมูลบางอย่างต้องใช้เวลาวิเคราะห์เนื่องจากขาดเครื่องมือ	วิเคราะห์ผลปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็ว	ดำเนินการจัดซื้อเครื่องมือที่จำเป็นในการวิเคราะห์ตัวอย่างให้มากขึ้น
บริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน)			
ระบบบำบัดน้ำเสีย - การลดกลิ่นน้ำเสีย - การสร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้พบเห็น	- ไม่ได้ใช้สารเคมีในการลดกลิ่นน้ำเสีย - ให้ความสำคัญด้านการจัดการระบบบำบัดน้ำเสียเพียงอย่างเดียว	- ใช้สารเคมีคือ ไมโครไนท์ในการลดกลิ่นน้ำเสีย - ให้ความสำคัญในเรื่องการจัดการและภูมิทัศน์	- ปรับสภาพน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด เพื่อลดกลิ่นน้ำเสีย - ปลูกต้นไม้รอบระบบบำบัดเพื่อสร้างทัศนคติที่ดีแก่ผู้พบเห็น
การจัดการของเสีย - มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียอย่างชัดเจน - กำหนดผู้รับผิดชอบในการควบคุมดูแลของเสีย	- ไม่มีการกำหนดพื้นที่เก็บกักที่ชัดเจน - ให้ผู้รับเหมาในโรงงานของเสียออกนอกโรงงาน เมื่อของเสียมีปริมาณมากเท่านั้น	- มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจน - มีผู้รับเหมารับผิดชอบการขนย้ายได้ตามที่กำหนด	- จัดเก็บของเสียตามประเภทและกำหนดพื้นที่เก็บที่ชัดเจน - กำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลด้านการจัดการของเสียและคอยติดต่อผู้รับเหมาเมื่อมีของเสียสิ้นพื้นที่จัดเก็บ

3.10.5.3 แผนการดำเนินงาน

หลังจากโรงงานได้เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศของแต่ละโรงงานและวิเคราะห์ปัญหาเทียบกับตนเอง ซึ่งประเด็นที่ต้องปรับปรุงคือระบบบำบัดน้ำเสีย โรงงานจึงนำแนวปฏิบัติในการเยี่ยมชมมากำหนดเป็นแผนการปรับปรุงดังตารางที่ 3.10.3

ตารางที่ 3.10.3 แผนการปรับปรุงโรงงาน

เป้าหมาย	ลำดับแผนการดำเนินงาน	กำหนดเสร็จ
1. ลดปริมาณของเสียที่ตกค้างอยู่ภายในโรงงาน	1. การจัดเก็บกากของเสีย 1.1 กำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียที่ชัดเจน 1.2 การกำหนดปริมาณกากเก็บของเสียที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต 1.3 กำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลการจัดเก็บกากของเสีย 1.4 เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานในการจัดการกากของเสีย	มี.ค. 45 มี.ค. 45 มี.ค. 45 มี.ค. 45
2. การนำของเสียไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด	1. การนำของเสียไปใช้ประโยชน์ 1.1 กำหนดแผนการนำของเสียไปใช้ประโยชน์หรือเพิ่มมูลค่า 1.2 กำหนดมาตรการแก้ไขในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการตามแผนได้ตามปกติ 2. ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานการจัดการกากของเสีย 3. ตรวจสอบติดตามแผนการปฏิบัติงานการจัดการกากของเสีย 4. สรุปผล และรายงานผลต่อผู้บริหาร	มี.ค. 45 มี.ค. 45 เม.ย. 45 เม.ย. 45 เม.ย. 45

3.10.6 ผลการดำเนินการ

โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2545 ถึงปลายเดือนกรกฎาคม 2545 สามารถสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการของเสีย โรงงานได้นำแนวปฏิบัติของบริษัท ยูนิวานิชน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน) มาปรับปรุงองค์กร โดยเน้นประเด็นการจัดเก็บของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและการนำของเสียไปเพิ่มมูลค่า โดยได้ดำเนินการนำของเสียที่เกิดขึ้นไปวางกองกลางแจ้งพร้อมกำหนดพื้นที่จัดเก็บอย่างชัดเจน ตามประเภทของของเสีย ยกเว้นเส้นใยที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำรองจะนำมากองไว้บริเวณโรงเก็บที่มีหลังคาถาวร นอกเหนือจากการจัดเก็บแค่กลดจ์ทำโดยการใช้กะลาล้อมรอบกองแค่กลดจ์ เพื่อควบคุมบริเวณและป้องกันการไหลของแค่กลดจ์ รวมไปถึง

ช่วยไม่ให้เกิดน้ำเสียจากกองแค้กลัดจ์ เพราะกะลาที่ล้อมรอบกองแค้กลัดจ์จะช่วยเป็นตัวกรองน้ำเสียที่ออกมาจากกองแค้กลัดจ์ได้ ส่วนขี้เถ้าที่เกิดจากหม้อไอน้ำซึ่งมีปริมาณน้อยและมีลักษณะเป็นผงเล็กๆ ก็นำไปกองปนกับแค้กลัดจ์ที่เปียก ทำให้ช่วยลดฝุ่นขี้เถ้าที่ฟุ้งกระจายภายในโรงงานได้ การควบคุมปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นโดยการสังเกตของเสียที่ล้นพื้นที่จัดเก็บ หรือพิจารณาระยะเวลาในการจัดเก็บของเสียไว้ในโรงงานไม่เกิน 2 วัน สำหรับการนำของเสียไปใช้ประโยชน์ โรงงานได้ใช้เกณฑ์พิจารณาการใช้ประโยชน์ของเสียตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือของเสียที่ขายได้จำหน่ายออกไป ส่วนที่เหลือหรือส่วนที่ขายไม่ได้จะแจกให้ลูกค้าปาล์มรายใหญ่ของโรงงานนำไปใช้ประโยชน์เพื่อรักษาลูกค้า ส่วนที่เหลือจากการแจกฟรีก็จะนำไปถมที่ของชาวสวนปาล์มเพื่อใช้บำรุงดิน อย่างไรก็ตามโรงงานได้พยายามเพิ่มยอดจำหน่ายของเสียที่สามารถเพิ่มมูลค่าได้ คือ กะลา และทะลายปาล์มเปล่า โดยพยายามหาลูกค้าเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม โรงงานได้กำหนดให้วิศวกรฝ่ายผลิตเป็นผู้ดูแลการจัดการของเสียทั้งหมดภายในโรงงานโดยใช้วิธีการปฏิบัติงานที่ใช้อยู่เดิม

นอกจากนี้โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการนอกเหนือจากแผนที่กำหนดไว้ ได้แก่ การดำเนินการขุดลอกตะกอนจากเดิมลึกหนึ่งเมตรเป็น 6 เมตร เพื่อเพิ่มความสามารถในการรองรับน้ำเสียในระบบบำบัด การเดินระบบชีวมวลเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำก๊าซชีวภาพไปใช้ในการผลิตไฟฟ้า รวมไปถึงการติดตั้งเครื่องดีแคนเตอร์เพิ่มอีกหนึ่งตัว และถังดักไขมันขนาด 700 ลบ.ม.เพื่อใช้รับน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งและน้ำทิ้งจากเครื่องดีแคนเตอร์ โดยสามารถลดปริมาณน้ำมันสูญเสียจากน้ำทิ้งก่อนลงสู่ระบบบำบัดได้ระดับหนึ่ง

3.10.7 ปัญหาและอุปสรรค

อย่างไรก็ตามในการดำเนินการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมได้มีการคลาดเคลื่อนจากแผนงานไปบ้าง เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

1. การที่โรงงานไม่ค่อยให้ความสำคัญในการจัดการของเสีย เนื่องจากโรงงานมีนโยบายมุ่งเน้นเฉพาะกระบวนการผลิตและการจัดการน้ำเสียเท่านั้น จึงทำให้การจัดการด้านของเสียไม่มีผู้ดูแลอย่างจริงจัง ประกอบกับโรงงานได้ดำเนินการโครงการฯ ที่เกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อมหลายโครงการ จึงทำให้การดูแลการดำเนินงานการจัดการของเสียได้ไม่เต็มที่

2. ไม่มีการบันทึกข้อมูลปริมาณของเสียที่ขนย้ายออกนอกโรงงานไว้เปรียบเทียบ เนื่องจากโรงงานเคยให้ความสนใจเฉพาะของเสียที่สามารถนำไปเพิ่มมูลค่า คือ กะลาปาล์ม และทะลายปาล์มเปล่าเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่ได้มีการเก็บข้อมูลของเสียตัวอื่นๆ ไว้เปรียบเทียบความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นเทียบกับก่อนการดำเนินการ

3. ในช่วงการดำเนินงานระยะแรกไม่มีการสื่อสารที่ดี ทำให้ฝ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องไม่เข้าใจ ดังนั้นจึงไม่ค่อยเกิดความร่วมมือในการจัดการของเสียภายในโรงงาน

4. พนักงานไม่ค่อยมีเวลาในการดำเนินงานของโครงการ เนื่องจากต้องเร่งนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตก่อนที่จะมีคุณภาพต่ำลง

3.10.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

หลังจากที่โรงงานได้ร่วมดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง และได้นำแนวปฏิบัติจากการเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร ทำให้โรงงานเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของตนเองดังนี้

1. ได้มูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง
2. มูลค่าเพิ่มที่ได้จากการขายกะลาปาล์มและทะลายปาล์มเปล่าที่เพิ่มขึ้น
3. ทำให้เกิดแนวคิดในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและนำพลังงานที่เหลือใช้ไปเพิ่มมูลค่า เช่น พลังงานที่ได้จากการระบบชีวมวล เป็นต้น
4. ภาพลักษณ์ของโรงงานที่มีให้มีความสำคัญในด้านการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดำเนินควบคู่ ไปกับธุรกิจได้อย่างยั่งยืน
5. สร้างบรรยากาศในการทำงานของพนักงานให้ดีขึ้น เนื่องจากการจัดเก็บของเสียที่เกิดขึ้นอย่างเป็นสัดส่วนและการขนย้ายของเสียเมื่อสิ้นพื้นที่จัดเก็บที่กำหนด ทำให้มีพื้นที่ใช้สอยมากขึ้น และลดการเกิดฝุ่นจากกากของเสีย นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานที่ทำงานอยู่ในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากที่เกิดขึ้นฝุ่นอีกด้วย
6. ได้รับความประสิทธิผลการแลกเปลี่ยนระหว่างโรงงานในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

บทที่ 4

แนวปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ

จากการศึกษาโครงการการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทยและการรวบรวมข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ข้อมูลด้านแนวปฏิบัติที่ดีของกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ มีดังต่อไปนี้

4.1 การจัดการของเสีย

- 1) มีการวางแผนการจัดการของเสียในกระบวนการผลิต ได้แก่
 - กำหนดพื้นที่จัดเก็บที่ชัดเจนหรือเก็บให้เป็นสัดส่วนโดยอาจมีโรงเก็บหรือผนังกัน เช่น กากเส้นใยต้องเก็บในโรงเก็บเพื่อป้องกันความชื้น และฝุ่นที่เกิดจากเส้นใยเป็นต้น และต้องมีพื้นที่จัดเก็บอย่างเหมาะสม โดยแยกประเภทของเสียที่จัดเก็บเป็น ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ และชี้เก่า
 - นำของเสียไปใช้ประโยชน์ เช่น กากเส้นใยและกะลาสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ นอกจากนี้กะลายังสามารถนำไปถมที่ในสวนปาล์มหรือไปทำผงถ่านกัมมันต์ ส่วนทะลายปาล์มเปล่าสามารถขายให้เกษตรกรนำไปเพาะเห็ด หรือ แจกฟรี ซึ่งของเสียที่เกิดขึ้นจากการนำไปใช้ประโยชน์ในโรงงานต้องวางแผนการขนออกไปหรือระบายออกจากโรงงานอย่างเหมาะสม โดยอาจจ้างผู้รับเหมา ให้ขนออกไปทิ้ง หรือติดต่อลูกค้าสวนปาล์มที่ขนปาล์มมาขายให้ขนออกไปหลังจากลงปาล์มแล้ว หรืออาจวางแผน First In First Out ในการขนของเสียออกจากโรงงาน
 - กำหนดปริมาณของเสียที่จัดเก็บและการติดตามผล และควบคุมปริมาณให้มีอยู่ภายในโรงงานอย่างจำกัด โดยการตีเส้นแบ่งเขตเพื่อกำหนดปริมาณและแยกชนิดของเสียให้เป็นสัดส่วนอย่างชัดเจน
- 2) มีวิธีการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นที่เกิดจากของเสีย เช่น เส้นใยปาล์ม ชี้เก่า เช่น ฉีดละอองน้ำ หรือทำที่คลุมป้องกันการฟุ้งกระจาย
- 3) มีการป้องกันการหลุดลอดของทะลายปาล์ม โดยทำตะแกรงเสริมป้องกัน ฝาปิดเชื้อกะพ้อ และ Drum ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์

- 4) มีการป้อนผลปาล์มให้มีความสม่ำเสมอและเหมาะสมกับกำลังการผลิตอย่างต่อเนื่อง จะสามารถลดการสูญเสียผลปาล์มที่ติดไปกับทะลายปาล์มได้
- 5) มีมาตรการแก้ไขในกรณีการดำเนินการจัดการของเสียไม่เป็นไปตามแผน ได้แก่
 - เก็บข้อมูลปริมาณของเสียแต่ละประเภท รวมทั้งสาเหตุของการเกิดของเสียเพื่อให้สามารถลดปริมาณของเสียได้
 - ตรวจสอบติดตามปริมาณของเสียและผลการดำเนินการโดยกำหนดผู้รับผิดชอบดูแลการจัดการของเสียอย่างชัดเจน

4.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย

- 1) มีการควบคุมปริมาณน้ำเสียโดยการแยกน้ำทิ้งที่สะอาดไม่ให้ไหลลงไปรวมกับน้ำทิ้งที่ปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัด เช่น แยกน้ำที่ปล่อยทิ้งจากการโบว์ดาวน์หม้อไอน้ำ และน้ำทิ้งจากเคลียร์บาร์ ซึ่งอาจนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการหรือทิ้งลงท่อระบายน้ำสาธารณะได้เลย
- 2) มีการสร้างทางระบายน้ำจากลานเทเพื่อลดน้ำขัง และสร้างบ่อเก็บน้ำมันจากบริเวณการล้างผลปาล์มที่ลานเทกลับเข้ากระบวนการผลิต เนื่องจากปาล์มที่กองอยู่ที่ลานเทเพื่อรอเข้าสู่กระบวนการนั้น บางครั้งจะมีปาล์มที่สูงกองมปนอยู่ซึ่งจะมีน้ำมันออกมาด้วย
- 3) มีการนำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับเข้าเครื่องสกัดน้ำมันและตะแกรงสั่น ซึ่งสามารถช่วยลดการใช้น้ำที่ต้องเติมเข้าไปในกระบวนการ และเป็นการลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นซึ่งทำโดยการต่อท่อเพื่อนำน้ำคอนเดนเสทออกจากหม้อหนึ่งผ่านตะแกรงกรองของแข็งและทรายที่อาจส่งผลต่อการอุดตันของท่อและการสึกกร่อนของอุปกรณ์เครื่องจักร หลังจากนั้นนำไปเก็บยังถังพักเพื่อปรับสภาพก่อนนำกลับไปใช้
- 4) มีระบบดักไขมันและตะกอน เพื่อปรับปรุงคุณลักษณะน้ำเสียก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัด ส่วนน้ำมันที่ได้จากระบบดักไขมันจะส่งกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ ซึ่งการดักไขมันควรมีระยะเวลาพักเก็บที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตสูงสุด
- 5) มีการนำน้ำทิ้งผ่านกระบวนการแยกกรวดทราย เพื่อลดปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทิ้งก่อนนำน้ำทิ้งเข้าบ่อดักน้ำมันสุดท้ายก่อนลงสู่ระบบบำบัด ส่งผลให้บ่อดักน้ำมันสามารถแยกน้ำมันได้ง่ายขึ้น หรือนำน้ำทิ้งผ่านเครื่องแยกน้ำมัน (เซพาเรเตอร์หรือดีแคนเตอร์) เพื่อดึงน้ำมันกลับให้ได้มากที่สุดก่อนลงสู่ระบบบำบัด

- 6) มีการใช้น้ำยาดับกลิ่น เช่น น้ำยาไมโครไนท์ เพื่อในการปรับปรุงคุณลักษณะของน้ำเสีย ก่อนการบำบัด ซึ่งอัตราส่วนการผสมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเสีย ปริมาณน้ำมันสูญเสียใน น้ำทิ้ง และกลิ่นที่เกิดขึ้นในระบบบำบัด
- 7) มีระยะเวลาในการกักเก็บ (Hydraulic retention time) น้ำเสียในระบบบำบัดอย่างเหมาะสม เพื่อให้จุลินทรีย์ในน้ำเสียสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีระยะเวลาการกักเก็บไม่น้อยกว่า 45 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของน้ำเสีย และ ประสิทธิภาพของ ระบบบำบัด
- 8) มีการนำน้ำเสียจากบ่อที่มีความเป็นด่างซึ่งอาจจะเป็นบ่อสุดท้ายของระบบบำบัด ซึ่งปกติ มีค่าพีเอชประมาณ 8.33 กลับมาใช้ปรับสภาพน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด ซึ่งมีค่าความเป็น กรดสูง มีพีเอชประมาณ 4.61 เพื่อปรับสภาพน้ำเสียให้มีสภาวะที่เหมาะสมต่อการย่อย สลายของจุลินทรีย์ได้ดีขึ้น
- 9) มีการควบคุมสภาวะของบ่อบำบัดให้เหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์ในระบบบำบัด เช่น อุณหภูมิประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส มีสภาวะความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ ระหว่าง 4.5 – 8 อัตราการไหลของน้ำเสียอยู่ระหว่าง 16 – 32 ลบ.ม.ต่อตัน FFB (กำลังการ ผลิตโดยทั่วไปของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบอยู่ระหว่าง 30 – 60 ตัน FFBต่อชั่วโมง) ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของน้ำเสีย และประสิทธิภาพของระบบบำบัด
- 10) มีการใช้ประโยชน์น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว เช่น นำน้ำเสียจากบ่อสุดท้ายไปรดต้นไม้ เช่น รดต้นปาล์ม หรือนำไปเลี้ยงปลา เป็นต้น ทั้งนี้ควรตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าอยู่ใน สภาวะที่ปลอดภัย
- 11) มีการฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงานในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยมีการ ประเมินผลเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง
- 12) มีการควบคุมและตรวจสอบการปฏิบัติงานของพนักงานตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ โดยมี การติดตามผลอย่างต่อเนื่อง
- 13) มีการจัดให้มีผู้รับผิดชอบในการดูแลระบบบำบัด เช่น ดูแลสภาพบ่อบำบัด คั่นบ่อ รวมไปถึง ถึงความหนาของตะกอนในบ่อบำบัด โดยควรเป็นพนักงานที่มีประสบการณ์ในการควบ คุมดูแลระบบบำบัดมาแล้ว หรือเป็นพนักงานที่มีทักษะและความชำนาญ
- 14) มีการตรวจติดตามคุณลักษณะของน้ำเสีย และปริมาณน้ำเสีย ทั้งก่อนเข้าและออกจาก ระบบบำบัดน้ำเสีย โดยเก็บตัวอย่างน้ำเสียส่งห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง พร้อมทั้งมีการบันทึกข้อมูล

- 15) มีการจัดทำแผนการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งอาจทำเป็นแผนประจำสัปดาห์ แผนรายเดือน หรือแผนประจำปี โดยมีการตรวจความหนาของตะกอน ตรวจสอบคั่นบ่อ และลอกตะกอน
- 16) มีการจัดประชาสัมพันธ์ หรือแผนมวลชนสัมพันธ์กับชาวบ้าน เพื่อสร้างความเข้าใจและทัศนคติที่ดีต่อองค์กร เนื่องจากหากมีทัศนคติที่ดีต่อกันจะช่วยให้ชาวบ้านเข้าใจสภาพปัญหาและความตั้งใจของโรงงานในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้ลดปัญหาข้อร้องเรียนและความขัดแย้งกับชุมชนได้
- 17) มีวิธีการตรวจสอบความตื้นเขินของบ่อ เช่น ตรวจดูความหนาของตะกอนเพื่อรักษาประสิทธิภาพของระบบบำบัด เนื่องจากหากมีชั้นของตะกอนมากเกินไปจะทำให้เวลากักเก็บและประสิทธิภาพในการบำบัดลดลง
- 18) มีบ่อสำรองฉุกเฉินอย่างน้อย 1 บ่อ ที่สามารถรองรับน้ำเสียในกรณีฝนตกหนักหรือน้ำทิ้งเต็มบ่อได้อย่างเพียงพอ เพื่อป้องกันน้ำเสียไหลล้นออกนอกโรงงาน

4.3 การนึ่งปาล์ม

- 1) มีการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ โดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างฝ่ายจัดซื้อและฝ่ายผลิต เพื่อให้สามารถนำวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการปล่อยให้มีวัตถุดิบค้างอยู่บนลานเทนานเกิน 72 ชั่วโมง จะส่งผลให้เกิดกรดไขมันอิสระเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำมันปาล์มที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำลง
- 2) มีการจัดเกรด (Grading) ผลปาล์มสดที่รับเข้าตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยอาจใช้ความสมบูรณ์และความสดของทะลายปาล์มสดเป็นเกณฑ์ เพื่อกำหนดสภาวะในการนึ่งอย่างถูกต้อง เนื่องจากปาล์มที่มีความสุกดิบต่างกัน ต้องใช้สภาวะในการนึ่งที่ต่างกัน
- 3) มีการใช้ระบบ First In First Out ในการจัดส่งผลปาล์มเข้ากระบวนการนึ่ง โดยนำผลปาล์มสดเข้าสู่กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบให้เร็วที่สุด เพื่อป้องกันการเพิ่มขึ้นของกรดไขมันอิสระในผลปาล์ม หรืออาจจัดเก็บผลปาล์มที่รับซื้อเข้ามาโดยการแบ่งเขต (แบ่งโซน) พร้อมทั้งบันทึกวันที่รับซื้อ เพื่อให้ง่ายต่อการเลือกวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต
- 4) มีการแบ่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานกับวัตถุดิบจากภายนอก โดยเก็บผลปาล์มที่ลานบรรจุปาล์มให้มีปริมาณเหมาะสมกับพื้นที่บนลานเทและกำลังการผลิต ทำช่องที่ Ramp เพื่อให้ น้ำมันไหลลงรางรองรับไปยังบ่อสลัดจ์ได้สะดวก สำหรับการกองผลปาล์ม ต้องไม่ให้ทับกันสูงจนเกินไปเพื่อป้องกันการขึ้นของผลปาล์ม

- 5) มีวิธีการบรรจุปาล์มลงกระบะที่ดี ไม่ให้ผลปาล์มล้นกระบะ เช่น กำหนดความสูงจากปากกระบะของทะเลลายปาล์มสดที่เทลงกระบะ และจัดให้มีพนักงานคอยเก็บกวาดผลปาล์มที่ตกลงกลับเข้ากระบวนการผลิตในช่วงการลำเลียงผลปาล์ม
- 6) มีการตรวจตราและซ่อมแซมกระบะและรางลำเลียงให้มีสภาพสมบูรณ์อยู่เสมอ
- 7) มีการประเมินผลความถูกต้องของการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นระยะ โดยการตรวจสอบการปฏิบัติงานในพื้นที่
- 8) มีการใช้ถังพักไอน้ำ (Steam receiver) ที่มีขนาดเหมาะสมกับกำลังการผลิตเป็นจุดจ่ายไอน้ำ เพื่อให้สามารถควบคุมความดันของไอน้ำได้อย่างคงที่
- 9) มีการควบคุมสภาวะการนึ่งให้เหมาะสมกับความสุกดิบของผลปาล์ม โดยใช้อุณหภูมิการนึ่งไม่ควรเกิน 150 องศาเซลเซียส ความดันประมาณ 3 บาร์ และระยะเวลาในการนึ่งสำหรับปาล์มสุกปกติใช้เวลาประมาณ 90 นาที แต่ถ้าเป็นปาล์มเน่าควรใช้เวลาหนึ่งประมาณ 50 – 60 นาที นอกจากนี้ควรมีการตรวจติดตามประสิทธิภาพการนึ่งปาล์มจากผลปาล์มที่ไม่หลุดจากทะเลลายปาล์มในกระบวนการเหวี่ยงแยก
- 10) มีการบันทึกข้อมูลการนึ่งปาล์มอย่างสม่ำเสมอ เช่น ระยะเวลาในการนึ่งปาล์ม ความดัน และอุณหภูมิ เป็นต้น เพื่อควบคุมสภาวะการนึ่งปาล์มให้คงที่ทุกรอบการนึ่ง และใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงสภาวะการนึ่งในรอบต่อไป
- 11) ใช้ระบบการควบคุมความดันในหม้อนึ่งแบบอัตโนมัติจะลดความผิดพลาดในการควบคุมการนึ่งได้
- 12) มีการตรวจติดตามประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ภายในหม้อนึ่ง เช่น ตรวจสอบซีลฝาหม้อนึ่ง วาล์วปล่อยน้ำคอนเดนเสท และการอุดตันของท่อถ่ายน้ำคอนเดนเสท เนื่องจากผลปาล์มหรือทะเลลายปาล์มที่ร่วงจะทำให้เกิดการอุดตันทำให้น้ำคอนเดนเสทท่วมขังอยู่ภายในหม้อนึ่งมากเกินไป ส่งผลให้ล้นกระบะปาล์มหรือส่วนของกระบะปาล์มที่สัมผัสกับน้ำคอนเดนเสทเกิดการชำรุด
- 13) มีกระบวนการดักเก็บไขมันที่ระบบหม้อนึ่งก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อนำน้ำมันกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตและลดการสูญเสียไขมันลงสู่บ่อบำบัด
- 14) นำน้ำคอนเดนเสทจากการอบนึ่งกลับมาใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง (Recycle) หรือนำไปแยกน้ำมัน โดยจัดทำผนังกันความร้อนและที่รองรับน้ำคอนเดนเสทจากหม้อนึ่ง
- 15) มีการวิเคราะห์ที่น้ำมันที่สูญเสียในน้ำคอนเดนเสท จากการสุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการนึ่ง โดยควรเก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์อย่างน้อยวันละ 1 ครั้งเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับสภาวะการนึ่งให้เหมาะสมกับความสุกดิบของปาล์มในครั้งต่อไป

- 16) มีการควบคุมสภาวะการย่อยผลปาล์มในถังกวนให้เหมาะสมกับจำนวนผลปาล์มที่อยู่ในถังกวน โดยควบคุมอัตราการกวนให้คงที่ และมีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 95 – 100 องศาเซลเซียส รวมถึงควบคุมการส่งผลปาล์มให้เข้าเครื่องย่อยอย่างต่อเนื่อง และแยกเศษเปลือกที่ติดมากับผลปาล์มเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับใบกวนและถังกวนได้
- 17) มีการฝึกอบรมพนักงานในการอบแห้งและการซ่อมบำรุงหม้อหนึ่ง ควรให้พนักงานมีความรู้ในการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมหม้อหนึ่ง เพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญในการควบคุมอุณหภูมิและใช้เวลาในการแห้งที่เหมาะสม รวมไปถึงการเปิดปิดฝาหม้อไอน้ำ และวาล์วในขณะใช้งานอย่างถูกต้อง เนื่องจากการแห้งที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ปาล์มที่ได้มีความสุกพอดีและเมื่อนำไปตีแยกผลปาล์มออกจากทะลายจะทำให้มีผลปาล์มติดกับทะลายเปล่าน้อยลง นอกจากนี้ยังมีน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำคอนเดนเสทลดลงด้วย โดยอาจทำการอบรมหน้างาน ส่งไปอบรมภายนอก และควรมีการประเมินผลการฝึกอบรม
- 18) มีแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์เครื่องจักร เช่น มีการตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำมันไฮดรอลิก รางรองรับน้ำมันที่รั่วจากเครื่องสกัดน้ำมัน การตรวจสอบการชำรุดและการอุดตันของตะแกรงลั่น วาล์ว ปะเก็นในถังกวนและชิ้นส่วนสำคัญอื่นๆ อยู่เสมอ รวมไปถึงการตรวจสอบการชำรุดของท่อไอน้ำ ท่อبولวไอน้ำที่เกิดเสียงดังมากเกินไปในขณะใช้งาน

4.4 กระบวนการแยกสลัดจ์

- 1) มีการปรับสภาพน้ำสลัดจ์ให้มีสภาพที่เหมาะสมก่อนเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ โดยควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่น ก่อนเข้าเครื่องแยกสลัดจ์ควรมีปริมาณน้ำมันในน้ำสลัดจ์ประมาณ 1-2% อุณหภูมิประมาณ 80 - 90 องศาเซลเซียส เป็นต้น เพื่อให้ประสิทธิภาพการแยกน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตได้มากขึ้น
- 2) มีการดักน้ำมันจากน้ำทิ้งในกระบวนการแยกสลัดจ์กลับเข้ากระบวนการผลิต โดยนำน้ำทิ้งจากเครื่องแยกสลัดจ์เข้าถังดักไขมันซึ่งอาจมีลักษณะเป็นถังตกจมที่มีการควบคุมอุณหภูมิหรือเป็นถังทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ออกแบบให้มีทิศทางการไหลคล้ายฟันปลา ซึ่งจะทำให้ไขมันมีระยะเวลาในการแยกชั้นได้นานขึ้น และติดตั้งอุปกรณ์กวนเก็บน้ำมันกลับเข้ากระบวนการผลิตที่ถังตกจม ส่วนน้ำทิ้งที่ผ่านการดักไขมันแล้วก็ปล่อยลงสู่บ่อบำบัด

- 3) มีการดักทรายออกจากน้ำสลัดจ์ก่อนที่จะเข้าถังตกจม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกชั้นของน้ำมันในถังตกจม โดยการปั้มน้ำสลัดจ์ที่ผ่านเครื่องแยกสลัดจ์เข้าไซโคลนดักทราย เพื่อแยกทรายออกจากระบบการผลิตก่อนส่งเข้าถังตกจม ซึ่งจะให้น้ำสลัดจ์มีความเป็นเนื้อเดียวกันมากขึ้น ดังนั้นประสิทธิภาพในการแยกชั้นของน้ำมันดีขึ้น
- 4) มีการควบคุมสภาวะให้เหมาะสมในการแยกน้ำมันและน้ำออกจากกันในถังตกจม โดยควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 90 - 95 องศาเซลเซียส และควบคุมสัดส่วนของของผสมและน้ำ เพื่อให้เกิดการแยกชั้นน้ำมันและน้ำที่ดี รวมไปถึงมีการปรับสภาพน้ำสลัดจ์และสภาวะการเดินเครื่อง เช่น ความเร็วรอบประมาณ 1,000 – 1,200 รอบต่อนาที อุณหภูมิของน้ำสลัดจ์ก่อนเข้าเครื่องแยกน้ำมันประมาณ 95 องศาเซลเซียส ซึ่งสภาวะการเดินเครื่องที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องแยกสลัดจ์ และคุณภาพน้ำสลัดจ์
- 5) มีการหุ้มฉนวนถังตกจมและถังพักน้ำมันทั้งใบ เพื่อลดการสูญเสียความร้อนในการกระบวนการแยกน้ำมัน และควบคุมประสิทธิภาพในการแยกน้ำมันของถังตกจมให้คงที่
- 6) มีการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานในการเดินเครื่องแยกสลัดจ์ โดยกำหนดสภาวะ ความเร็วรอบที่เหมาะสมต่อการทำงานของเครื่อง เพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน
- 7) มีการจัดเก็บข้อมูลสภาวะ เช่น อุณหภูมิ น้ำมัน ของแข็งแขวนลอย และอัตราการไหล เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับพารามิเตอร์ของเครื่องแยกสลัดจ์
- 8) มีการฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับการเดินเครื่องแยกสลัดจ์ และวิธีการบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี โดยมีการประเมินผลของพนักงานเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง
- 9) มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเครื่องแยกสลัดจ์ โดยมีการแบ่งเป็นแผนรายสัปดาห์ แผนรายเดือน และแผนประจำปี และกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน

4.5 การจัดการไฟฟ้า

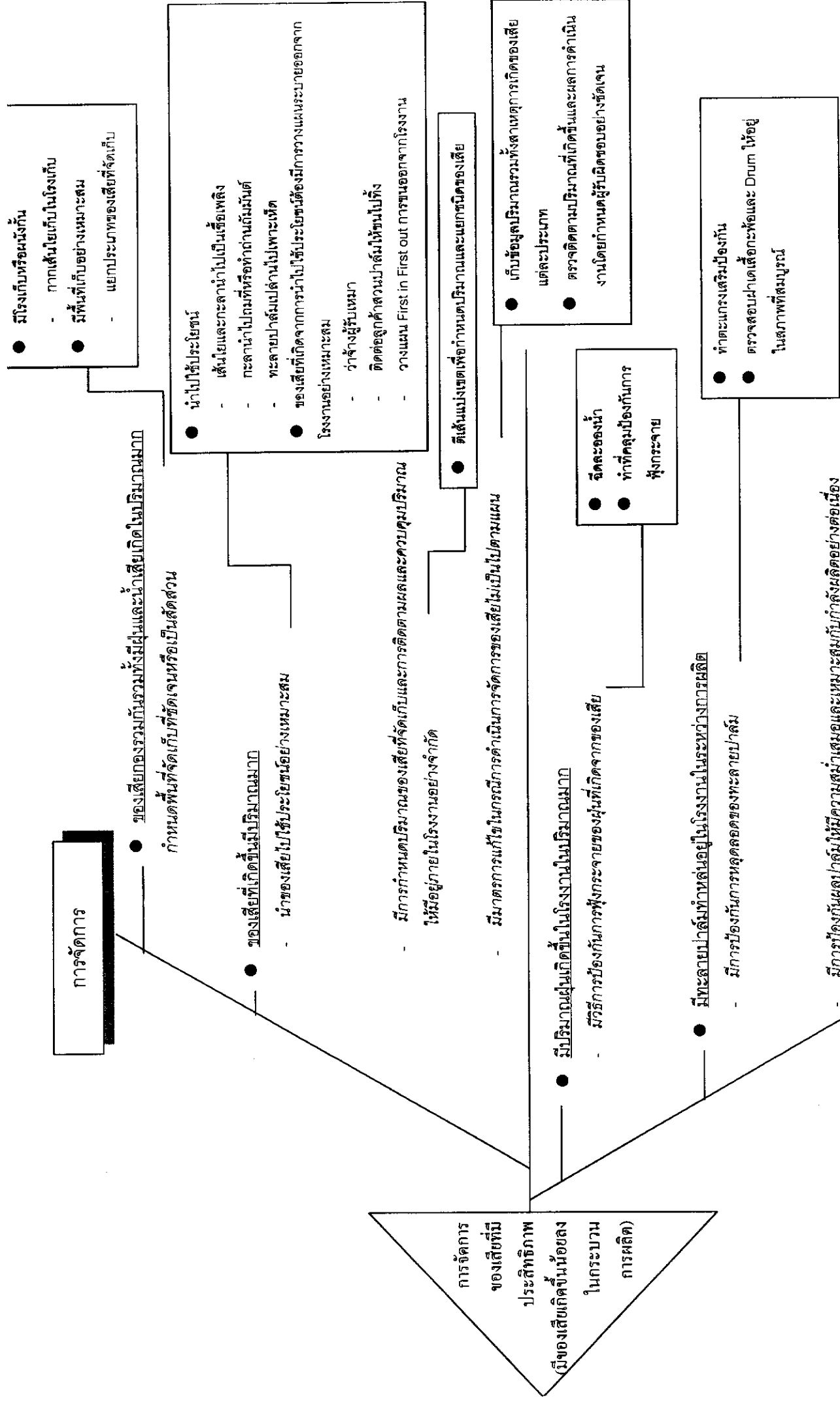
- 1) มีการกำหนดนโยบายการใช้ไฟฟ้าจากภายนอกให้น้อยที่สุด (ค่าเฉลี่ยอุตสาหกรรม 1.91 กิโลวัตต์-ชม./ตันทะลายปาล์มสด) โดยจัดทำเป็นแผนอย่างชัดเจนและมีการรายงานต่อผู้บริหารในกรณีที่ต้องซื้อไฟฟ้าจากภายนอกเพิ่มเติม เนื่องจากรายจ่ายในการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นการเพิ่มภาระต้นทุนในการผลิตน้ำมันปาล์มให้แก่องค์กร รวมไปถึงมีการบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่ซื้อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเป้าหมายในการจัดการการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

- 2) มีการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรในช่วง Start up กระบวนการผลิต เพื่อลดปัญหาในช่วงที่ต้องการกระแสไฟฟ้าสูงและลดปัญหาปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตเองไม่พอเพียงกับความต้องการของกำลังการผลิตในโรงงาน เช่น การเดินหม้อไอน้ำ หม้อน้ำ เครื่องสกัดน้ำมันตามลำดับ
- 3) มีการใช้ระบบควบคุมและติดตามการใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายกลางเพียงจุดเดียว เพื่อสะดวกต่อการติดตามผลและสามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีการประเมินประสิทธิภาพการจัดการการใช้ไฟฟ้า โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงานเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดไว้
- 5) มีการจัดอบรมการใช้ไฟฟ้าให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง
- 6) มีแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันของระบบกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งในแผนจะต้องมีการดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอยู่เสมอและมีการกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน ตลอดจนมีพนักงานที่มีทักษะความชำนาญในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ทำให้สามารถลดเวลาในการซ่อมบำรุง

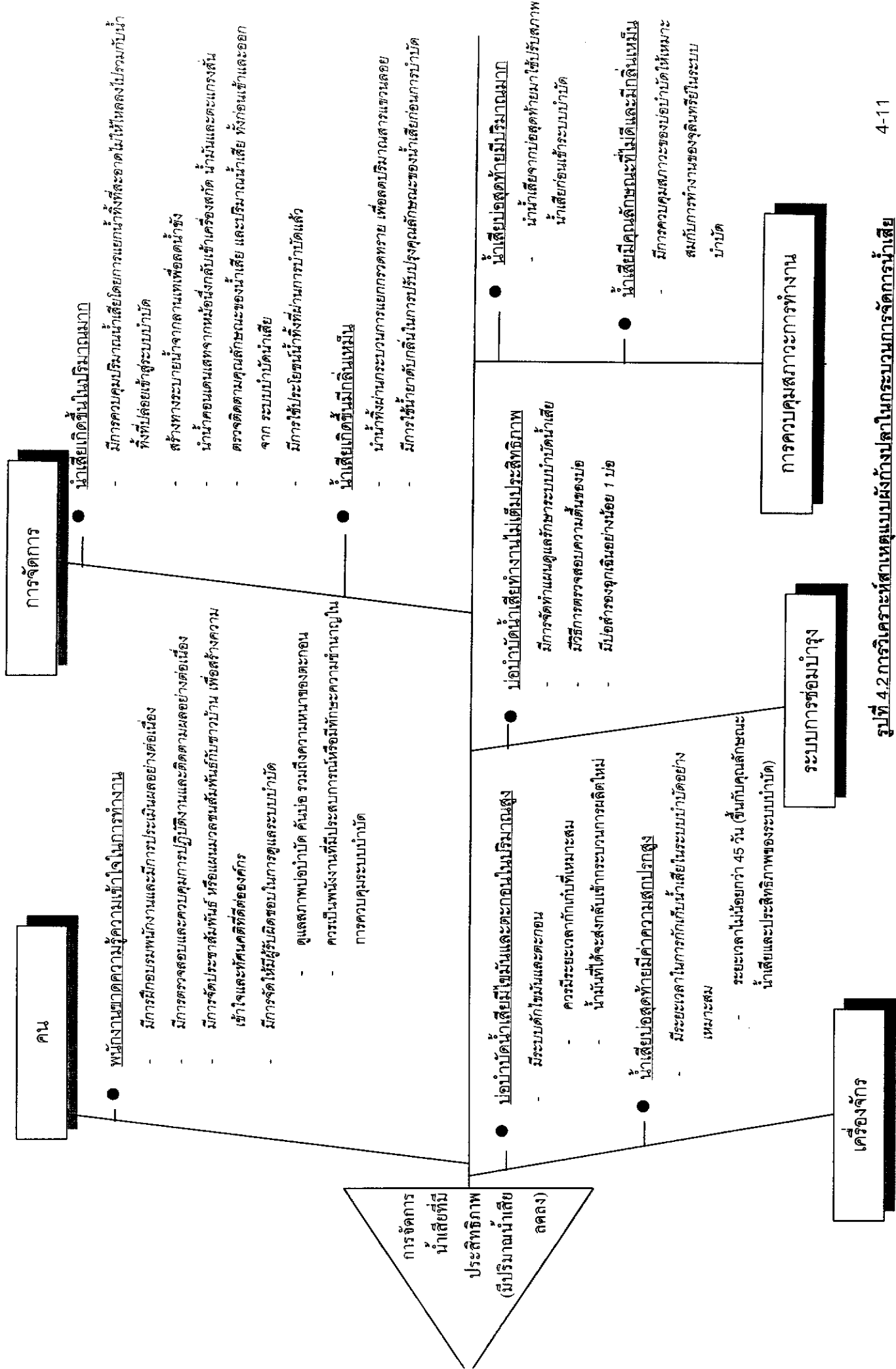
4.6 การจัดการหม้อไอน้ำ

- 1) มีการกำหนดเป้าหมายลดการหยุดเดินเครื่องจักร (Shut down) ในกระบวนการผลิต เพื่อประหยัดพลังงานในการเริ่มเดินเครื่องใหม่ ส่งผลให้มีการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง
- 2) มีระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่ติดก่อนเข้าหม้อไอน้ำ โดยใช้สารเคมี เช่น สารส้ม เรซิน ถ่านกัมมันต์ ซึ่งจะพิจารณาคุณภาพน้ำได้จากค่าความกระด้าง ค่าความเป็นกรดต่าง เพื่อป้องกันการเกิดตะกอนในหม้อไอน้ำและป้องกันการกัดกร่อนของอุปกรณ์
- 3) มีการใช้ระบบการควบคุมความดันของหม้อไอน้ำอัตโนมัติ (Auto sensor) โดยควบคุมการป้อนเชื้อเพลิง ให้เหมาะสมเพื่อรักษาระดับความดันให้คงที่
- 4) มีการควบคุมอัตราการป้อนเชื้อเพลิงที่เหมาะสม ซึ่งต้องให้อัตราการป้อนเชื้อเพลิงสม่ำเสมอสมดุลกับการป้อนอากาศ โดยสามารถตรวจสอบได้จากสีของควันจากปล่องหม้อไอน้ำ ถ้าควันมีสีดำแสดงว่าอากาศที่ป้อนเข้าไปไม่เพียงพอหรือเชื้อเพลิงมีการป้อนไม่สม่ำเสมอ ถ้าเกิดควันขาวแสดงว่าอากาศที่ป้อนเข้าไปมีปริมาณมากเกินไป ซึ่งควันที่ออกจากปล่องหม้อไอน้ำที่เหมาะสมควรเป็นสีเทา

- 5) มีการสำรวจเชื้อเพลิงให้เพียงพอกับการผลิตที่ต่อเนื่อง เนื่องจากการเริ่มเดินเครื่องใหม่แต่ละครั้งจะใช้เวลาพลังงานสูง
- 6) มีการควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิงก่อนเข้าหม้อไอน้ำอย่างเหมาะสม เชื้อเพลิงที่ใช้ต้องมีความชื้นต่ำ ซึ่งอาจจะเป็นเส้นใยที่ผ่านการอบแห้งแล้วหรือเป็นเส้นใยที่มีการจัดเก็บที่ดี
- 7) มีการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของหม้อไอน้ำเป็นประจำทุกวัน เพื่อใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพและวางแผนการบำรุงรักษา
- 8) มีวิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้ เช่น การแกว่งของอุณหภูมิปล่องควัน ปริมาณขี้เถ้าที่เกิดขึ้นและตะกรันที่เกาะท่อ
- 9) มีการตรวจสอบติดตามความหนาของท่อไอน้ำ Drum และสภาพห้องเผาไหม้ในทุกๆ ปี โดยอาจใช้วิธีการสุ่มตัดท่อมาตรวจสอบหรือใช้เครื่องวัดความหนาแบบอัลตราโซนิก
- 10) มีพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรควบคุมหม้อไอน้ำ และมีทักษะในการควบคุมการเดินหม้อไอน้ำ ทำหน้าที่คอยตรวจสอบควบคุมคุณภาพน้ำในหม้อไอน้ำ ซึ่งตรวจสอบค่าความกระด้าง ความเป็นกรดด่าง ของแข็งละลายทั้งหมด (Total Dissolves Solid) ทุกวันและมีการจดบันทึก
- 11) มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำ ควรมีการดูแลทำความสะอาด และบำรุงรักษาหม้อไอน้ำ เช่น การทำความสะอาดพื้นผิวท่อ และห้องเผาไหม้อย่างสม่ำเสมอเพื่อลดการสูญเสียความร้อน และควรตรวจสอบการชำรุดผนังห้องเผาไหม้อยู่เสมอ
- 12) มีการนำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งกลับมาใช้ใหม่ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำร้อนที่ใช้ในกระบวนการ และลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น



รูปที่ 4.1 การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการจัดการของเสีย



คน

- ระยะเวลาในการ
- นึ่งปลาต้ม
- ความดัน
- อุณหภูมิ

พนักงานเกิดความคิดพลวัติในการนึ่งปลาต้ม

- มีการบันทึกข้อมูลการนึ่งปลาต้มอย่างสม่ำเสมอ
- มีการประเมินผลความถูกต้องของการปฏิบัติงาน
- พนักงานเป็นระยะ - มีการตรวจสอบการปฏิบัติงานในพื้นที่
- มีการฝึกอบรมพนักงานในการยอมรับและยอมรับงาน
- หม้อนึ่ง
- มีการตรวจติดตามประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ภายในหม้อนึ่ง

- อุปกรณ์ทำงาน
- ส่งไปอบรมายนอก
- ตรวจมีการประเมิน

- ตรวจสอบรีเสิร์ฟหม้อนึ่ง
- ตรวจสอบการล้างส้อมย่นาคอนเดนเสท
- ตรวจสอบการดูดดันของท่อถ่ายน้ำ
- คอนเดนเสท

การจัดการการ

นึ่งปลาต้มที่มีประสิทธิภาพ

การนึ่งปลาต้มไม่มีประสิทธิภาพ

- ใช้ระบบการควบคุมความดันในหม้อนึ่งแบบอัตโนมัติ
- มีการควบคุมสภาวะการนึ่งให้เหมาะสมกับความสุกดิบของ

- ผลปลาต้ม
- อุณหภูมิไม่เกิน 150 องศาเซลเซียส
- ความดันประมาณ 3 บาร์
- ระยะเวลาประมาณ 90 นาที

- มีวิธีการบรรจุปลาต้มลงกระป๋องที่ดีไม่ให้ผลปลาต้มล้นกระป๋อง
- มีการตรวจจรรยาและซ่อมแซมกระป๋องและรางลำเลียงให้มี

- สภาพผสมนึ่งสม่ำเสมอ
- มีการใช้ถังพักไอน้ำที่มีขนาดเหมาะสมกับกำลังการผลิตเป็น

จุดจ่ายไอน้ำ

- มีการควบคุมสภาวะการย่อยผลปลาต้มในถังกวน
- มีแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของอุปกรณ์เครื่องจักร

- ความคุมอัตราความไ้คงที่
- อุณหภูมิระหว่าง 95-100 องศาเซลเซียส
- ส่งผลปลาต้มเข้าเครื่องย่อยอย่างต่อเนื่อง
- แยกเศษเหล็กที่ติดมากับผลปลาต้ม

- มีการตรวจสอบการรับผลของน้ำมันไฮโดรลิค
- ตรวจสอบรับน้ำมันที่รั่วจากเครื่องสกรีนน้ำมัน
- มีการตรวจสอบการรั่วและดูดซับของ
- ตะกรงสกรีน วาล์ว ปะเก็นต่าง ๆ รวมถึงท่อไอน้ำ ท่อบีบลวไอน้ำ

เครื่องจักร

การจัดการ

ให้นำน้ำมันมากในการะบวนการนึ่ง

- นำน้ำคอนเดนเสทจากการนึ่งกลับมาใช้
- ในการะบวนการผลิตอีกครั้งหรือนำไป
- แยกน้ำมันออก
- มีการะบวนการดักเก็บไขมันที่ระบบหม้อ
- ก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

- นึ่งปลาต้มที่นำเข้ากระบวนการผลิตมีคุณภาพต่ำ
- มีการวิเคราะห์ Oil Loss ในน้ำคอนเดนเสทเพื่อ
- ประเมินประสิทธิภาพของการนึ่ง

- เก็บตัวอย่างอย่างน้อยวันละ 1 ครั้งเพื่อเป็นข้อ
- มูลในการปรับสภาวะการนึ่งในครั้งต่อไป

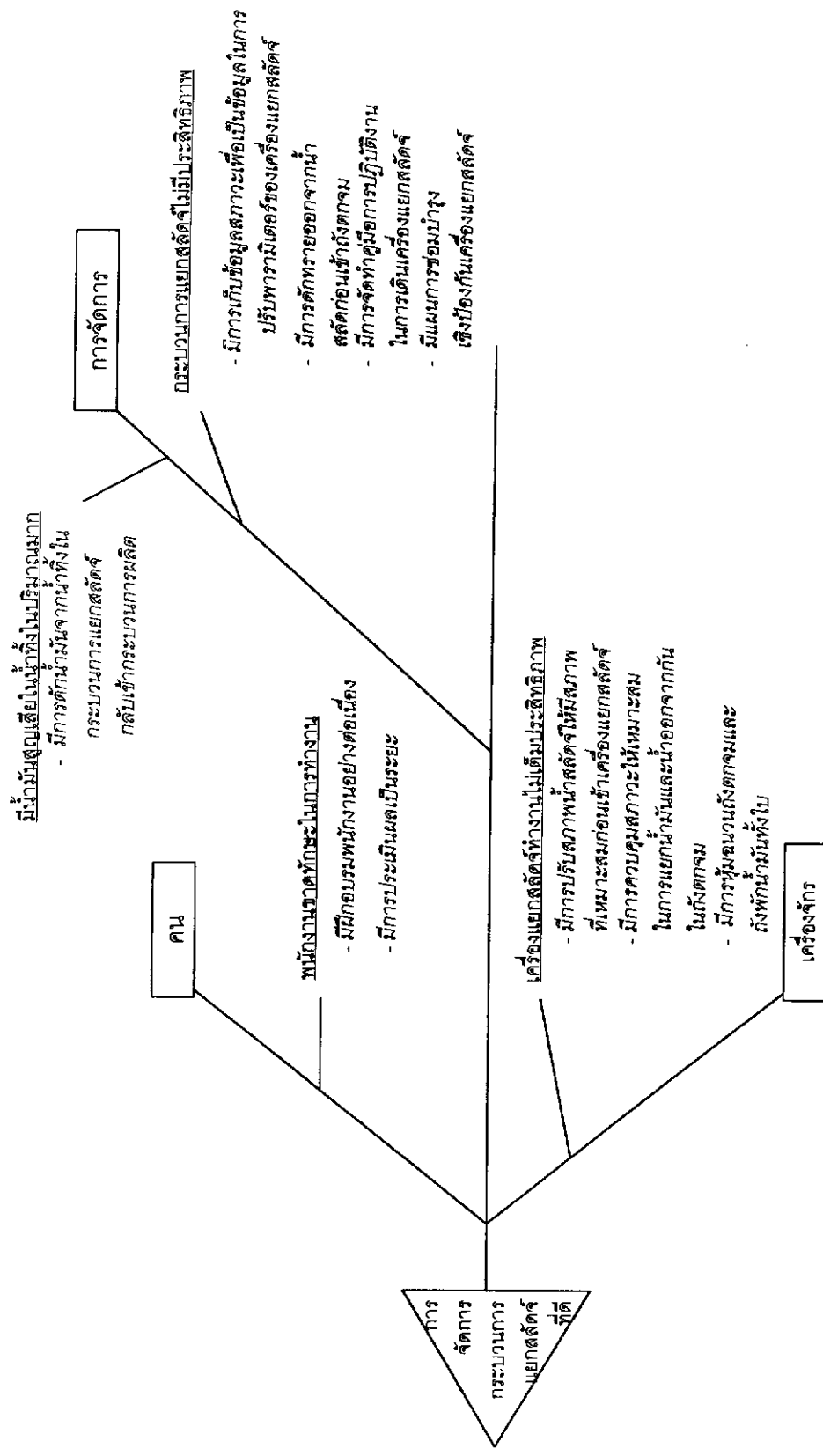
วัตถุดิบที่นำเข้ากระบวนการผลิตมีคุณภาพต่ำ

- มีการวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ
- มีการจัดการผลปลาต้มสดที่รับเข้าตามเกณฑ์ที่กำหนด
- อาจใช้ความสมบูรณ์และความสดของทะเลปลาต้ม
- สดเป็นเกณฑ์ เพื่อกำหนดสภาวะในการนึ่งอย่าง
- มีการแบ่งพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบของโรงงานกับวัตถุดิบจาก
- ภายนอก
- เก็บผลปลาต้มที่ลานบรรจุให้มีปริมาณเหมาะสมกับ
- พื้นที่บนลานเพนและกำลังการผลิต
- ทำช่องที่ Ramp เพื่อให้น้ำมันไหลลงรางไปยังบ่อ
- สลัดได้สะดวก
- กองผลปลาต้มไม่ให้ทับกันสูงเพื่อป้องกันการรั่ว

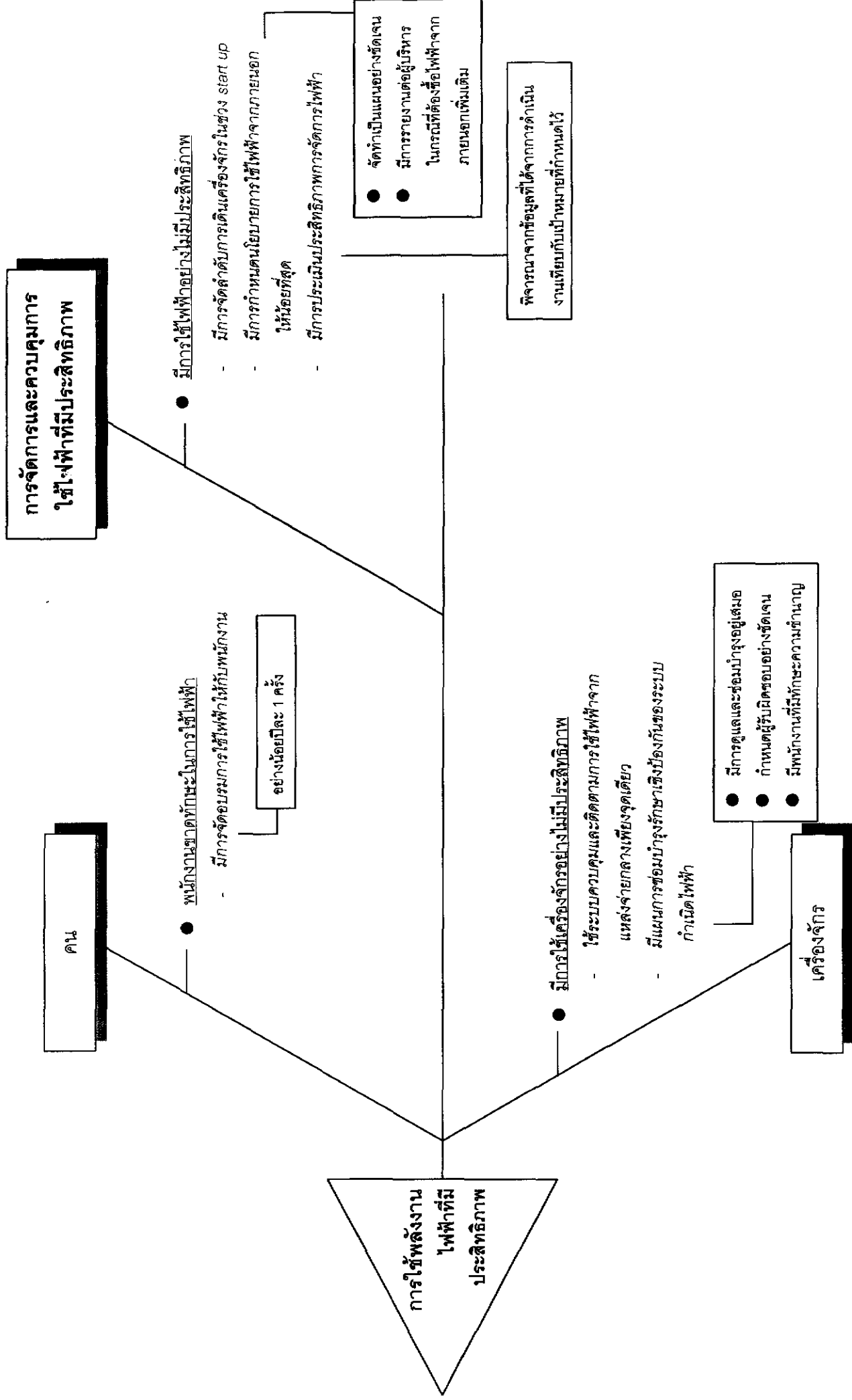
มีการใช้ระบบ First in First out ในการจัดส่งผลปลาต้ม

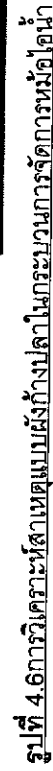
- นำผลปลาต้มสดเข้ากระบวนการผลิตทำให้เร็ว
- ที่สุด
- จัดเก็บผลปลาต้มที่รับซื้อเข้ามาโดยการ
- แปะเขต พร้อมทั้งบันทึกวันที่รับซื้อ

วัตถุดิบที่ผลิต



รูปที่ 4.4 การวิเคราะห์สาเหตุแบบผังก้างปลาในกระบวนการแยกสัดจ์





บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

ในการศึกษาตลอดระยะเวลา 13 เดือน (กรกฎาคม 2544-กรกฎาคม 2545) ของโครงการฯ ได้มีจัดทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบจำนวน 10 โรงงาน สามารถสรุปได้ว่า แนวคิดเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นกลยุทธ์ที่สามารถเพิ่มขีดความสามารถให้กับองค์กรได้ เนื่องจากแนวคิดนี้ช่วยให้โรงงานได้มีการสำรวจตัวเอง เกิดการค้นหาแนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ และสามารถวิเคราะห์ความแตกต่างกับคู่แข่งได้ในประเด็นการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละโรงงานสนใจ เบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมช่วยให้เกิดการเรียนรู้แบบก้าวกระโดด ลดเวลาในการวิเคราะห์หรือการลองผิดลองถูก และสามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีมาประยุกต์ใช้ในองค์กรได้ในทันที สรุปผลการศึกษาที่สำคัญได้ดังนี้

1) ผลการศึกษาในกรอบวิจัยได้มุ่งเน้นการทำเบนซ์มาร์กกึ่งในประเด็นสิ่งแวดล้อม 3 ด้าน ได้แก่ การจัดการด้านพลังงาน การจัดการด้านน้ำเสีย และการจัดการด้านของเสีย โดยมีการกำหนดขอบเขตการศึกษาใน 6 ประเด็น คือ การจัดการไฟฟ้า การจัดการหม้อไอน้ำ การนึ่งปาล์ม การแยกสลัดจ์ การจัดการของเสีย (ทะลายปาล์มเปล่า กะลา เส้นใย เค้กสลัดจ์ ชี้เก่า) และระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งทำให้โรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั้ง 10 โรงงาน ได้แนวทางในการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ช่วยลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากลดการใช้น้ำในกระบวนการผลิต เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากการลดน้ำมันที่สูญเสียไปกับน้ำทิ้ง ลดการซ่อมบำรุงเครื่องจักร ช่วยเพิ่มความสามารถในการผลิตจากการลดการหยุดเดินเครื่องจักรอย่างกะทันหัน มีการปรับปรุงระบบการควบคุมที่ดีขึ้น ช่วยลดการซื้อไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2) มีการนำเสนอดัชนีที่สำคัญ แผนการปรับปรุงและการดำเนินการปรับปรุง ตลอดจนฐานข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดี แบบจำลองกระบวนการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กกึ่งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปของอุตสาหกรรมภาคการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

3) ฐานข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดีที่ทางคณะนักวิจัยนำเสนอ นั้น เป็นฐานข้อมูลที่ได้รวบรวมจากแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในแต่ละประเด็นด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของทั้ง 10 โรงงาน

4) คณะวิจัยพบว่ากระบวนการเบนซ์มาร์กกึ่งทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ เบนซ์มาร์กกึ่งภายในองค์กร เบนซ์มาร์กกึ่งแบบเปรียบเทียบคู่แข่งและเบนซ์มาร์กกึ่งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือ

กิจกรรมเดียวกัน มีลักษณะการจัดทำเหมือนกันเนื่องจากเป็น Process – Based Benchmarking แต่ขึ้นกับการเลือกองค์กรที่จะทำเบนช์มาร์กিংด้วยกันเท่านั้น ดังนั้นในการศึกษาค้างนี้จึงมีแบบจำลองการจัดทำเบนช์มาร์กিংเพียง 1 แบบ อย่างไรก็ตามการทำเบนช์มาร์กিংแต่ละประเภทมีความแตกต่างกันในผลที่ได้รับดังนี้

4.1 เบนช์มาร์กิงภายในองค์กร เหมาะสำหรับโรงงานที่มีแนวปฏิบัติที่ดีในระดับที่สามารถแลกเปลี่ยนกันเองได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับเป็นเพียงมาตรฐานภายในองค์กรเท่านั้น แต่จะไม่เกิดการเปรียบเทียบกับผู้ที่ดีที่สุด โดยเบนช์มาร์กิงแบบนี้เหมาะสำหรับโรงงานที่มีทรัพยากรและเวลาจำกัด

4.2 เบนช์มาร์กิงแบบเปรียบเทียบคู่แข่ง ข้อมูลที่ได้รับมีระดับความลึกมากกว่า เนื่องจากเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันและสามารถตั้งประเด็นคำถามในแนวปฏิบัติได้ละเอียดกว่า การทำเบนช์มาร์กิงประเภทนี้จึงต้องการคนกลางเป็นผู้ประสานงานและเก็บข้อมูลที่เป็นความลับของแต่ละโรงงานเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนที่ยุติธรรมและเป็นประโยชน์ต่อทุกฝ่าย

4.3 เบนช์มาร์กิงแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน ช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้แนวปฏิบัติในลักษณะกิจกรรมที่คล้ายกัน สามารถนำมาประยุกต์ได้ในแต่ละโรงงาน แต่ข้อมูลที่ได้รับมีความลึกน้อยกว่าแบบเปรียบเทียบในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน

5) การแลกเปลี่ยนข้อมูลและการเกิดเครือข่าย (Networking) ด้านเบนช์มาร์กิง โดยในช่วงการฝึกอบรม คณะนักวิจัยได้มีการเชิญวิทยากรที่เชี่ยวชาญด้านอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มและด้านเบนช์มาร์กิงมาให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ต่างๆ กับโรงงาน ทำให้คณะทำงานของโรงงานและคณะนักวิจัยได้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในแนวคิด โรงงานได้เกิดการระดมสมองเพื่อให้ได้แบบจำลองเบนช์มาร์กิงด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการแต่ละด้าน จึงเกิดการให้ความสำคัญในเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโรงงาน

จากผลสรุปดังกล่าวข้างต้น การจัดทำเบนช์มาร์กิงด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม นอกจากจะเป็นการช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในการผลิตแล้วยังสามารถช่วยให้อุตสาหกรรมเกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการผลิต

หลังจากที่ได้ดำเนินโครงการฯ สามารถสรุปประเด็น บทบาท และการเรียนรู้ต่างๆ ของคณะทำงานในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบและของสถาบันฯ ได้ดังนี้

1) การปรับปรุงของโรงงาน โรงงานต่างๆ ที่เข้าร่วมโครงการฯ มีการปรับปรุงและพัฒนาดีขึ้นโดยเห็นได้จากผลการดำเนินงานตามแผนที่ได้กำหนดไว้ และตัวชี้วัดการดำเนินงานในภาพรวมของโรงงานจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเปรียบเทียบกับก่อนดำเนินการและหลังดำเนินการ

2) การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างองค์กร ทำให้แต่ละโรงงานเห็นถึงความสำคัญของข้อมูล และเกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลในกลุ่มอุตสาหกรรมมากขึ้น ซึ่งจากเดิมเป็นการแลกเปลี่ยนเฉพาะ บางโรงงานที่คุ้นเคย

3) การประยุกต์แนวปฏิบัติที่ดี เรียนรู้แนวปฏิบัติที่ดีจากการเยี่ยมชมโรงงานอย่างมีระบบ ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันและโรงงานนอกกลุ่มอุตสาหกรรมซึ่งนำมาประยุกต์ใช้กับโรงงานของตน ซึ่งจัดได้ว่าการเยี่ยมชมโรงงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีสำคัญของการกระบวนการทำ เบนซ์มาร์กিং

4) บทบาทของผู้บริหาร มีสำคัญอย่างมากในการผลักดันกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการ สนับสนุนแผนปฏิบัติการ (Action Plan) ที่ทางคณะทำงานในโรงงานเสนอ หากแผนดำเนินงาน ต่างๆ ที่ทางคณะทำงานของโรงงานเสนอ แต่หากไม่มีการสนับสนุนจากระดับผู้บริหาร กิจกรรม ต่างๆ ก็จะไม่สามารถผลักดันให้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ได้ หรือผู้บริหารใช้เวลานานในการ พิจารณาโครงการตามแผนการปรับปรุงที่ทางคณะทำงานของโรงงานเสนอ ทำให้การดำเนินการ ล่าช้ากว่าแผนที่กำหนดไว้

5) ความเข้าใจกระบวนการจัดทำเบนซ์มาร์กিং คณะทำงานและเจ้าหน้าที่ของโรงงาน ส่วนใหญ่จะให้ความสนใจกับกิจกรรมในโครงการฯ เนื่องจากเห็นว่าจะสามารถช่วยในด้านการเพิ่ม ขีดความสามารถในการแข่งขันได้ อีกทั้งยังเป็นการช่วยแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้านพลังงาน น้ำเสีย และของเสียอีกด้วย อย่างไรก็ตาม การปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานระดับปฏิบัติเพื่อประยุกต์ ใช้แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในการทำงานมีความสำคัญ เนื่องจากพนักงานบางคนยังมีความเคยชินกับ การทำงานแบบเดิม ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงตามแผนการปรับปรุงที่คณะทำงานของโรงงานกำหนดไว้ ดังนั้นการทำให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกระดับเข้าใจกระบวนการจัดทำเบนซ์มาร์กিংจึงมีส่วนช่วยให้ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ความชำนาญของบุคลากร บุคลากรควรมีความชำนาญทั้งในกระบวนการจัดทำ เบนซ์มาร์กিংและความชำนาญด้านเทคนิค โดยบุคลากรที่เป็นผู้ดำเนินการปรับปรุงตามแผนมี ความสำคัญ เนื่องจากในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์บางประเภทต้องอาศัยผู้ที่มีความ ชำนาญเฉพาะด้าน เช่น หม้อไอน้ำ แต่จากโครงการฯ พบว่า โรงงานขาดบุคลากรที่มีความชำนาญ ในการจัดการหม้อไอน้ำ ทำให้ใช้เวลาค่อนข้างมากในการลองผิดลองถูก รวมทั้งเสียค่าใช้จ่ายที่สูง ในกรณีที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนและจัดหาผู้เชี่ยวชาญภายนอก

7) การเก็บข้อมูลและตรวจติดตาม เนื่องจากบางโรงงานไม่ค่อยมีการเก็บข้อมูลดัชนี สิ่งแวดล้อม และข้อมูลบางส่วนโรงงานไม่สามารถเก็บได้เอง ดังนั้นคณะทำงานจึงต้องลงพื้นที่ เพื่อ ช่วยเหลือด้านเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล นอกจากนี้ในช่วงที่โรงงานหยุดการผลิต การเก็บข้อ

มูลและการตรวจติดตามยิ่งทำได้ยากกว่าเดิม จึงมีผลทำให้คณะนักวิจัยต้องใช้ระยะเวลามากในการลงภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลและตรวจติดตามการดำเนินงานของโรงงาน

8) **การวิเคราะห์ข้อมูล** องค์ความรู้ของบุคลากรมีความสำคัญ เนื่องจากโรงงานเองมีปัญหายุ่งยากในการวิเคราะห์ข้อมูลของตนเองซึ่งมีผลกับการเปรียบเทียบข้อมูลต่างๆ กับโรงงานอื่นๆ ในกลุ่มเพื่อหาผู้ที่เป็นเลิศในแต่ละด้าน นอกจากนี้การวิเคราะห์แนวปฏิบัติที่ดีของโรงงานอื่นๆ ก็มีความสำคัญซึ่งทำให้สามารถนำแนวปฏิบัติที่พบมาประยุกต์ใช้กับโรงงานของตนเองได้

9) **ระยะเวลาดำเนินงาน** ระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ มีข้อจำกัดมากซึ่งมีผลให้การเก็บรวบรวมข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูลรวมทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึกของคณะนักวิจัยเป็นไปได้ลำบาก และในส่วนของระยะเวลาในการดำเนินการปรับปรุงตามแผนของโรงงานนั้นมีค่อนข้างจำกัด อีกทั้งในช่วงที่มีวัตถุดิบปาล์มเข้ามามาก ทำให้ต้องเร่งการผลิตให้ทันกับปริมาณวัตถุดิบ ซึ่งอาจทำให้ไม่สามารถดำเนินการในโครงการฯ ได้อย่างเต็มที่ และในบางครั้งการดำเนินการปรับปรุงบางอย่าง เช่น การดำเนินการปรับปรุงสภาพบ่อบำบัดน้ำเสีย ต้องเร่งทำในช่วงที่ฝนไม่ตก ซึ่งหากอยู่ในช่วงฤดูฝนอาจต้องหยุดดำเนินการ มีผลให้ไม่สามารถปรับปรุงให้เสร็จตามแผนที่ได้กำหนดไว้

5.2 ข้อเสนอแนะจากการดำเนินโครงการฯ

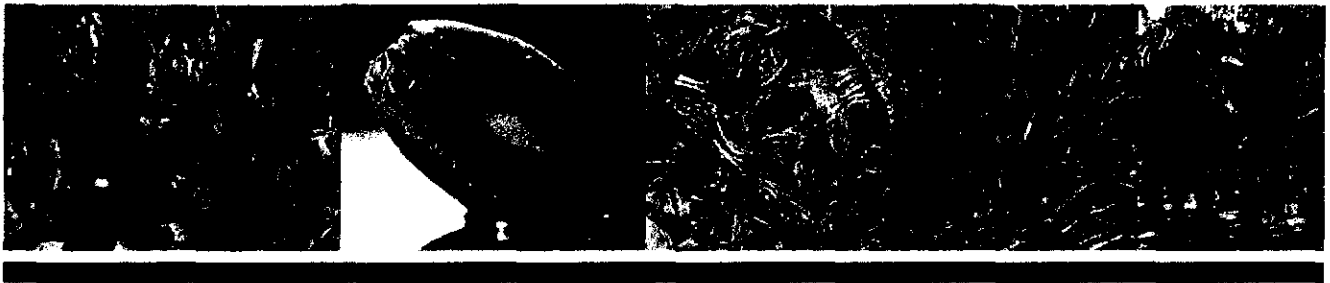
- 1) ควรมีการขยายผลการทำเบนซ์มาร์กิ้งในกลุ่มอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยคำนึงถึงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการเพิ่มผลผลิตในด้านอื่นๆ นอกจากกระบวนการผลิต เช่น การจัดการสวนปาล์มหรือการจัดส่งผลปาล์มไปยังโรงงาน และติดตามผลการดำเนินงานของแบบจำลองที่นำไปปฏิบัติและสนับสนุนกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มดิบอย่างต่อเนื่อง
- 2) ควรให้มีการขยายผลโครงการฯ ไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมอื่น โดยอาศัยคู่มือวิธีการทำเบนซ์มาร์กิ้งด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมทั่วไปของอุตสาหกรรมภาคการผลิตที่ทางโครงการฯ ได้จัดทำขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ซึ่งเป็นผลให้อุตสาหกรรมนั้นๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและลดผลกระทบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานในรูปแบบที่บูรณาการอย่างต่อเนื่อง
- 3) ควรให้มีการปรับฐานข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดีให้มีความทันสมัยกับเทคโนโลยีต่างๆ ของอุตสาหกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มอุตสาหกรรมได้ตลอดเวลา
- 4) การกำหนดระยะเวลาในการดำเนินโครงการฯ ต้องมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ตลอดจนครอบคลุมการติดตามผลการปรับปรุงการดำเนินการ เพื่อจะทำให้การวิเคราะห์และสรุปผลได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 5) การรักษาและคงไว้ของเครือข่ายที่เกิดขึ้นของทั้ง 10 โรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล โดยอาจมีการจัดทำเป็นกระดานแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้เกิดการยกระดับการทำงานของทั้ง 10 โรงงาน

เอกสารอ้างอิง

- ♦ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. คู่มือประกอบวิทยุทัศนวิชาการชุดที่ 51 (2544)
- ♦ พอล เจมส์ โรแบร์ (2543). Benchmarking : หลักการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถ
อย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- ♦ รศ.ดร.พีรศักดิ์ วรธนโรสถ (2542). วัตรอยเท้าข้าง Benchmarking. พิมพ์ครั้งที่ 3.
- ♦ บุญดี บุญญาภิจ (2545). Benchmarking ทางลัดสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ. สถาบันเพิ่มผล
ผลิตแห่งชาติ
- ♦ Benedict Anandam (1999). Workshop on Benchmarking for Business Excellence,
Grand Hotel Bangkok
- ♦ Robert Mann (2000). An Exclusive Seminar on the Most Effective Business Strategy,
A Key to
- ♦ World-Class Organisation: Benchmarking for Superior Performance, Grand Hyatt
Erawan. Bangkok.
- ♦ Global Environmental management Initiative (1994). Benchmarking: The Primer,
Benchmarking for Continuous Environmental Improvement. Washinton D.C.
- ♦ Rob Reider (2000). Benchmarking Strategies: A Tool for Profit Improvement. John
Wiley & Sons, Inc.
- ♦ U.S. Department of Energy Office of Environmental Management (1996).
Environmental Management Benchmarking Guide
- ♦ <http://oae.go.th>
- ♦ <http://www.benchmarking.gov.uk>
- ♦ <http://www.benchmarkingplus.com.au/nuts7bolts.htm>



คู่มือการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม



ภายใต้โครงการ การจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถ
ในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ
(Competitiveness for Thai Industry through Environmental Management Benchmarking
Case Study : Palm Oil Industry)

ดำเนินการโดย



สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
Thailand Environment Institute

มิถุนายน 2545

คู่มือวิธีการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมการผลิตเล่มนี้ ได้เรียบเรียงมาจากประสบการณ์ในการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา : อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

คณะผู้จัดทำ ได้รับความอนุเคราะห์จากโรงงานอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบที่เข้าร่วมโครงการ ซึ่งได้ให้ข้อมูลและร่วมดำเนินงานในการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในครั้งนี้เป็นอย่างดี รวมไปถึงชมรมสกัดน้ำมันปาล์มที่ให้ความสนับสนุนการดำเนินโครงการจนสามารถนำประสบการณ์ที่ได้มา จัดทำเป็นคู่มือเล่มนี้

ขอขอบคุณ ดร.บุญดี บุญญากิจ ผู้เชี่ยวชาญในด้านเบนช์มาร์กিংจากสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ และคุณพิพร พลະพลีวัลย์ ผู้จัดการสถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้คำแนะนำที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ และขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้ความสนับสนุนงบประมาณในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ
มิถุนายน 2545
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

การพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่ไปกับการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นแนวทางที่ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชนทั้งในประเทศและในระดับนานาชาติ กำลังให้ความสนใจและเห็นความสำคัญเป็นอย่างมาก มีความพยายามนำกลยุทธ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตและการบริการ เพื่อลดปริมาณทรัพยากรหรือวัตถุดิบในการผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 เทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) การสร้างดัชนีสิ่งแวดล้อม (indicators)

เบนช์มาร์กিং (Benchmarking) เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ยอมรับโดยทั่วไปว่าสามารถเพิ่มขีดความสามารถให้กับองค์กร เนื่องจากเป็นวิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่าหรือดีที่สุด แล้วนำผลจากค่าเปรียบเทียบมาใช้ปรับปรุงองค์กรของตน หรืออีกนัยหนึ่งคือเป็นกระบวนการ ค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการ ปรับปรุงองค์กรของตน

คู่มือวิธีการจัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมการผลิตเล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้บุคลากรที่อยู่ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตรวมทั้งผู้ที่สนใจทั่วไปสามารถศึกษาและ จัดทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ด้วยตนเองคู่มือเล่มนี้เรียบเรียงมาจากประสบการณ์ในการทำเบนช์มาร์กিংด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย กรณีศึกษา: อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มดิบ โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยเนื้อหาคู่มือประกอบด้วย รายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานด้านเบนช์มาร์กিং ตั้งแต่การวางแผน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผล ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ยังได้รวบรวมแหล่งข้อมูลเบนช์มาร์กিংที่น่าสนใจ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคลากรในอุตสาหกรรม การผลิตและผู้อ่านที่สนใจทั่วไป ซึ่งมีความตั้งใจในการนำวิธีการในการทำเบนช์มาร์กিংไปใช้เป็น แนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

คณะผู้จัดทำ
มิถุนายน 2545
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

	หน้า
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	
บทที่ 1 : เบนซ์มาร์กิ้ง	
เบนซ์มาร์กิ้งคืออะไร	1
เบนซ์มาร์กิ้งมีกี่แบบ	1
ทำไมต้องนำเอาเบนซ์มาร์กิ้งมาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม	2
สิ่งที่มักเข้าใจผิดเกี่ยวกับการทำเบนซ์มาร์กิ้ง	2
ปัจจัยที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ	3
จรรยาบรรณในการทำเบนซ์มาร์กิ้ง	3
บทที่ 2 : ขั้นตอนการทำเบนซ์มาร์กิ้ง	4
➤ ขั้นตอนการวางแผน (Plan)	5
1. กำหนดวัตถุประสงค์	5
2. เลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะเบนซ์มาร์กด้วย	5
3. เลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขต	9
4. ร่างและตรวจสอบผังการไหล	11
5. กำหนดวิธีวัดผลการดำเนินงาน	16
➤ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล (Do)	
6. จัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศและเลือกผู้ที่เป็นเลิศ	22
7. การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ	26
➤ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Check)	
8. วิเคราะห์ข้อมูล	32
9. สรุปผลการวิเคราะห์	37
➤ ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ (Act)	
10. จัดทำแผนปรับปรุง	39
11. ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ	42
12. ติดตามความก้าวหน้า	43
13. ทบทวนกระบวนการดำเนินงาน	44
14. สรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บริหาร	46
บทที่ 3 : แหล่งข้อมูลเบนซ์มาร์กิ้ง	47
เอกสารอ้างอิง	49

เบนช์มาร์กิ้งคืออะไร

เบนช์มาร์กิ้ง เป็นกระบวนการในการวัดและเปรียบเทียบ ผลลัพธ์ บริการ และวิธีปฏิบัติ เทียบกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่าหรือทำได้ดีที่สุด เพื่อนำผลการเปรียบเทียบและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเอง เพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศในธุรกิจ

เบนช์มาร์กิ้งมีกี่แบบ

เบนช์มาร์กิ้งมี 4 ประเภท ได้แก่

1. เบนช์มาร์กิ้งภายในองค์กร (Internal Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติที่ดีของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรเดียวกัน หรือบริษัทที่อยู่ในเครือบริษัทเดียวกัน เช่น เปรียบเทียบการให้บริการระหว่างหน่วยงานจัดซื้อ และหน่วยงานบัญชี เป็นต้น
2. เบนช์มาร์กิ้งเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบกิจกรรมต่าง ๆ กับคู่แข่งโดยตรงในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน เพื่อนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับปรุงองค์กร
3. เบนช์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน (Functional Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติของกระบวนการ หรือกิจกรรมแบบเดียวกันหรือที่มีความคล้ายคลึงกันซึ่งเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมเดียวกัน หรือต่างกลุ่มอุตสาหกรรมก็ได้ เช่น การจัดการหม้อไอน้ำในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเบนช์มาร์กกับอุตสาหกรรมน้ำตาล เป็นต้น
4. เบนช์มาร์กิ้งเปรียบเทียบทั่วไป (Generic Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติ ในกระบวนการหรือกิจกรรมกับผู้ที่เป็นเลิศอย่างแท้จริงโดยมิได้คำนึงถึงประเภทของอุตสาหกรรมเป็นการนำแนวปฏิบัติหรือกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับกระบวนการของผู้ที่เป็นเลิศ เช่น การรับใบสั่งซื้อและจัดส่งสินค้าของร้านขายหนังสือกับเฟรนไชส์พิชซ่า เป็นต้น

นอกจากการแบ่งประเภทเบนช์มาร์กิ้งตามองค์กรที่นำไปเปรียบเทียบกับข้างต้นแล้ว ยังอาจแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการจัดทำเบนช์มาร์กิ้ง เช่น

- ✧ การจัดทำเบนช์มาร์กิ้งเพื่อเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน (Performance Benchmarking)
- ✧ การจัดทำเบนช์มาร์กิ้งเพื่อเปรียบเทียบกระบวนการ (Process Benchmarking)
- ✧ การจัดทำเบนช์มาร์กิ้งเพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์หรือการบริการกับความพึงพอใจของผู้บริโภค

(Product Benchmarking)

- ✧ การจัดทำเบนช์มาร์กิ้งเพื่อเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่างองค์กร (Strategy Benchmarking)

ทำไมต้องนำเบนซ์มาร์กิ้งมาใช้จัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดการสิ่งแวดล้อมในอดีตเป็นการจัดการปัญหาที่ปลายเหตุ (End of Pipe) ได้แก่ การปรับสภาพมลพิษที่เกิดขึ้น โดยมีได้คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการลดการเกิดมลพิษ ต่อมาได้มีการนำแนวคิดเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) มาใช้ในการลดปัญหาที่ต้นเหตุเพื่อประหยัดทรัพยากรและลดของเสียให้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตาม แนวคิดดังกล่าวสามารถใช้ดำเนินการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรได้เพียงระดับหนึ่ง เนื่องจากมุมมองในการพัฒนาจำกัดเฉพาะภายในองค์กรเท่านั้น

ดังนั้นการนำเบนซ์มาร์กิ้งมาใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการปรับปรุงกระบวนการแบบก้าวกระโดด เนื่องจากเบนซ์มาร์กิ้งเป็นกระบวนการค้นหาแนวปฏิบัติที่ดีหรือที่เป็นเลิศจากองค์กรอื่น ทำให้ ของเราสามารถนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศนั้นมาประยุกต์ใช้ได้ทันที ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์หรือการลงมือทดลอง และเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

เปรียบเทียบการปรับปรุงกระบวนการ

สิ่งที่เราอาจคิด	ความจริง
X เบนซ์มาร์กิ้งเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลเชิง ปริมาณ	✓ เบนซ์มาร์กิ้งเป็นการเรียนรู้กระบวนการทำงาน และหาแนวทางการปฏิบัติที่ดีเพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการวัดผลการดำเนินงานในเชิงปริมาณเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการทำเบนซ์มาร์กิ้ง
X จัดทำเบนซ์มาร์กิ้งครั้งเดียวก็เพียงพอ	✓ การทำเบนซ์มาร์กิ้งครั้งเดียวอาจสามารถนำไปสู่ปรับปรุงกระบวนการได้ อย่างไรก็ตามควรจะมีการปรับปรุงกระบวนการอยู่ตลอดเวลาเพื่อรักษาระดับผลการดำเนินงาน
X เบนซ์มาร์กิ้งเป็นการคัดลอกแนวปฏิบัติที่ดีขององค์กรอื่นเพื่อมาใช้งาน	✓ เบนซ์มาร์กิ้งไม่ได้เป็นการลอกเลียนแบบ แต่เป็นกระบวนการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติเพื่อหาปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จ และนำมาปรับใช้ให้เข้ากับองค์กรของตนเอง จึงสามารถปรับปรุงกระบวนการได้อย่างก้าวกระโดด เพราะถ้าใช้การลอกเลียนแบบจะทำให้ผลการดำเนินงานขององค์กรเราทำได้ดีที่สุดเท่ากับองค์กรคู่แข่งเท่านั้น
X เบนซ์มาร์กิ้งเป็นการล้วงความลับของคู่แข่ง	✓ เบนซ์มาร์กิ้งเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานหรือองค์กรอย่างเปิดเผย จริงใจ ปฏิบัติตามจรรยาบรรณและถูกต้องตามกฎหมาย จึงไม่ได้เป็นการล้วงความลับแต่อย่างใด

ปัจจัยที่จะนำไปสู่ความสำเร็จ

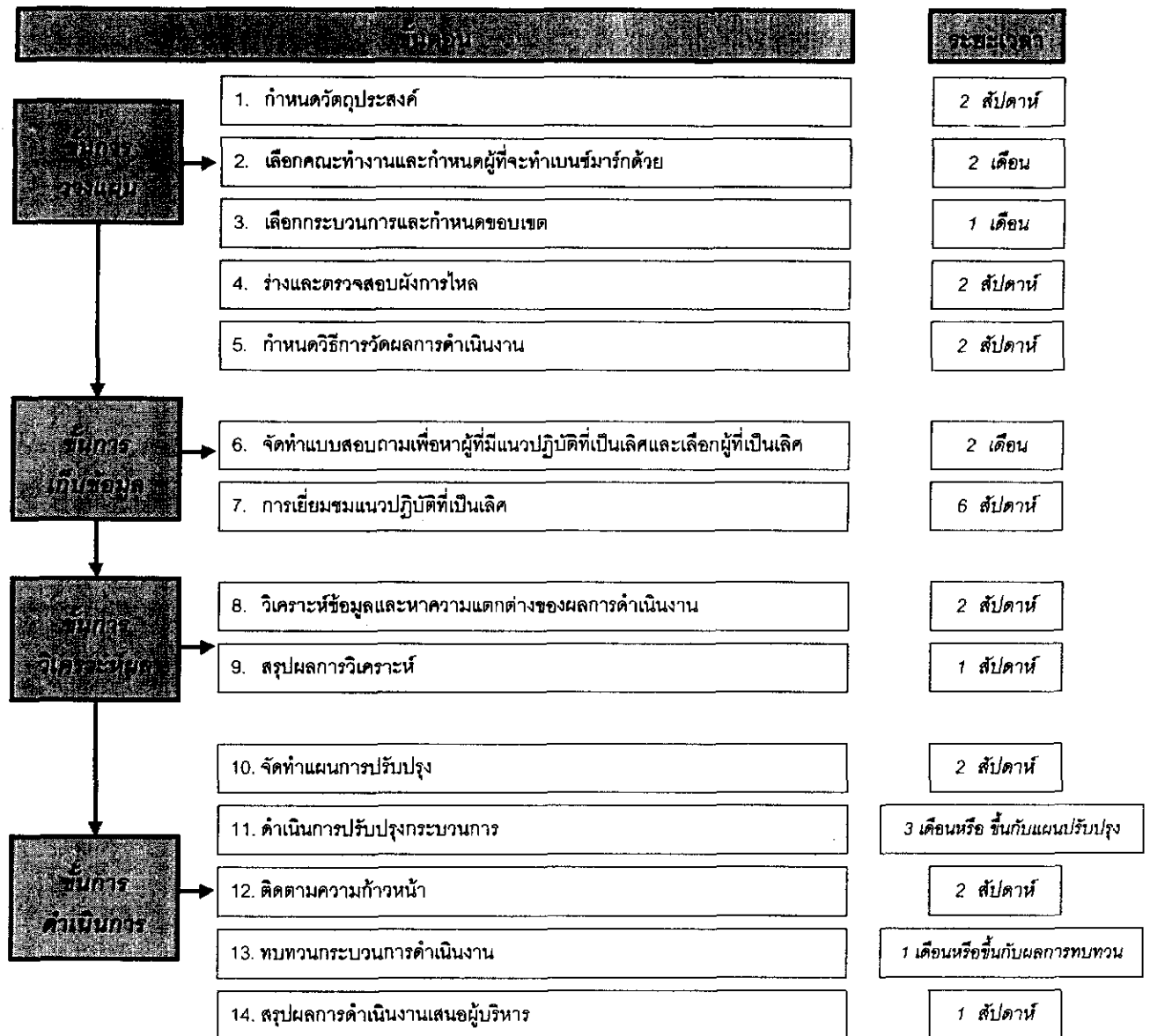
- ✧ หลีกเลี่ยงการบิดเบือนข้อมูล ควรให้แต่ข้อมูลที่เป็นความจริง
- ✧ ข้อมูลที่ใช้ควรเป็นข้อมูลประเภทเดียวกัน
- ✧ มีกระบวนการที่ชัดเจน และมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง
- ✧ เน้นวิธีปฏิบัติมากกว่าตัววัดผล
- ✧ นำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศที่พบมาประยุกต์ใช้ให้ได้ผลอย่างจริงจัง
- ✧ ปฏิบัติตามกฎหมาย กติกา มารยาท ที่ตกลงกันได้

จรรยาบรรณในการทำหน้าที่บรรณารักษ์

- ✧ ปฏิบัติตนในกรอบของกฎหมาย
- ✧ ให้ความร่วมมือในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
- ✧ รักษาความลับของข้อมูลที่ได้รับ
- ✧ ใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- ✧ ติดต่อกับองค์กรที่เราเปรียบเทียบกับผ่านบุคคลที่กำหนดไว้เท่านั้น
- ✧ ไม่เปิดเผยชื่อของผู้ที่เราติดต่อโดยไม่ได้รับอนุญาต
- ✧ เตรียมตัวให้พร้อมในการแลกเปลี่ยนกับองค์กรอื่น
- ✧ ปฏิบัติตามสิ่งที่ได้ตกลงไว้กับผู้ที่เราเปรียบเทียบกับให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด
- ✧ เอาใจเขามาใส่ใจเรา

บทที่ 2 ขั้นตอนการกำหนดเกณฑ์การให้

การนำเกณฑ์การให้ไปใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรมการผลิตนั้น มีขั้นตอนการดำเนินงาน 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผน ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนย่อย 2) การเก็บข้อมูล ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย 3) การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนย่อย และ 4) การดำเนินการ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานรวมทั้งสิ้นประมาณ 1 ปี และมีลำดับขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้



จากแผนภาพจะเห็นได้ว่าการดำเนินงานรวมทั้งสิ้น 14 ขั้นตอนย่อย มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการวางแผน

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์

ในการจัดทำเบนซ์มาร์กিং สิ่งแรกที่ต้องดำเนินการคือ การกำหนดวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร โดยทำการสำรวจปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น แล้วจึงนำปัญหามาจัดลำดับความสำคัญเพื่อคัดเลือกปัญหาที่มีผลกระทบมากที่สุด จากนั้นนำมากำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ผู้บริหารต้องเห็นความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ในการดำเนินงาน โดยศึกษาข้อมูลด้วยตนเองหรือร่วมระดมความคิดกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. วัตถุประสงค์ต้องมีความชัดเจน สอดคล้องกับปัญหาหรือความสำเร็จขององค์กร
3. ก่อนการดำเนินงานเบนซ์มาร์กিংควรทำความเข้าใจกับแหล่งเงินทุนเพื่อขอรับการสนับสนุนและควรสร้างพันธสัญญาในระดับผู้บริหาร ให้มั่นใจว่าผลการทำเบนซ์มาร์กিংสามารถนำไปปฏิบัติเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จได้

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ✧ ผู้บริหารระดับสูง
- ✧ ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

★ เทคนิค

- ✧ การจัดลำดับความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม

★ สิ่งที่ควรระวัง

- ✧ วัตถุประสงค์ไม่ตรงกับปัญหาขององค์กร
- ✧ องค์กรไม่มีข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์เพื่อกำหนดวัตถุประสงค์

ขั้นตอนที่ 2 เลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย

หลังจากที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดทำเบนซ์มาร์กিংแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเลือกคณะทำงาน และกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย จากนั้นคณะทำงานจึงร่วมกันคัดเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขตการดำเนินงานตามขั้นตอนดังกล่าวจะมีความเหมาะสมสำหรับการจัดทำเบนซ์มาร์กกับคู่แข่งในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน เนื่องจากประเด็นที่ต้องการศึกษาใกล้เคียงกัน

สำหรับการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งในองค์กรเดียวกันนั้นการเลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กก่อน การเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขตอาจจะไม่เหมาะสมเท่าใดนัก เพราะคณะทำงานที่ได้รับคัดเลือกอาจจะไม่ใช่ผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในกระบวนการที่ต้องการศึกษาอย่างแท้จริง ดังนั้นการเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขตที่ต้องการศึกษาก่อนแล้วจึงคัดเลือกคณะทำงานในกระบวนการที่ต้องการศึกษามาร่วมดำเนินการจึงน่าจะมีความเหมาะสมมากกว่า

อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกคณะทำงานและกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วยก่อน หรือจะเลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขตก่อนนั้นมิได้กำหนดเป็นขั้นตอนตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และธรรมชาติขององค์กร ซึ่งองค์กรจะต้องนำมาพิจารณาเพื่อหาขั้นตอนที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

2.1 เลือกคณะทำงาน

การจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง จำเป็นต้องมีคณะทำงานซึ่งประกอบด้วยผู้ที่มีทักษะความรู้ ความเข้าใจ ในรายละเอียดและขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องการศึกษา เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมในการกำหนดจำนวนคณะทำงานขึ้นอยู่กับกระบวนการและขอบเขตงานที่ต้องการศึกษา แต่โดยปกติจำนวนสมาชิกควรน้อยกว่า 10 คน เพราะจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะทำงานหลักควรประกอบด้วยสมาชิกจาก 3 ฝ่าย คือ ผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้จัดการขึ้นไป ผู้จัดการหรือหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องและผู้ประสานงานซึ่งผู้ประสานงานควรเป็นบุคคลที่มีความรู้หรือมีประสบการณ์ในการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งมาก่อน นอกจากนี้อาจกำหนดให้มีผู้สนับสนุนเพิ่มเติม เช่น ผู้เชี่ยวชาญ ผู้สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานเกิดความราบรื่น

สำหรับในกรณีที่จัดทำเบนซ์มาร์กิ้งร่วมกันหลายองค์กร ควรมีองค์กรที่เป็นกลางในการทำหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ รวมถึงแจ้งผลการเลือกองค์กรที่เป็นเลิศให้กับทุกองค์กรทราบ

❖ บทบาทหน้าที่ของสมาชิก

1. ผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้จัดการขึ้นไป มีบทบาทในการเป็นผู้ตัดสินใจหรืออนุมัติให้มีการดำเนินงาน รวมถึงการให้ความสนับสนุนในด้านงบประมาณ เวลา วัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลให้การดำเนินงานเกิดความราบรื่น
2. ผู้จัดการหรือหัวหน้าฝ่าย ต้องทำความเข้าใจในกระบวนการที่ต้องการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง และมีส่วนร่วมในการดำเนินงานอย่างจริงจัง

3. ผู้ประสานงานมีบทบาทในการผลักดันให้สมาชิกทราบวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอน และผลการดำเนินงาน นอกจากนี้ต้องทำหน้าที่ในการติดต่อประสานงานเพื่อให้กิจกรรมต่าง ๆ สำเร็จลุล่วงในระยะเวลาที่กำหนดตามแผนดำเนินงาน
4. สมาชิกในคณะทำงาน มีบทบาทหน้าที่ในการศึกษากระบวนการและการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง ตลอดจนสื่อสารให้สมาชิกอื่น ๆ ที่ไม่ได้ร่วมอยู่ในคณะทำงานทราบ

★ ปัจจัยสำคัญ

1. หัวหน้าคณะทำงานควรเป็นผู้บริหารระดับสูง
2. คณะทำงานประกอบด้วยสมาชิกระดับผู้จัดการหรือหัวหน้าฝ่ายซึ่งมีความชำนาญในกระบวนการ และสามารถให้เวลาในการร่วมดำเนินการ
3. ต้องแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบให้แก่สมาชิกอย่างชัดเจน
4. ในการดำเนินงานเบนซ์มาร์กิ้งกับองค์กรในกลุ่มอุตสาหกรรมคู่แข่ง หรือเบนซ์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน ควรมีคณะทำงานกลางซึ่งทำหน้าที่ในการประสานงานกับองค์กรต่าง ๆ ที่เข้าร่วมทำเบนซ์มาร์กิ้ง และองค์กรที่ร่วมดำเนินการจะต้องร่วมกำหนด กฎกติกา และจรรยาบรรณในการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบกระบวนการโดยตรง (เจ้าของกระบวนการ : Process owner)
2. ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
3. ผู้ประสานงาน
4. อื่น ๆ เช่น ผู้ให้การสนับสนุนด้านการเงินและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยเฉพาะในกรณีการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน

2.2 การกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย

ในการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งนั้น ขั้นตอนที่เป็นหัวใจสำคัญขั้นตอนหนึ่งอยู่ที่การกำหนดผู้ที่จะทำเบนซ์มาร์กด้วย เนื่องจากองค์กรเหล่านี้จะต้องร่วมดำเนินกิจกรรมทำเบนซ์มาร์กิ้งตลอดกระบวนการ ซึ่งหากสามารถหาผู้ร่วมทำเบนซ์มาร์กที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศตรงตามวัตถุประสงค์แล้ว จะทำให้สามารถยกระดับ องค์กรได้อย่างแท้จริง

การหาผู้ร่วมทำเบนซ์มาร์กิ้งให้ได้อย่างถูกต้องนั้น ควรมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานก่อนว่ามีองค์กรใดบ้างที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในส่วนของประเด็นการจัดการสิ่งแวดล้อม ที่องค์กรของเรจะสามารถนำมาปฏิบัติหรือประยุกต์ได้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นมา โดยต้องพิจารณาองค์ประกอบที่สำคัญ เช่น ประเภทอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ ขนาด ที่ตั้ง และระดับเทคโนโลยี เป็นต้น นอกจากนี้ควรพิจารณากระบวนการผลิตขององค์กรเป้าหมายว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการที่สามารถนำมาแลกเปลี่ยนข้อมูลและได้รับประโยชน์ร่วมกันหรือไม่ เนื่องจากถ้าองค์กรเป้าหมายไม่ได้รับผลประโยชน์แล้วอาจจะไม่ยินดีร่วมทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วย การสื่อสารที่ดีกับองค์กรเป้าหมายและความเป็นกัลยาณมิตรก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญที่จะนำไปสู่ความร่วมมือในการดำเนินงานร่วมกัน

การสำรวจข้อมูลพื้นฐานและการค้นหาข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดีขององค์กรเป้าหมายนั้น สามารถค้นคว้าได้จากแหล่งข้อมูลจากสิ่งตีพิมพ์ อาทิเช่น รายงานประจำปีของบริษัท ตลอดจนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากที่ได้ข้อมูลขององค์กรเหล่านี้แล้ว จึงทำการติดต่อประสานกับองค์กรเหล่านี้เพื่อเชิญชวนให้เข้ามาร่วมทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วยกัน โดยต้องบอกถึงวัตถุประสงค์ในการทำเบนซ์มาร์กิ้ง ข้อมูลโดยทั่วไป และประเด็นในการจัดทำ รวมถึงประโยชน์ที่องค์กรเหล่านี้จะได้รับด้วย แม้ว่าองค์กรเหล่านี้จะมีแนวปฏิบัติที่ดีกว่าเรานั้นอาจดูเหมือนจะไม่ได้รับประโยชน์เท่าใดจากการร่วมจัดทำ แต่ในความเป็นจริงแล้วองค์กรเหล่านี้ก็จะได้รับประโยชน์อย่างมากเช่นกัน เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วองค์กรหนึ่งๆ จะไม่มีแนวปฏิบัติที่ดีหรือเป็นเลิศในทุกด้าน ดังนั้นในการร่วมจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งนั้น แต่ละองค์กรจะได้เห็นจุดเด่นจุดด้อยของตนเองและสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และท้ายที่สุดสามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีขององค์กรที่ดีกว่ามาปรับแก้จุดด้อยและยกระดับผลการดำเนินงานในองค์กรของตนเองได้

❖ ปัจจัยสำคัญ

1. ก่อนกำหนดผู้ที่จะมาทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วยนั้นควรมีการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในประเด็นการจัดการสิ่งแวดล้อมที่กำหนดขึ้น และหารายชื่อองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่ดีเพื่อนำมาค้นหาผู้ที่จะมาทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วย
2. ในการติดต่อหาผู้ที่จะมาร่วมทำเบนซ์มาร์กิ้งด้วยควรนำเสนอวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่ได้รับอย่างชัดเจน

❖ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. คณะทำงาน
2. กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย
3. หน่วยงานที่เป็นกลาง สมาคมหรือชมรมของกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 3 เลือกกระบวนการและกำหนดขอบเขต

3.1 เลือกกระบวนการ

ในการเลือกกระบวนการ เพื่อจัดทำเบนช์มาร์กิ้งนั้นจะต้องวิเคราะห์หากระบวนการที่เป็นสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยให้คณะทำงานร่วมกันกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละกระบวนการ ซึ่งอาจใช้การให้คะแนนกระบวนการที่เป็นสาเหตุของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม แล้วจึงคัดเลือกกระบวนการที่คะแนนสูงสุดมาจัดทำเบนช์มาร์กิ้ง

★ ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกกระบวนการ

1. หาสาเหตุของปัญหา
2. จัดลำดับความสำคัญโดยพิจารณาจากความรุนแรงของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
3. ถ่วงน้ำหนักด้วยระดับความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยที่สำคัญต่อองค์กร เช่น ความต้องการของลูกค้า ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และความต้องการขององค์กรในการปรับปรุง เป็นต้น
4. กำหนดขอบเขตที่ต้องการศึกษา
5. วิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการโดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น ผังก้างปลา

★ ปัจจัยสำคัญ

กระบวนการที่เลือกต้องเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หรือเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดของเสีย และเสียค่าใช้จ่ายสูงในการจัดการ หรือเป็นกระบวนการที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างจริงจังโดยเร่งด่วน

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. เจ้าหน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี)

★ เทคนิค

เทคนิคต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการมีหลายแบบ เช่น การระดมความคิด การทำแผนภูมิพาเรโต การทำผังกระบวนการ การจัดลำดับความสำคัญและการถ่วงน้ำหนัก ซึ่งแต่ละแบบจะมีวิธีการแตกต่างกัน จึงต้องเลือกใช้ตามความเหมาะสม

1. การระดมความคิด

เป็นการร่วมแสดงความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนอย่างอิสระในการวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญและสรุปผลจากมติของกลุ่มเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เทคนิคนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจเลือกเรื่องที่จะมาทำเบนซ์มาร์กิ้ง การวิเคราะห์สาเหตุของกระบวนการที่เป็นจุดอ่อน การวิเคราะห์หาแนวปฏิบัติปฏิบัติที่เป็นเลิศ และการนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศไปประยุกต์ปรับปรุง รวมไปถึงการแก้ปัญหาที่ผิดปกติในระหว่างการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง

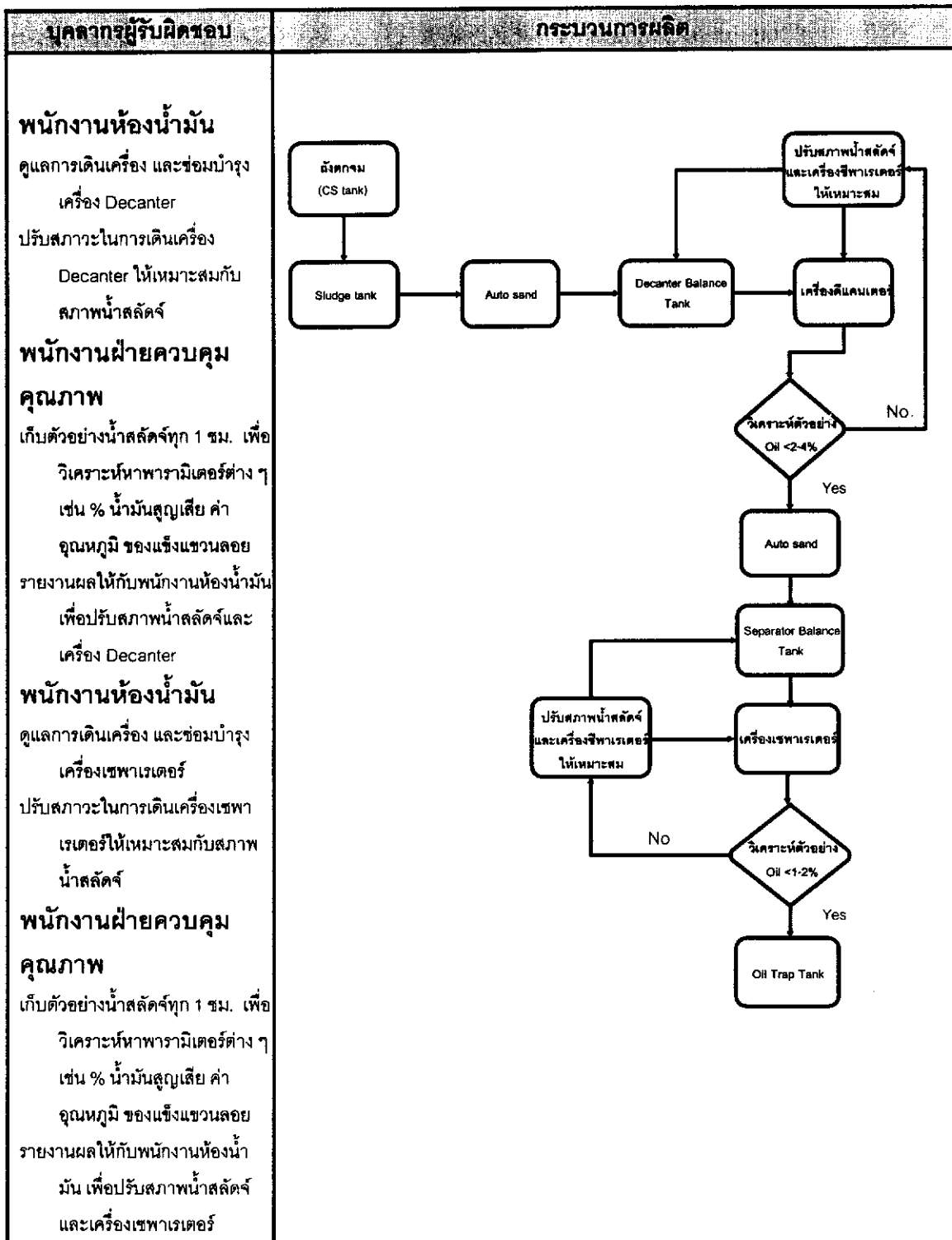
2. การจัดลำดับของปัญหาด้วยแผนภูมิพาเรโต (Pareto)

แผนภูมิพาเรโต เป็นแผนภูมิที่ใช้วิเคราะห์ความสำคัญของแต่ละปัญหา ทำให้เห็นปัญหาใหญ่ที่ส่งผลกระทบและก่อให้เกิดความเสียหายต่อองค์กร โดยสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการที่ส่งผลให้เกิดปัญหาที่สำคัญ (Critical Process) ขององค์กรได้ การทำแผนภูมิพาเรโตมีวิธีการอย่างนี้

- 1) เรียงลำดับกระบวนการหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
- 2) คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสม (Cumulative Percentate)
- 3) สร้างแผนภูมิแท่งของเปอร์เซ็นต์สะสม
- 4) ลากเส้นผ่านเปอร์เซ็นต์สะสมที่ 80 ว่าตรงกับเรื่องที่สนใจเรื่องใด นำเรื่องนั้นมาพิจารณาซึ่ง สามารถทำให้เห็นกระบวนการที่ควรนำมาทำเบนซ์มาร์กิ้ง เพื่อดำเนินการปรับปรุงต่อไป

3. การทำแผนผังกระบวนการ (Process Mapping)

การทำแผนผังกระบวนการเป็นเทคนิคที่สามารถนำไปใช้ในการทำความเข้าใจในรายละเอียดของกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการที่กำหนด และการนำแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาปรับใช้ให้เข้ากับกระบวนการของตนเอง การสร้างแผนผังกระบวนการสามารถทำได้โดยเขียนผังการไหล (Flow chart) อย่างง่ายโดยใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เช่น สีเหลี่ยมผืนผ้าปลายมนแสดงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการ สีเหลี่ยมผืนผ้าแสดงกระบวนการหรือกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขอบเขตที่กำหนด สีเหลี่ยมขนมเปียกปูนแสดงการตัดสินใจ และลูกศรและเส้นแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นถัดไป



4. การจัดลำดับความสำคัญและการถ่วงน้ำหนัก (Ranking and Rating)

เป็นวิธีการวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยด้วยการให้คะแนนตามระดับความสำคัญ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการหรือสาเหตุปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยระดับความสำคัญอาจแบ่งออกได้หลายระดับตามความเหมาะสม เช่น แบ่งระดับความรุนแรงในการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็น 3 ระดับ คือ ผลกระทบสูงให้คะแนน 3 คะแนน ผลกระทบปานกลางให้คะแนน 2 คะแนน และผลกระทบน้อยให้คะแนน 1 คะแนน หลังจากนั้นจึงใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก โดยคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการพิจารณาในแต่ละประเด็น

ตัวอย่างการเลือกกระบวนการโดยการถ่วงน้ำหนักและผลจากการถ่วงน้ำหนักโดยคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมชุมชน

ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มเพื่อนำมาจัดทำเบนซ์มาร์กิ้งได้กำหนดระดับความความรุนแรงของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ออกเป็น 3 ระดับ คือ

ระดับ 3 หมายถึง มีผลกระทบมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลกระทบปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลกระทบน้อย

จากนั้นทำการถ่วงน้ำหนักด้วยเกณฑ์ที่ได้จากการร่วมกันกำหนดของคณะทำงาน คือ ความต้องการของลูกค้า ความต้องการโรงงานในการปรับปรุง และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการวิเคราะห์แสดง ดังตาราง

เกณฑ์การวิเคราะห์ กระบวนการ	ความต้องการ ของลูกค้า น้ำหนัก = 3	ความต้องการ ในการปรับปรุง น้ำหนัก = 2	ปริมาณของเสีย ที่เกิดขึ้น น้ำหนัก = 3	รวม
การผลิต	3 (9)	1 (2)	2 (6)	17
การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1 (3)	1 (2)	3 (9)	14
การบริหารจัดการ	3 (9)	3 (6)	3 (9)	24

หมายเหตุ : ตัวเลขในวงเล็บคือคะแนนซึ่งคิดจากการนำคะแนนดิบคูณกับการให้น้ำหนัก

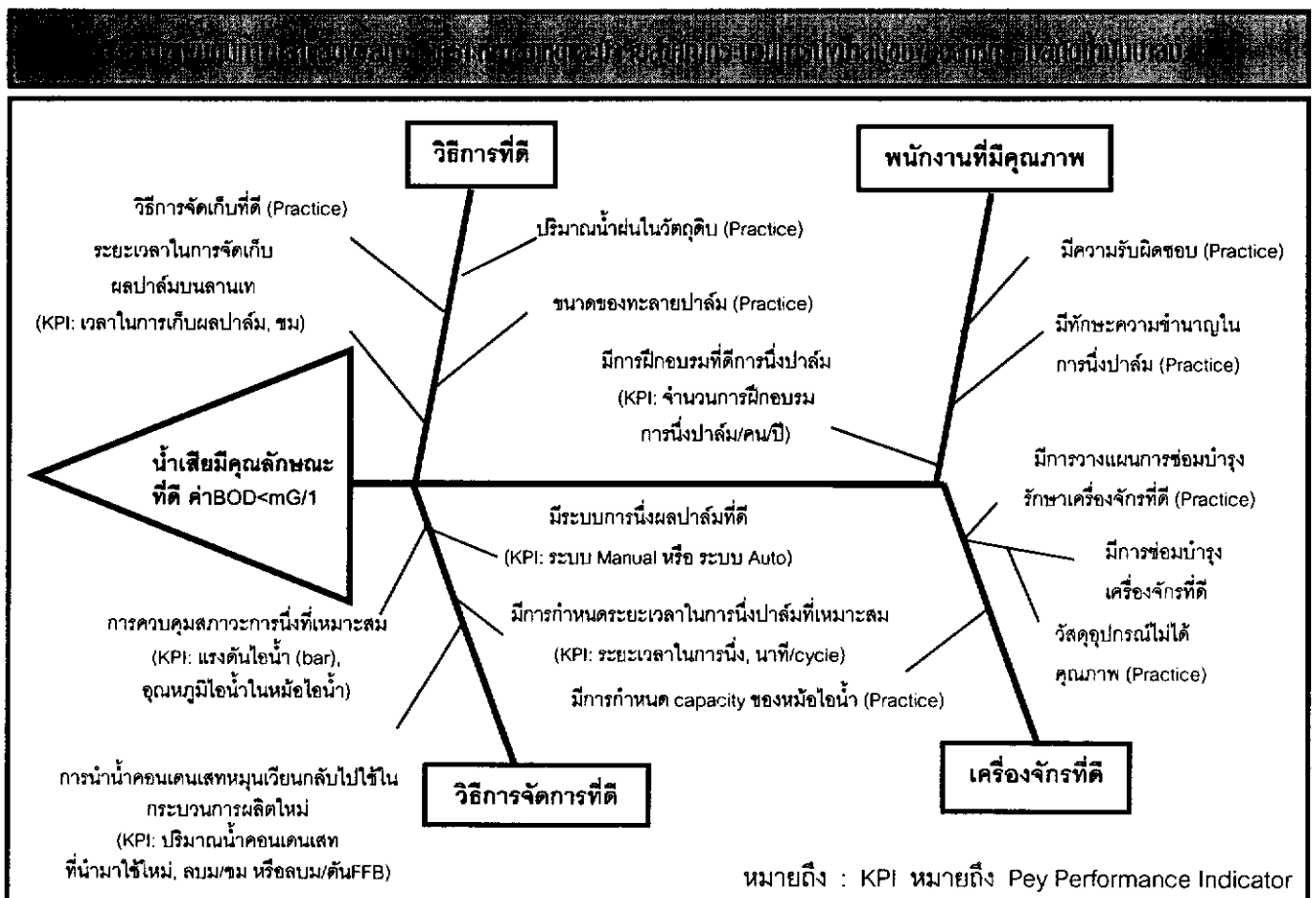
ดังนั้นสรุปได้ว่ากระบวนการที่ควรดำเนินการแก้ไขปรับปรุงมากที่สุด คือ การบริหารจัดการ

5. แผนภูมิเหตุและผลแบบผังก้างปลา (Cause & Effect Diagram)

แผนภูมิเหตุและผลแบบผังก้างปลา เป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนของปัญหาโดยแสดงเป็นผังก้างปลา ซึ่งประกอบด้วยหัวปลาซึ่งใช้แทนผลหรือเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้น ส่วนตัวปลาใช้แทนสาเหตุสำคัญที่ทำให้บรรลุผลโดยพิจารณาจากสาเหตุของปัญหาใน 4 ด้าน ได้แก่ คน เครื่องจักร วิธีการ และวัตถุดิบ

★ ขั้นตอนการวิเคราะห์

1. ผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาโดยตรงร่วมระดมความคิดเพื่อค้นหาสาเหตุ
2. สร้างแผนผังก้างปลา โดย
 - 2.1 เขียนประเด็นปัญหาหรือเป้าหมายที่ต้องการวิเคราะห์ลงในส่วนที่เป็นหัวปลา
 - 2.2 ลากเส้นตรงจากหัวปลาไปด้านตรงข้ามอุปมาว่าเป็นกระดูกสันหลังของปลา
 - 2.3 ลากเส้นจากส่วนที่เป็นกระดูกสันหลังออกไปในแนวทะแยงมุมเป็นก้างใหญ่ของปลาแทนกลุ่มของสาเหตุหลักทั้ง 4 ด้าน
 - 2.4 นำสาเหตุที่ได้จากการระดมสมองในขั้นตอนที่ 1 มาใส่ในส่วนก้างปลา
 - 2.5 ตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งกับสาเหตุ
3. แปลผลจากแผนภูมิที่ได้โดยพิจารณาสาเหตุที่น่าจะเป็นสาเหตุต้นตอของปัญหาที่สำคัญ และควรนำมาพิจารณาเพื่อแก้ไขปรับปรุงมากที่สุด



3.2 การกำหนดขอบเขต

หลังจากที่ทำการคัดเลือกกระบวนการได้แล้ว ในกระบวนการนั้นๆอาจจะมีขอบเขตในการศึกษาที่กว้างมาก เราจึงต้องกำหนดขอบเขตให้เฉพาะเจาะจงลงไป เพื่อตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกและเลือกทำในขอบเขตที่สำคัญต่อประเด็นด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เรากำหนดขึ้นมาจริงๆ ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินการมีประสิทธิภาพ และสามารถเห็นผลการเปลี่ยนแปลงหลังจากการปรับปรุงกระบวนการได้อย่างชัดเจน

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ควรกำหนดขอบเขตในบริเวณที่มีการสูญเสียวัตถุดิบมาก หรือส่งผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง หรือเสียค่าใช้จ่ายสูง หรือเป็นกระบวนการที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน
2. มีความเหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น เวลา บุคลากร และงบประมาณ
3. สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงหลังจากปรับปรุงได้อย่างชัดเจน

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

★ เทคนิค

1. การระดมความคิด
2. การจัดลำดับความสำคัญ เช่น การให้คะแนน การใช้วิธีถ่วงน้ำหนัก

★ สิ่งที่ต้องระวัง

1. การกำหนดขอบเขตที่กว้างเกินไป จะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ยาก เพราะส่งผลให้การวิเคราะห์กระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ
2. การกำหนดขอบเขตที่แคบเกินไป จะทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้ไม่ชัดเจน และมีโอกาสมองข้ามกระบวนการที่มีโอกาสปรับปรุงได้

คณะทำงานร่วมระดมความคิด เพื่อวิเคราะห์หากระบวนการ/ขอบเขตตามที่เป็นสาเหตุในการส่งผลกระทบต่อการจัดการน้ำเสีย พบสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการน้ำเสียประกอบด้วย 7 ประเด็น

เป้าหมาย	กระบวนการ/ขอบเขต	ระดับความสำคัญ
1. การลดปริมาณน้ำเสีย 2. น้ำเสียมีคุณลักษณะที่ดี (BOD <20 ม.ก.ต่อลิตร)	Boiler และ Softener	B
	การนึ่งปาล์ม	A
	Desander	B
	การแยกสลัดจ์	A
	Clay Bath	B
	ระบบบำบัดน้ำเสีย	A
	การจัดเก็บของเสีย - ทะลายปาล์มเปล่า - เส้นใยปาล์ม - กะลาปาล์ม - เค้กสลัดจ์ - ขี้เถ้า	C

หมายเหตุ : A = คะแนนความสำคัญมากซึ่งส่งผลกระทบอย่างมากต่อปัญหาด้านน้ำเสีย
B = คะแนนความสำคัญปานกลาง ส่งผลกระทบต่อนาน้ำเสียปานกลาง
C = คะแนนความสำคัญน้อย ส่งผลกระทบต่อนาน้ำเสียน้อย

จากนั้นได้ใช้วิธีการให้คะแนน กระบวนการ/ขอบเขตที่ส่งผลกระทบต่อการจัดการน้ำเสียมากที่สุด 3 ประเด็น ได้แก่ กระบวนการนึ่งปาล์ม กระบวนการแยกสลัดจ์และระบบบำบัดน้ำเสีย

ขั้นตอนที่ 4 ร่างและตรวจสอบผังการไหล

การจัดทำผังการไหล เพื่อแสดงขั้นตอนกิจกรรมทั้งหมดของกระบวนการ (Process Flow) แล้วให้คณะทำงานตรวจสอบความถูกต้องของผังการไหลทั้งหมด ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ รวมถึงขอบเขตของงานว่ารายละเอียดกิจกรรมและทรัพยากรในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนทรัพยากรที่ใช้แต่ละกิจกรรมถูกต้อง ซึ่งการจัดทำผังการไหลจะช่วยให้เห็นขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนและไม่จำเป็นได้อย่างชัดเจน

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ผู้ที่จัดทำผังการไหลต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจกิจกรรมหรือกระบวนการเป็นอย่างดี
2. ผังการไหลจะประกอบด้วยกิจกรรม ซึ่งระบุผู้รับผิดชอบ ผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือมีส่วนได้ส่วนเสียไว้อย่างชัดเจน และคณะทำงานต้องร่วมกันตรวจสอบขั้นตอน หรือกระบวนการทั้งหมด เพื่อให้แน่ใจว่าอยู่ในขอบเขตที่ต้องการดำเนินงาน และมีรายละเอียดที่เพียงพอ
3. ต้องสร้างความเข้าใจในด้านรายละเอียดของขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตก่อนที่จะเริ่มจัดทำแบบชาร์กิ้งร่วมกับองค์กรอื่น

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. ผู้ประสานงาน

★ สิ่งที่ต้องระวัง

1. กิจกรรมในกระบวนการ/ขอบเขตที่เลือกไม่ตรงกับร่างผังการไหล
2. การตรวจสอบผังการไหล ต้องแน่ใจว่าขั้นตอนที่ตัดทิ้งไม่จำเป็นต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการ
3. ผู้ร่างผังการไหลควรเป็นผู้ที่เข้าใจในรายละเอียดของกิจกรรมในกระบวนการที่ศึกษา รวมไปถึงเข้าใจการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดวิธีวัดผลการดำเนินงาน

ในการที่จะเปรียบเทียบผลการดำเนินงานในองค์กรที่ทำแบบชาร์กิ้งร่วมกัน ควรกำหนดวิธีการวัดผลการดำเนินงานที่เป็นมาตรฐานและสามารถใช้วัดผลการดำเนินงานของทุกองค์กรได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถนำผลมาเปรียบเทียบและหาผู้ที่มีผลการดำเนินงานดีกว่าองค์กรอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวัดผลการดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ การวัดผลในเชิงปริมาณ และการวัดผลเชิงคุณภาพ ซึ่งการวัดผลในเชิงปริมาณส่วนใหญ่มักจะปรากฏอยู่ในรูปของปริมาณวัตถุดิบ ผลผลิต เวลา ค่าใช้จ่าย การเกิดของเสีย เช่น ปริมาณและคุณลักษณะน้ำเสียต่อปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ส่วนการวัดผลด้านคุณภาพมักเป็นการวัดแนวปฏิบัติที่ส่งผลให้มีกระบวนการที่ดี การวัดผลการดำเนินงานในเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถนำไปเปรียบเทียบกับองค์กรต่าง ๆ ซึ่งทำให้ทราบว่าองค์กรใดมีการดำเนินงานที่ดีที่สุด และมีระดับความแตกต่างมากน้อยแค่ไหน การจัดทำแบบชาร์กิ้งในขั้นตอนนี้ คณะทำงานควรตกลงร่วมกันในประเด็นที่ต้องการ แลกเปลี่ยนข้อมูล กำหนดกฎ กติกา และจรรยาบรรณในการจัดทำแบบชาร์กิ้งด้วย

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ในการวัดผลการดำเนินงานเพื่อจัดทำเบนซ์มาร์กกิ่งนั้น วิธีการและข้อมูลที่ต้องการวัดจะต้องเกิดจากการที่ทุกองค์กรร่วมกันกำหนด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับ และสามารถเปิดเผยข้อมูลตามความจริง เพื่อที่จะสามารถนำมาข้อมูลมาใช้แลกเปลี่ยน และเปรียบเทียบระหว่างองค์กรได้
2. การกำหนดระดับการแลกเปลี่ยนข้อมูล กฎ กติกา เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการจัดทำ เบนซ์มาร์กกิ่ง โดยเฉพาะการทำเบนซ์มาร์กกิ่งกับคู่แข่งโดยตรง และเบนซ์มาร์กกิ่งแบบเปรียบเทียบกระบวนการหรือกิจกรรมเดียวกัน

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้จัดการหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม

★ สิ่งที่ต้องระวัง

องค์กรที่ดำเนินการจะต้องร่วมกันกำหนดวิธีการวัดผลที่สามารถใช้เป็นหลักในการเทียบเคียง ตรวจสอบ เปรียบเทียบ เพื่อประเมินผลการดำเนินงานได้

ตัวอย่างตัวชี้วัดผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการขนาดเล็ก

ดัชนีสิ่งแวดล้อม	หน่วยวัด
1. การจัดการพลังงาน	
1.1 ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อ	กิโลวัตต์-ชม./ตัน FFB
1.2 ปริมาณการใช้ไอน้ำ	ตัน/ตัน FFB
1.3 ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซล	ลิตร/ตัน FFB
2. การจัดการน้ำเสีย	
2.1 ปริมาณการใช้น้ำ	ลบ.ม./ตัน FFB
2.2 ปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด	ลบ.ม./ตัน FFB
2.3 คุณลักษณะน้ำเสีย	
pH	-
BOD	mg/l
COD	mg/l
ของแข็งแขวนลอย	mg/l
Oil และ Grease	mg/l
3. การจัดการของเสีย	
3.1 ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น	
กะลา	ตัน/ตัน FFB
ทะลายปาล์มเปล่า	ตัน/ตัน FFB
เส้นใย	ตัน/ตัน FFB
เค้กสไลด์จ์	ตัน/ตัน FFB
ขี้เถ้า	ตัน/ตัน FFB

หมายเหตุ : ตัน FFB หมายถึง ตันทะลายปาล์มสด

1. การจัดการด้านพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

- ระบบการประเมินการใช้พลังงานที่ดี
- มีวิธีการติดตามควบคุมการใช้พลังงาน
 - ตัวชี้วัด: ร้อยละของพลังงานที่สามารถควบคุมได้
- มีระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ดี
 - ตัวชี้วัด: 1. ร้อยละของการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่เป็นไปตามแผน
 - 2. ร้อยละของการซ่อมเครื่องจักรที่เสียที่ไม่อยู่ในแผน
 - 3. สัดส่วนจำนวนชั่วโมงที่เครื่องจักรหยุดทำงานต่อจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร
- มีระบบการคัดเลือกเครื่องจักรที่ดี
- มีพนักงานที่มีความชำนาญในการใช้เครื่องจักร
- มีวิธีการอบรมพนักงานที่ดีในการใช้เครื่องจักร
- มีระบบการเก็บรักษาเชื้อเพลิงที่ดี

2. การจัดการน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ (มีปริมาณน้ำเสียลดลง)

วิธีการในการจัดการการนึ่งปาล์มที่ดี

- การควบคุมสภาวะการนึ่งที่เหมาะสม
 - ตัวชี้วัด: แรงดันไอน้ำ (bar) อุณหภูมิของไอน้ำภายใน Boiler(°C)
 - ระยะเวลาในการนึ่ง (นาที/cycle)
- มีการนำน้ำ condensate กลับมาเข้ากระบวนการใหม่
 - ตัวชี้วัด: ร้อยละของ condensate ที่นำเข้ากระบวนการใหม่

การจัดการการแยกสลัดจ์ที่ดี

- มีการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำสลัดจ์ที่ดี
 - ตัวชี้วัด: retention time ค่าพารามิเตอร์ (ร้อยละของOil, ร้อยละของFFA, อุณหภูมิและสิ่งเจือปนที่อยู่ใน น้ำสลัดจ์ก่อนและหลังเข้าเครื่องแยกสลัดจ์)

การจัดการการบำบัดน้ำเสียที่ดี

- มีการบำรุงรักษาพอ
ตัวชี้วัด: จำนวนครั้งในการลอกตะกอนในบ่อบำบัด (ครั้ง/ปี)
- มีเทคนิคในการบำบัดน้ำเสียที่ได้มาตรฐาน
- มีการจัดการการใช้สารเคมี
ตัวชี้วัด: ปริมาณสารเคมีที่ใช้ (ตัน/ตันFFB)
- มีขนาดของบ่อบำบัดที่เหมาะสม
ตัวชี้วัด: ขนาดความจุน้ำเสียของระบบ (ลบ.ม./วัน)
ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ (ลบ.ม./ ตัน FFB)

การจัดการเครื่องจักรที่ดี

- การควบคุมเครื่องจักร ไม่ให้เดินเครื่องเกินกำลัง (over capacity)
ตัวชี้วัด: ร้อยละของcapacity = $(\text{real} / \text{max capacity}) * 100$
- การซ่อมบำรุงเชิงป้องกันที่ดี
- การจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ดี

พนักงานที่มีคุณภาพ

- พนักงานมีความรู้และเทคนิคในการดูแลระบบ
- มีทักษะและความชำนาญ
- มีการฝึกอบรมที่ดี
ตัวชี้วัด: จำนวนครั้งของการอบรม (คน/ปี)
- มีระบบการฝึกอบรมที่ดี
ตัวชี้วัด: จำนวนครั้งในการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนการนิ่ง (คน/ปี)
- มีทักษะและความชำนาญ
ตัวชี้วัด: ความผิดพลาดของพนักงานในการนิ่งปาล์ม (ครั้ง/เดือน)

วัตถุดิบที่ดี

- ความสุกดิบของผลปาล์มที่เหมาะสม
- ระยะเวลาการจัดเก็บผลปาล์ม (ชม.)
- มีวิธีในการจัดเก็บที่ดี

3. การจัดการของเสียและการใช้ประโยชน์ที่ดี

การจัดเก็บที่ดิน

- มีสถานที่จัดเก็บที่เหมาะสม
ตัวชี้วัด: สัดส่วนพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บของเสียต่อพื้นที่ (ตัน/ ตร.ม.)
- มีการควบคุมปริมาณที่เหมาะสม
ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน/ตร.ม.)
- มีการควบคุมปริมาณทะลุไหลบ่าล้นเปล่าที่เหมาะสม
ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่จัดเก็บต่อพื้นที่จัดเก็บ (ตัน/ ตร.ม.)

การนำไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสม

- นำไปใช้เป็นพลังงาน
- การนำเส้นใยหรือกะลาไปเป็นเชื้อเพลิงสำรองของBoiler (ต้น/วัน)
ตัวชี้วัด: ปริมาณเส้นใยหรือกะลาปาล์มที่ใช้เป็นเชื้อเพลิง (ต้น/ตันFFB)
- มีการจำหน่ายของเสียที่ดี
ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่จำหน่ายไปเป็นเชื้อเพลิง (ต้น/วัน)
ปริมาณกะลาปาล์มที่จำหน่ายไปใช้ทำถ่านกัมมันต์ (ต้น/วัน)
ปริมาณทะลายนปาล์มเปล่าที่จำหน่ายให้กับบุคคลภายนอก (ต้น/วัน)
- การนำของเสียไปใช้ถมที่
ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่ไปใช้ถมที่ต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด
(ต้น/ตัน FFB)
- การนำของเสียไปทำปุ๋ย
ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่ไปใช้ทำปุ๋ยต่อปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด
(ต้น/ตัน FFB)

การขนย้ายหัตถ์

- มีแผนการขนย้ายของเสียที่

การจัดเก็บที่ดี

- มีการจำหน่ายของเสียที่ดี

วิธีการขนย้ายที่ดี

- มีแผนการขนย้ายของเสียที่ดี
 - ตัวชี้วัด: จำนวนแผนการขนย้ายที่เป็นบรรลุผล/แผนการขนย้ายที่วางไว้ทั้งหมด
- มีวิธีการเพิ่มแรงจูงใจแก่ลูกค้าให้ขนของเสียออกนอกโรงงาน
 - ตัวชี้วัด: ปริมาณของเสียที่ขนย้ายออกนอกโรงงาน (ตัน/วัน)

ขั้นตอนที่ 6 จัดทำแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

การจัดทำแบบสอบถามถือเป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อการสืบค้นข้อมูลจากองค์กรทั้งหมดที่ร่วมกันทำเบนซ์มาร์กิ้งเพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ซึ่งการกำหนดเนื้อหาของแบบสอบถามนั้นต้องสอดคล้องกับกระบวนการและขอบเขตของการทำเบนซ์มาร์กิ้ง รวมถึงเป็นข้อมูลที่องค์กรยินดีที่จะให้แลกเปลี่ยนข้อมูลด้วย นอกจากนี้การตั้งคำถามควรยึดหลัก “การเอาใจเขามาใส่ใจเรา” กล่าวคือ ไม่ตั้งถามคำถามที่เกี่ยวกับข้อจำกัดต่าง ๆ หรือข้อมูลผลตอบแทน เช่น รายได้ขององค์กร ต้นทุนการผลิต ราคาผลิตภัณฑ์ เนื่องจากคำถามเหล่านี้อาจทำให้ผู้ตอบรู้สึกอึดอัดใจที่จะตอบคำถามได้

★ ขั้นตอนการจัดทำแบบสอบถาม

1. ค้นคว้าข้อมูลแนวปฏิบัติที่ดี และข้อมูลองค์กรเป้าหมายจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
2. จัดทำแบบสอบถาม
3. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ แล้วนำมาปรับแก้ก่อนนำไปใช้จริง

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ทุกคำถามต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเข้าใจได้ง่าย
2. คำถามที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ควรระบุระยะเวลา และวิธีการเก็บข้อมูลอย่างชัดเจน
3. ต้องมีการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ก่อนการนำไปใช้จริง
4. ผู้ประสานงานต้องช่วยแนะนำในการจัดทำแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการคัดเลือกผู้ที่เป็นเลิศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. เจ้าหน้าที่ด้านสิ่งแวดล้อม
3. ผู้ประสานงาน
4. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะ (ถ้าจำเป็น)

★ เทคนิค

นำผังก้างปลามาจัดทำแบบสอบถาม

ตัวอย่างแบบสอบถามเรื่อง/การตรวจพบข้อบกพร่อง

1. ภายในบริษัทของท่านมีหม้อไอน้ำจำนวน _____ ลูก
โปรดระบุรายละเอียดของหม้อไอน้ำแต่ละลูกลงในตารางข้างล่างนี้

ลำดับ	รุ่น	ชื่อ	ประเภท	กำลังผลิต (ตันไอน้ำ/ชม.)	แรงดันสูงสุด (กก./ตร.ซม.)	แรงดันใช้งาน (กก./ตร.ซม.)	อายุ (ปี)
1			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				
2			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				
3			☐ Fire Tube ☐ Water Tube				

2. โปรดให้รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ/ผู้ปฏิบัติงานในบริษัทของท่าน

ตำแหน่ง	ชื่อ	ประเภทการอบรม (ปี)
■ ผู้ควบคุมหม้อไอน้ำ		
■ ผู้ปฏิบัติงาน		

3. บริษัทของท่านได้มีการฝึกอบรมพนักงานที่ควบคุมหม้อไอน้ำให้ทราบถึงวิธีการใช้หม้อไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
☐ มี โปรดระบุจำนวน _____ ครั้ง/ปี ☐ ไม่มี
4. บริษัทของท่านได้มีการวัดประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำหรือไม่
☐ มี ประสิทธิภาพ _____ % อุณหภูมิปล่องควัน _____ °C รายละเอียดการวัด _____
☐ ไม่มี
5. บริษัทของท่านมีการทดสอบแรงดันหม้อไอน้ำหรือไม่
☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี โปรดระบุรายละเอียดการทดสอบ _____
☐ ไม่มี
6. บริษัทของท่านได้มีการทำความสะอาดหม้อไอน้ำหรือไม่
☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี โปรดระบุรายละเอียดการทดสอบ _____
☐ ไม่มี
7. บริษัทของท่านได้มีการซ่อมบำรุงรักษาหม้อไอน้ำหรือไม่
☐ มี จำนวน _____ ครั้ง/ปี โปรดระบุรายละเอียดการทดสอบ _____
☐ ไม่มี
8. บริษัทของท่านใช้อะไรเป็นเชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ
☐ เกล็ดปาล์ม _____ ตัน/ชม. ความชื้น _____ % ปริมาณขี้เถ้า _____ กก./วัน
☐ กะลาปาล์ม _____ ตัน/ชม. ความชื้น _____ % ปริมาณขี้เถ้า _____ กก./วัน
☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ) _____

★ ขั้นตอนการเลือกผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

1. จัดส่งแบบสอบถาม ติดตาม และรวบรวมแบบสอบถามจากองค์กรที่ต้องการเปรียบเทียบกับ
2. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
3. วิเคราะห์และประเมินผลข้อมูล
4. แจ้งผลการประเมินหาองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในแต่ละด้านให้กับองค์กรที่เข้าร่วมทราบ
ในกรณีที่ต้องการรักษาความลับของแต่ละองค์กร ควรรายงานผลโดยใช้รหัส เช่น องค์กร A องค์กร B เป็นต้น โดยให้แต่ละองค์กรทราบเฉพาะผลการประเมินของตนเองเท่านั้น

★ แนวทางการประเมิน การประเมินคะแนนของแบบสอบถามเพื่อหาผู้ที่เป็นเลิศนั้นมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกคำถามข้อที่สามารถบอกความแตกต่างในการดำเนินงานหรือแนวทางการปฏิบัติได้ และสามารถนำไปสู่ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการจัดการสิ่งแวดล้อม
2. ให้คะแนนคำถามตามระดับความสำคัญที่มีต่อกระบวนการ เช่น สำคัญมากให้ 3 คะแนน สำคัญปานกลางให้ 2 คะแนน และสำคัญน้อยให้ 1 คะแนน เป็นต้น
3. คำถามที่ประกอบด้วยข้อย่อยๆ ให้ใช้การถ่วงน้ำหนักคะแนนในแต่ละข้อย่อย โดยที่ผลรวมของการถ่วงน้ำหนักคะแนน ต้องไม่ทำให้ระดับความสำคัญของคำถามในข้อนั้นเปลี่ยนไป
4. พิจารณาค่าผลการดำเนินงานตามดัชนีสิ่งแวดล้อม ประกอบการประเมินข้างต้น เพื่อให้การประเมินถูกต้องยิ่งขึ้น

★ ปัจจัยสำคัญ

1. วิธีการประเมินเพื่อวิเคราะห์หาผู้ที่เป็นเลิศต้องมีความชัดเจน และถูกต้อง
2. คัดเลือกผู้ที่เป็นเลิศไว้ 2-3 องค์กร เพราะจะทำให้เห็นแนวปฏิบัติที่นำไปสู่ความเป็นเลิศได้แตกต่างกัน

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. คณะทำงาน
2. ผู้ประสานงาน

★ เทคนิค

1. การให้คะแนน และถ่วงน้ำหนัก
2. การระดมความคิด

★ ปัญหาอุปสรรค/สิ่งที่ควรระวัง

1. ผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศไม่ยินดีในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับองค์กรอื่น
2. การรักษาความลับของข้อมูลของแต่ละองค์กรที่ตอบแบบสอบถาม เป็นสิ่งสำคัญ

หมายเหตุ : คะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นเป็นผลของกลไกการรับข้อมูลแบบกลุ่มโดยโครงการไทยเข้มแข็ง ไม่ได้วัดจากตัวองค์กร

คำถาม	เกณฑ์การให้คะแนน	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนเต็มรวม (= คะแนน x น้ำหนัก)
มีการการจัดลำดับการเดินเครื่องจักรในช่วง start up หรือไม่	มี = 3 ไม่มี = 0	2	6
มีแผนในการจัดการของเสียหรือไม่	มี = 3 ไม่มี = 0	3	9
มีการแยกตะกอนออกจากน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดหรือไม่	มี = 3 ไม่มี = 0	3	9

หมายเหตุ : น้ำหนักความสำคัญ 3 = สำคัญมากและมีผลกระทบต่อปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จสูง 2 = สำคัญปานกลางและมีผลกระทบต่อปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จปานกลาง 1 = สำคัญน้อยและมีผลกระทบต่อปัจจัยความสำเร็จน้อย

จากนั้น นำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับระหว่างองค์กร เพื่อหาผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในแต่ละประเด็นที่กำหนดขึ้น

หมายเหตุ : ผลการได้มาจะเป็นลักษณะแค่ระดับของข้อมูลโดยไม่ได้วัดผลเชิงปริมาณ

หัวข้อเรื่อง	คะแนนเต็ม	คะแนนสูงสุด	คะแนนต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
1. การจัดการหม้อไอน้ำ	30	28	18	25
2. การจัดการของเสีย	90	81	36	55
3. การจัดการไฟฟ้า	36	36	17	27
4. การนั่งป่าลัม	63	63	42	52
5. Sludge Separator	54	54	27	47
6. ระบบบำบัดน้ำเสีย	63	57	15	33

ขั้นตอนที่ 7 เยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ

การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศถือเป็นเรียนรู้ในสภาพจริงว่าองค์กรที่เป็นเลิศมีขั้นตอนและวิธีการอย่างไรจึงได้ผลเช่นนั้นแล้วจึงนำสิ่งที่ค้นพบมาประยุกต์ใช้กับองค์กรของเรา ซึ่งในการเยี่ยมชมจะต้องมีการวางแผนการเยี่ยมชมอย่างระมัดระวัง มิฉะนั้นอาจจะทำให้พลาดในประเด็นสำคัญที่มีผลต่อการปรับปรุงกระบวนการที่เราต้องการศึกษาได้ การเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมีขั้นตอนในการดำเนินงาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

7.1 กำหนดคณะเยี่ยมชม

ก่อนการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ จะต้องมีการกำหนดคณะทำงานที่จะไปเยี่ยมชมคณะทำงานที่ตั้งขึ้นในขั้นตอนนี้จะเป็นคณะทำงานชุดใหม่หรืออาจเป็นคณะทำงานหลักก็ได้ และหัวหน้าคณะทำงานอาจเป็นหัวหน้าคณะทำงานเบนซ์มาร์กกิงเดิม หรืออาจกำหนดขึ้นมาใหม่ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมและจุดประสงค์ในการเยี่ยมชม

★ คุณสมบัติของหัวหน้าคณะทำงาน

1. มีทักษะความชำนาญในกระบวนการที่ต้องการศึกษาเป็นอย่างดี
2. มีประสบการณ์ในการบริหารจัดการ และมีการตัดสินใจที่ดี
3. สมาชิกในคณะทำงานให้การยอมรับ

★ บทบาทหน้าที่ของหัวหน้าคณะทำงาน

1. รวบรวมคำถามและพิจารณาก่อนจัดส่งให้องค์กรที่เป็นเลิศพิจารณา
2. ประสานงานกับองค์กรที่เป็นเลิศในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ
3. สร้างความเข้าใจให้กับสมาชิกถึงเป้าหมายในการเยี่ยมชม
4. จัดทำแผนการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ และกำกับดูแลให้เป็นไปตามแผนกำหนด
5. กำหนดบทบาทหน้าที่ และติดตามการปฏิบัติงานของสมาชิก
6. สื่อสารข้อมูลให้สมาชิกทราบถึงความคืบหน้าในการดำเนินงาน
7. ควบคุมประเด็นคำถามในขณะเยี่ยมชม และส่งจดหมายแสดงความขอบคุณแก่องค์กรที่เป็นเลิศ

★ บทบาทหน้าที่ของสมาชิก

1. ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากหัวหน้าคณะทำงาน
2. ศึกษากระบวนการที่จะไปเยี่ยมชมเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
3. ช่วยหัวหน้าคณะทำงานในการจัดทำแผนเยี่ยมชม
4. กำหนดวิธีการเก็บข้อมูล จัดทำและทดสอบเครื่องมือในการเก็บข้อมูล รวมไปถึงกำหนดประเด็นสำคัญในการเยี่ยมชม
5. สัมภาษณ์ สังเกต และจดบันทึกข้อมูล

6. วิเคราะห์และสรุปข้อมูลที่ได้จากการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ
7. จัดทำรายงานการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ
8. ร่วมจัดทำแผนการปรับปรุงองค์กรและปฏิบัติตามแผน

★ ปัจจัยสำคัญ

คณะทำงานต้องเป็นผู้ที่มีทักษะความชำนาญในกระบวนการที่ต้องการศึกษาเป็นอย่างดี

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้จัดการ/หัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง
2. ผู้ประสานงาน
3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายสิ่งแวดล้อม

7.2 จัดทำแบบสอบถาม

คณะทำงานต้องวิเคราะห์ผลการดำเนินงานในองค์กรของตนเปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นเลิศ เพื่อนำประเด็นที่สนใจมาจัดทำแบบสอบถามในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ โดยแต่ละคำถามจะต้องเกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ต้องการศึกษา และเกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลให้องค์กรดังกล่าวเป็นองค์กรที่เป็นเลิศ เช่น พนักงาน วิธีการ การจัดการ วัตถุดิบ เป็นต้น

★ ขั้นตอนการจัดทำแบบสอบถาม

1. เปรียบเทียบข้อมูลเชิงตัวเลข เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างในผลการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบประเด็นที่จะต้องให้ความสนใจ
2. เปรียบเทียบแนวทางการปฏิบัติของตนกับองค์กรที่เป็นเลิศ เพื่อวิเคราะห์แนวปฏิบัติที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ
3. นำแนวปฏิบัติที่ต้องการศึกษามาจัดทำเป็นแบบสอบถาม
4. ทดลองใช้แบบสอบถาม โดยอาจให้บุคคลที่ไม่อยู่ในคณะทำงานช่วยตอบแบบสอบถาม แล้วจึงทำการปรับแก้เพื่อให้คำถามเกิดความชัดเจนและเข้าใจง่าย
5. ส่งแบบสอบถามและรายละเอียดที่สำคัญในการเยี่ยมชม เช่น วัตถุประสงค์ กำหนดการ กระบวนการหรือขอบเขตที่ศึกษา รายชื่อสมาชิก และคำถามในการเยี่ยมชม เป็นต้นและควรส่งไปให้องค์กรที่เป็นเลิศก่อนทำการเยี่ยมชม

★ ปัจจัยสำคัญ

1. ควรมีการศึกษากระบวนการที่กำหนดเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ก่อนการจัดทำแบบสอบถาม
2. คำถามต้องชัดเจน เข้าใจง่าย และอยู่ในกรอบของจรรยาบรรณของการจัดทำแบบสำรวจ
3. ส่งแบบสอบถามให้องค์กรที่เป็นเลิศพิจารณาก่อนการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติอย่างน้อย 2 สัปดาห์

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. คณะเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (ถ้าจำเป็น)

ตัวอย่างแบบสอบถามที่ใช้ในการเยี่ยมชมโรงงานผลิตน้ำมันปาล์ม

วัตถุประสงค์

ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีของการจัดการหม้อไอน้ำ (Boiler)

บริเวณเยี่ยมชม

หม้อไอน้ำในกระบวนการนึ่งปาล์ม

คำถาม

1. มีการดูแลบำรุงรักษาหม้อไอน้ำอย่างไร หลังจากที่ได้มีการหยุดการเดินเครื่อง (Shut Down)
2. มีการวางแผนการดูแลบำรุงรักษาหม้อไอน้ำประจำปีอย่างไร
3. มีการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำอย่างไร
4. มีวิธีการในการล้างหม้อไอน้ำอย่างไร
5. มีการวางแผนการตรวจสอบระบบท่ออย่างไร
6. มีการเตรียมการในการควบคุมน้ำดิบ และน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำอย่างไร
7. ในการทำงานแต่ละกะ มีเจ้าหน้าที่ควบคุมหม้อไอน้ำเป็นช่างใดบ้าง
8. มีขั้นตอนในการดำเนินการควบคุมการเดินหม้อไอน้ำให้มีความดันสม่ำเสมอได้อย่างไร
9. ใช้หลักการใดในการกำหนดการหยุดการเดินเครื่องหม้อไอน้ำ ที่ 25 วัน
10. มีการประเมินประสิทธิภาพของพนักงานที่ดูแลหม้อไอน้ำอย่างไร

7.3 การเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ

การเยี่ยมชมองค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ ถือเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเป็นการเรียนรู้ ปัจจัยแห่งความสำเร็จร่วมกัน การเยี่ยมชมควรวางแผนและแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้องค์กรที่เป็นเลิศได้เตรียมความพร้อมของข้อมูล และในส่วนของคณะผู้เยี่ยมชมเองก็ควรเตรียมการศึกษาข้อมูลกระบวนการของตนเองและกระบวนการขององค์กรที่จะเข้าเยี่ยมชมรวมถึงแนวปฏิบัติให้ชัดเจน

★ ขั้นตอนการเยี่ยมชม

ก่อนการเยี่ยมชม

- ☆ ทบทวนกระบวนการของตนในประเด็นที่จะไปเยี่ยมชม
- ☆ ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในกระบวนการที่ต้องการเข้าเยี่ยมชมจากแหล่งข้อมูลภายนอก
- ☆ เตรียมความพร้อมของข้อมูลที่จะใช้แลกเปลี่ยนกับองค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ
- ☆ เตรียมแบบสอบถามและคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ให้มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และสะดวกในการเก็บข้อมูล
- ☆ กำหนดขอบเขต คำนิยาม และหน่วยการวัด ของข้อมูลอย่างชัดเจน
- ☆ ติดต่อกับองค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ กำหนดการเยี่ยมชม รายชื่อและจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชม

ขณะเยี่ยมชม

- ☆ ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เช่น วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล โดยการสังเกตจากบันทึก ใบเสร็จ หรือผลวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีหน่วยวัดเดียวกันและสามารถเปรียบเทียบกันได้
- ☆ การสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลควรใช้ถ้อยคำที่สุภาพ ปฏิบัติตามจรรยาบรรณ หรือข้อตกลงที่ได้ตกลงกันได้
- ☆ ศึกษากระบวนการ แนวปฏิบัติ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

หลังการเยี่ยมชม

- ☆ สรุปการเยี่ยมชมกระบวนการ
- ☆ องค์กรที่เป็นเลิศตอบข้อซักถามที่ได้จากการเยี่ยมชม
- ☆ กล่าวขอบคุณ

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ☆ คณะผู้เยี่ยมชม ประกอบด้วย หัวหน้าคณะและสมาชิก
- ☆ คณะเจ้าหน้าที่ขององค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศประกอบด้วย ผู้บริหารระดับสูง ผู้จัดการหรือหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ช่างเทคนิคที่มีความรู้ความชำนาญสามารถตอบข้อซักถามได้อย่างชัดเจน

★ เทคนิค

- ☆ การสังเกตและการสัมภาษณ์

★ สิ่งที่ควรระวัง

- ☆ คณะทำงานไม่ทำการศึกษากระบวนการก่อนการเข้าเยี่ยมชม
- ☆ ศักยภาพของหัวหน้าคณะในการควบคุมให้การเยี่ยมชมบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้
- ☆ การเคารพ กฎกติกา และจรรยาบรรณ ที่ได้ตกลงร่วมกัน รวมไปถึงข้อห้ามต่างๆ ซึ่งองค์กรที่เป็นเลิศร้องขอ
- ☆ คณะทำงานสนใจกระบวนการที่ไม่ได้รับการยินยอมให้เยี่ยมชม
- ☆ คณะทำงานที่เยี่ยมชมมีจำนวนมากเกินไป ทำให้การเยี่ยมชมไม่มีประสิทธิภาพ
- ☆ ระยะเวลาในการเยี่ยมชมน้อยเกินไป โดยปกติไม่ควรต่ำกว่า 1 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการที่เลือก

★ ข้อเสนอแนะ

- ☆ ข้อมูลที่ใช้แลกเปลี่ยนต้องมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ และเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลด้วยความยินดี
- ☆ ก่อนการเยี่ยมชมควรได้มีการแบ่งงานให้กับสมาชิก เช่น ผู้จัดบันทึกรายละเอียดการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ ผู้ควบคุมเวลา ผู้ควบคุมประเด็นการสัมภาษณ์ เป็นต้น
- ☆ หลีกเลี่ยงการจดจำข้อมูลไว้ที่สมาชิกเพียงคนเดียว
- ☆ หัวหน้าคณะทำงานควรแบ่งสมาชิกเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 3-4 คน เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมมากที่สุด
- ☆ คณะผู้เยี่ยมชมไม่ควรมีจำนวนมากเกินไปเพราะจะทำให้การเก็บข้อมูลไม่มีประสิทธิภาพ

ก่อนการเยี่ยมชม

- ❖ คณะทำงานร่วมประชุม เพื่อทำความเข้าใจในรายละเอียดเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ ประเด็นคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ กระบวนการและขอบเขตในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ รวมไปถึงแบ่งงานให้สมาชิกทุกคนรับผิดชอบ
- ❖ แจกกำหนดการ รายชื่อ บริเวณที่ต้องการเยี่ยมชม วัตถุประสงค์ของการเยี่ยมชม แก่องค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศทราบล่วงหน้า 2 อาทิตย์ เพื่อการเตรียมความพร้อมสำหรับการเยี่ยมชม

ขณะเยี่ยมชม

- ❖ คณะทำงานมาถึงองค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ ก่อนเวลานัดประมาณ 20 นาที เพื่อซักซ้อมบทบาทของสมาชิกแต่ละคน
- ❖ เมื่อถึงเวลานัดหมายหัวหน้าคณะทำงานแนะนำสมาชิกแต่ละคน แจกรายละเอียดเกี่ยวกับการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติเช่น วัตถุประสงค์ ขอบเขตในการเยี่ยมชม รายละเอียดของคำถามรวมถึงแนวปฏิบัติของกระบวนการที่สนใจ
- ❖ องค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ เสนอรายละเอียดของกระบวนการ พร้อมตอบข้อซักถามของสมาชิก และแจ้งเงื่อนไขสำหรับการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติ เช่น การห้ามถ่ายรูปในบางพื้นที่ การสวมเครื่องป้องกันต่างๆ รวมไปถึงบริเวณที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
- ❖ หัวหน้าทีมแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มย่อยในการเยี่ยมชม เช่น แบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วย คนแรกทำหน้าที่สัมภาษณ์ คนที่สองทำหน้าที่บันทึกข้อมูล คนที่สามทำหน้าที่ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล คนที่สี่ทำหน้าที่ควบคุมประเด็นคำถามและเวลา ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความพร้อมของเจ้าหน้าที่ขององค์กรที่เป็นเลิศด้วย

หลังการเยี่ยมชม

- ❖ สรุปการเยี่ยมชมกระบวนการ
- ❖ องค์กรที่มีแนวปฏิบัติเป็นเลิศ ตอบข้อซักถามพร้อมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- ❖ หัวหน้าคณะเยี่ยมชมมอบของที่ระลึกและกล่าวขอบคุณ

ขั้นตอนที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลและหาความแตกต่างของผลการดำเนินงาน

คณะทำงานจะต้องนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจากการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาตรวจสอบความถูกต้อง เรียบเรียงและวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลเชิงปริมาณเช่น ค่าดัชนีสิ่งแวดล้อม ของผลการดำเนินงานของตนเอง เปรียบเทียบกับผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศเพื่อให้เห็นระดับความแตกต่างของการดำเนินงาน และนำข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การปฏิบัติงาน วัฒนธรรมองค์กร มาอธิบายนัยของความแตกต่างในข้อมูลเชิงปริมาณที่วัดได้ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาหาความแตกต่างของผลการดำเนินงานต่อไป ในขั้นตอนนี้จะแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

8.1 วิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ ในกระบวนการข้างต้น นำมาตรวจสอบและวิเคราะห์ ดังนี้

- ❖ **วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ**
 - รวบรวมข้อมูลเชิงตัวเลขและแนวปฏิบัติที่ต้องการวิเคราะห์
 - ตรวจสอบความถูกต้องและที่มาของข้อมูล
 - เรียบเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการดำเนินงานได้
 - นำเสนอข้อมูลในรูปของตารางหรือกราฟเพื่อให้เห็นแนวโน้มของข้อมูลได้อย่างชัดเจน
- ❖ **ปัจจัยที่สำคัญ**
 - ตรวจสอบที่มาของข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล และระยะเวลาที่ได้มาซึ่งข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าได้ข้อมูลที่ต้องการตามความต้องการ
 - เรียบเรียงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเปรียบเทียบได้ เช่น จัดทำเป็นค่าดัชนี
 - นำข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น แนวปฏิบัติที่ดีมาอธิบายความแตกต่างระหว่างผลการดำเนินงานของตนเองกับผู้ที่เป็นเลิศ
- ❖ **ผู้ที่เกี่ยวข้อง**
 - คณะทำงาน
 - ผู้ประสานงาน

★ เทคนิค

- การระดมความคิด
- ตาราง กราฟ และแผนภูมิ

★ สิ่งที่เราควรระวัง

- ความถูกต้องของข้อมูล
- ข้อมูลที่เก็บได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ของการทำเบนซ์มาร์กิ้ง

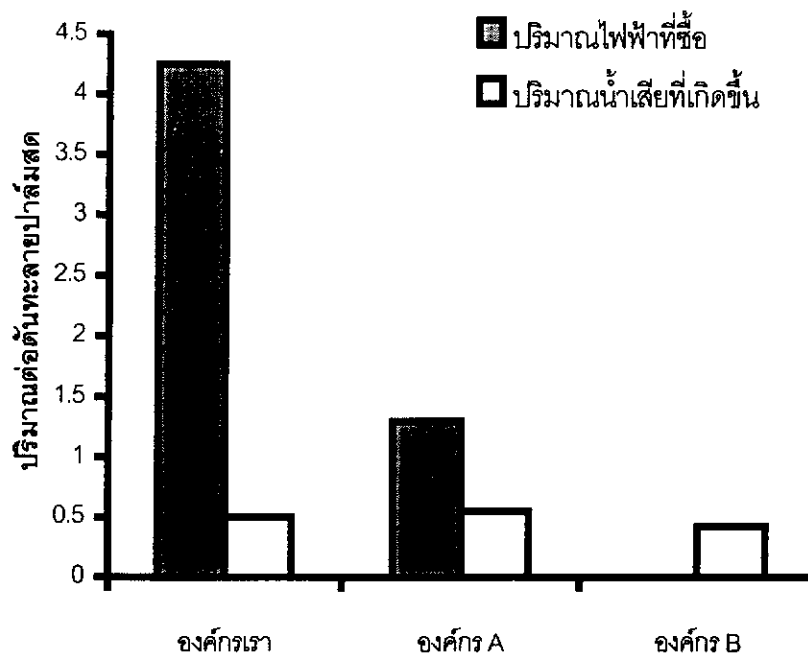
★ ข้อเสนอแนะ

- ในการวิเคราะห์ข้อมูลควรนำข้อมูลเกี่ยวกับนโยบาย กฎหมายภายนอก และวัฒนธรรมภายในองค์กรของผู้ที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศมาพิจารณาประกอบด้วย
- ควรมีการพิจารณาระดับกระบวนการที่เลือกเพื่อการเก็บข้อมูลให้เหมาะสม เช่น เลือกการวิเคราะห์ข้อมูลในระดับกระบวนการหลักหรือในระดับกระบวนการย่อย



การวิเคราะห์หาองค์กรที่เป็นเลิศของบริษัทสกัดน้ำมันปาล์ม 3 บริษัท ในด้านการจัดการไฟฟ้าและน้ำเสีย โดยดูจากข้อมูลปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อเพิ่มเติมจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการนึ่งปาล์ม

รายการ	หน่วย	องค์กรของเรา	องค์กร A	องค์กร B
1. ปริมาณไฟฟ้าที่ซื้อเพิ่มเติมจากการไฟฟ้า	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตันFFB	4.25	1.30	0
2. ปริมาณน้ำเสียจากกระบวนการที่ปล่อยสู่ระบบบำบัด	ลูกบาศก์เมตร/ตันFFB	0.5	0.55	0.42



จากตารางและกราฟเปรียบเทียบผลการดำเนินงาน สรุปได้ว่า โรงงานของเรามีความเป็นเลิศในด้านการใช้ไฟฟ้า และโรงงาน B มีความเป็นเลิศในด้านการจัดการน้ำเสียในกระบวนการนี้

8.2 การหาความแตกต่างของผลการดำเนินงาน

หลังจากเรียบเรียงข้อมูลทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ค่าตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน ในกระบวนการที่กำหนด มาหาความแตกต่างของกระบวนการระหว่างองค์กรของเรากับองค์กรที่เป็นเลิศ โดยใช้สูตรการคำนวณ คือ

$$Gap = \frac{(Benchmark - Performance_{เรา})}{Benchmark} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

เมื่อ

Gap หมายถึง ค่าความแตกต่างของผลการดำเนินงาน

Benchmark หมายถึง ค่าที่ได้จากผลการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นเลิศ

Performance เรา หมายถึง ค่าที่ได้จากผลการดำเนินงานของเราเอง

ค่า Gap มีโอกาสที่จะเป็นได้ทั้ง ค่าบวกและค่าลบ ในการทำเบนช์มาร์กถึงด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น กระบวนการที่นำมาเปรียบเทียบจะเป็นกระบวนการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณการใช้ไฟฟ้า หรือปริมาณขยะ ซึ่งมักจะให้ค่าการคำนวณที่เป็นลบ โดยหมายถึงยังมีค่าน้อยยังดี สามารถพิจารณาความแตกต่างของค่า Gap ได้ดังนี้

ค่า Gap	ความหมาย	แนวทางในการดำเนินการ
Gap มากกว่า ศูนย์	องค์กรของเรามีผลการดำเนินงานที่ดีกว่า	ตรวจสอบความถูกต้องข้อมูลของเรา
Gap เท่ากับศูนย์	ทั้งสององค์กรมีผลการดำเนินงานเท่าเทียมกัน	ทำเบนซ์มาร์กิ้งอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาระดับผลการดำเนินงาน
Gap น้อยกว่าศูนย์	องค์กรที่เป็นเลิศมีผลการดำเนินงานที่ดีกว่า	หาสาเหตุว่าเพราะอะไรเราจึงดีกว่าเรา โดยการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติ

ค่า Gap ที่ได้แสดงถึงโอกาสหรือความเป็นไปได้ในการปรับปรุงกระบวนการที่กำหนด เพื่อให้มีผลการดำเนินงานที่ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับผลการดำเนินงานขององค์กรที่เป็นเลิศ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพนำมาเปรียบเทียบกับแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ เพื่อหาความแตกต่างของผลการดำเนินงานและทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงแนวปฏิบัติที่ดี แนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ และปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จ (Enabler) อันจะนำไปสู่วิธีการนำแนวปฏิบัติไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการของตนต่อไป

★ ปัจจัยที่สำคัญ

- ✎ ผู้วิเคราะห์ความแตกต่างของผลการดำเนินงานต้องมีทักษะ และประสบการณ์ในกระบวนการที่กำหนดเป็นอย่างดี
- ✎ ผู้วิเคราะห์ความแตกต่างของผลการดำเนินงานเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติขององค์กรที่เป็นเลิศ
- ✎ คณะทำงานมีการประชุมระดมความคิด เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่างในผลการดำเนินงาน
- ✎ วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผลการดำเนินงานขององค์กร

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ✎ คณะทำงาน
- ✎ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคในกลุ่มอุตสาหกรรมที่เลือกในกรณีที่เป็น

★ เทคนิค

- ✎ การระดมความคิด
- ✎ ตารางหรือแผนภูมิ

★ สิ่งที่ต้องระวัง

- ✎ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่กำหนด
- ✎ ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม

๕ ข้อเสนอแนะ

๕ เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในกระบวนการที่กำหนดอาจมีส่วนช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย

ข้อมูล

ในการหาความแตกต่างของผลการดำเนินงานโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มดิบเรื่องน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยเลือกค่าปริมาณน้ำเสียเปรียบเทียบระหว่าง 2 องค์กร คือ

องค์กร B มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 0.42 ลบ.ม./ตันFFB

องค์กรเรา มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 0.50 ลบ.ม./ตันFFB

ดังนั้น ผลต่างของผลการดำเนินงาน (Gap)

$$Gap = \frac{(0.42 - 0.50)}{0.42} \times 100 = -19$$

จากผลการคำนวณพบว่า องค์กร B มีความสามารถในการจัดการน้ำเสียที่ดีกว่าองค์กรของเราถึงร้อยละ 19 และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์ผลข้างต้น พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่าศูนย์ ซึ่งหมายถึง องค์กร B มีผลการดำเนินงานที่ดีกว่าองค์กรของเรา และสิ่งที่องค์กรของเราจะต้องดำเนินการต่อไป คือเปรียบเทียบแนวปฏิบัติที่ดีด้านการจัดการน้ำเสียระหว่างองค์กรของเรากับองค์กรคู่เปรียบเทียบ ดังตารางต่อไปนี้

การเปรียบเทียบแนวปฏิบัติระหว่าง 3 องค์กร

องค์กรเรา	องค์กร A	องค์กร B
น้ำคอนเดนเสทจะปล่อยออกจากหม้อหนึ่งหลังจากการนึ่งเสร็จสิ้นแล้ว	ในระหว่างการนึ่งปาล์มมี การนำน้ำคอนเดนเสทที่เกิดขึ้นออกจากหม้อหนึ่ง	น้ำคอนเดนเสทจะปล่อยออกจากหม้อหนึ่งหลังจากการนึ่งเสร็จสิ้นแล้ว
นำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งเข้าเครื่องเซพาเรเตอร์ เพื่อแยกน้ำมันกลับเข้าถังตกจม	มีการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งปริมาณ 50% หมุนเวียนกลับไปที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น	การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งทั้งหมดหมุนเวียนกลับไปใช้ที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น
ไม่ได้มีการตรวจติดตามการใช้น้ำในกระบวนการผลิต	การติดตั้งมิเตอร์วัดน้ำเพื่อตรวจติดตามการใช้น้ำในกระบวนการผลิต	การติดตั้งมิเตอร์วัดน้ำเพื่อตรวจติดตามการใช้น้ำในกระบวนการผลิต

จากการเปรียบเทียบแนวปฏิบัติทำให้พบแนวปฏิบัติที่ดี คือ การนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อหนึ่งหมุนเวียนกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตใหม่ สามารถทำให้องค์กร B มีปริมาณน้ำเสียลดลง

ขั้นตอนที่ 9 สรุปผลการวิเคราะห์

จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับการวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนแล้ว คณะทำงานควรสรุปผลการวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการและเป้าหมายที่เป็นไปได้ในการปรับปรุง รวมถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และควรนำเสนอรายงานสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมข้อเสนอแนะต่อผู้บริหาร และจัดทำรายงานสรุปสิ่งที่ค้นพบส่งให้องค์กรที่เป็นเลิศเพื่อเป็นการเรียนรู้แนวปฏิบัติร่วมกัน

★ ปัจจัยที่สำคัญ

1. รายงานสรุปสิ่งที่ค้นพบในประเด็นดังนี้
 - แนวปฏิบัติที่ดีและแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
 - ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จ
 - แนวปฏิบัติที่เราทำอยู่
2. สิ่งที่ค้นพบหลังจากเข้าเยี่ยมชม
3. ข้อเสนอแนะ เช่น แนวทางการปรับปรุง เป้าหมายที่เป็นไปได้ และทรัพยากรที่จำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการ เป็นต้น
4. ส่งรายงานสรุปสิ่งที่ค้นพบให้องค์กรที่มีแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศเพื่อเป็นการเรียนรู้การปรับปรุงกระบวนการตามแนวปฏิบัติร่วมกัน โดยเนื้อหาประกอบด้วยประเด็นที่สำคัญดังนี้
 - วัตถุประสงค์ในการศึกษาการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง
 - วิธีการศึกษาการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง
 - สิ่งที่ค้นพบจากการเยี่ยมชมแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศ
 - ข้อเสนอแนะ
 - ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น
5. การตัดสินใจของผู้บริหารในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. คณะทำงาน
2. ผู้บริหารระดับสูง
3. ผู้แทนจากองค์กรที่เป็นเลิศ

★ สิ่งที่เราควรระวัง

1. การสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการจัดทำเบนซ์มาร์กิ้ง
2. มีการปรับเปลี่ยนสมาชิกในคณะทำงานทำให้การดำเนินงานไม่ต่อเนื่อง

★ ข้อเสนอแนะ

คณะทำงานควรให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่เลือกเยี่ยมชมอย่างจริงจัง เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกัน อันจะนำไปสู่มิตรภาพที่ดีระหว่างองค์กร

Abstract

1. **Address**
 2. **City**
 3. **State**
 4. **Zip**
 5. **Phone**
 6. **Fax**
 7. **E-mail**
 8. **Web**
 9. **Notes**
 10. **Comments**
 11. **Signature**
 12. **Date**
 13. **Time**
 14. **Location**
 15. **Activity**
 16. **Remarks**
 17. **Signature**
 18. **Date**
 19. **Time**
 20. **Location**
 21. **Activity**
 22. **Remarks**
 23. **Signature**
 24. **Date**
 25. **Time**
 26. **Location**
 27. **Activity**
 28. **Remarks**
 29. **Signature**
 30. **Date**
 31. **Time**
 32. **Location**
 33. **Activity**
 34. **Remarks**
 35. **Signature**
 36. **Date**
 37. **Time**
 38. **Location**
 39. **Activity**
 40. **Remarks**
 41. **Signature**
 42. **Date**
 43. **Time**
 44. **Location**
 45. **Activity**
 46. **Remarks**
 47. **Signature**
 48. **Date**
 49. **Time**
 50. **Location**
 51. **Activity**
 52. **Remarks**
 53. **Signature**
 54. **Date**
 55. **Time**
 56. **Location**
 57. **Activity**
 58. **Remarks**
 59. **Signature**
 60. **Date**
 61. **Time**
 62. **Location**
 63. **Activity**
 64. **Remarks**
 65. **Signature**
 66. **Date**
 67. **Time**
 68. **Location**
 69. **Activity**
 70. **Remarks**
 71. **Signature**
 72. **Date**
 73. **Time**
 74. **Location**
 75. **Activity**
 76. **Remarks**
 77. **Signature**
 78. **Date**
 79. **Time**
 80. **Location**
 81. **Activity**
 82. **Remarks**
 83. **Signature**
 84. **Date**
 85. **Time**
 86. **Location**
 87. **Activity**
 88. **Remarks**
 89. **Signature**
 90. **Date**
 91. **Time**
 92. **Location**
 93. **Activity**
 94. **Remarks**
 95. **Signature**
 96. **Date**
 97. **Time**
 98. **Location**
 99. **Activity**
 100. **Remarks**

1. มีการกำหนดเป้าหมายการลดการหยุดเดินเครื่องจักร
2. มีระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำที่ดี
3. มีการใช้ระบบการควบคุมความดันมาควบคุมการป้อนเชื้อเพลิง (Auto sensor)
4. มีการควบคุมอัตราการป้อนเชื้อเพลิงที่เหมาะสม
5. มีการสำรองเชื้อเพลิงให้เพียงพอกับการผลิตที่ต่อเนื่อง
6. มีการควบคุมความชื้นของเชื้อเพลิงก่อนเข้าหม้อไอน้ำอย่างเหมาะสม
7. มีการจัดเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อใช้ตรวจสอบการทำงานของหม้อไอน้ำ และวางแผนการบำรุงรักษา
8. มีวิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนในห้องเผาไหม้
(การแกว่งของอุณหภูมิปล่องควัน ปริมาณซีเถ้าและตะกั่วที่จับเกาะในบริเวณท่อ)
9. มีการตรวจสอบติดตามความหนาของท่อไอน้ำ Drum และสภาพห้องเผาไหม้
10. มีพนักงานที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรควบคุมหม้อไอน้ำ และมีทักษะในการควบคุมการเดินหม้อไอน้ำ
11. มีพนักงานตรวจสอบควบคุมคุณภาพน้ำในหม้อไอน้ำ
12. มีแผนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของหม้อไอน้ำ
13. มีการนำน้ำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่

ขั้นตอนที่ 10 จัดทำแผนการปรับปรุง

การนำแนวทางปฏิบัติขององค์กรที่เป็นเลิศมาประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุงกระบวนการขององค์กรจำเป็นต้องมีการจัดทำแผนดำเนินงาน โดยคณะทำงานควรมีการร่วมประชุมระดมความคิด จัดทำแผนการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งในแผนงานต้องมีรายละเอียดระบุถึงลักษณะของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในกระบวนการที่กำหนดวัตถุประสงค์ ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน ตัวชี้วัดหรือการวัดผล ระยะเวลาเสร็จสิ้น ผู้รับผิดชอบ และงบประมาณ ภายใต้เป้าหมายที่เป็นไปได้ขององค์กร

☆ วิธีการจัดทำแผนการปรับปรุงกระบวนการตามแนวปฏิบัติ

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงกระบวนการที่กำหนด เช่น เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร เป็นต้น
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบแนวปฏิบัติที่ทำอยู่ในกระบวนการที่สนใจกับแนวทางปฏิบัติขององค์กรที่เป็นเลิศ เพื่อการประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. วิเคราะห์ปัจจัยหรือศักยภาพขององค์กรในปัจจุบัน เพื่อวางเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการโดยคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ เช่น งบประมาณ ระยะเวลา บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลง
4. จัดทำลำดับขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อการปรับปรุงกระบวนการ

☆ ปัจจัยที่สำคัญ

1. ผู้บริหารระดับสูงควรมีบทบาทในการวางแผนการปรับปรุงกระบวนการรวมถึงมีนโยบายที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการที่กำหนด
2. ผู้ประสานงาน ควรให้คำปรึกษาในเรื่องแผนการดำเนินงาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขอบเขต และความซับซ้อนของงาน
3. แผนการปรับปรุงกระบวนการตามแนวทางปฏิบัติที่ดี ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เป้าหมาย แผนการดำเนินงาน ระยะเวลา และผู้รับผิดชอบ
4. แผนการดำเนินงานควรได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหารระดับสูง

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. ผู้บริหารระดับสูง
2. คณะทำงาน
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย
4. เจ้าหน้าที่ที่ทำงานอยู่ในกระบวนการที่กำหนด

★ สิ่งที่ควรระวัง

1. ผู้บริหารระดับสูงไม่ได้มีส่วนร่วมในการวางแผนการปรับปรุงกระบวนการตามแนวทางปฏิบัติที่ดี
2. การวางเป้าหมายที่สูงเกินศักยภาพขององค์กรที่จะสามารถทำได้
3. การกำหนดแผนการดำเนินงานที่ไม่สอดคล้องกับเป้าหมายที่วางไว้
4. กระบวนการที่ได้รับการปรับปรุงไม่ได้เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อองค์กรอย่างแท้จริง

★ ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดทำแผนการปรับปรุงกระบวนการควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ
2. ผู้ที่ทำงานอยู่ในกระบวนการที่กำหนดอาจมีส่วนช่วยคณะทำงานในการวางแผนการปรับปรุง
3. ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้สมาชิกในองค์กรทราบถึงการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ปัญหาที่ 1

น้ำเสียจากกระบวนการผลิตมีปริมาณสูง

☆ **วัตถุประสงค์**

เพื่อลดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต

☆ **งบประมาณ**

30,000 บาท

☆ **การดำเนินงาน**

เป้าหมาย	กิจกรรม/โครงการ	ตัวชี้วัด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	สถานที่
1. ลดปริมาณน้ำที่เติมให้เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น 2. ลดน้ำเสียที่ปล่อยออกสู่ระบบบำบัด	1. ติดมิเตอร์วัดปริมาณน้ำที่ใช้กับเครื่องสกัด และตะแกรงสั่น 2. ติดตั้งท่อน้ำเสียที่เครื่องสกัด และตะแกรงสั่น ติดตั้งตะแกรงกรองน้ำคอนเดนเสท	● ปริมาณน้ำร้อนที่ต่อเติมที่เครื่องสกัดและตะแกรงสั่น (ลบ.ม./ตัน FFB) น้ำเสียที่ปล่อยลงสู่ระบบบำบัด(ลบ.ม./ตัน FFB)	หัวหน้าฝ่าย safety	มี.ค. 45	แผนกสกัดน้ำมันปาล์ม

ปัญหาที่ 2

สูญเสียบรรจุภัณฑ์ของตู้ปาล์มสูงถึง 2,200 ลูกต่อปี

☆ **วัตถุประสงค์**

ลดการซ่อมบำรุงของตู้ปาล์ม

☆ **งบประมาณ**

400,000 บาท

☆ **การดำเนินงาน**

เป้าหมาย	กิจกรรม/โครงการ	ตัวชี้วัด	ผู้รับผิดชอบ	ระยะเวลา	สถานที่
1. ลดการใช้บรรจุภัณฑ์ตู้ปาล์มลงเหลือ 400 ลูก/ปี 2. พื้นบริเวณหม้อต้มไม่มีน้ำคอนเดนเสทหกหล่น	1. สร้างเบอร์ตู้โดยเชื่อมที่ตู้เป็นตัวเลข 2. ทำเพลาตุ๊กตาและล้อใหม่โดยอัดตั้งไว้เป็นชุดๆ และเมื่อชุดล้อกะบะปาล์มชำรุดก็สามารถตัดน็อตยึดตุ๊กตาออกแล้วยกชุดใหม่ที่เตรียมไว้มาเปลี่ยน 3. จัดทำบันทึกการซ่อม	ปริมาณบรรจุภัณฑ์ตู้ปาล์มที่เปลี่ยนใหม่ (ลูกต่อปี)	หัวหน้าฝ่ายช่างซ่อมบำรุง	ก.ค. 45	โรงซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ขั้นตอนที่ 11 ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการจากที่เคยปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน ไปสู่กระบวนการใหม่โดยประยุกต์ใช้แนวทางปฏิบัติที่ดีนั้น เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเป็นระยะๆ โดยเริ่มตั้งแต่ก่อนการดำเนินงานไปจนถึงการดำเนินงานเสร็จสิ้น เพื่อให้เห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในผลการดำเนินงานเมื่อเทียบกับก่อนการดำเนินงาน หลังจากนั้นคณะทำงานต้องมีการร่วมประชุมระดมความคิดเพื่อแก้ไขปัญหา/อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

★ ปัจจัยที่สำคัญ

- ☆ การสร้างความร่วมมือระหว่างคณะทำงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ☆ ควรประชาสัมพันธ์ให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบถึงการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ
- ☆ ผู้บริหารต้องมีบทบาทในการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ เช่น สร้างสภาวะที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ และช่วยเหลือคณะทำงานในการแก้ปัญหา/อุปสรรคที่เกิดขึ้น
- ☆ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะในกระบวนการที่เลือกอาจให้คำแนะนำเทคนิคต่างๆ ในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการได้
- ☆ อบรมพนักงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ และมองเห็นประโยชน์ของการปรับปรุงกระบวนการ
- ☆ ควรเก็บข้อมูลเป็นระยะเริ่มตั้งแต่ก่อนการดำเนินงานจนถึงเสร็จสิ้นการดำเนินงาน เพื่อให้เห็นแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลง
- ☆ คณะทำงานควรร่วมประชุมระดมความคิดในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ☆ ผู้บริหารระดับสูง
- ☆ คณะทำงาน
- ☆ ช่างเทคนิคหรือผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการที่ปรับปรุง

★ สิ่งที่ต้องระวัง

- ☆ ความเข้าใจของพนักงานต่อการปรับปรุงกระบวนการที่เลือก
- ☆ วัฒนธรรมในองค์กรที่ขัดขวางการปรับปรุงกระบวนการเช่น สายการบังคับบัญชา หรือการขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภายใน
- ☆ การขาดทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงานให้บรรลุตามแผนการปรับปรุงกระบวนการ เช่น ทรัพยากรบุคคล งบประมาณที่เพียงพอ

★ ข้อเสนอแนะ

- ☆ ในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการที่สนใจจะต้องทำงานร่วมกับแผนกอื่นที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ปรับปรุง เช่น แผนกจัดซื้อ แผนกประกันคุณภาพ และแผนกบัญชี เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 12 ติดตามความก้าวหน้า

หลังจากที่ได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการไประยะหนึ่งแล้ว คณะทำงานควรดำเนินการติดตามความก้าวหน้าโดยใช้วิธีการวัดผลตามที่ระบุไว้ในแผนการปรับปรุงกระบวนการ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างของผลการดำเนินงานเทียบกับองค์การที่เป็นเลิศ ควรนำเสนอข้อมูลในรูปของกราฟให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้คณะทำงานต้องมีการประชุมระดมความคิด ในการแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อให้การปรับปรุงกระบวนการเป็นไปตามแผนที่ได้วางไว้

★ ปัจจัยที่สำคัญ

- การติดตามความก้าวหน้าควรดำเนินการหลังจากที่กระบวนการได้รับการปรับปรุงเสร็จสิ้น และระบบสามารถดำเนินได้อย่างคงที่
- การวัดผลการดำเนินงานต้องใช้วิธีเดียวกันกับที่กำหนดไว้ก่อนการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ
- การอธิบายแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงในผลการดำเนินงานที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว
- แจ้งให้พนักงานที่เกี่ยวข้องทราบถึงความก้าวหน้าของกระบวนการที่ปรับปรุงแล้ว
- จัดทำระเบียบวิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับกระบวนการที่ได้รับการปรับปรุง

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- คณะทำงาน
- ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจวัดในกรณีที่เป็น

★ เทคนิค

- การใช้แผนภูมิหรือกราฟในการนำเสนอข้อมูลจะทำให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

★ สิ่งที่ต้องระวัง

- ไม่มีการเก็บข้อมูลก่อนการปรับปรุงกระบวนการ
- ความถูกต้องของข้อมูล
- ปัญหาไม่ได้รับการแก้ไข

**คู่มือการประเมินผลสัมฤทธิ์
การดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิต/ผลผลิตตามแผน**

เป้าหมาย	ตัวชี้วัดการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	ความก้าวหน้าในการดำเนินงาน
1. ลดปริมาณน้ำทิ้งจาก 0.58 ลบ.ม./ ต้นFFB เหลือ 0.52ลบ.ม/ ต้นFFB	1. ติดตั้งปั๊มขนาด 6 m3/hr. และท่อสำหรับปั๊มคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ 2. สรุปและรายงานผล	1. หัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง 2. หัวหน้าฝ่ายผลิต	เม.ย. 45 มิ.ย. 45	- ติดตั้งปั๊มและท่อต่างๆ เสร็จประมาณวันที่ 15 มิ.ย. 2545 - เริ่มเดินเครื่องและเก็บข้อมูลกลางเดือน มิ.ย. 2545 เป็นต้นไป
2. ลดปริมาณน้ำมันในตัวอย่างจาก 1.0 เหลือ 0.8%	1. ตั้งงบประมาณ 2. ติดตั้งถัง CS ขนาด 120 m ³ 3. สรุปและรายงานผล	วิศวกร วิศวกร หัวหน้าฝ่ายผลิต	พ.ค. 45 ก.ย. 45 ต.ค. 45	- อยู่ในขั้นตอนเสนอราคาในการติดตั้ง CS Tank - กำหนดเสร็จ ส.ค. 2545 - รายงานผลทุกๆ เดือน

ขั้นตอนที่ 13 การทบทวนกระบวนการดำเนินงาน

ในกรณีที่กระบวนการที่ได้รับการแก้ไขเสร็จสิ้นแล้ว แต่ยังคงมีความบกพร่องอยู่บ้าง คณะทำงานต้องดำเนินการทบทวนกระบวนการเพื่อให้มีประสิทธิภาพ โดยมีการเสนอแผนการทบทวนให้ผู้บริหารอนุมัติ หลังจากนั้นจึงดำเนินการเก็บข้อมูลเป็นระยะเพื่อติดตามแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินงาน เมื่อคณะทำงานได้ดำเนินการจัดทำเบนช์มาร์กিংครบถ้วนแล้ว ควรมีการประชุมสรุปผลการดำเนินงาน นำเสนอปัญหาอุปสรรคที่พบและประโยชน์จากการดำเนินการทำเบนช์มาร์กিংที่องค์กรได้รับว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ และมีความจำเป็นต้องดำเนินการทำเบนช์มาร์กিংรอบใหม่หรือไม่ เนื่องจากกระบวนการทำเบนช์มาร์กিংเป็นกระบวนการปรับปรุงที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาความเป็นเลิศและเรียนรู้ประสบการณ์การทำเบนช์มาร์กিং และหากต้องเริ่มการทำเบนช์มาร์กিংรอบใหม่ควรแก้ไขขั้นตอนใดอย่างไรบ้าง

★ **ปัจจัยที่สำคัญ**

- ☆ แก้ไขข้อบกพร่องของกระบวนการที่ได้รับการแก้ไขแล้วให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- ☆ จัดทำแผนทบทวนกระบวนการโดยอาจมีผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะคอยให้คำแนะนำ

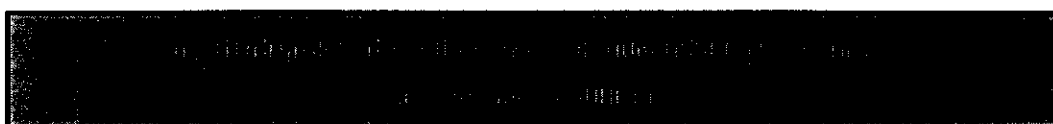
- ☆ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างการศึกษาการจัดทำเบนช์มาร์กกับวัตถุประสงค์ที่กำหนด
- ☆ การแก้ไขขั้นตอนในกระบวนการจัดทำเบนช์มาร์กที่ยังไม่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยประสบการณ์ที่ได้รับจากการจัดทำเบนช์มาร์กที่ผ่านมา

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ☆ ผู้บริหารระดับสูง
- ☆ คณะทำงาน
- ☆ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคเฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย

★ สิ่งที่ต้องระวัง

- ☆ ขาดผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคที่สามารถให้คำแนะนำ
- ☆ แผนการทบทวนกระบวนการใช้เวลานานเกินไป
- ☆ ไม่มีการเก็บข้อมูลติดตามผลการดำเนินการเป็นระยะๆ



วัตถุประสงค์

เพื่อลดปริมาณน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่ระบบบำบัดโดยการนำน้ำคอนเดนเสทจากหม้อไอน้ำกลับมาใช้ใหม่

กิจกรรมระบุความเสี่ยง	แนวทางลดความเสี่ยง
1. ข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่ในการติดตั้งระบบปั๊มและท่อ	☐ เลื่อนหรือดัดแปลงเครื่องจักรอื่นๆที่ไม่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถติดตั้งระบบปั๊มและท่อได้
2. ทากเส้นใยปาล์มและสิ่งสกปรกในน้ำคอนเดนเสท ทำให้เกิดการอุดตันของระบบท่อ	☐ ติดตั้งตะแกรงดักทากเส้นใยและสิ่งสกปรกในน้ำคอนเดนเสท
3. น้ำคอนเดนเสทของหม้อไอน้ำไหลไปปนกับน้ำสลัดจ์	☐ จัดทำบ่อสำหรับรองรับน้ำสลัดจ์แยกออกจากน้ำคอนเดนเสท
4. งานติดตั้งระบบท่อและปั๊มต้องทำในช่วงที่โรงงานหยุดการผลิตเท่านั้น	☐ มีการวางแผนงานที่ดี

ขั้นตอนที่ 14 สรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บริหาร

หลังจากดำเนินการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้งเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนแล้ว คณะทำงานต้องจัดทำรายงานสรุปปัญหา/อุปสรรค และประโยชน์ที่องค์กรได้รับจากการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้ง พร้อมข้อเสนอแนะ และความเป็นไปได้ในการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้งรอบใหม่แก่ผู้บริหาร

★ ปัจจัยที่สำคัญ

- ◇ รายงานสรุปประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้งเสนอต่อผู้บริหาร
- ◇ การตัดสินใจของผู้บริหารต่อการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้งรอบใหม่

★ ผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ◇ ผู้บริหาร
- ◇ คณะทำงาน

★ ปัญหาอุปสรรค/สิ่งที่ควรระวัง

- ◇ ผู้จัดทำรายงานเสนอผู้บริหารไม่ได้มีส่วนร่วมกับการจัดทำเบนซ์มาร์กกิ้ง

บทที่ 3 แหล่งข้อมูลด้านเบนช์มาร์กิ้ง

คู่มือฉบับนี้ได้ประมวลแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ (Website) และเอกสารอ้างอิงของต่างประเทศและในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเบนช์มาร์กิ้งสำหรับผู้สนใจค้นคว้าต่อไป ดังนี้

1. ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง

- ☆ Benchmarking (หลักการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถอย่างเป็นระบบเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง) ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2543
- ☆ Benchmarking ทางลัดสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ ของ ดร.บุญดี บุญญาภิธ สถสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2545
- ☆ Benchmarking : The Primer ของ Global Environmental management Initiative (GEMI), 1994
- ☆ Benchmarking for Superior Performance ของ Mr. Robert Mann, 2000
- ☆ Benchmarking Strategies: A Tool for Profit Improvement, Rob Reider, 2000
- ☆ Environmental Management Benchmarking Guide ของ U.S.Department of Energy Office of Environmental Management, January 1996
- ☆ Productivity World ของสถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ ฉบับ September-December 2000
- ☆ Workshop on Benchmarking for Business Excellence ของ Benedict Anandam, 1999
- ☆ วิศวกรรมเท้าช้าง Benchmarking ของ รศ.ดร.พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสด ปี พ.ศ. 2542

2. ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

- ☆ <http://acced-i.colostate.edu>
- ☆ <http://athlonxp.amd.com/technicalInformation/benchmarkingModelNumbering.jsp>
- ☆ <http://benchmarking.procureweb.ac.uk>
- ☆ http://creativeideas.20m.com/to_world_class.htm
- ☆ <http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary/B/benchmarking>
- ☆ <http://ideas.ugam.ca/ideas/data/Papers/wopkieliw976.html>
- ☆ <http://kmba.org>
- ☆ <http://packaging.hp.com/misc/presentation>
- ☆ http://peak.lanl.gov:1500/htmls/gp/benchmark_main.html



- ☆ <http://www.4s-dawn.com/benchmarking>
- ☆ <http://www.americanquality.com/benchmark.htm>
- ☆ <http://www.apqc.org/onsite/dispTrainingOutline.cfm?ProductID=1197>
- ☆ <http://www.apqc.org/search/dispRelatedItems.cfm?ProductType=Presentation&ProductID=1197>
- ☆ <http://www.benchmarking.gov.uk>
- ☆ <http://www.benchmarkingplus.com.au>
- ☆ <http://www.benchmarkingplus.com.au/nuts&bolts.htm>
- ☆ <http://www.caobenchmarking.ca/index.asp>
- ☆ <http://www.cbl.ncsu.edu>
- ☆ http://www.conferenceboard.ca/ccbc/CSR_week/get_involved/beta_test.htm
- ☆ <http://www.corporate-citizenship.co.uk/community/lbg.asp>
- ☆ <http://www.em.doe.gov/bch>
- ☆ <http://www.em.doe.gov/bch>
- ☆ <http://www.em.doe.gov/bch>
- ☆ <http://www.em.doe.gov/bch/selmmode.html>
- ☆ http://www.environment.sa.gov.au/sustainability/reports/epm_position_paper/reporting_on.html
- ☆ <http://www.eurada.org>
- ☆ <http://www.gse.mq.edu.au/Research/adaptive/report1.htm>
- ☆ <http://www.igroupnet.com/access/number39/monthnews05.cfm>
- ☆ http://www.imagine.ca/content/imagine_in_action/benchmarking_overview.asp?section=action
- ☆ http://www.iscn.ie/projects/pico/news/messnarz_34.htm
- ☆ http://www.mhia.org/articles/article_supplychainperformance.cfm
- ☆ <http://www.mindspring.com/~benchmark/ems.htm>
- ☆ <http://www.mindspring.com/~benchmark/index.htm>
- ☆ <http://www.mindspring.com/~benchmark/nextp.htm>
- ☆ <http://www.ocpa.on.ca>
- ☆ http://www.rollanet.org/~asemmsd/em-handbook/evm_t1.html
- ☆ <http://www.tukkk.fi/tutu/Julkaisut/tutu3.htm>

1. พอล เจมส์ โร แบร์ (2543). Benchmarking : หลักการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถอย่างเป็นระบบ เพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
2. บุญดี บุญญากิจ (2545). Benchmarking ทางลัดสู่ความเป็นเลิศทางธุรกิจ. สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
3. Benedict Anandam (1999). Workshop on Benchmarking for Business Excellence, Grand Hotel Bangkok
4. Robert Mann (2000). An Exclusive Seminar on the Most Effective Business Strategy, A Key to
5. World-Class Organisation: Benchmarking for Superior Performance, Grand Hyatt Erawan. Bangkok.
6. Global Environmental management Initiative (1994). Benchmarking: The Primer, Benchmarking for Continuous Environmental Improvement. Washinton D.C.
7. Rob Reider (2000). Benchmarking Strategies: A Tool for Profit Improvement. John Wiley & Sons, Inc.
8. U.S. Department of Energy Office of Environmental Management (1996). Environmental Management Benchmarking Guide
9. <http://www.benchmarking.gov.uk>
10. <http://www.benchmarkingplus.com.au/nuts7bolts.htm>

คณะผู้จัดทำ

ดร.พงษ์วิภา	หล่อสมบุญ
นายอริวัตร	จิรจรียาเวช
นายรัตน์	เลี้ยงสกุล
นางสาวบุญถม	สุภาพพันธ์
นางสาวกชกร	วิสุทธิวิสูตร
นางสาวพัชรินทร์	วรรณกุล

ฝ่ายธุรกิจและสิ่งแวดล้อม

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

124 ถนนสุขุมวิท 62 แขวง 1

เขตพระโขนง กรุงเทพฯ 10250

โทร. 0-2741-6350-7

โทรสาร 0-2741-6361