

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การจัดการสิ่งแวดล้อมในบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน”

“Environmental Management System in Sanyo Universal Electric Public
Company Limited”



โดย

นางสาวไสรดา ทองเพ็ญ

B4260141

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 617491 สหกิจศึกษา

สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม

สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 14 สิงหาคม 2546

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การจัดการสิ่งแวดล้อมในบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน”

“Environmental Management System in Sanyo Universal Electric Public
Company Limited”



ปฏิบัติงาน ณ

บริษัทชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน

446 หมู่ 9 ถนน ฉะเชิงเทรา - นครราชสีมา เขตอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี

ต. หนองกี่ อ. กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี 25110

วันที่ 14 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2546

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาจารย์นลิน สิทธิธรรณ์

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวไสรดา ทองเพ็ญ นักศึกษาสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (617491) ระหว่างวันที่ 21 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 8 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2546 ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ณ บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็กทริก จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง โครงการเทคโนโลยีสะอาดภายในโรงงาน ชันโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็กทริก (Follow up and Monitoring of Environment in Sanyo Universal Electric Factory)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวไสรดา ทองเพ็ญ)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน ตั้งแต่วันที่ 21 เดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ถึง วันที่ 8 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2546 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีค่ามากมาย สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. คุณสุรเดช บุญยวัฒน์ (กรรมการผู้จัดการใหญ่) ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษา และได้ให้โอกาสที่มีคุณค่ายิ่งแก่ข้าพเจ้า
2. คุณผดุงศักดิ์ ทวีชัยยุทธ (หัวหน้าสำนักงานส่งเสริมคุณภาพ) Job Supervisor
3. คุณสรพิทยาพร จำพันธ์ วิศวกรสิ่งแวดล้อมประจำแผนก
4. คุณดารารณี มาทับ วิศวกรสิ่งแวดล้อมประจำแผนก
5. คุณวัชรพงษ์ เชาว์โชติ เจ้าหน้าที่ประสานงานแผนกจัดการสิ่งแวดล้อม

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวชื่อนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการทำงานจริงข้าพเจ้าขอขอบคุณ ไว้ ณ ที่นี้

นางสาวไสรดา ทองเพ็ญ

ผู้จัดทำรายงาน

14 สิงหาคม 2546

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

(Abstract)

บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน เป็นบริษัทที่ผลิตตู้เย็น และคอมเพรสเซอร์ จากการที่เข้าไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน ได้รับมอบหมายให้ไปปฏิบัติหน้าที่ในแผนกการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Control) ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาในส่วนโครงการเทคโนโลยีสะอาด และการประเมินวงจรชีวิต ซึ่งได้ติดตามในโรงงานคอมเพรสเซอร์ ในส่วนของ Production B ในเรื่องของขอบเขตของระบบ โดยทั้งหมดนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงาน นอกจากการศึกษาในส่วนของการติดตามสิ่งแวดล้อมแล้วนั้น ยังมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ภายในบริษัท อาทิเช่น การฝึกอบรมเรื่องการหาปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่ง	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์	1
1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็กทริก จำกัด มหาชน	1
1.2.1 ข้อมูลทั่วไป	1
1.2.2 ประวัติความเป็นมา	2
1.2.3 นโยบายด้านต่างๆ	3
1.2.4 มาตรฐาน ISO 14000	5
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน	47
2.1 ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะในส่วนของโครงการเทคโนโลยีสะอาด	48
2.2 ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานผลิตคอมเพรสเซอร์ในส่วนของ Production B	57
2.3 การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในบริษัท (Environmental Management System)	67
2.3.1 นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท (Environmental Policy)	67
2.3.2 การวางแผนในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Planning)	67
2.3.3 การดำเนินการและการปฏิบัติการ (Implementation and Operation)	73
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	74
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	77
ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	

บทที่ 1 บทนำ

1.1 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาการทำงานภายในบริษัทชั้นโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน
- เพื่อศึกษาเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายในบริษัท
- เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตของโรงงานประกอบตู้เย็น ในส่วนของของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ
- เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิตของโรงงานประกอบคอมเพรสเซอร์ ในส่วนของโรงงาน Production B
- เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาใช้ในการปฏิบัติได้จริง

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท

1.2.1 ข้อมูลทั่วไป

บริษัท ชั้นโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน) ประกอบธุรกิจหลักเป็นผู้ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านประเภท ELECTRIC PRODUCTS โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 38 ชั้น3 อาคารพรีเมียร์เพลช ซอยพรีเมียร์ 2 ถนนศรีนครินทร์ แขวงหนองบอน เขตประเวศ กทม.10260

สถานที่ตั้งของบริษัท

- สำนักงานใหญ่
สำนักงานใหญ่ พรีเมียร์ กรุงเทพฯ ฯ พื้นที่ชั้น3 ของอาคารพรีเมียร์เพลช
- โรงงานฉะเชิงเทรา
เลขที่ 28 / 3 หมู่ที่ 1 ซอยวัดหนามแดง ถนน สุวินทวงศ์ ต. คลองอุดมชลจร อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา 24000 พื้นที่ 373,120 ตารางเมตร
- โรงงานกบินทร์บุรี
446 หมู่ 1 ถนน ฉะเชิงเทรา - นครราชสีมา เขตอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี ต. หนองกี่ อ. กบินทร์บุรี จ. ปราจีนบุรี 25110 พื้นที่ 448,000 ตารางเมตร

ประเภทธุรกิจ

เป็นผู้ผลิตและจำหน่ายเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้แก่ ตู้เย็น เครื่องเย็น ตู้แช่แข็ง ตู้แช่เครื่องดื่ม ตู้แช่นม ตู้แช่ไอศกรีม ตู้แช่ไวน์ ตู้แช่ผัก เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องทำน้ำร้อนน้ำเย็น เตาแก๊ส/เตาไฟฟ้า เครื่องซักผ้า คอมเพรสเซอร์ และอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ

ปีที่ก่อตั้ง

22 ธันวาคม 2502

การร่วมทุนกับต่างประเทศ

เดือนสิงหาคม 2512 ร่วมทุนกับ บริษัทชั้นโย อิเล็กทริก จำกัด ประเทศญี่ปุ่น

ทุนจดทะเบียน

440,000,000 บาท

ชนิดพันธุ์ที่ออกจำหน่ายแล้ว

หุ่นสามัญ

การตลาด

ส่งขายในประเทศและต่างประเทศ

1.2.2 ประวัติความเป็นมา

- พ.ศ. 2502 วันที่ 22 ธันวาคม เป็นวันที่ก่อตั้ง บริษัท ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด ผลิตเครื่องปรับอากาศ ขนาดใหญ่ ตู้แช่แบบนอน และตู้เย็น สำหรับใช้ในบ้าน
- พ.ศ. 2506 บริษัทฯ ผลิตตู้เย็น สำหรับใช้ในบ้าน ซึ่งนับว่าเป็นบริษัทแรกในประเทศไทย
- พ.ศ. 2512 บริษัท ชันโย อิเล็กทริก แห่งประเทศญี่ปุ่นได้สังเกตเห็นความสามารถ และความชำนาญของบริษัท และเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงได้เข้าร่วมกิจการด้วยกันภายใต้ชื่อ ใหม่ว่า "บริษัท ชันโยยูนิเวอร์แซลอิเล็กทริก จำกัด" หรือ SUE
- พ.ศ. 2513 บริษัทฯ ได้ย้ายโรงงานและสำนักงานมาอยู่ร่วมกันที่ซอยอุดมสุข สุขุมวิท 103
- พ.ศ. 2531 บริษัทฯ ผลิตพัดลมครบ 1 ล้านเครื่อง
- พ.ศ. 2532 บริษัทฯ ได้จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย
- พ.ศ. 2533 บริษัทฯ ได้เป็นบริษัทฯมหาชน
- พ.ศ. 2537 บริษัทฯ ผลิตคอมเพรสเซอร์ได้ 5 ล้านลูก
- พ.ศ. 2538 บริษัทฯ ผลิตตู้เย็นได้ 5 ล้านตู้
- พ.ศ. 2539 บริษัทฯ ได้ขยายการผลิตรวมถึงขยายพื้นที่จากซอยอุดมสุขไปอยู่เขต 3 อำเภออินทรีบุรี จ.ปราจีนบุรี ในเขตอุตสาหกรรมอินทรีบุรี ณ ปัจจุบันนี้ พ.ศ. 2544 บริษัทฯ ได้ย้ายสำนักงานมาอยู่ที่ สำนักงานใหญ่ พรีเมียร์ กรุงเทพฯ พื้นที่ชั้น 3 ของอาคารพรีเมียร์เพลส

ในส่วนของบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน โรงงานอินทรีบุรีนี้ เริ่มก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2537 และเริ่มทำการผลิตตู้เย็นและคอมเพรสเซอร์ เมื่อปี พ.ศ. 2539

ผลิตภัณฑ์ที่เขตกบินทร์บุรี

ตู้เย็น, คอมเพรสเซอร์

จำนวนพนักงานทั้งหมด

ประมาณ 3,080 คน (ส.ค. 2545)

กรรมการผู้จัดการใหญ่

คุณสุรเดช บุญยวัฒน์

ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ (ดูแลฝ่ายโรงงานตู้เย็น)

MR. MINORU TAKANO

ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส (ดูแลฝ่ายโรงงานคอมเพรสเซอร์)

MR. NORIO YANAGAWA

ผู้อำนวยการฝ่ายอาวุโส (ดูแลฝ่ายบริหาร)

คุณชาญชัย เทียงสุรินทร์

แผนกต่าง ๆ ภายในบริษัทชั้นโยนิเวอร์แซลอีเล็คทริก จำกัด มหาชน

1. แผนก Planning
2. แผนก QC
3. แผนก Store
4. แผนก วิศวกรรมประจำโรงงาน
5. สำนักงานส่งเสริมคุณภาพ
6. แผนก ซ่อมบำรุง
7. แผนก บุคคล
8. แผนก รักษาความปลอดภัย
9. แผนก Production A
10. แผนก Production B
11. แผนก Production C
12. แผนก Production D
13. โรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ (Material Workshop)
14. โรงงานทำสี (Material Coating)
15. โรงงานประกอบตู้เย็น
16. โรงงานฉีดพลาสติก

1.2.3 นโยบายด้านต่าง ๆ

บริษัท ชั้นโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็คทริก จำกัด (มหาชน) มีความตระหนัก และห่วงใยในชีวิต ทรัพย์สิน และสุขภาพของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนและคุณภาพของสินค้าและบริการรวมถึงได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อการผลิต ที่จะรักษาและอนุรักษ์คุณภาพของสิ่งแวดล้อม และระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงาน ดังนั้น จึงได้กำหนดนโยบายความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานและนโยบายคุณภาพรวมถึงนโยบายสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้

นโยบาย ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

1. บริษัท ถือว่าการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินธุรกิจ โดยจะจัดสรรทรัพยากรให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการดำเนินการตามระบบดังกล่าว รวมถึงจะปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับบริษัท
2. บริษัท มุ่งมั่นในการส่งเสริม สนับสนุน ผลักดัน ติดตาม ปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในการดำเนินการด้านความปลอดภัย เพื่อควบคุมป้องกันและลดความเสี่ยง ที่จะมีผลต่อพนักงานและผู้เกี่ยวข้อง รวมถึงทรัพย์สินของบริษัท โดยเฉพาะความเสี่ยงที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางขึ้นไป ไม่ให้เกิดความสูญเสียจากอุบัติเหตุหรืออุบัติการณ์ต่างๆ
3. บริษัท ถือเป็นหน้าที่สำคัญในการให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน แก่พนักงานและผู้เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งส่งเสริมและผลักดันให้ทุกคนตระหนักถึงความปลอดภัยและยึดถือปฏิบัติอย่างจริงจัง

4. บริษัทฯ ถือว่าผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานเป็นหลักเกณฑ์หนึ่งในการประเมินผลการทำงานประจำปี

นโยบายคุณภาพ

“มุ่งสร้างสรรค์คุณภาพในผลิตภัณฑ์และบริการ เพื่อให้ลูกค้าเชื่อมั่นและพึงพอใจ”

วัตถุประสงค์ของนโยบายคุณภาพ

1. เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า
2. เพื่อให้พนักงานทุกระดับได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องคุณภาพสินค้าและบริการ โดยมีส่วนร่วมในการรักษาพัฒนาคุณภาพตลอดกระบวนการทำงาน
3. เพื่อให้มีระบบการบริหารจัดการที่มีการปรับปรุงพัฒนาคุณภาพสินค้าและบริการอย่างต่อเนื่อง ระบบบริหารคุณภาพของบริษัทฯ มีพื้นฐานอยู่บนข้อกำหนดเกี่ยวกับระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2000ซึ่งจะทำให้บริษัท ฯ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

นโยบายสิ่งแวดล้อม

1. ปฏิบัติตามกฎหมาย กฎระเบียบ และข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของทางราชการ ทางเขตอุตสาหกรรม ข้อกำหนดของบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็คทริก จำกัด (มหาชน) และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการตกลงไว้อย่างเคร่งครัด
2. ปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม กระบวนการและผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯโดยให้สอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐาน ISO-14001
3. อนุรักษ์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ไฟฟ้า, น้ำ, น้ำมันและพลังงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุดและส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
4. ป้องกัน ควบคุมและลดมลพิษในด้านอากาศ น้ำ ดิน ชยะ โดยจะได้รับการจัดทำเป็น กระบวนการเฉพาะ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีปฏิบัติ วิธีการทบทวน กระบวนการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
5. สร้างจิตสำนึกให้พนักงานทุกคน ตระหนักถึงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และร่วมกันปฏิบัติตามกระบวนการที่ได้จัดทำขึ้น

นโยบายนี้ได้มีการนำไปปฏิบัติอย่างจริงจัง สม่ำเสมอ และเผยแพร่ต่อพนักงาน, สังคม,ชุมชน และสาธารณชนทั่วไป

1.2.4 มาตรฐาน ISO 14000

ในยุคที่สังคมโลกกำลังให้ความสำคัญในเรื่องสิ่งแวดล้อม อันเป็นผลสืบเนื่องจากมลพิษต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางอากาศ ทางน้ำ การกำจัดของเสีย ฯลฯ ได้ส่งผลกระทบต่อพลเมืองโลกอย่างมาก ผลกระทบนี้เกิดขึ้นกับทุกประเทศในโลก และเป็นเหตุให้เกิดแรงผลักดันให้ องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หรือ ISO (International Organization for Standardization) จัดทำอนุกรมมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม "ISO 14000 Series" ขึ้น

ISO 14000 เป็นชุดของมาตรฐานที่ประกอบไปด้วยมาตรฐานหลายเล่ม เริ่มต้นตั้งแต่หมายเลข 14001 จนถึง 14100 (ปัจจุบัน ISO กำหนดเลขสำหรับมาตรฐานในอนุกรมนี้ไว้ 100 หมายเลข) โดยแต่ละเล่มเป็นเรื่องของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

โครงสร้างของอนุกรมมาตรฐานนี้แบ่งเป็น :

- Environmental Management Systems (EMS)
- Environmental Auditing and Related Environmental Investigations (EA)
- Environmental Labeling (EL)
- Environmental Performance Evaluation (EPE)
- Life Cycle Assessment (LCA)
- Terms and Definitions (T&D)

อนุกรมมาตรฐาน มอก. - ISO 14000

อนุกรมมาตรฐาน มอก.- ISO 14000 มีรายละเอียดดังนี้

1. มาตรฐานระบบการบริหาร (Environmental Management Systems - EMS) เป็นมาตรฐานควบคุม ระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม ขององค์กร ทั้งด้านนโยบาย การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ และการทบทวน ปรับปรุงระบบ
 - ISO 14001 เป็นข้อกำหนด ระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม
 - ISO 14004 เป็นข้อเสนอแนะ ด้านหลักการ และเทคนิค ในการจัดระบบ
2. มาตรฐาน การตรวจประเมิน และวัดผล (Evaluation and Auditing) เป็นมาตรฐาน กำหนดวิธี การตรวจประเมิน ด้านสิ่งแวดล้อม มีด้วยกัน 2 ส่วน คือ
 - 2.1 มาตรฐาน การตรวจประเมิน (Environmental Auditing -EA)
 - ISO 14010 เป็นหลักการทั่วไป ของการตรวจประเมิน
 - ISO 14011 เป็นวิธีการ ตรวจประเมิน ระบบการจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อม
 - ISO 14012 เป็นข้อกำหนด คุณสมบัติ ของผู้ตรวจประเมิน
 - 2.2 มาตรฐานการ วัดผลปฏิบัติงาน ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Evaluation - EPE)
 - ISO 14031เป็นหลักการทั่วไป ของการวัดผล การปฏิบัติงาน ด้านสิ่งแวดล้อม
3. มาตรฐาน ที่เกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์มี 2 ส่วน เช่นกันคือ
 - 3.1 มาตรฐานฉลาก เพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Labeling - EL) ซึ่งเป็นมาตรฐาน การติดฉลาก ผลิตภัณฑ์ ที่มีส่วนช่วย ลดผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม
 - ISO 14020 เป็นหลักการพื้นฐาน ในการติดฉลาก ผลิตภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม

- ISO 14021 เป็นการกำหนด หลักเกณฑ์ และสัญลักษณ์ ให้ผู้ผลิตสินค้า และบริการ สามารถ ประกาศรับรองตนเอง ว่า ได้ผลิตสินค้า และบริการที่ช่วยลด ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้ง กำหนดวิธี การตรวจสอบ เพื่อยืนยันว่า เป็นจริง ตามที่ประกาศไว้
- ISO 14024 เป็นหลักการ ระเบียบปฏิบัติ ข้อกำหนด และวิธีการ รับรองผลิตภัณฑ์ เพื่อสิ่งแวดล้อม ของหน่วยรับรอง

3.2 มาตรฐาน การประเมิน วงจรชีวิต ของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment - LCA) เป็นมาตรฐาน วิเคราะห์ ผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อม ของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบ จนถึงขั้นเลิกใช้

- ISO 14040 เป็นหลักการพื้นฐาน และกรอบการดำเนินงาน
- ISO 14041 เป็นการรวบรวมข้อมูล ด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดวงจรชีวิต ผลิตภัณฑ์
- ISO 14042 เป็นการประเมิน ผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดวงจรชีวิต ผลิตภัณฑ์
- ISO 14043 เป็นการแปลผลที่ได้จากข้อมูล

สำหรับมาตรฐานที่สามารถยื่นขอรับการรับรองได้ก็คือ ISO 14001 Environmental Management Systems - Specification with Guidance for Use หรือที่เรียกและเข้าใจกันว่า เป็นมาตรฐานระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม นั่นเอง

ในบริษัทชั้นโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็คทริก จำกัด มหาชน ได้มีการนำมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาใช้ทั้งนี้ยังครอบคลุมถึง มาตรฐานระบบการบริหาร (Environmental Management Systems - EMS) มาตรฐาน การประเมิน วงจรชีวิต ของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment - LCA) และโครงการเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งแต่ละมาตรฐานและโครงการจะมีรายละเอียดของมาตรฐานและโครงการ ,ความสำคัญรวมถึง ประโยชน์ที่จะได้รับดังรายละเอียดดังนี้

1.2.4.1 โครงการเทคโนโลยีสะอาด (Clean technology)

บทนำ

เทคโนโลยีสะอาด เป็นเครื่องมือเพื่อความได้เปรียบทางธุรกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ในอดีตส่วนใหญ่ใช้การควบคุมที่ปลายทางหรือปลายเหตุ คือ ใช้วิธีกำหนดมาตรฐานควบคุมที่ตัวกลาง เช่น น้ำ ดิน และอากาศ เป็นต้น โดยรัฐบาลมักกำหนดมาตรฐานต่าง ๆ เช่น มาตรฐานน้ำทิ้ง หรือมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ปล่อยออกจากโรงงาน แต่มาตรฐานดังกล่าวไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการสร้างระบบบำบัดมีค่าใช้จ่ายสูง หากโรงงานต้องการขยายกำลังการผลิต ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสียจากโรงงานจะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัวประเทศที่พัฒนาแล้วต่าง ๆ ประสบปัญหาเหล่านี้มาก่อน จึงมีการวิจัยและพัฒนา พบว่า การจัดการมลพิษอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องเป็นการป้องกันปัญหอย่างรอบด้าน (Multimedia Approach) โดยคำนึงถึงมลพิษทุกรูปแบบและทรัพยากรทุกอย่างไปพร้อมกัน และต้องมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์แนวคิดในการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิดจึงเกิดขึ้น เทคโนโลยีสะอาด หรือ Clean Technology (CT) เป็นแนวทางซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมและประเทศอย่างยั่งยืน เพราะทำให้มีการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด มีการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

Cleaner Technology (CT) หรือเทคโนโลยีสะอาด เป็นเรื่องที่เราคุ้นกันดีพอสมควร เพราะ CT เข้ามามีบทบาทในประเทศไทยแล้วกว่า 10 ปี และเป็นที่แพร่หลายเป็นอย่างมาก CT มีความหมายคล้ายคลึงกับ CP

(Cleaner Production), GP (Green Productivity), P2 (Pollution Prevention), นิเวศเศรษฐกิจ (ECO-efficiency) หลายท่านคงทราบกันดีอยู่แล้วว่า CT เป็นหลักการที่เน้นแนวทางเชิงป้องกันด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดผลประโยชน์ทั้งด้านธุรกิจและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ แนวคิดเรื่องของเทคโนโลยีสะอาด นอกจากใช้ในกลุ่มของโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีการกระจายไปในกลุ่มธุรกิจโรงแรม เช่น โรงแรม 5 แห่งที่หัวหิน หรือโรงพยาบาล เช่น โรงพยาบาลเลิดสินที่ขณะนี้ได้รับการรับรอง ISO 14000 แล้ว อีกทั้งขณะนี้เริ่มเข้าไปยังกลุ่มของโรงเรียน รวมทั้งมีการนำ CT ไปใช้ในเทศบาล นั้นหมายความว่าทุกกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นตลาดสด ร้านอาหาร สำนักงาน โรงแรม โรงเรียน โรงพยาบาลที่อยู่ในชุมชนก็จะเอาแนวคิด CT นี้ไปใช้ เพื่อสามารถกระจายแนวคิดด้านการลดมลพิษที่ต้นทาง (CT) ไปทั่วประเทศ

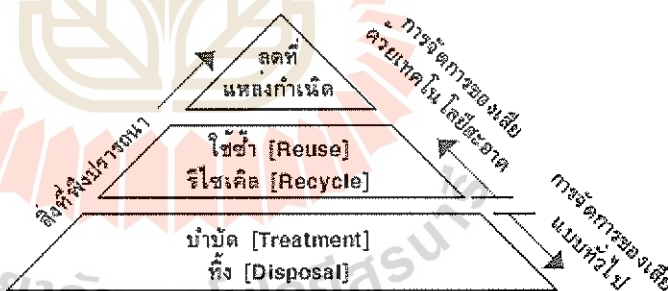
ความหมาย

เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology : CT) คือ การพัฒนา เปลี่ยนแปลง และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิตหรือการบริการ โดยก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสี่ยงที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ในขณะนั้นโดยความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ด้วยวิธีการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ และ/หรือการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร

" ของเสียหรือมลพิษที่เกิดขึ้นคือผลิตภัณฑ์ที่เราควรได้รับ
ดังนั้นมลพิษคือกำไรที่สูญเสียไปทางน้ำ สู่อากาศและดิน "

ของเสียหรือมลพิษที่เกิดขึ้นคือผลิตภัณฑ์ที่เราควร
ดังนั้นมลพิษคือกำไรที่สูญเสียไปทางน้ำ สู่อากาศและดิน

CT requires : Changing attitudes/
Apply know-how/ Improving technology



Annually Seminar of www.thaienvironment.com at BITEC Convention Center
May 16, 2001 TRM

CT เป็นการเน้นแนวเชิงป้องกันอย่าให้ของเสียเกิด อย่างไรก็ตามของเสียยังไปก็ต้องทำการบำบัด แต่หลักการ CT คือการลดของเสียหรือมลพิษที่ต้นทาง และพยายามให้มันเกิดน้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ ส่วนที่เหลือเราจึงนำไปบำบัด ฉะนั้นเรื่องของ อุบัติเหตุ สิ่งแวดล้อม เราสามารถป้องกันที่แหล่งกำเนิด

หลักการสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด คือ การตรวจสอบกระบวนการผลิต เพื่อ

1. หาแหล่งกำเนิด

- แหล่งของเสีย/ใช้ทรัพยากร(น้ำ, พลังงาน)มาก/มีแนวโน้มเกิดอันตรายสูง
- ทำโดยการสร้างแผนภาพกระบวนการผลิต
- หลักสำคัญคือเมื่อมีสารเข้ามาจะต้องออกไปในรูปของผลผลิตหรือของเสีย

2. วิเคราะห์สาเหตุ

- ดูจาก 5 แหล่ง คือ วัตถุดิบ เทคโนโลยี การจัดการ ผลิตภัณฑ์และของเสีย
- วัดและบันทึกตัวเลขที่เกี่ยวข้อง เช่น น้ำหนัก ปริมาตร ความเข้มข้น เป็นต้น

3. หาวิธีป้องกัน/แก้ไข

พิจารณาจากเทคนิค 5 ประการเช่นกัน

- เปลี่ยน/ปรับปรุงวัตถุดิบ
- เปลี่ยน/ปรับปรุงเทคโนโลยี, อุปกรณ์
- ใช้วิธีการผลิต/จัดการที่เหมาะสม
- เปลี่ยน/ปรับปรุงผลิตภัณฑ์
- การใช้ซ้ำ/หมุนเวียนกลับมาใช้อีก

หลักการดังกล่าวคือ มองแหล่งกำเนิดมลพิษ แหล่งที่มีการใช้ทรัพยากรมาก ๆ และแหล่งที่มีโอกาสเกิดอันตรายหรือความเสี่ยงสูง และไปลดที่ต้นทาง พุดถึงมลพิษ คนส่วนใหญ่มักนึกถึงการบำบัด บ่อนำบำบัด ระบบบำบัด นึกถึงเงินที่จะต้องเสียไป ขณะที่ CT มองที่แหล่งกำเนิดมลพิษ มองว่าเป็นโอกาสในการลดที่ต้นทาง ฉะนั้นเราสามารถที่จะ reuse เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์สูงสุดจากทรัพยากร ฉะนั้นโดยสรุป CT เป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด จึงเป็นการรักษาสีสิ่งแวดล้อมและลดค่าใช้จ่ายในการผลิตไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นตอนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด CT Audit Methodology (UNEP 5 steps)

1. การวางแผนและการจัดองค์กร (Planning & Organization)
2. การประเมินเบื้องต้น (Pre-Assessment)
3. การประเมินละเอียด (Assessment)
4. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility)
5. การลงมือปฏิบัติและทำอย่างต่อเนื่อง (Implementation & Continuation)

ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 จะเกี่ยวข้องกับการสร้างแผนภาพ กระบวนการผลิต (Process Flow Chart) เขียนหน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยต่อเนื่องกัน พิจารณาส่งที่เข้า (Input) และออก (Output) จากแต่ละหน่วยปฏิบัติการเฉพาะหน่วยตลอดจนถึงการทำดุลมวล และดุลพลังงาน ซึ่งจะทำให้เข้าใจโดยละเอียดถึงแหล่งและปริมาณของเสียและมลพิษที่ออกมาจากกระบวนการผลิตจากนั้นจึงจัดลำดับผลกระทบ แล้ววิเคราะห์สาเหตุและวิธีป้องกันแก้ไข การวิเคราะห์สาเหตุ และสร้างCT-Optionsนิยมพัฒนาจากปัจจัย 5 อย่างคือ วัตถุดิบ เทคโนโลยี การจัดการ ผลิตภัณฑ์ และของเสีย (การใช้ซ้ำหรือหมุนเวียนมาใช้ซ้ำ)

ขั้นตอนสู่ความสำเร็จในการทำเทคโนโลยีสะอาด

1. วางแผนและจัดองค์กร (นโยบาย/ วัตถุประสงค์/ เป้าหมาย/ ตั้งคณะทำงาน) การวางแผนและจัดองค์กรนั้นมีวัตถุประสงค์ เพื่อแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยการกำหนด นโยบายและเป้าหมาย ซึ่งจะเป็นแนวทาง ในการทำเทคโนโลยีสะอาด (CT) ขององค์กรนั้น ๆ นอกจากนั้นผู้บริหารสูงสุด ยังต้องให้การสนับสนุน กิจกรรมต่าง

ๆ โดยการจัดตั้งคณะทำงาน เทคโนโลยีสะอาด (ทีม CT) และในขั้นตอนนี้ อาจมีการพิจารณาถึงอุปสรรค ซึ่งอาจมีผลต่อการดำเนินงาน และควรเตรียมการ เพื่อการแก้ไขได้ด้วย

2. ทำการประเมินเบื้องต้น (เลือกบริเวณที่จะทำการประเมิน) หลังจากที่ได้โครงสร้าง และกรอบในการทำงาน แล้ว คณะทำงานหรือทีม CT ต้องทำการประเมินเบื้องต้นว่า มีบริเวณหรือจุดใดบ้าง ที่เกิดความสูญเสีย และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และเลือกบริเวณ ที่จะทำการประเมินโดยละเอียดต่อไป การประเมินเบื้องต้น อาศัยหลักสามัญสำนึกเป็นส่วนใหญ่ และยังไม่ลงลึกในรายละเอียด ผลจากการประเมินนี้ จะใช้เป็นแนวทางกำหนดบริเวณ หรือทรัพยากรที่จะศึกษา ในการประเมินโดยละเอียดต่อไป

3. ทำการประเมินโดยละเอียด (รายการทางเลือกทั้งหมด) เมื่อได้พื้นที่หรือบริเวณ ที่เกิดความสูญเสียสูง และต้องการจะปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว จึงเริ่มทำการ ประเมินโดยละเอียด เพื่อจัดทำสมดุลมวลและพลังงาน เข้า ออก เพื่อทำให้ทราบถึงสาเหตุ และแหล่งกำเนิดของของเสียหรือมลพิษ การสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยง และสภาพแวดล้อม การทำงานที่ไม่ดี จากนั้นจึงทำรายการ และจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก เพื่อการปรับปรุงต่อไป

4. ศึกษาความเป็นไปได้ (รายการของทางเลือก ที่คุ้มค่าในการลงทุน) ศึกษาความเป็นไปได้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบถึง ระดับความละเอียด ที่ต้องทำการศึกษาในแต่ละ ทางเลือก และความพร้อมของข้อมูล นอกจากนั้น สำหรับโครงการที่ต้องมีการลงทุนสูง ต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน และทำรายการ ของทางเลือกที่เป็นไปได้

5. ลงมือปฏิบัติ (แผนปฏิบัติงาน/ ดำเนินงานตามแผน) การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ทางเลือก ที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จ ต้องมีการวางแผนการทำงานโดยละเอียด โดยในแผนงาน ควรประกอบด้วย เรื่องที่จะทำ บริเวณเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ กำหนดระยะเวลาเสร็จสิ้น และผู้รับผิดชอบ ในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน

6. ติดตามการประเมินผล (ติดตาม ตรวจสอบ อย่างใกล้ชิด) เมื่อการทำงานดำเนินไประยะหนึ่ง ควรมีการติดตามประเมินผล เพื่อให้แน่ใจว่า การปฏิบัติเป็นไปตาม แผนงานที่กำหนดไว้ หรือถ้าหากมีปัญหาประการใด จะได้ทบทวนแก้ไข เพื่อมิให้เป็นอุปสรรค ในการทำงานต่อไป การติดตามประเมินผล ยังเป็นการทำให้ CT ของบริษัท ดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง และดียิ่งขึ้นอีกด้วย

หมายเหตุ : ขั้นตอนการนำเทคโนโลยีสะอาดไปใช้ และรายละเอียดการประเมิน โครงการเทคโนโลยีสะอาด อาจแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะ และประเภทขององค์กร

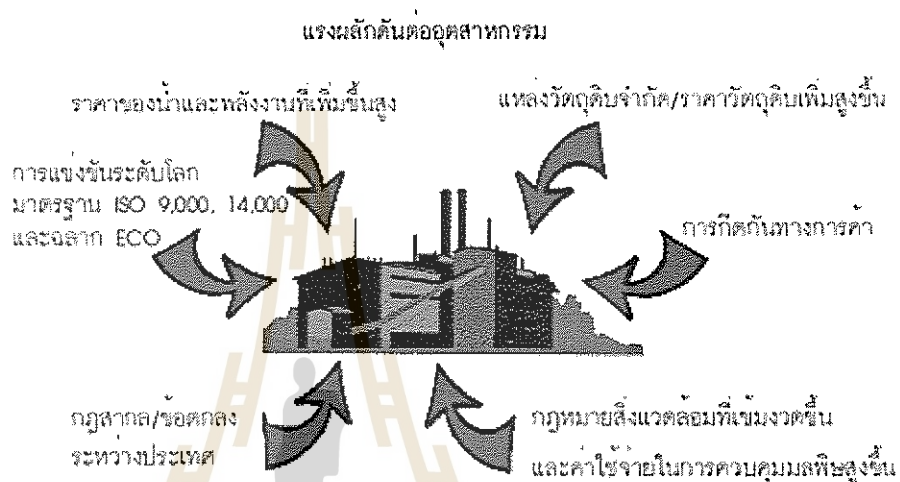
ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จ ในการทำเทคโนโลยีสะอาด

1. ความมุ่งมั่นของผู้บริหาร
2. ความมั่นคงในนโยบาย
3. การได้รับการฝึกอบรมในทุกระดับ
4. ทุกคนมีศรัทธา และเห็นคุณค่าของเทคโนโลยีสะอาดอย่างแท้จริง
5. สร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม
6. การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกระดับอย่างสม่ำเสมอ
7. มีแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ทันสมัย
8. ทีมงานที่มีประสิทธิภาพ
9. ทำเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

การตรวจวัดเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาด คือ กลยุทธ์ ในการปรับปรุง ผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการ อย่างต่อเนื่อง เพื่อจัดการ ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เปลี่ยนเป็น ของเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย การลดมลพิษ ที่แหล่งกำเนิด จึงเป็นทั้ง การรักษาสิ่งแวดล้อม และการลดค่าใช้จ่าย ในการผลิต ไปพร้อม ๆ กันด้วย

แนวทางนี้ ทำให้ค่าใช้จ่าย ของระบบบำบัด ของเสียลดลง อย่างมาก หรือในบางกรณี ทำให้ไม่มีค่าใช้จ่าย ส่วนนี้ นอกจากนี้ การที่ทำให้ปริมาณ ของเสียลดลง มีผลให้ ประสิทธิภาพ ของการใช้ประโยชน์ ทรัพยากร ทั้งหมด สูงขึ้น นำไปสู่การ เพิ่มผลกำไร และเพิ่มความสามารถ ในการแข่งขัน เมื่อเทียบกับ ค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น และความยากลำบาก ในการให้ได้มา ซึ่งทรัพยากร เช่น น้ำ

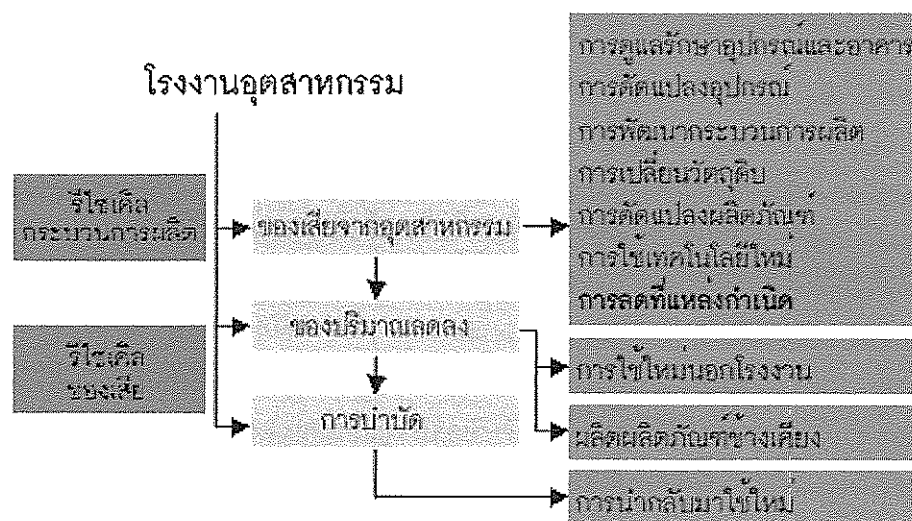


สารเคมี และพลังงาน ข้อดีของวิธีการนี้ ในบางกรณี มีสำคัญ ให้ผลคุ้มค่ามากกว่า การประหยัด ค่าใช้จ่าย ในการบำบัดของเสีย เสียอีกเทคนิคการลด ที่แหล่งกำเนิด เป็นวิธีหนึ่ง ของเทคโนโลยีสะอาด เทคนิคการลด ที่แหล่งกำเนิดนี้ ประกอบด้วย วิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ซึ่งไม่จำเป็น ต้องเรียงตามลำดับ ก่อนหลัง

- การดูแลรักษา อุปกรณ์ และอาคาร
- การดัดแปลง อุปกรณ์
- การพัฒนา กระบวนการผลิต / การปรับปรุง ให้เหมาะสม
- การเปลี่ยนวัตถุดิบ
- การดัดแปลง ผลิตภัณฑ์
- การผลิต โดยวิธีการใหม่

อย่างไรก็ตาม การลดที่แหล่งกำเนิด เป็นวิธีหนึ่ง ในหลายวิธี ในการลด ปริมาณของเสีย ที่เกิดจาก กระบวนการ ในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ของเทคโนโลยีสะอาด ยังมีอีกหลายวิธี ในการลด ปริมาณของเสีย และลดผลกระทบ ที่ไม่ต้องการ ต่อสิ่งแวดล้อมได้แก่

- ผลิต ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง จากของเสีย
- รีไซเคิลของเสีย (โดยการบำบัดก่อน หรือไม่บำบัด) ไปใช้ใน กระบวนการผลิตเดิม
- นำของเสีย กลับไปใช้ใหม่ (โดยการบำบัดก่อน หรือไม่บำบัด ในกระบวนการอื่น



ประสิทธิภาพ ของเทคโนโลยีสะอาด ขึ้นอยู่กับชนิด ของทางเลือกที่ใช้ ระยะเวลา ที่ต้องใช้ ในการลงมือปฏิบัติ และประสิทธิภาพ ที่ได้รับจาก การเปลี่ยนแปลง เทคโนโลยี ได้สรุปไว้ในตาราง

ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสะอาด	ระยะเวลาปฏิบัติการ	ทางเลือก
20-30%	< 1 ปี	- การดูแลรักษาอุปกรณ์และอาคาร และ การควบคุมกระบวนการผลิตที่ดีขึ้น
30-50%	1-3 ปี	- การดัดแปลงอุปกรณ์ และ/หรือ การเปลี่ยนเทคโนโลยี รวมทั้งกระบวนการรีไซเคิล
> 50%	> 3 ปี	- การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ และ/หรือ การเปลี่ยนกระบวนการผลิต

ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสะอาดสำหรับทางเลือกต่างๆ

วิธีการตรวจวัดเทคโนโลยีสะอาด

ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องใช้เทคโนโลยีสะอาด



วางแผนและจัดระบบ

- ผู้บริหารให้คำมั่นสัญญา
- ตั้งเป้าหมายของโปรแกรมการประเมินทั้งหมด
- ตั้งคณะทำงาน ทำโปรแกรมการประเมิน



ระบบการประเมิน & คำมั่นสัญญาในการดำเนินการ



ขั้นตอนการประเมิน

- รวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตและหน่วยอื่น ๆ
- เรียงลำดับความสำคัญ และเลือกเป้าหมายของการประเมิน
- พิจารณาข้อมูล และตรวจสอบพื้นที่
- เสนอทางเลือกต่าง ๆ
- กลั่นกรองและเลือกทางเลือก
 - ทางเลือกที่แก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน และค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติต่ำ หรือไม่มีเลย สามารถดำเนินการได้ทันที ไม่ต้องรอขั้นตอนต่อไป
 - ทางเลือกที่ต้องศึกษาต่อไป



รายงานการประเมินทางเลือกต่าง ๆ ที่เลือกไว้



ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้

- ประเมินทางเทคนิค
- ประเมินทางเศรษฐศาสตร์
- เลือกทางเลือกเพื่อนำมาปฏิบัติ



รายงานสรุป พร้อมทางเลือกที่เสนอแนะ



การปฏิบัติ

- พิจารณาโครงการต่าง ๆ และจัดสรรงบประมาณ
- ติดตั้ง (อุปกรณ์)
- ลงมือปฏิบัติ (วิธีการทำงาน)
- ประเมินการปฏิบัติงาน



การดำเนินงานตามโครงการเทคโนโลยีสะอาดอย่างมีประสิทธิภาพ

การประเมินโอกาสในการทำเทคโนโลยีสะอาดมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนวางแผน และการจัดระบบ
2. ขั้นตอนประเมิน
3. ขั้นตอนวิเคราะห์ความเป็นไปได้
4. ขั้นตอนลงมือปฏิบัติ

ขั้นตอนการวางแผนและการจัดระบบ

สิ่งจำเป็นของการวางแผน และจัดระบบสำหรับโปรแกรมเทคโนโลยีสะอาด คือการได้คำมั่นสัญญาจากผู้บริหารในการทำโปรแกรมนี การตั้งเป้าหมาย และการตั้งคณะทำงาน ทำโปรแกรมการประเมิน

ขั้นตอนการประเมิน

- รวบรวมข้อมูลของกระบวนการผลิตและหน่วยงานอื่น ๆ
- เรียงลำดับความสำคัญ และคัดเลือกเป้าหมายของการประเมิน
- ทบทวนข้อมูล และตรวจสอบพื้นที่
- เสนอทางเลือกต่าง ๆ
- กลับกรอง และเลือกทางเลือกต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้

การรวบรวมข้อมูลในกระบวนการผลิต และหน่วยอื่น ๆ ของเสียจากหน่วยต่าง ๆ ควรมีการระบุ และจำแนกคุณสมบัติ ข้อมูลเกี่ยวกับของเสียอาจหาได้จาก บัญชีรายการของเสีย ที่เป็นอันตราย จากโปรแกรม การเก็บตัวอย่างประจำ และจากแหล่งอื่น ๆ

กระบวนการประเมินโอกาส ในการทำเทคโนโลยีสะอาด จำเป็นจะต้องมีการพัฒนา ความเข้าใจพื้นฐาน ของกระบวนการของหน่วยต่าง ๆ ที่ทำให้มีของเสียเกิดขึ้น ควรจัดเตรียมแผนผังการทำงาน ของกระบวนการ เพื่อบ่งบอกปริมาณ ชนิด และอัตราการเกิดของเสีย ในกระบวนการ และจัดทำดุลมวล ของกระบวนการทั้งหลาย เพื่อประโยชน์ ในการติดตาม ปริมาณสารต่าง ๆ ที่ใช้ และสามารถชี้บอก ปริมาณที่สูญเสีย หรือปล่อยออกสู่อากาศ ซึ่งอาจยังไม่มีการจัดทำมาก่อน

การเรียงลำดับความสำคัญ และเลือกเป้าหมายของการประเมิน ในทางอุดมคติ ควรทำการประเมินความเป็นไปได้ ในการลดของเสีย จากทุก ๆ หน่วย อย่างไรก็ตาม โดยข้อจำกัดที่มีอยู่ ผู้จัดการโรงงาน อาจจำเป็นต้องมุ่งเน้น การลดของเสีย เฉพาะในบางพื้นที่เท่านั้น การพิจารณาปริมาณของเสีย คุณสมบัติที่เป็นอันตราย ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ความปลอดภัยของพนักงาน หลักการทางเศรษฐศาสตร์ และคุณลักษณะอื่น ๆ ต้องนำมาประเมิน ในการเลือก

เป้าหมายกลุ่มผู้ประเมินควรประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้ ความรับผิดชอบโดยตรง และมีความรู้เกี่ยวกับของเสียชนิดนั้น ๆ หรือพื้นที่การผลิต ตัวอย่างเช่นควรประกอบด้วย พนักงานเดินเครื่อง และคนกวาดพื้น เป็นต้น

พิจารณาข้อมูลและตรวจสอบพื้นที่ กลุ่มผู้ประเมินทำการพิจารณาข้อมูล จากกระบวนการ ก่อนการตรวจสอบพื้นที่ การตรวจสอบควรพิจารณา กระบวนการเป้าหมาย โดยเริ่มจากจุดที่วัตถุดิบ เข้ามาในหน่วย จนถึงจุดที่ได้ผลิตภัณฑ์ และมีของเสียออกมา กลุ่มผู้ประเมินควรระบุแหล่งที่สงสัย ว่าเป็นที่มาของของเสีย ซึ่งอาจรวมถึงกระบวนการผลิต การซ่อมบำรุง สถานที่เก็บวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ และงานที่ ดำเนินอยู่ การตรวจสอบอาจทำให้ได้ผลสรุปขั้นต้น เกี่ยวกับโอกาส ในการทำเทคโนโลยีสะอาด การรับรองผลสรุปอย่างสมบูรณ์ อาจต้องมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม ทำการวิเคราะห์ และ/หรือ เยี่ยมชมพื้นที่

เสนอทางเลือกต่าง ๆ จุดประสงค์ของขั้นตอนนี้ เพื่อเสนอทางเลือกการทำเทคโนโลยีสะอาด อย่างละเอียดชัดเจน เพื่อนำไปพิจารณาในขั้นต่อไป เนื่องจากว่าในขั้นต่อไปจะเป็นการศึกษา ถึงความเป็นไปได้ของทางเลือกแต่ละข้อ โดยพิจารณาทั้งทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์ จึงยังไม่ตัดทางเลือกใด ๆ ทั้งในขั้นตอนนี้ ข้อมูลจากการตรวจสอบพื้นที่ รวมทั้งข้อมูลจากสมาคมการค้า หน่วยงานของรัฐบาล รายงานทางเทคนิคและทางการค้า ผู้จำหน่ายเครื่องมือ ที่ปรึกษา วิศวกรโรงงาน และพนักงานเดินเครื่อง สามารถเป็นแหล่งที่มา ของความคิด ให้ได้ทางเลือกต่าง ๆ ในการทำเทคโนโลยีสะอาด

ในการทำเทคโนโลยีสะอาด ควรพิจารณาทางเลือก ที่เป็นการลดวัตถุดิบและการนำกลับมาใช้ การลดวัตถุดิบประกอบด้วย

- ความชำนาญในการผลิตอย่างถูกต้อง
- การเปลี่ยนเทคโนโลยีให้ทันสมัย
- การเปลี่ยนชนิดวัตถุดิบ
- การเปลี่ยนชนิดผลิตภัณฑ์

การนำกลับมาใช้ใหม่ประกอบด้วย

- การนำของเสียไปใช้ หรือนำกลับมาใช้
- การผ่านกระบวนการเพื่อให้ใช้งานได้

การกลั่นกรอง และเลือกทางเลือกเพื่อศึกษาต่อไป กระบวนการกลั่นกรองนี้ เพื่อให้สามารถเลือกทางเลือก ที่ดีที่สุด สำหรับนำไปศึกษา ความเป็นไปได้ทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์ อย่างเต็มรูปแบบ ทางเลือกใด ที่เห็นว่าไม่สำคัญทำไม่ได้ หรือด้อยกว่าจะถูกตัดออกไป

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเป็นไปได้

ทางเลือกที่แสดงความเป็นไปได้ทางเทคนิค และทางเศรษฐศาสตร์เท่านั้น จึงจะนำมาพิจารณาเลือกใช้ ในหน่วยงาน การประเมินทางเทคนิค จะดูว่าทางเลือกที่เสนอมานั้น สามารถใช้ได้กับหน่วยงานนั้น ๆ หรือไม่ การเปลี่ยนทั้งกระบวนการ และชนิดเครื่องมือจะต้องมีการประเมิน เพื่อดูผลรวมทั้งหมด ที่มีต่อปริมาณของเสีย และคุณภาพของผลิตภัณฑ์

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ ใช้วิธีการมาตรฐาน ของการวัดผลกำไร เช่น ระยะเวลาคืนทุน ผลตอบแทนต่อการลงทุน และราคาสุทธิปัจจุบัน ค่าใช้จ่ายของโครงการ แบ่งได้เป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ นอกจากนี้ต้องทำการพิจารณา ค่าใช้จ่ายที่จะประหยัดได้ จากการดำเนินงานตามโครงการ และรายได้ที่เปลี่ยนแปลงด้วย

การปฏิบัติ

ทางเลือกที่ผ่านการพิจารณา ทบทวนความเป็นไปได้ ทั้งด้านเทคนิค และทางด้านเศรษฐศาสตร์ ควรนำมาดำเนินการ ในหน่วยงานนั้น จากนั้นจะขึ้นกับคณะผู้ทำการ ประเมินโอกาส ในการทำเทคโนโลยีสะอาด โดยการสนับสนุนจากผู้บริหาร ในการติดตามของเสียต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง และขี้ออกโอกาส ในการทำเทคโนโลยีสะอาด ของหน่วยงานนั้น โดยการประเมินซ้ำเป็นระยะ ๆ

ปัญหาอุปสรรคของการนำเทคโนโลยีสะอาดไปใช้

1. ไม่เข้าใจแนวความคิดเทคโนโลยีสะอาด
2. การไม่มีส่วนร่วมของบุคลากรในองค์กร
3. ไม่มีข้อมูล
4. ขาดเทคโนโลยี ทั้งด้านความรู้ของบุคลากร และการพัฒนาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่จำเป็นถึงสิ่งแวดล้อม
5. ตัวอย่างความสำเร็จ CT ในเชิงรูปธรรมยังมีจำนวนน้อย
6. การไม่ยอมเปิดเผยข้อมูลความสำเร็จของ CT ในวงกว้าง
7. บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้าน CT ยังมีจำนวนน้อย

เกร็ดในการทำกิจกรรม CT ให้ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง

1. ให้ความสำคัญต่อ CT อย่างต่อเนื่อง อาจทำได้โดยการจัดตารางเพื่อการบำรุงรักษาแบบป้องกัน ตรวจสอบผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อซื้ออุปกรณ์เครื่องจักรใหม่ ประเมินผลเพื่อปรับปรุงCTอย่างต่อเนื่องวางแผนการดำเนินการในระยะยาวและแสวงหาความรู้ในการพัฒนา CT
2. ทำบัญชีค่าความสูญเสียอย่างต่อเนื่อง
3. เน้นการมีส่วนร่วม ของทุกคนในองค์กร โดยการให้ความรู้เพิ่มเติม สนับสนุนให้มีการเสนอแนะ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกันอยู่เสมอ และควรให้รางวัลแสดงความชื่นชม เพื่อเป็นขวัญและกำลังใจในการทำงาน
4. ผูกเรื่อง CT เข้าในแผนการดำเนินธุรกิจ เช่น แผนการตลาด แผนการเงิน แผนปฏิบัติงาน แผนงานวิจัย และการพัฒนา และแผนการบริหาร/การจัดการ เป็นต้น

เพิ่มคุณภาพชีวิตด้วย เทคโนโลยีสะอาด

ในชีวิตประจำวันของเรา มีกิจกรรมมากมาย ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และความเป็นอยู่รอบ ๆ ตัวเรา เช่น กากที่เป็นภัยต่าง ๆ ที่เราทิ้งไปหลังจากใช้ประโยชน์แล้ว เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดไฟ แบตเตอรี่รถยนต์ พรอทในเทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิกระป๋องยาฆ่าแมลง หรือน้ำยาล้างพื้นต่าง ๆ นอกจากนั้น กากที่เป็นภัยเหล่านี้ และน้ำทิ้งอุตสาหกรรม ก็นับเป็นสิ่งที่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพของเรามาก เช่นเดียวกัน สิ่งที่พวกเราทำขึ้น โดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจเหล่านั้น อาจย้อนกลับมา ทำอันตรายให้เราได้ ดังมีตัวอย่างให้เห็นมากมาย เช่น

กรณีอ่าวมินามาตะ ประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากสารปรอท ที่ปะปนอยู่ในน้ำ เข้าไปสะสมในตัวปลา และเข้าสู่คนที่บริโภคปลานั้น ทำให้คนญี่ปุ่นจำนวนมาก เจ็บป่วยด้วยพิษภัยจากสารปรอท ที่โชคร้ายกว่านั้นคือ โรคดังกล่าวยังถ่ายทอดสู่ลูกหลานได้ด้วย

กรณีเลิฟคาแนล ประเทศสหรัฐ ที่เคยเป็นสถานที่ฝังกาก ที่เป็นภัยของโรงงานเคมี ภายหลังมีคนเข้าไปตั้งบ้านเรือน อยู่อาศัยใกล้ ๆ บริเวณนั้น โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ทำให้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพ อย่างรุนแรงและต่อเนื่อง

ประเทศที่พัฒนาแล้ว เริ่มคิดหาวิธีที่จะป้องกัน ไม่ให้เกิดมลพิษเหล่านั้น วิธีการแก้ไขปัญหานั้นใช้การควบคุมที่ปลายทาง โดยกำหนดมาตรฐานเฉพาะที่ตัวกลาง เช่น ดิน น้ำ และอากาศ เป็นต้น รัฐบาลในประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้ออกกฎหมายควบคุม ให้ทุกฝ่ายปฏิบัติตาม เช่น กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง และมาตรฐานคุณภาพอากาศ ที่ปล่อยออกจากปล่องโรงงาน เป็นต้น แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เพราะเท่ากับว่า หากต้องการขยายกำลังการผลิตมากขึ้น ค่าใช้จ่ายในการบำบัดของเสีย จากโรงงานก็เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้น จึงได้มีการวิจัยและพัฒนา เพื่อป้องกันปัญหากากที่เป็นภัย ทำให้พบว่า ต้องเป็นการป้องกันปัญหาอย่างรอบด้าน (Multimedia Approach) และไม่จำกัดอยู่ที่ ป้องกันกากที่เป็นภัยเท่านั้น แต่ต้องคำนึงถึงมลพิษทุกรูปแบบ และทรัพยากรทุกอย่าง พร้อมกับได้รับผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์

แนวความคิดในการป้องกัน มลพิษที่แหล่งกำเนิด จึงเกิดขึ้น โดยอาจเรียกขานต่างกันไป เช่น การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention : P2) ในสหรัฐอเมริกาการผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production : CP) ของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP) สำหรับประเทศไทยเราได้เรียนรู้ จากข้อผิดพลาดของประเทศที่พัฒนาแล้วต่าง ๆ และไม่ควรเดินตามความผิดพลาดเหล่านั้น แต่เราควรที่จะพัฒนา ระบบการป้องกันมลพิษ ที่แหล่งกำเนิดขึ้น หรือที่เราเรียกกันว่า "เทคโนโลยีสะอาด" (Clean Technology : CT)

หลักการของเทคโนโลยีสะอาด สรุปได้ดังนี้

1. การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด แบ่งได้เป็น 2 แนวทางใหญ่ ๆ คือ การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ และการเปลี่ยนแปลง กระบวนการผลิต
 - 1.1 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ อาจทำได้โดย การออกแบบ ให้มีผลกระทบ ต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด หรือให้มีอายุการใช้งาน ยาวนานขึ้น เช่น ปรับเปลี่ยนสูตรของผลิตภัณฑ์ เพื่อลดผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อผู้บริโภคนำไปใช้ ยกเลิกการใช้ชิ้นส่วน หรือองค์ประกอบในผลิตภัณฑ์ ที่ไม่สามารถ นำกลับมาใช้ใหม่ได้ และยกเลิกหีบห่อบรรจุ ที่ไม่จำเป็น เป็นต้น
 - 1.2 การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และการปรับปรุง กระบวนการดำเนินงาน
 - 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ โดยการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ หรือมีความบริสุทธิ์สูง รวมทั้งลดหรือยกเลิก การใช้วัตถุดิบ ที่เป็นอันตราย เพื่อหลีกเลี่ยง การเติมสิ่งปนเปื้อน เข้าไปในกระบวนการผลิต และพยายามใช้วัตถุ ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น การเปลี่ยนหมึกพิมพ์เขียน จากประเภทใช้ตัวทำละลายเคมี ไปเป็นการใช้น้ำ เป็นตัวทำละลาย หรือเลิกใช้หมึกพิมพ์ ที่มีแคดเมียม ตลอดจนการไม่นำใช้น้ำยาโซดาไฟ หรือแคดเมียมในการชุบโลหะ เป็นต้น
 - 1.2.2 การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ทำได้โดยการออกแบบใหม่ เพิ่มระบบอัตโนมัติ เข้าช่วยปรับปรุง คุณภาพของอุปกรณ์ และแสวงหาเทคโนโลยีใหม่มาใช้ เช่น
 - เปลี่ยนอุปกรณ์ ตำแหน่งการวางอุปกรณ์ หรือระบบท่อ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการเคลื่อนย้าย หรือขนถ่ายอุปกรณ์
 - ใช้ระบบอัตโนมัติ หรืออุปกรณ์ควบคุม ช่วยลดผลผลิตที่ด้อยคุณภาพ ไม่ได้มาตรฐาน
 - ปรับปรุงการดำเนินการผลิต เช่น อัตราการไหลอุณหภูมิ ความดันหรือระยะเวลา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดปริมาณของเสีย
 - ติดตั้งอุปกรณ์การล้างน้ำ แบบทวนกระแส (COUNTER CURRENT FLOW)
 - ติดตั้งมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ และควบคุมความเร็วของมอเตอร์ เพื่อลดการสิ้นเปลืองพลังงาน
 สำหรับตัวอย่าง การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ได้แก่ การเปลี่ยนกรรมวิธี ในการล้างฟิล์ม ในอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยเปลี่ยนจากการใช้น้ำ ไปเป็นแบบแห้ง ตลอดจนการเลิกใช้ตัวทำละลาย (SOVENT) ที่มีสารคลอโรฟลูโอโรคาร์บอน (CFC) แล้วหันไปใช้ ตัวทำละลายที่ไม่มี CFC หรือใช้น้ำ และ DETERGENT ในการทำความสะอาดชิ้นงานแทน
 - 1.2.3 การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้ ได้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น เพราะผลิตภัณฑ์ที่เสียลดลง และยังทำให้เกิดของเสีย ที่จะต้องจัดการกำจัดลดน้อยลง โดยกำหนดให้มีขั้นตอนการผลิต กระบวนการงาน และขั้นตอนบำรุงรักษาที่ชัดเจน รวมถึงการจัดระบบ การบริหารการจัดการในโรงงาน ตัวอย่างเช่น วางแผนการผลิต เพื่อลดความจำเป็น ที่จะต้องล้างเครื่องจักร หรืออุปกรณ์บ่อย ๆ กำหนดขนาดของ จำนวนการผลิตแต่ละครั้ง ให้เหมาะสม เพื่อลดปริมาณของเสีย ติดตั้งเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ ในลักษณะที่ลดการรั่วไหล สูญเสียและปนเปื้อน ในระหว่างการผลิต ที่มีการเคลื่อนย้าย จนถ่ายชิ้นส่วนหรือวัสดุต่างๆ เป็นต้น

2. การนำกลับมาใช้ใหม่ แบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางคือ การนำผลิตภัณฑ์ มาใช้ใหม่ หรือการใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน และการใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน

2.1 การใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน โดยหาทางนำวัตถุดิบ ที่ไม่ได้คุณภาพมาใช้ประโยชน์ หรือหาทางใช้ประโยชน์จากสารหรือวัสดุ ที่ปนอยู่ในของเสีย โดยนำมาใช้ ในกระบวนการผลิตเดิม หรือกระบวนการผลิตอื่นๆ

2.2 การใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน เป็นการนำเอาของเสีย ผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อนำเอาทรัพยากร กลับมาใช้ อีก หรือเพื่อทำให้เป็นผลพลอยได้ เช่น การนำน้ำหล่อเย็น น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต และตัวทำละลาย ตลอดจนวัสดุอื่นๆ กลับมาใช้ใหม่ในโรงงาน การนำพลังงานความร้อนส่วนเกิน หรือเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่

การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ (RECYCLE) ควรทำ ณ จุดกำเนิด มากกว่าการขนย้าย ไปจัดการที่อื่น โดยเฉพาะของเสีย ที่เกิดจากการปนเปื้อน ของวัตถุดิบ เช่น การกลั่นแยกตัวทำละลาย เพื่อใช้ขจัดคราบไขมัน ชิ้นงานกลับมาใช้ใหม่ หรือการแยกน้ำเสียด้วยไฟฟ้า เพื่อแยกดีบุก ทองแดง หรือตะกั่ว กลับมาใช้งาน ซึ่งจะทำให้ได้ง่าย และมีประสิทธิภาพสูง รวมทั้งลดอัตราเสี่ยง จากการปนเปื้อน ในระหว่างรวบรวมหรือขนถ่าย

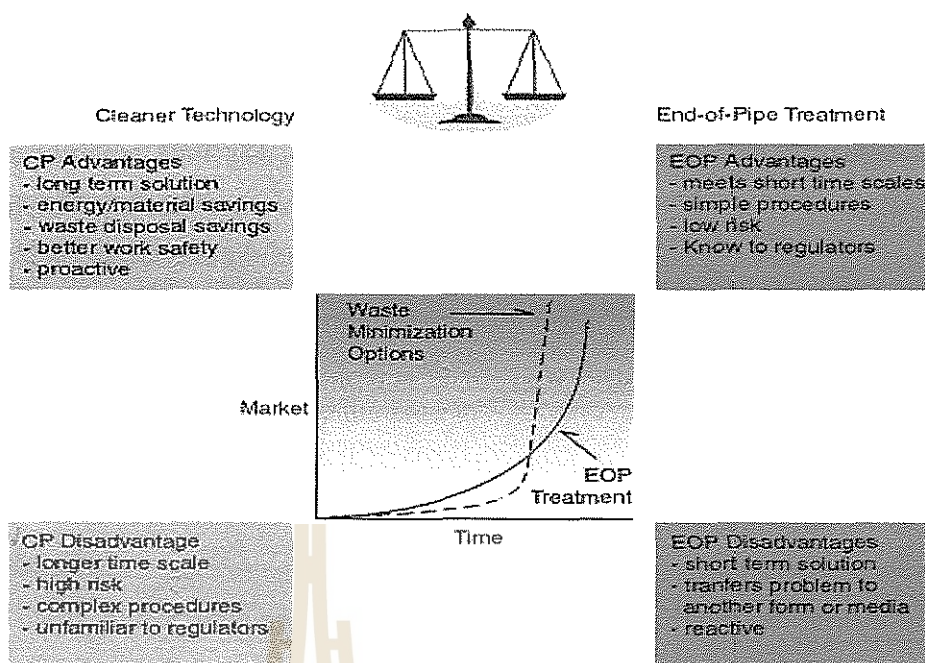
เทคโนโลยีสะอาด และวิธีการแก้ที่ปลายเหตุ

ข้อดี และข้อเสียของ เทคโนโลยีสะอาด เปรียบเทียบกับ วิธีการแก้ ที่ปลายเหตุ

เทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาด	การแก้ไขที่ปลายเหตุ
ข้อดีของเทคโนโลยีสะอาด - เป็นการแก้ปัญหาระยะยาว - ประหยัด พลังงาน/ วัตถุดิบ - ประหยัดค่ากำจัดของเสีย - การทำงานปลอดภัยขึ้น - เป็นการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ	ข้อดีของการแก้ไขที่ปลายเหตุ - ใช้เวลาน้อย - วิธีการง่าย - มีความเสี่ยงต่ำ - ผู้ปฏิบัติงานรู้จักดี

ข้อเสียของเทคโนโลยีสะอาด	ข้อเสียของการแก้ปัญหามองปลายเหตุ
- ใช้เวลานานกว่า - มีความเสี่ยงสูง - มีวิธีการซับซ้อน - ไม่คุ้นเคยต่อผู้ปฏิบัติงาน	- เป็นการแก้ปัญหาระยะสั้น - แปลงผ่านปัญหาไปในรูปแบบอื่น หรือไปทางอื่น - ปัญหายังคงมีอยู่



โรงงานอุตสาหกรรม ที่ใช้โปรแกรม เทคโนโลยีสะอาด ที่มีประสิทธิภาพ สามารถเป็นผู้ผลิต ที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด และมีความสามารถ แข่งขันสูง โปรแกรม เทคโนโลยีสะอาด โดยทั่วไปแล้ว สามารถให้ประโยชน์เชิง เศรษฐศาสตร์ ดังนี้ :

การใช้วัตถุดิบลดลง ทำให้ค่าใช้จ่ายลดลง

- การใช้วัสดุ/ สารเคมี ลดลง
- ปริมาณที่ใช้ลดลง
- ปริมาณ พลังงานที่ใช้ ลดลง
- ความสูญเสีย จากการขนถ่าย และจัดเก็บวัตถุดิบ ลดลง
- ลดค่าใช้จ่าย ในการบำบัด ของเสีย
- พลังงานที่ใช้ ในการบำบัด ของเสียลดลง
- ปริมาณสารเคมี ที่ต้องใช้เพื่อการบำบัด ของเสียลดลง
- กำลังคน และเครื่องมือที่จำเป็น ในการบำบัด และการควบคุมมลพิษ ของโรงงานลดลง

เพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการผลิต

- ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- พลังงานที่ใช้ ต่อหน่วยผลิต ลดลง
- มีการดูแลอุปกรณ์ และอาคารที่ดีขึ้น
- การเกิดมลพิษ ลดน้อยลง

ลดค่าใช้จ่าย ในการทิ้งของเสีย

- ปริมาณของเสีย ที่เกิดขึ้นลดลง
- พื้นที่เก็บของลดลง และมีพื้นที่ว่าง สำหรับการผลิต เพิ่มขึ้น

- ของเสีย ถูกเก็บแยกชนิด ทำให้ลดการปนเปื้อน ระหว่างของเสีย ทำให้สามารถ นำไปขายให้กับอุตสาหกรรมอื่น และ/หรือ สามารถนำไปใช้ เป็นวัตถุดิบใหม่
- พื้นที่ที่ต้องใช้ ในการเก็บของเสีย ที่เป็นของแข็งลดลง

เทคโนโลยีสะอาด ยังมีประโยชน์ อีกหลายอย่าง ซึ่งไม่สามารถคิดเป็นเงิน หรือวัดค่าเป็นตัวเลข ในรูปของตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์ทั่วไปได้ ประโยชน์ดังกล่าวได้แก่

- ลดปัญหา การทำความสะอาด ของเสียในระยะยาว
- ลดความเสี่ยง ต่อสุขภาพ ของคนงาน
- สร้างภาพพจน์ที่ดี ของโรงงานอุตสาหกรรม ต่อสาธารณชน
- ความเป็นไปได้ ในการได้รับการรับรอง การใช้เทคโนโลยีสะอาด
- เพิ่มความมั่นใจ ของนักลงทุน
- เพิ่มความพอใจ ของลูกค้า
- คุณภาพผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

ดังนั้นเทคโนโลยีสะอาด จึงเป็นสิ่งสำคัญเบื้องต้น สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีโปรแกรม การจัดการทางสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยีสะอาดคิกำไรทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและประโยชน์เชิงธุรกิจ

ประโยชน์สำคัญ 2 ประการของ CT คือ

1. ประโยชน์เชิงธุรกิจ / กำไร (Economic Benefit) ซึ่งสามารถคำนวณเป็น กำไร (บาท/ปี) หรือระยะเวลาคืนทุน (ปี)
2. ประโยชน์เชิงสิ่งแวดล้อม (Environmental Benefit) สามารถคำนวณ เป็น ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดลง (หน่วย/ปี) และหรือ ปริมาณของเสียที่ลดลง (หน่วย/ปี)

ฉะนั้นคำนวณมาเป็นปริมาณของเสียที่ลดลงทำให้ นอกจากได้ผลกำไรแล้ว ยังช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรในการดูแลด้านสิ่งแวดล้อม สร้างภาพพจน์ที่ดีและเพิ่มศักยภาพทางการค้า รวมทั้งสามารถก้าวไปสู่ Green level เรื่องของ ISO 14000 ได้ ฉะนั้นธุรกิจสามารถจับหลักการดูแลด้านสิ่งแวดล้อมไปเป็นจุดขายได้ โดยภาพรวมแล้ว CT จึงเป็นการมองในเรื่องของการลดที่แหล่งกำเนิดและผนวกด้านการ reuse, recycle เข้าไปด้วย ของเสียของโรงงานหนึ่งจึงอาจจะเป็นของดีของอีกโรงงานหนึ่งได้ ในลักษณะของ waste exchange หรือขยะก่อกอง

การพิจารณาเปรียบเทียบ สมรรถนะการผลิต

ให้พิจารณาจากตัวเลข ตัวชี้วัดสมรรถนะ
(Performance Indicator, PI)

ตัวอย่าง ตัวชี้วัดสมรรถนะ (PI)

โรงงานผลไม้มักรบ้อง	น้ำ	▶ ลบ.ม./ กิโลกรัมสับปะรด
โรงงานผลิตกวยเตี๋ยว	พลังงาน	▶ กิโลกรัมเชื้อเพลิง/ กิโลกรัมเส้นใหญ่ ▶ ลิตรน้ำมันเตา/ กิโลกรัมเส้นเล็ก
โรงงานฟอกย้อม	สารเคมี	▶ กิโลกรัมเคมีฟอก/ ตารางเมตรผ้า
โรงงานชุบผิวโลหะ	สารเคมี	▶ กิโลกรัมหนัก/ ตารางเมตรชิ้นงาน ▶ กิโลกรัมโครเมียม/ ตารางเมตรชิ้นงาน
	น้ำ	▶ ลบ.ม./ ตารางเมตรชิ้นงาน
	พลังงาน	▶ กิโลวัตต์ไฟฟ้า/ ตารางเมตรชิ้นงาน

การพยายามลดปริมาณมลพิษ โดยสามารถลดและเปรียบเทียบจากตัวชี้วัด (ปริมาณของทรัพยากรต่อหน่วยการผลิตที่เราใช้ไป) ทั้งภายใน internal bench marking หรือ external bench

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาด

แนวความคิดในการป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิด อาจถูกเรียกขานต่างกันไป เช่น การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention : P2) ในสหรัฐอเมริกา การผลิตที่สะอาดขึ้น (Cleaner Production : CP) ของโครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (UNEP), Green Productivity ของ Asian Productivity Organization และ Eco-Efficiency ของ World Business Council for Sustainable Development เป็นต้น สำหรับประเทศไทย เราได้เรียนรู้จากข้อผิดพลาด ของประเทศที่พัฒนาแล้วต่างๆ และไม่ควรเดินตามความผิดพลาดเหล่านั้น แต่เราควรจะพัฒนาระบบการป้องกันมลพิษ ที่แหล่งกำเนิด หรือที่เรียกกันว่า "เทคโนโลยีสะอาด" (Clean Technology : CT)

เทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology : CT) คือการพัฒนา เปลี่ยนแปลง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ของกระบวนการผลิต การบริการ และการบริโภค โดยเกิดผลกระทบหรือความเสี่ยง อันจะเกิดขึ้นต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในขณะนั้น และต้องมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งทำได้โดยการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยได้รับความร่วมมือ จากทุกคน ในองค์กร บ้าน และชุมชน

ในระดับสากลแล้ว เทคโนโลยีสะอาดจะเป็นแนวทาง ที่ปฏิบัติกันด้วยความสนใจ เพราะยังทำไม่ได้ มีไม่กี่ประเทศที่มีกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาดโดยตรง ยกตัวอย่างเช่น สหรัฐอเมริกา ที่มีกฎหมายป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention Act 1990 หรือ P2 Act) อย่างไรก็ตาม กฎหมายนี้เป็นกฎหมายที่ไม่เข้มงวด กวดขันมาก เหมือนกฎหมายดูแลสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ของสหรัฐฯ เช่น The Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) 1976 ที่มีมาตรการบังคับ ปรับ จำ ที่รุนแรง ที่เป็นกฎหมายต้นแบบของโลก ในการดูแลกากที่เป็นภัย หรือของเสียอันตราย (Hazardous Waste) ที่มีแนวคิดที่ดูแตกต่างเหล่านั้น "จากเปล - ถึง - หลุมฝังศพ" (cradle - to - grave) หรืออีกนัยหนึ่ง ต้องดูแลจากจุดเริ่มต้นจนถึงการกลบฝัง ด้วยกฎหมายดูแลสิ่งแวดล้อม

ล้อม จากภาครัฐ และมาตรการตรวจสอบอย่างเข้มงวด ของภาครัฐและประชาชนนี้เอง ที่เป็นแรงผลักดันให้มีการสร้างสรรค์ แนวคิดเทคโนโลยีสะอาดที่สหรัฐอเมริกา

สำหรับประเทศไทย ถึงแม้ว่าจะมีกฎหมายและมาตรการ ที่ดูแลสิ่งแวดล้อมหลายฉบับ อาทิเช่น พระราชบัญญัติ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติรักษาความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม กฎหมายเหล่านี้ส่วนมาก จะเป็นการนำเอาความคิด มาจากประเทศที่พัฒนาแล้ว โดยโครงสร้างพื้นฐาน ภายในประเทศของเรา เช่น ความรู้ เครื่องมือ ความโปร่งใสในการทำงาน เป็นต้น ไม่เหมือนของเขาดังนั้น กฎหมายจึงไม่ค่อยมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังที่เห็นได้จากสภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมลง เช่นที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบัน

แนวโน้มของการดูแลสิ่งแวดล้อมโลก กฎหมายจะเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับ และรับรู้กันเพิ่มมากขึ้นว่า สิ่งแวดล้อมเป็นมรดกโลก ที่ทุกคนจะต้องดูแลเอาใจใส่ และถนอมรักษาเท่าชีวิต ถ้าไม่รักษาแล้ว เราอาจไม่สามารถรักษาเผ่าพันธุ์ของมนุษย์ได้ เทคโนโลยีสะอาด จึงเป็นแนวทางที่สำคัญ ที่จะทำให้โลกมีการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ โดยอาจมีผู้เต็มใจที่จะดำเนินกิจกรรมนี้ เพื่อประโยชน์ของตนเองและผู้อื่น โดยไม่ต้องอาศัย ข้อกำหนดของกฎหมายมาบังคับ

นโยบายและแผนส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 – 2559

คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบ ตามที่สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ได้เสนอ "นโยบายและแผนการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 - 2559" ซึ่งเป็นนโยบายระยะยาว 20 ปี เพื่อเป็นแนวคิดหลักในการแปลงเป็นแนวทาง มาตรการ และกิจกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน

เนื้อหาสาระของนโยบายดังกล่าว ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ นโยบายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นระบบและทันสมัย เพื่อการรักษาสิ่งแวดล้อม และการบำบัดของเสียในภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและชุมชน รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยี ในกระบวนการผลิต ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด : สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม 2540 นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2540 - 2559. กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

นโยบายและแผนการจัดการมลพิษ

ในปี พ.ศ. 2540 กรมควบคุมมลพิษ ได้จัดทำ "นโยบายและแผนจัดการมลพิษ" เพื่อเป็นกรอบและทิศทางการดำเนินงาน ในการควบคุมมลพิษต่างๆ แนวทางการควบคุมมลพิษประกอบด้วย การป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น การลดหรือยกเลิกการส่งเสริมกิจกรรม หรือการพัฒนาที่ไม่สอดคล้อง กับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมปริมาณและการใช้ประโยชน์ของเสีย การวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีการจัดการมลพิษ การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ การลดของเสียในกระบวนการผลิต และการใช้พลังงานทดแทน เป็นต้น

แนวทางอื่นๆ ได้แก่ การส่งเสริมบทบาท และพัฒนาขีดความสามารถ ของราชการส่วนท้องถิ่น สถานประกอบการ องค์กรเอกชนและประชาชน ในการมีส่วนร่วมในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น การให้เงินกู้อัตราดอกเบี้ยต่ำ โดยมีระยะเวลาปลอดหนี้ และคืนทุนระยะยาว การลดภาษีวีสดูอุปกรณ์ สำหรับการส่งเสริม และเพิ่มประสิทธิภาพ การบริหารจัดการมลพิษ โดยนำหลักการ "ผู้ก่อให้เกิดมลพิษเป็นผู้จ่าย" มาใช้ในการจัดเก็บค่าบำบัด

และกำจัดมลพิษ การนำหลักการทางเศรษฐศาสตร์ มาใช้ควบคุมมลพิษ การปรับโครงสร้างการเก็บภาษีสินค้า
วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ

เทคโนโลยีสะอาดให้อะไรแก่เรา สังคม และสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ต่อตัวเราเอง

- มีสุขภาพกายที่แข็งแรง ปลอดภัยจากสารพิษต่าง ๆ เพราะมีสารพิษที่ปล่อยสู่ธรรมชาติและตกค้างอยู่ใน
ผลิตภัณฑ์น้อยลง สุขภาพจิตที่ดีด้วย
- เทคโนโลยีสะอาดทำให้เราได้ใช้สินค้าอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพสูงขึ้น
- มีสภาพแวดล้อมความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นเช่นแม่น้ำลำคลองจะสะอาดขึ้น และมีขยะลดน้อยลง
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล
- มีความภาคภูมิใจในผลงาน ที่มีส่วนทำให้เกิดสิ่งดี ๆ ขึ้นในสังคม

ประโยชน์ต่อชุมชน

- มีความสามัคคีกันระหว่างบ้านชุมชนและโรงงานดีขึ้นเพราะเข้าใจปัญหาและร่วมกันหาหนทางแก้ไข
- ทำให้เกิดสังคมที่น่าอยู่ มีทรัพยากรธรรมชาติ เหลือให้ใช้อย่างเพียงพอ เพราะมีการจัดสรร และใช้ทรัพยากร
อย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น มีการนำเอาของเสียกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น ประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม
- ช่วยทำให้เกิดการประหยัดการใช้น้ำ วัตถุดิบ พลังงาน และลดการเกิดมลพิษ โดยกระบวนการนำกลับมาใช้
ใหม่และใช้ซ้ำ
- การปรับปรุงสภาพการทำงาน เทคโนโลยีสะอาดจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เนื่องจาก
คนงานมีสุขอนามัยดีขึ้น และลดความเสี่ยง ในการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ
- การปรับปรุงคุณภาพของสินค้า คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญ ของผู้ผลิตภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากต้อง
แข่งขันในระดับสากล การลดมลพิษ ณ แหล่งกำเนิดทำให้คุณภาพสินค้าดีขึ้น
- การเพิ่มประสิทธิภาพและกำไร การประหยัดวัตถุดิบ และพลังงาน นำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต ซึ่งเป็นการ
เพิ่มกำไร และขีดความสามารถในการแข่งขัน
- เทคโนโลยีสะอาด ทำให้โรงงานเกิดของเสียลดลง ง่ายต่อการจัดการและยังปฏิบัติได้ ตามมาตรฐาน
กฎหมายบ้านเมือง
- การลดต้นทุนการบำบัดของเสีย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้
ต้นทุน การบำบัดของเสียลดลงด้วย
- การมีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณชน เทคโนโลยีสะอาดทำให้โรงงาน หรือสถานประกอบการสะอาด และทำให้
เป็นเพื่อนบ้าน ที่ดีกับชุมชนรอบข้าง
- เทคโนโลยีสะอาด จะลดจำนวนมลพิษจากอุตสาหกรรมลง และเป็นการลดการสะสมตัว ของความเป็นพิษ
ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม

ประโยชน์ต่อภาครัฐ

- เทคโนโลยีสะอาดช่วยแบ่งเบาภาระกิจ ในการติดตามตรวจสอบของภาครัฐ
- บรรลุตามเป้าหมาย ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- ส่งเสริมภาพพจน์ของประเทศไทยในการจัดการสิ่งแวดล้อมและเพิ่มศักยภาพในการส่งออก

ประโยชน์ต่อสถานประกอบการ

- ลดความเสี่ยงจากการผลิต และประหยัดค่าใช้จ่าย ในการบำบัดของเสีย
- ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต เพราะใช้วัตถุดิบน้อยลง แต่ประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น
- เพิ่มผลการผลิต และเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์
- ประหยัดพลังงาน
- ลดความเสี่ยงและอุบัติเหตุ
- เพิ่มความสามารถในการแข่งขัน และทำให้ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น
- เป็นไปตามกฎหมาย ด้านสิ่งแวดล้อมของทางราชการ

1.2.4.2 มาตรฐานระบบการบริหาร (Environmental Management Systems - EMS)

เป็นมาตรฐานควบคุม ระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม ขององค์กร ทั้งด้านนโยบาย การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การตรวจสอบ และการทบทวน ปรับปรุงระบบ

สาระสำคัญในมาตรฐาน EMS มีดังนี้

1. นโยบายสิ่งแวดล้อม (environmental policy)

การจัดการสิ่งแวดล้อมเริ่มด้วยผู้บริหารสูงสุดขององค์กร ต้องมีความมุ่งมั่นที่จะดำเนินการอย่างจริงจัง และกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมขององค์กรขึ้น เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการดำเนินงานของพนักงานในองค์กร

2. การวางแผน (planning)

เพื่อให้บรรลุนโยบายสิ่งแวดล้อม องค์กรจึงต้องมีการวางแผนในการดำเนินงาน โดยอย่างน้อยต้องครอบคลุมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- แจกแจงรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก
- แจกแจงข้อกำหนดทางกฎหมาย และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่องค์กรเกี่ยวข้อง และต้องปฏิบัติ
- จัดทำวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดการกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- จัดทำโครงการการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้น

3. การดำเนินการ (implementation)

เพื่อให้การดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามแผนที่วางไว้ อย่างน้อยองค์กร ต้องดำเนินการให้ครอบคลุมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- กำหนดโครงสร้าง และอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดการสิ่งแวดล้อม
- เผยแพร่ให้พนักงานในองค์กร ทราบถึงความสำคัญในการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งจัดการฝึกอบรมตามความเหมาะสม เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม มีความรู้ และความชำนาญในการดำเนินงาน
- จัดทำและควบคุมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ควบคุมการดำเนินงานต่างๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้
- จัดทำแผนดำเนินการหากมีอุบัติเหตุต่าง ๆ เกิดขึ้น รวมทั้งมีการซักซ้อมการดำเนินการอย่างเหมาะสม

4. การตรวจสอบและการแก้ไข (checking & corrective action)

เพื่อให้การจัดการสิ่งแวดล้อมได้รับการตรวจสอบและแก้ไข อย่างน้อยการดำเนินการขององค์กร ต้องครอบคลุมถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

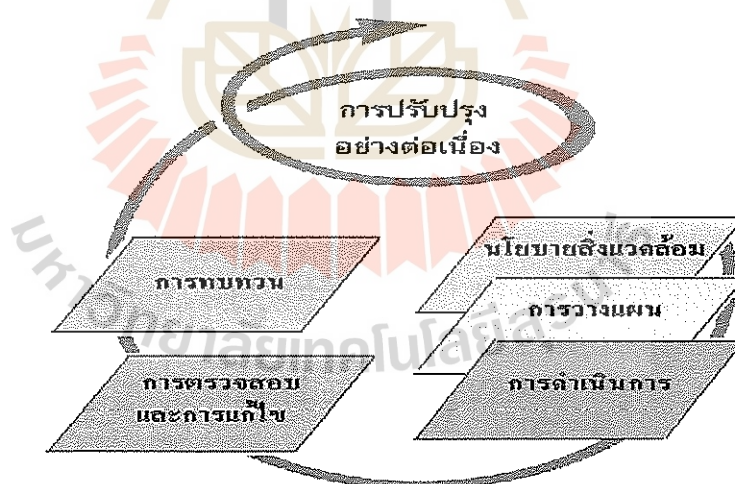
- ติดตามและวัดผลการดำเนินการโดยเปรียบเทียบกับแผนที่วางไว้
- แจกแจงสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่เป็นไปตามแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม รวมทั้งดำเนินการแก้ไข
- จัดทำบันทึกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม
- ตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ

5. การทบทวนและการพัฒนา (management review)

ผู้บริหารองค์กรต้องทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ในระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้การจัดการสิ่งแวดล้อม มีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ

ประโยชน์ของ EMS

- บริหารงานด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ
- เกิดสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี รวมทั้งมีการป้องกันในกรณีที่มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น
- เกิดภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กร
- ลดภาระค่าใช้จ่าย เนื่องจากมีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น การจัดการทรัพยากร การจัดการของเสีย (waste management)
- เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการตลาด



หลักการของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ISO 14000 ใครควรทำ ทำแล้วได้อะไร

มาตรฐาน ISO 14000

ปัจจุบันเรื่องราวสิ่งแวดล้อมมิได้ถูกจำกัดเฉพาะประเทศใดประเทศหนึ่ง และมีได้จำกัดพื้นที่ ส่วนใดส่วนหนึ่งของโลก ผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมได้แผ่ขยายไปทั่วโลก จนกลายเป็นปัญหาระดับโลก ในทุกวันนี้ การรักษาสภาพแวดล้อมนับวันจะซับซ้อนมากขึ้น จนกลายเป็นแรงกดดันต่อองค์กรธุรกิจเป็นอย่างมาก ดังนั้นองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หรือ ISO (International Organization for Standardization) จึงได้กำหนดกฎเกณฑ์สำหรับอนุกรมมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมขึ้น ได้แก่ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การตรวจประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินความสามารถในการจัดการสิ่งแวดล้อม การแสดงฉลากรับรองผลิตภัณฑ์ และการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวงจรของผลิตภัณฑ์ ซึ่งทั้งหมดก็คือ อนุกรมมาตรฐาน ISO 14000

ใครควรทำ

ทุกองค์กร ไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการ เพราะในแต่ละองค์กรมีกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น สำหรับองค์กรที่เป็นผู้ผลิต นอกจากจะได้สินค้าหรือผลิตภัณฑ์แล้ว ในระหว่างกระบวนการผลิต อาจจะมีผลที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ตามมา เช่น เสียง ฝุ่น ของเสีย สารปนเปื้อน ถ้าเป็นองค์กรที่เป็นผู้ให้บริการ ก็จะอยู่ในรูปของการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างไม่คุ้มค่าและไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งล้วนเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากมีการจัดการที่เหมาะสม ก็จะสามารถควบคุม และลดผลกระทบเหล่านั้นได้อย่างดี ถึงแม้ว่าแต่ละประเทศทั่วโลก จะมีข้อบังคับและกฎระเบียบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแล้วก็ตาม องค์กรต่าง ๆ สามารถนำอนุกรมมาตรฐาน ISO 14000 ไปประยุกต์ใช้กับระบบของตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยความสมัครใจ ซึ่งประโยชน์ที่ได้จากการนำไปปฏิบัติ ก็เป็นขององค์กรและสังคมโดยรวม

ทำแล้วได้อะไร

ช่วยลดต้นทุนในระยะยาว เนื่องจากการพิจารณาถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ทำให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เป็นผลให้ต้นทุนต่ำลง

เพิ่มโอกาสในด้านการค้า ทำให้การเจรจาทางการค้าสะดวกยิ่งขึ้น เป็นผลให้สามารถรักษาส่วนแบ่งทางการตลาด และเพิ่มโอกาสในการขยายตลาดในอนาคตอีกด้วย

สร้างภาพพจน์ที่ดีให้กับองค์กร เนื่องจากได้มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์จริยธรรมสิ่งแวดล้อม ให้แก่สังคมส่วนรวม เป็นผลให้ภาพพจน์ขององค์กรเป็นที่ยอมรับของสังคม

ได้รับเครื่องหมายรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม องค์กรที่นำมาตรฐาน ISO 14000 ไปปฏิบัติสามารถขอให้ หน่วยงานรับรองให้การรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้ องค์กรสามารถนำไปใช้ในการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุน ภาพลักษณ์ขององค์กรให้ดีขึ้น

ถ้าจะทำ ทำอย่างไร

1. กำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม

เริ่มแรกผู้บริหารระดับสูงขององค์กรต้องกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับสภาพ ขนาด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ

2. วางแผน

2.1 ระบุลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

- 2.2 พิจารณาข้อกำหนดในกฎหมายและระเบียบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.3 กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับนโยบาย
- 2.4 จัดทำโครงการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
3. นำนโยบายไปปฏิบัติและดำเนินการ
 - 3.1 จัดโครงสร้างขององค์กรและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ เพื่อให้การจัดการสิ่งแวดล้อม สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 3.2 จัดฝึกอบรม สร้างจิตสำนึก และให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมแก่บุคลากรที่ปฏิบัติงาน ในลักษณะที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
 - 3.3 กำหนดลักษณะและขั้นตอนการติดต่อสื่อสารทั้งภายในและภายนอกองค์กร
 - 3.4 จัดทำและควบคุมระบบเอกสารด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - 3.5 ควบคุมการดำเนินงานในกิจกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุนโยบาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนด
 - 3.6 เตรียมพร้อมเพื่อรับสถานการณ์ หากเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงการป้องกันและบรรเทา ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวเนื่องกับสถานการณ์ดังกล่าว
4. ตรวจสอบและแก้ไข
 - 4.1 เฝ้าติดตามและวัดผลในกิจกรรมซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
 - 4.2 ดำเนินการแก้ไขและป้องกันในสิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
 - 4.3 ตรวจสอบติดตามประสิทธิผลของการแก้ไขและการป้องกัน
5. ทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

โดยผู้บริหารระดับสูงขององค์กร เป็นระยะ ๆ เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่ได้จัดทำขึ้น มีความเหมาะสมเพียงพอ และได้นำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทำอย่างไรถึงจะได้รับการรับรองระบบ ISO 14000

ปัจจุบัน บ้านเราเริ่มรู้จัก การรับรอง ระบบการจัดการ มาบ้างพอสมควรแล้ว อย่างเช่น ISO 9000 ซึ่งค่อนข้างจะรู้จักกัน ในภาคธุรกิจอุตสาหกรรม แต่บุคคลทั่วไป อาจจะไม่ค่อยคุ้นเคยนัก เรื่องนี้นับว่าสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะด้านธุรกิจ และอุตสาหกรรม ที่จะต้องรู้เรียนรู้ และดำเนินการ โดยทั่วไป เราจะรู้จักเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่ปรากฏบนผลิตภัณฑ์ จำนวนมากของไทย ซึ่งจะเป็นเครื่องหมาย ที่ออกให้โดย สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอบให้แก่หน่วยงาน ที่ขอสมัครเข้ามา หรืออยู่ในข่ายบังคับ เพื่อเป็นการรับรองว่า ผลิตภัณฑ์ ของหน่วยงานดังกล่าว มีคุณภาพของตัวผลิตภัณฑ์ เป็นไปตามข้อกำหนด ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม นั่นคือใช้แสดง กับตัวสินค้า หรือผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

แต่ปัจจุบัน นอกจากจะมีการ รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ หรือสินค้าแล้ว ยังมีการรับรองระบบ การดำเนินการจัดการ เป็นเรื่อง ๆ เช่น ระบบการจัดการ ด้านคุณภาพ หรือ ISO 9000 เพื่อแสดงว่า ขบวนการจัดการ การบริหาร ในการผลิตสินค้า และบริการนั้น ว่ามีระบบ การจัดการที่ดี เมื่อมีระบบที่ดี ย่อมทำให้ผลิตภัณฑ์ และบริการที่ส่งมอบถึงลูกค้า มีคุณภาพตรงตามต้องการ และสม่ำเสมอ นี่คือการรับรอง ระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000

ในด้านสิ่งแวดล้อมก็เช่นกัน ก็จะมีการรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ของหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็น อุตสาหกรรมการผลิต เช่น โรงงานต่าง ๆ อุตสาหกรรม บริการ เช่น โรงแรม สถานพยาบาล ธนาคาร ประกันภัย

หรือหน่วยงานต่าง ๆ จะเป็นการรับรอง ระบบการจัดการ การบริหารสิ่งแวดล้อม ที่มีอยู่ในหน่วยงาน หรือเกี่ยวกับหน่วยงานว่าดี และเป็นไปตามเกณฑ์ กำหนดในมาตรฐาน ISO 14001 เมื่อมีระบบที่ดี ก็จะส่งผลให้การดำเนินการ เป็นไปในเชิงป้องกันปัญหา ที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีการปรับปรุง ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม อย่างต่อเนื่อง ตลอดจน ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ที่มีอยู่เป็นอย่างน้อย ก็ไปตามกรอบข้อกำหนด และระเบียบต่าง ๆ นี่คือการรับรอง ระบบการจัดการ การบริหารสิ่งแวดล้อม ตาม ISO 14001

เรื่องสิ่งแวดล้อม นับว่าจะมี บทบาทสำคัญ ต่อภาคธุรกิจ และอุตสาหกรรม มากขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากจะมีแรงผลักดันจาก ชุมชน ลูกค้า และบุคคลที่เกี่ยวข้อง ที่ได้รับผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อมแล้ว องค์กรเอง จะต้องพิจารณา สภาพการแข่งขัน เพื่อให้เกิดภาพพจน์ที่ดี ต้นทุนที่ต่ำ การจัดการ ที่เป็นไปตามระบบ ก็ต้องดีด้วย การจะมีระบบ การจัดการที่ดี บอกว่ามีระบบที่ดี คงจะประกาศตัวเองไม่ได้ ประเมินด้วยตนเองไม่ได้ จะต้องประกาศ หรือตรวจสอบ โดยบุคคลอื่น ที่ไม่มีส่วนได้เสีย ไม่ใช่ลูกค้า ไม่ใช่ผู้ส่งมอบ เป็นผู้ประกาศ เพราะกลุ่มต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนมีส่วนได้ส่วนเสีย กับหน่วยงานทั้งสิ้น คือไม่เป็นกลาง การจะประกาศว่า หน่วยงานใด มีระบบการจัดการที่ดี จะต้องประกาศ โดยองค์กรที่เป็นกลาง มีความรู้ความเข้าใจ และความสามารถ ที่ตรวจวัดได้ ซึ่งจะไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย ไม่ลำเอียง ไม่เข้าข้าง ขณะที่การจัดการ ไม่สามารถวัดได้ ด้วยเครื่องมือใด ๆ แต่ต้องอาศัยผู้ตรวจประเมิน ที่มีมีความรู้ความสามารถ และเป็นกลาง จึงจะตรวจประเมินได้

คำว่าความรู้ความสามารถ ในการตรวจระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ก็คือ รู้ปัญหาเฉพาะด้านนั้น ๆ รู้ข้อกำหนด ของการจัดการตาม ISO 14001 และที่สำคัญ รู้ข้อกำหนด ของไทยเราเอง เพราะหากบุคคล ที่ตรวจไม่รู้ข้อกำหนดแล้ว จะตรวจดูว่า การดำเนินการขององค์กร สอดคล้อง กับข้อกำหนดได้อย่างไร

ประโยชน์ของการขอรับการรับรองระบบ

- เป็นที่น่าเชื่อถือ ต่อหน่วยงานภายนอก เช่น ลูกค้า เจ้าหนี้-ธนาคาร ผู้ถือหุ้น-ตลาดหลักทรัพย์ ภาครัฐ ชุมชน และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ
- เป็นเครื่องมือช่วยฝ่ายบริหาร ทำให้ฝ่ายบริหารทำงานได้ง่ายขึ้น
- ทำให้มีระบบที่มีประสิทธิภาพ และถูกต้อง เพราะรับรอง โดยหน่วยงานที่เป็นกลาง
- ทำให้มีการดำเนินการ อย่างสม่ำเสมอ เพราะถูกตรวจสอบ จากภายนอก
- ทำให้ภาครัฐ ทำงานง่ายขึ้น เพราะตรวจสอบ โดยผู้มีความเชี่ยวชาญ เข้าใจข้อกำหนดของไทย กันเอง

ทำอย่างไรจึงจะได้ใบรับรอง

ต้องมีระบบที่ดี มีแผนงานแนวทางที่ดี และชัดเจน มีการปฏิบัติจริง ลงมือปรับปรุง แก้ไขปัญหาจริง มีการตรวจสอบติดตามปัญหา การแก้ไขปัญหายังมีระบบ ทบทวนติดตามอย่างมีระบบ ซึ่งตรงตาม เกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ISO 14001 นั่นเอง ท่านสามารถขอใบรับรองได้เลย หากยังไม่มั่นใจว่ามีระบบ ก็ลองเอาเกณฑ์กำหนดของ ISO 14001 มาพิจารณาแล้วถึงปฏิบัติตามหากบริษัท หรือหน่วยงานของท่าน ยังไม่มีระบบ ก็จะต้องจัดทำระบบก่อน โดยใช้เวลามากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นกับขนาดองค์กร และปริมาณปัญหา ว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยส่วนใหญ่แล้ว ประมาณ 4 - 15 เดือน การจัดตั้งระบบฯ อาจจะต้องจ้างผู้เชี่ยวชาญ มาอบรมให้แล้วลงมือปฏิบัติเอง จนมั่นใจแล้ว ก็ขอใบรับรอง หากอบรมแล้ว อาจไม่มั่นใจ อาจจะต้องจ้างที่ปรึกษา มาช่วยชี้แนะ แต่ไม่ควร ให้ที่ปรึกษาทำให้ เพราะจะเป็นผลเสียตามมาทีหลัง กล่าวคือ ที่ปรึกษาจากภายนอก จะไม่เข้าใจกระบวนการที่มีอยู่ อย่างชัดเจน เมื่อจัดระบบแล้ว ผู้ปฏิบัติ ไม่สามารถทำได้ หรือต้องปรับอย่างมาก และไม่คุ้นเคย ดังนั้นที่ปรึกษาที่เก่ง ๆ จะมีกลยุทธ์ในการชี้แนะ ผลักดัน ให้นุเคราะห์ เป็นผู้ปฏิบัติจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว เพิ่มเติมจากสิ่งที่ยังขาด ใส่เข้าไป เมื่อมีการปฏิบัติแล้ว มีระบบแล้ว ก็สามารถขอใบรับรองได้เลย

การสมัครขอรับการรับรองทำอย่างไร ?

หน่วยงานใดก็ตาม ที่มีการจัดทำระบบ ให้สอดคล้องตามข้อกำหนด ของ ISO 14001 แล้วมีการดำเนินการ ทั้งในแง่แผนการ วิธีการที่ชัดเจน การปฏิบัติจริง มีการตรวจสอบ ทบทวนจริง ก็สามารถขอรับ การรับรองได้ หน่วยงานของไทย ที่ออกใบรับรองนี้ได้แก่

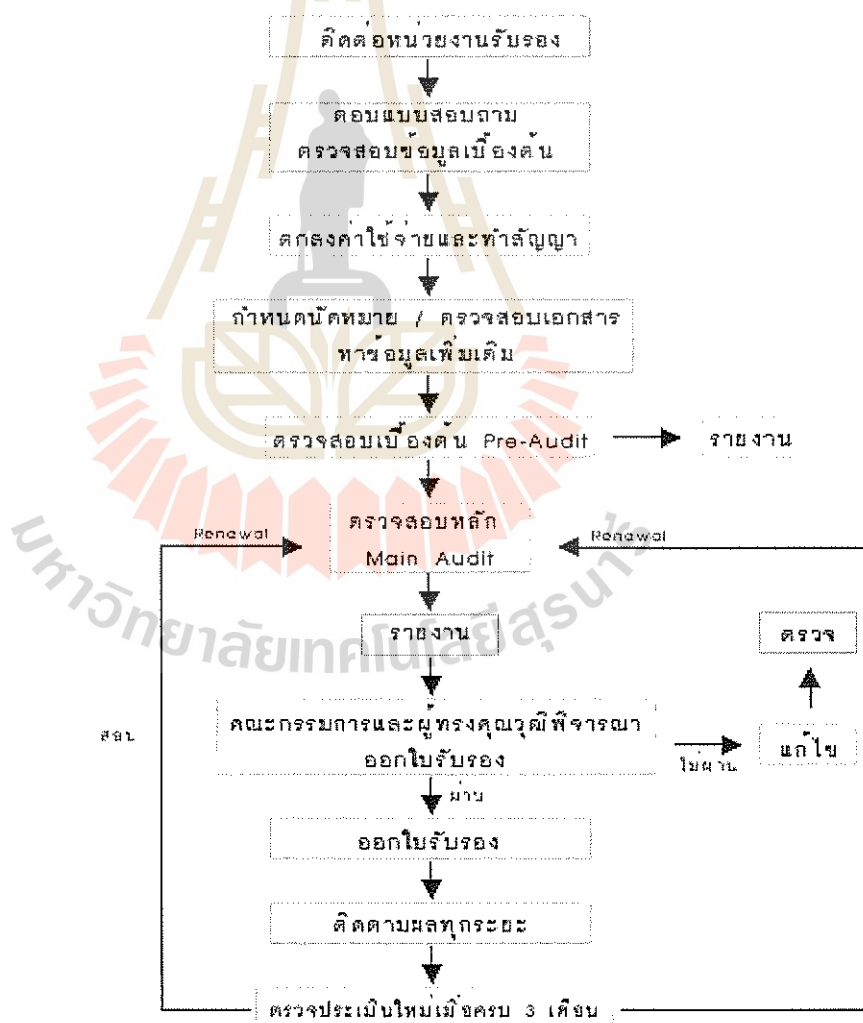
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (ซึ่งเป็นหน่วยงานอิสระ ที่แยกมาจาก สมอ.)

Accreditation

- Joint Audit ระหว่าง สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (TEI) และ Japan Audit and Certification Organization for Environmental and Quality (JACO) ซึ่งจะได้รับใบรับรอง 2 ใบ ในการตรวจประเมินคราวเดียวกัน และ Accredited โดย UKAS (อังกฤษ) และ JAB (ญี่ปุ่น)
- การรับรอง เป็นไปภายใต้เงื่อนไขของ National Accreditation Council (NAC)

ขั้นตอนการขอรับ การรับรองระบบตาม ISO 14001 มีอย่างไร ?

ขั้นตอนการเริ่มต้นติดต่อ ก็คือ ติดต่อทั้งสองหน่วยงานข้างต้น



ขั้นตอนการออกใบรับรอง (ตามแนวทางของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย)

อธิบายรายละเอียด

1. ติดต่อหน่วยงานรับรอง : หากพร้อมก็ติดต่อ ทั้งสองหน่วยงานข้างต้น โดยแจ้งความจำนงค์ แล้วหน่วยงานดังกล่าว จะส่งใบสมัคร และแบบสอบถามมาให้
2. กรอกแบบสอบถาม และตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น : เมื่อได้รับใบสมัครและแบบสอบถามแล้ว จะต้องกรอกแบบสอบถาม จำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับหน่วยออกใบรับรอง จึงจะต้องกรอกอย่างครบถ้วน ข้อมูลนี้ จะนำไปใช้ในการพิจารณา เลือกผู้ตรวจประเมิน ผู้เชี่ยวชาญ กำหนดระยะเวลาการตรวจกำหนดค่าใช้จ่าย และทำความเข้าใจกับระบบ ดังนั้น จึงควรกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน
3. กำหนดนัดหมาย และตรวจสอบเอกสาร : หน่วยงานออกใบรับรอง จะปรึกษากำหนดวัน เวลา ที่สะดวกทั้ง 2 ฝ่าย ในการเข้าไป ตรวจประเมิน อาจจะสอบถาม ข้อมูลเพิ่มเติม ขณะเดียวกัน ก็จะขอเอกสาร แผนงาน คู่มือ ระเบียบปฏิบัติ ไปศึกษา และตรวจสอบก่อน ซึ่งคู่มือ จะต้องสอดคล้อง ตามข้อกำหนดด้วย โดยส่วนใหญ่ หน่วยงานรับรอง จะตรวจดูความถูกต้อง ว่าคู่มือ ซึ่งเปรียบเสมือน แนวทางการทำงาน หรือเป็นเอกสาร ที่แสดงว่าท่าน มีระบบ และวิธีการทำงานอย่างไร โดยเมื่อตรวจแล้ว ก็จะนำผลมาแจ้ง ในวันตรวจประเมินเบื้องต้น
4. ตรวจสอบเบื้องต้น (Pre-audit) : หน่วยงานรับรอง จะมาดูความพร้อมเป็นหลัก ทำความเข้าใจ กับระบบของหน่วยงาน ดูแผนการ มีการดำเนินการครบถ้วน ตามข้อกำหนดหรือไม่ ดูปัญหาหลัก ๆ ดูปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ว่าครบถ้วน โดยทั่วไปแล้ว ขั้นตอนนี้ เป็นการดูเบื้องต้น ในเรื่องหลัก ๆ แล้วจะรายงานข้อบกพร่องเพื่อบริษัท จะได้ปรับปรุงแก้ไขต่อไป ซึ่งเมื่อทราบว่ามีปัญหาอะไรบ้าง จะต้องใช้เวลาเท่าไร ในการมาตรวจสอบหลัก ก็ตกลงกัน ส่วนใหญ่ก็ประมาณ 1 เดือน หลังจากตรวจสอบเบื้องต้นแล้ว จึงมาตรวจสอบหลัก (Main Audit)
5. ตรวจสอบหลัก (Main audit) : โดยทั่วไปแล้ว ขั้นตอนนี้ จะลงรายละเอียด ดูการปฏิบัติจริง ดูสถานที่จริง เดินดูการปฏิบัติ โดยจริง ๆ แล้วก็ถือว่า เกณฑ์กำหนดที่ไว้ ในมาตรฐานแต่ละข้อ ที่เกี่ยวข้องนั้น มีการปฏิบัติตรวจสอบ ดูหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องว่า แต่ละเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องมีหลักฐานว่า ได้บรรลุ ตามที่มาตรฐานกำหนดไว้หรือไม่ การตรวจ จะเป็นไป ในลักษณะ สุ่มตัวอย่าง เมื่อพบข้อบกพร่อง ในเชิงระบบแล้ว ก็จะรายงาน คำว่า ข้อบกพร่องในเชิงระบบ หมายถึงว่า ข้อบกพร่อง ที่อาจทำให้ผลการดำเนินการ มีปัญหาได้ถึงแม้ว่าปัจจุบัน ยังไม่มีผล ต่อการดำเนินการก็ตาม แต่อาจจะมีในอนาคตก็ได้ ดังนั้น จะว่าไปแล้ว ก็คือช่วยหน่วยงาน ค้นหาข้อบกพร่อง ในเชิงของการจัดการ เพราะระบบนี้ เป็นระบบเชิงการป้องกัน เมื่อพบจะได้รับแก้ไขก่อน เป็นปัญหา สร้างความเสียหายได้ หน่วยงานรับรอง ก็จะสรุปทั้งด้วยวาจา และลายลักษณ์อักษรมาให้ ดังนั้นเวลาสรุป ควรเชิญผู้เกี่ยวข้องมารับทราบปัญหา
 - ถ้าไม่มีปัญหา ก็สามารถทำเรื่องเสนอ คณะกรรมการพิจารณา ออกใบรับรองได้เลย
 - ถ้าปัญหาไม่รุนแรง ไม่มีผลต่อระบบ เช่นที่เรียก Minor มีไม่มีปัญหามากนัก แก้ไขแล้ว ก็อาจจะมาติดตามอีกครั้ง ตอนติดตามผล (Surveillance) หรือแก้ไขเลย หน่วยงานรับรอง ก็จะทำเรื่องเสนอคณะกรรมการเพื่อพิจารณา ออกใบรับรองได้เลย ส่วน Observation ไม่ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง ซึ่งถ้าหากแก้ไขแล้ว ก็จะเป็นผลดี

- ในกรณีข้อบกพร่อง ที่มีผลต่อระบบที่เรียกว่า Major อันนี้มีผล ต่อการออกใบรับรอง ซึ่งจะต้องแก้ไขก่อน จึงจะออกใบรับรองได้ ส่วนเวลาการแก้ไข ก็ตกลงกัน แล้วหน่วยรับรอง ก็จะมาตรวจติดตามดูว่า ปัญหา ได้มีการแก้ไขหรือยัง ก่อนพิจารณาออกใบรับรอง
 - ในกรณีแก้ไขแล้ว ยังไม่ผ่านอยู่เรื่อย ๆ ก็แก้ไขไปเรื่อย ๆ หน่วยงานรับรอง จะไม่ห่วงงั้นเหี้ยว หรือปฏิเสธ แต่จะเสียค่าใช้จ่าย มากขึ้นเรื่อย ๆ ควบคุมไม่ได้ แต่กรณีอย่างนี้ มักไม่ค่อยมี เพราะว่าปัญหาที่พบ ก็จะเจอ ตั้งแต่ตอน ตรวจสอบเบื้องต้นแล้ว
6. รายงาน · หน่วยงานรับรอง โดยผู้ตรวจประเมิน จะทำรายงาน แจ้งผลการตรวจ มายังหน่วยงานของท่าน อาจจะรายงาน ณ วันสุดท้ายของการตรวจ ในช่วงปิดการตรวจ หรือสรุปด้วยวาจา และเขียนรายงานตาม มาอีกครั้ง ขณะเดียวกัน ก็จะทำรายงานสรุป เสนอคณะกรรมการ ที่มีความเป็นกลาง พิจารณาออกใบรับรอง
 7. คณะกรรมการและผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาออกใบรับรอง : คณะกรรมการ คือกลุ่มคน ที่เป็นกลาง ที่มีอำนาจ ในการพิจารณา ออกใบรับรอง ส่วนผู้ตรวจประเมิน จะมีหน้าที่นำเสนอ ผลการตรวจประเมิน และเสนอแนะ การออกใบรับรอง คณะกรรมการ อาจจะมีความเห็นเพิ่มเติม ขอเอกสารสอบถาม ตามความเหมาะสม แล้วจึงลงนามอนุมัติจริง
 8. ออกใบรับรอง : เมื่อคณะกรรมการ อนุมัติแล้ว ก็เป็นขั้นตอน การมอบใบรับรอง กำหนดเงื่อนไขการใช้รับ รong การใช้ LOGO เงื่อนไขการติดตามผล ซึ่งจะมีกำกับมา พร้อมกับการออกใบรับรอง ใบรับรองไม่ใช่สิ่งที่ สำคัญที่สุด แต่ระบบที่ดี ที่สามารถแก้ไข ปรับปรุงปัญหา อย่างได้ผล คือสิ่งที่สำคัญที่สุด แต่บ้านเรากลับ มองว่า ใบรับรอง คือสิ่งที่สำคัญที่สุด ดังนั้น หากท่านมีระบบที่ดี และช่วยงานของท่าน ให้บรรลุผล ใบรับ รong จึงเป็นแค่กระดาษ ที่ไม่จำเป็น
 9. ติดตามผลทุกระยะ : เมื่อหน่วยงาน ออกใบรับรองให้แล้ว ก็จะมาติดตามผลเป็นระยะ ๆ ดูว่ายังมีระบบที่ดี อยู่หรือไม่ หากท่านทำดี ช่วยแรก เพื่อขอใบรับรองเท่านั้น ก็มีสิทธิถูกยึดคืนได้ เวลาการเข้ามาติดตามผล อาจจะทุกระยะ 6 เดือน หรือ 1 ปี ก็แล้วแต่หน่วยงาน อย่างสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย จะมาทุกระยะ 6 เดือน แต่ถ้าพบว่าช่วงแรก มีการดำเนินการที่ดี ก็จะเลื่อนเป็นมาดูทุก 1 ปี ซึ่งก็จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย และ เป็นประโยชน์อย่างแท้จริง
 10. ตรวจประเมินใหม่ เมื่อครบ 3 ปี : เมื่อครบ 3 ปี ก็จะมีการตรวจประเมินใหม่ทั้งหมด แต่อาจจะเสียเวลา และค่าใช้จ่ายน้อยกว่าครั้งแรก

ค่าใช้จ่ายและระยะเวลา (ตามแนวทางสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย)

ลำดับ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา
1.	ติดต่อหน่วยงานรับรอง	ไม่มี	1 วัน
2.	กรอกเอกสาร	ไม่มี	7 - 14 วัน
3.	ตกลงค่าใช้จ่าย ทำสัญญา	ค่าธรรมเนียม	7 - 14 วัน
4.	กำหนดวันตรวจประเมิน	ไม่มี	แล้วแต่ตกลงกัน
5.	ตรวจสอบเอกสาร	ค่าตรวจเอกสาร	7 - 14 วัน

ลำดับ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	ระยะเวลา
6.	ตรวจเบื้องต้น (Pre-audit)	ค่าตรวจขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อน	1 - 2 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อน
7.	แก้ไข	ไม่มี	แล้วแต่ตกลงกัน หรือประมาณ 1 เดือน
8.	ตรวจสอบหลัก (Main Audit)	ค่าตรวจขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อน	2 - 4 วัน ขึ้นอยู่กับขนาดและความซับซ้อน
9.	รายงาน	-	ภายในวันสุดท้ายของการตรวจ
10.	หากมีการแก้ไขและติดตามผล	ค่าติดตามผล	? - 1 วัน
11.	คณะกรรมการพิจารณา ขอใบรับรอง	ไม่มี	7 - 14 วัน
12.	ติดตามผล	ค่าติดตามผล	ทุก 6 เดือน หรือ ทุก 1 ปี

โดยปกติค่าใช้จ่าย จะค่อนข้างแตกต่างกัน ในการขอใบรับรอง ขึ้นอยู่กับขอบเขตความซับซ้อน ขนาดของกิจกรรม โดยปกติทั่วไป ค่าใช้จ่ายจะประกอบด้วย

- ค่าธรรมเนียม
- ค่าตรวจสอบเอกสาร (บางแห่งตรวจเอกสารที่โรงงาน ซึ่งจะคิดรวม ในจำนวนวัน ของการตรวจสอบ แต่อาจเสียเวลาโรงงาน บางแห่งตรวจที่หน่วยงานรับรอง ซึ่งไม่เสียเวลาของบริษัทจะย่นเวลาการตรวจ ให้สั้นลง)
- ค่าตรวจประเมินทั้ง Pre-Audit และ Main Audit
- ค่าเขียนรายงาน (อาจจะมีหรือไม่ก็ได้)
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เช่น เดินทาง ที่พัก ค่าติดตามผลตลอด 3 ปี (หากใช้บริการจากต่างประเทศ อาจจะมี ค่าเครื่องบิน โรงแรม บางแห่งรวมอาหาร ชักรีดด้วย ค่าเดินทาง)

ค่าประเมิน จะคิดเป็นต่อวัน ต่อผู้ตรวจประเมิน 1 คน หรือ Manday rate ถ้าใช้จำนวนวันมาก ค่าใช้จ่ายก็มาก ค่าใช้จ่าย อื่น ๆ จะประกอบด้วย ค่าเครื่องบิน ค่าที่พัก/โรงแรม ค่าเดินทางภายในประเทศ หากหน่วยรับรองจากต่างประเทศ ค่าใช้จ่ายจะมีค่าเครื่องบิน และค่าโรงแรม จะขึ้นอยู่กับว่าประเทศอะไร พักนานหรือไม่ ซึ่งจะต้องจ่ายทุกครั้ง ที่มีการเดินทาง มาตรวจประเมิน รวมถึงการตรวจติดตามตลอด 3 ปี หากใช้หน่วยงานรับรองภายในประเทศ จะไม่ต้องเสียค่าเครื่องบิน ค่าที่พัก ดังนั้นโดยรวมแล้ว ค่าใช้จ่าย ก็จะเป็นประเด็นหนึ่ง ในการพิจารณา ขึ้นอยู่กับความต้องการ ของผู้ขอรับการรับรองเอง

ในการตรวจประเมิน ระบบการดำเนินสิ่งแวดล้อม ผู้ตรวจประเมิน จะต้องรู้ข้อกำหนดของไทยเรา รู้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ของอุตสาหกรรม และหน่วยงานของไทยเรา รู้ระบบการจัดการตามข้อกำหนดของ ISO 14001 มีความเป็นกลาง นี่คือนี่ประเด็นสำคัญ

การเลือกหน่วยงานรับรองระบบ ISO 14001

- มีความเป็นกลาง
 - มีความเข้าใจข้อกำหนด และกฎระเบียบของไทย
 - มีความเข้าใจปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อม
 - มีความคล่องตัว สามารถติดต่อได้ง่าย สะดวก
 - ค่าใช้จ่ายไม่สูง ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว คือ ไม่ว่าจะเป็นการตรวจประเมิน หรือติดตามผลตลอด 3 ปี
- หากต้องการรายละเอียด ติดต่อสอบถาม ได้จากหน่วยงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม
- สภาอุตสาหกรรม
- สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
- อุตสาหกรรม และสภาอุตสาหกรรมจังหวัด
- สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ
- สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

การเตรียมตัวเพื่อขอรับการรับรอง

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

อนุกรมมาตรฐาน ISO 14000 เป็นมาตรฐานระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ครอบคลุมตั้งแต่กิจกรรมการออกแบบ การผลิต การส่งมอบ และการบริการ มุ่งเน้นให้องค์กร มีการพัฒนาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง อนุกรมมาตรฐาน ISO 14000 ประกอบด้วยหลายมาตรฐาน แต่ที่ใช้เป็นแนวทาง ขอรับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม คือ มาตรฐาน ISO 14001

ในการขอรับการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม องค์กรจะต้องจัดทำระบบตามข้อกำหนดในมาตรฐาน ISO 14001 ซึ่งมีขั้นตอนหลักดังต่อไปนี้:

ขั้นตอนที่ 1

ศึกษาอนุกรมมาตรฐาน ISO 14000

ขั้นตอนที่ 2

ประชุมฝ่ายบริหารเพื่อขอการสนับสนุน ในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนที่ 3

ตั้งคณะกรรมการขึ้นำ เพื่อจัดทำระบบและควบคุมดูแล ให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้

ขั้นตอนที่ 4

กำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม วางแผนการจัดการระบบ จัดทำวิธีการปฏิบัติและคำแนะนำ ที่จำเป็น

ขั้นตอนที่ 5

ลงมือปฏิบัติตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดขึ้น

ขั้นตอนที่ 6

ตรวจติดตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อตรวจสอบว่าระบบเป็นไปตามแผน และข้อกำหนดของมาตรฐาน และได้มีการนำไปใช้ปฏิบัติและคงไว้ อย่างเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 7

แก้ไขข้อบกพร่องที่พบจากการตรวจติดตามภายใน และปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 8

ติดต่อหน่วยงานที่ให้การรับรองและยื่นคำขอ

การตรวจประเมินระบบ

การจัดการสิ่งแวดล้อม

การตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS auditing) ถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการตรวจประเมินภายใน (internal audit) หรือการตรวจประเมินจากบุคคลภายนอก (external audit) เพื่อให้การตรวจประเมิน เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ISO จึงกำหนดมาตรฐานข้อแนะนำ ในการตรวจประเมิน ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขึ้น คือ ISO 14011

สาระสำคัญในการตรวจประเมิน EMS แสดงในแผนภูมิขั้นตอนการตรวจประเมิน ดังนี้



แผนภูมิขั้นตอนการตรวจประเมิน

การเริ่มต้น

- แต่งตั้งคณะผู้ตรวจประเมิน โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้รับการตรวจประเมิน
- กำหนดขอบข่ายการตรวจประเมิน (audit scope) โดยหัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมิน ทั้งนี้ควรระบุว่าเป็นสถานที่หรือกิจกรรมใด
- ทบทวนระบบเอกสารเบื้องต้น เช่น คู่มือคุณภาพด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม นโยบาย สิ่งแวดล้อม บันทึกต่าง ๆ ในกรณีที่ไม่มีเพียงพอ ให้ขอเพิ่มเติมจากผู้รับการตรวจประเมิน

การเตรียมการ

- กำหนดแผนการตรวจประเมิน (audit plan) โดยหัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมิน และแจ้งให้คณะผู้ตรวจประเมิน และผู้รับการตรวจประเมินทราบ
- กำหนดหน้าที่การตรวจประเมินว่าใครมีหน้าที่รับผิดชอบในกิจกรรมใด
- จัดเตรียมเอกสารที่จำเป็น เช่น แบบฟอร์มต่าง ๆ checklist

การตรวจประเมิน

- เปิดประชุม โดยแนะนำคณะผู้ตรวจประเมิน แก่คณะผู้บริหารของผู้รับการตรวจประเมิน ทบทวน ขอบข่าย วัตถุประสงค์ และแผนการตรวจประเมิน รวมทั้งยืนยันวัน เวลา ทรัพยากรที่ต้องใช้ และเรื่องอื่น ๆ ที่จำเป็น
- ตรวจประเมิน จะประกอบด้วย สอบถามพนักงาน ตรวจสอบเอกสาร สังเกตการณ์วิธีปฏิบัติงานของพนักงาน กรณีที่พบว่าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดให้บันทึกไว้เป็นหลักฐาน
- ทบทวนและสรุปผลการตรวจประเมินกับผู้รับการตรวจประเมินที่รับผิดชอบในกิจกรรมนั้น
- ประชุมหลังการตรวจประเมิน คณะผู้ตรวจประเมินจะรายงานสรุปผลการตรวจประเมิน ให้คณะผู้บริหารของผู้รับการตรวจประเมินทราบ กรณีที่ไม่เห็นด้วยให้ได้แย้งได้ แต่ทั้งนี้การตัดสินใจขั้นสุดท้ายเป็นสิทธิของหัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมิน

การรายงานผล

- หัวหน้าคณะผู้ตรวจประเมินเป็นผู้รับผิดชอบ ในความสมบูรณ์ถูกต้อง ของรายงานการตรวจประเมิน
- เนื้อหาในรายงานต้องสอดคล้องกับแผนการตรวจประเมิน แล้วนำเสนอหน่วยให้การรับรอง

2.4.3 ภาพรวมของการประเมินวงจรชีวิต

(Overview of Life-Cycle Assessment)

การประเมินวงจรชีวิต (Life-Cycle Assessment, LCA) คือ กระบวนการประเมินภาระทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือกิจกรรมโดยการระบุ จำแนกปริมาณพลังงาน และวัสดุที่ใช้รวมทั้งของเสีย ที่ปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เพื่อประเมินผลกระทบ ของพลังงานและวัสดุ ที่ใช้เหล่านี้ต่อสิ่งแวดล้อม และเพื่อระบุและประเมินโอกาส ที่จะปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น การประเมินนี้ รวมถึงวงจรชีวิตทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือกิจกรรม รวมทั้งกระบวนการ และการสกัดวัตถุดิบ การขนส่งและการแจกจ่าย การใช้ การนำมาใช้ใหม่ การบำรุงรักษา การนำกลับมาใช้ใหม่ และการจัดการ

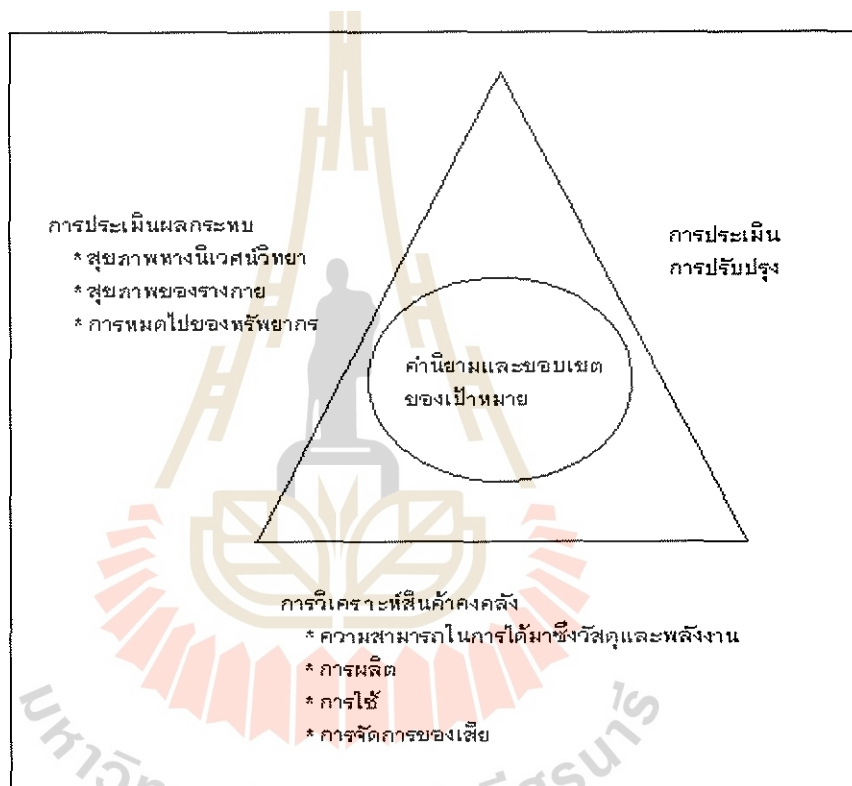
การประเมินวงจรชีวิต กล่าวถึง ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อระบบภายใต้การศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ทางนิเวศวิทยา สุขภาพของมนุษย์ และการหมดไป ของทรัพยากร แต่ไม่ได้กล่าวถึง ผลทางเศรษฐกิจและสังคม ยิ่งไปกว่านั้น LCA ยังเป็นการทำระบบทางกายภาพให้ง่ายขึ้น เช่นเดียวกับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ

วัตถุประสงค์หลักของการประเมินวงจรชีวิต

1. เพื่อจัดเตรียมภาพที่สมบูรณ์ที่สุด ที่เป็นไปได้ของอันตรกิริยา ระหว่างกิจกรรมนั้น ๆ กับสิ่งแวดล้อม
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงภาพรวม และการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ของธรรมชาติ และผลลัพธ์ ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ด้วยข้อมูลที่มีค่านิยม ถึงผลทางสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมเหล่านี้ และระบุถึงโอกาสในการปรับปรุง ทางสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างรวมของการประเมินวงจรชีวิต

LCA ประกอบด้วยองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกันหลายองค์ประกอบ กล่าวคือ ค่านิยมและขอบเขตของเป้าหมาย การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง การประเมินผลกระทบ และการประเมินการปรับปรุง รูปที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องกันขององค์ประกอบเหล่านี้ เพื่อการประเมินวงจรชีวิต



ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในการประเมินวงจรชีวิต

ค่านิยมและขอบเขตของเป้าหมาย คือ การรวมส่วนของโครงการทางเทคนิค ขั้นตอนเหล่านี้ จัดว่าเป็นสิ่งจำเป็นในระยะแรก ของการศึกษาโดยการถ่ายทอด หรือการมอบหมายหน้าที่ เพื่อที่จะทำให้เกิดความเข้าใจ ในวัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจน เพื่อกำหนดระบบที่จะใช้ศึกษา และเพื่อกำหนดให้ตรงตามความต้องการ ในการทบทวนและการติดต่อสื่อสาร ทั้งนี้วัตถุประสงค์ ขอบเขต และการประยุกต์ใช้ อย่างเจาะจงมีอิทธิพลต่อทิศทาง และความละเอียดในการศึกษา ได้ดีพอ ๆ กับการรายงาน และการทบทวนการประเมินผลกระทบ ถูกนำมาเพิ่มขึ้นในโครงการทางเทคนิค เพราะมีความสำคัญ ต่อการวางข้อมูลการนำเข้า และส่งสินค้าคงคลังออก และข้อมูลทางทัศนียภาพ ถ้าปราศจากการประเมินผลกระทบต่าง ๆ ที่มีต่อการปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

และการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ จะทำให้การเข้าใจสิ่งแวดล้อม ของระบบการนำเข้า และการส่งสินค้าออก หรือ ประโยชน์ที่จะได้รับ จากการปรับปรุงระบบ ทำได้ยากและไม่ตรงประเด็น

การประเมินการปรับปรุง มีลักษณะคล้ายกับการประเมินผลกระทบ โดยมีเหตุผลที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. เพื่อเน้นให้เห็นถึงการให้ LCA เพื่อช่วยลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ภายใต้การศึกษา อย่างมีระบบ
2. เพื่อให้แน่ใจว่าเป้าหมายของ LCA จะไม่ได้ให้นำมาเพียงลำพัง ในการพิจารณาภาพการณ์
3. เพื่อให้จดจำได้ว่าระบบทั้งหมด มีระดับของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถทำให้ลดลงได้

ถึงแม้ว่าในแต่ละองค์ประกอบ มีหน้าที่สำคัญ ในการจัดเตรียมข้อมูลข่าวสาร เพื่อให้วัตถุประสงค์ สำเร็จได้ แต่อาจจะไม่มีความจำเป็น ในการประเมินผลกระทบ และสินค้าคงคลัง ให้สมบูรณ์ ก่อนที่จะระบุ โอกาส ในการปรับปรุงทางสิ่งแวดล้อม ยกตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง ตามลำพังอาจใช้ระบุโอกาส เพื่อช่วยลดพลังงานและวัสดุที่ใช้ และการปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมได้

ภาพรวมของการประเมินวงจรชีวิต

ตอนที่ 1 คำนิยามของเป้าหมายและขอบเขต

องค์ประกอบแรกของ LCA คือ คำนิยามของเป้าหมายและขอบเขต องค์ประกอบนี้ประกอบด้วย การ กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขต สร้างหน่วยหน้าที่ และสร้างวิธีการ เพื่อความแน่นอนทางคุณภาพ ทาง การศึกษา ข้อมูลและข่าวสารจัดเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อสนับสนุนสินค้าคงคลัง การประเมินผลกระทบ และ/หรือ การ ประเมินการปรับปรุง ซึ่งควรมีการระบุ ในคำนิยามของเป้าหมาย และขอบเขต ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการประเมินผล กระทบแล้ว ควรจะมีการระบุลำดับขั้น ของการประเมินผลกระทบด้วย และควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ สอดคล้องกับขอบเขต ของการประเมินผลกระทบ ขาวสารเพิ่มเติม ในแต่ละประเด็นที่เกี่ยวข้อง กับคำนิยามของ เป้าหมาย และขอบเขต ซึ่งจะนำเสนอต่อไป ในส่วนของการวิเคราะห์สินค้าคงคลัง

วัตถุประสงค์

จุดเริ่มต้นของ LCA จัดว่ามีความสำคัญ และ ควรมีการระบุวัตถุประสงค์ ของการศึกษาให้ชัดเจน วัตถุประสงค์ของการศึกษา ควรรวมข้อความที่ไม่คลุมเครือ แต่มีความชัดเจน และบ่งบอกถึงเหตุผล ในการทำ LCA รวมทั้งความตั้งใจ ในการนำผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้ ให้เกิดประโยชน์ วัตถุประสงค์ควรระบุ ในเทอมของสิ่งที่ได้ตัดสินใจ โดยมีพื้นฐานอยู่บนคำวินิจฉัย และข่าวสารที่ต้องการ ระดับของรายละเอียด และวัตถุประสงค์ สิ่งที่ได้ตัดสิน ญญาแลสำคัญ ที่ต้องพิจารณาคือผลลัพธ์ ของ LCAที่ได้ จะนำไปใช้สำหรับการประยุกต์ภายในบริษัท เพื่อปรับ ปรุงลักษณะทางสิ่งแวดล้อมของระบบหรือนำผลลัพธ์ไปใช้ภายนอก โดย มีผลต่อนโยบายของสาธารณชน

ขอบเขต

ขอบเขตของการศึกษา เป็นส่วนกำหนด ระบบ เขตแดน ความต้องการข้อมูล การสมมติฐาน และข้อ จำกัด โดยที่ขอบเขต ควรมีการกำหนดรายละเอียดที่เพียงพอ เพื่อให้แน่ใจว่า ความกว้างและความลึกของการ วิเคราะห์ สอดคล้องกันและพอเพียง ที่จะกล่าวถึงในวัตถุประสงค์ เขตแดนทั้งหมด ระเบียบแบบแผน ลำดับขั้น และสมมติฐานควรกล่าวอย่างชัดเจน เข้าใจ และเห็นภาพ สิ่งเหล่านี้รวมถึงพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ (ท้องถิ่น ชาติ ภูมิ ภาค ทวีปหรือทั่วโลก) และเวลา (ชีวิตของผลิตภัณฑ์ เวลาของขอบเขต ในกระบวนการและผลกระทบ)

การพิจารณาจะรวมถึงการคาดคะเน ความแปรเปลี่ยนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล รวมทั้งค่าเฉลี่ย ซึ่งจัดเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ ในการศึกษาบางเรื่อง เช่น ผลกระทบ และ/หรือ ข้อมูลเฉพาะที่หาได้ง่าย จัดเป็นสิ่งที่จำเป็น ในขณะที่การศึกษาอื่น ๆ การหาค่าเฉลี่ยข้อมูล เป็นสิ่งที่เหมาะสม หรือยอมรับได้ เป็นต้น

การปรับปรุงขอบเขตของการศึกษา ต่อไปอาจเป็นสิ่งจำเป็น ภายหลังจากที่มีการประเมินความแตกต่าง ขององค์ประกอบเป็นครั้งแรก ซึ่งจัดเป็นประเด็นหลัก ที่ต้องมีการแสดงให้เห็น ตัวอย่างเช่น กระบวนการที่มีความสำคัญมากที่สุด ชนิดของผลกระทบ ที่ตรงประเด็นมากที่สุด และทางเลือกสำหรับการปรับปรุง ที่เป็นไปได้มากที่สุด เป็นต้น ยิ่งไปกว่านั้นจะต้องทราบถึง LCA ทั้งหมด เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขขอบเขต โดยอาศัยข้อมูลที่ได้มาเพิ่มเติม

หน่วยหน้าที่

ส่วนประกอบที่นับว่ามีความสำคัญมากที่สุด ในการศึกษาวงจรชีวิต คือ ข้อความที่ชัดเจน ที่ระบุถึงหน้าที่ของระบบ และการสืบค้นให้ได้มา ถึงหน่วยหน้าที่ (functional unit) เพื่อการศึกษา สิ่งนี้จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงข้อความ ของขอบเขตที่มีความคลุมเครือ และเพื่อเป็นการทำพื้นฐาน สำหรับขอบเขตให้เกิดความชัดเจน หน่วยหน้าที่นี้ จึงเป็นการวัดลักษณะของระบบ ที่ได้ส่งมา โดยจะต้องให้คำจำกัดความ ของการวัดความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูลนำเข้าและส่งออก อย่างชัดเจน ตัวอย่างของหน่วยหน้าที่ คือ หน่วยพื้นที่ผิวที่ทาด้วยสี เพื่อกำหนดช่วงเวลา การบรรจุหีบห่อ กำหนดปริมาตรของเครื่องดื่ม หรือปริมาณของสารซักฟอกมาตรฐาน ที่จำเป็นสำหรับ การซักล้างในครัวเรือน โดยในการศึกษา ควรจะเปรียบเทียบระบบ ให้อยู่บนพื้นฐานของหน้าที่เดียวกัน

การประเมินคุณภาพของข้อมูล

คุณภาพของข้อมูลใน LCA ถูกกำหนดโดยปริมาณความเชื่อมั่น ที่ได้มาจากแต่ละข้อมูล นำเข้าและส่งออก กลุ่มข้อมูลทั้งหมด และ การตัดสินใจสุดท้าย ที่ขึ้นอยู่กับพื้นฐานของข้อมูล ที่นำมาใช้ ในการประเมินคุณภาพของข้อมูล (จะกล่าวถึงรายละเอียดในครั้งต่อไป) ซึ่งจัดเป็นส่วนร่วมของ LCA นอกจากนี้การทบทวน โดยกลุ่มผู้ร่วมงาน (peer review) ก็มีบทบาทที่สำคัญ ในการประเมินคุณภาพ ของการศึกษา LCA โดยมีการกำหนดเป้าหมาย ทางคุณภาพของข้อมูล ให้เกิดความชัดเจนในขั้นตอนนี้

ในครั้งต่อไปจะกล่าวถึง ภาพรวมของการประเมินวงจรชีวิต ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สินค้าคงคลัง (Inventory Analysis) ซึ่งจัดเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญ ไม่น้อยไปกว่าคำนิยาม ของเป้าหมายและขอบเขต การประเมินวงจรชีวิต

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง

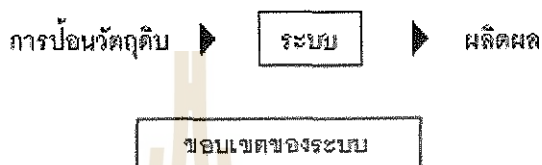
หลักการวิเคราะห์วงจรชีวิต ของสินค้าคงคลัง (Life-Cycle Inventory, LCI) ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ กับกิจกรรมใด ๆ ที่รวมถึงการใช้พลังงาน หรือวัสดุที่อาจเกิดขึ้น โดยทางตรงหรือโดยทางอ้อม แม้ว่า LCI จะนำมาใช้ในการผลิต อุตสาหกรรม เป็นส่วนใหญ่ก็ตาม (จัดเป็นหัวข้อหลัก ของการศึกษาในสาขานี้) แต่โดยหลักการ ยังสามารถอธิบาย ถึงการนำไปประยุกต์ใช้ กับระบบทางกายภาพ ของกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วย

1. การให้คำจำกัดความของระบบและขอบเขตของระบบ

ผลิตภัณฑ์หรือบริการใด ๆ จำเป็นต้องใช้วิธีการวิเคราะห์ สินค้าคงคลัง ที่เป็นระบบ (inventory analysis methodology) กล่าวคือ ระบบ คือการเก็บการดำเนินการ ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ และพลังงาน ตัวอย่างเช่น

กระบวนการผลิต กระบวนการขนย้าย หรือกระบวนการสกัดเชื้อเพลิง ตามหน้าที่ที่ระบุ โดยที่ระบบจะถูกแยกออกจากสิ่งแวดล้อมของระบบ ซึ่งอยู่บริเวณภายนอกขอบเขต ของระบบทั้งหมด

ระบบใด ๆ สามารถแทนได้ด้วยรูปที่ 1 กล่าวคือ เมื่อการเก็บรวบรวม การดำเนินการ ถูกล้อมรอบอยู่ภายในกรอบ โครงร่างของกรอบ จะบ่งบอกถึงขอบเขต ของระบบและการแยกระบบ ออกจากสิ่งแวดล้อม ของระบบ ซึ่งจัดเป็น แหล่งของการป้อนวัตถุดิบทั้งหมด เข้าไปยังระบบ และทำให้ผลิตผลทั้งหมด ออกจากระบบ การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง คือ การป้อนวัสดุ และพลังงานทั้งหมด ข้ามขอบเขตของระบบ โดยการเข้า หรือออกจากระบบอย่างมีคุณภาพ



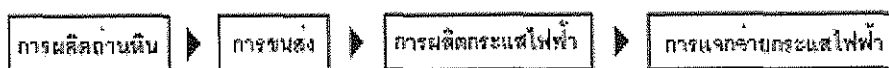
รูปที่ 1 แผนภาพแสดงระบบแบบทั่วไป

ระบบควรมีการให้คำจำกัดความ ไม่เพียงแต่ในส่วนของหน้าที่ แต่ควรเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่น ๆ ด้วย เช่น แหล่งของการป้อนวัตถุดิบ แง่มุมเฉพาะ ของเส้นทางกระบวนการภายใน ข้อพิจารณาทางภูมิศาสตร์ และกรอบของเวลา แหล่งข้อมูลสำหรับการคำนวณสินค้าคงคลัง จะต้องสอดคล้องกับปัจจัยเหล่านี้ (สิ่งผิดพลาดมากมาย ที่ปรากฏในระหว่างการศึกษา LCA ควรมีการกล่าวไว้ในรายงาน เนื่องจากระบบต่าง ๆ ไม่ได้มีการระบุอย่างเหมาะสม เมื่อมีการเปรียบเทียบกัน หรือเป็นเพราะว่าใช้เปรียบเทียบ จากระบบที่แตกต่างกัน

ในการรวบรวมการป้อนวัตถุดิบ และผลิตผล ออกจากระบบหนึ่ง ไปยังอีกระบบหนึ่ง จะต้องแยกเป็นอนุกรม ของการเชื่อมต่อระหว่างกัน (series of inter-link operations) หรือจัดเป็นระบบย่อย (sub-systems) โดยจะนำแต่ละระบบย่อย มาพิจารณาถึงการป้อนเข้า และส่งออกวัตถุดิบ ในกระบวนการ "ดาวนีสตรึม (downstream)" โดยที่ปริมาณของหน่วยงานย่อย (sub-division) ของระบบทั้งหมด จะกลายเป็นการดำเนินงาน ในแต่ละส่วน (individual operations) โดยจะนำข้อมูล ที่มีอยู่ให้ไปถึงเป้าหมาย และขอบเขต ของการศึกษาที่ต้องการ การระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการป้อนวัตถุดิบ สำหรับระบบที่ทำการศึกษา และกฎในการตัดสินใจ เป็นสิ่งที่สำคัญ โดยจะต้องเป็นคำกล่าวที่ชัดเจน และระบุไว้ในรายงาน LCA การนำข้อมูลที่เลือกไว้ ควรจะย้อนกลับไปถึงวัตถุดิบได้ รวมทั้งการส่งข้อมูล ออกจากระบบย่อยทั้งหมด และตามด้วยการปล่อย ออกสู่สิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น การถมที่ (land fill) หรือการเผา (incinerator) ควรจะรวมอยู่ในระบบ นอกจากนี้ การดำเนินการขนส่งทั้งหมด ควรรวมอยู่ภายในระบบด้วยเช่นกัน

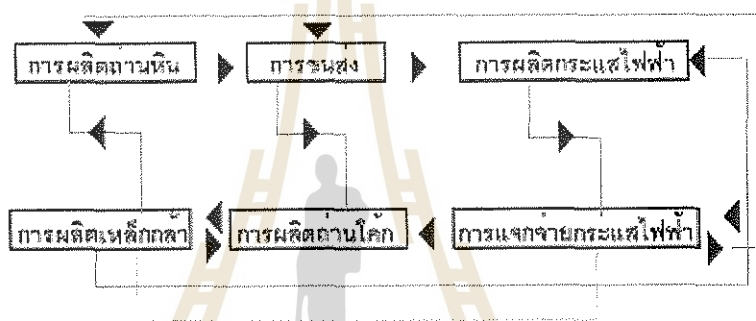
2. ผังแสดงการเคลื่อนไหวของกระบวนการ

วิธีที่ดีที่สุด ที่ใช้แทนองค์ประกอบของระบบ คือ การพัฒนาผังแสดงการเคลื่อนไหว (flow-chart) ซึ่งแสดงถึง วิธีการเชื่อมต่อกันของระบบย่อย ในรูปที่ 2 แสดงลำดับ การดำเนินงานแบบเส้นตรง ซึ่งอาจใช้แทนระบบย่อย ของการผลิตและการส่งกระแสไฟฟ้า โดยรูปที่แสดง อาจไม่ใกล้เคียงกับการปฏิบัติงานจริง



รูปที่ 2 การผลิตกระแสไฟฟ้าจากถ่านหินที่ใช้แทนลำดับการดำเนินงานแบบเส้นตรง

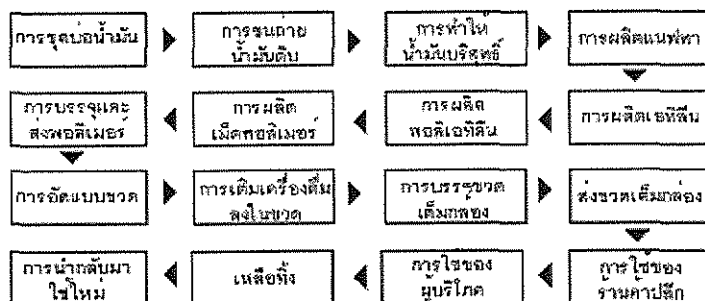
ในรูปที่ 3 โกล้เคียงกับทางปฏิบัติจริง โดยการแทนระบบเส้นตรงธรรมดา ด้วยเครือข่ายการเคลื่อนที่ ที่ซับซ้อนมากขึ้น แต่ยังคงเป็นแบบง่าย ๆ โดยแสดงจุดที่จำเป็น ต่อกิจกรรมของมนุษย์ทั้งหมด ที่ขึ้นอยู่กับระหว่างกัน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่มีผลอย่างยิ่งต่อส่วนอื่น ๆ สำหรับพลังงานและตัวแปรอื่น ๆ ที่ขึ้นอยู่กับระหว่างกัน สามารถจัดการได้ โดยการคำนวณแบบซ้ำ (iterative calculation) เพื่อหาระดับเริ่มต้นของความแน่นอน



รูปที่ 3 การผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้แทนเครือข่ายแบบง่าย ๆ

โดยส่วนมาก ผู้แสดงการเคลื่อนที่ ใช้แทนระบบของอุตสาหกรรม โดยประกอบด้วย กลุ่มการดำเนินการที่สำคัญ 3 กลุ่ม คือ ลำดับขั้นการผลิตที่สำคัญ การผลิตวัสดุหลัก และอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อเพลิง โดยปกติลำดับขั้นการผลิตที่สำคัญ จัดว่าระบุได้ง่ายที่สุด ตัวอย่างเช่น ระบบระบุเป็นการใช้ขวด พอลิเอทิลีน ในการบรรจุภาชนะสำหรับใส่นม สามารถกำหนด ลำดับขั้นการผลิตที่สำคัญ ในการดำเนินการ ได้ดังรูปที่ 4 ซึ่งจะต้องอาศัยการขนส่ง เพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินงาน (ไม่ได้แสดงไว้ในรูป) เนื่องจากการป้อนวัตถุดิบ และผลผลิตที่ได้จะต้องอาศัยการขนส่ง

การระบุที่ขึ้นอยู่กับวัสดุ เช่น : ที่รองของ (pallets) ฉลาก ถุง กาว และอื่น ๆ จะถูกเก็บรวบรวมตามข้อมูล เพื่อการดำเนินการต่อหน่วย ในลำดับขั้นการผลิตที่สำคัญ ใน LCI ที่สมบูรณ์ ลำดับขั้นการผลิต สำหรับวัสดุหลัก แต่ละวัสดุอาจจะย้อนกลับไป ที่วัตถุดิบ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกัน กับระบบการใช้ขวดพอลิเอทิลีน ดังแสดงในรูปที่ 4 ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ระบบ ที่ว่าง่าย ยังต้องอาศัยข้อมูล จากอุตสาหกรรม ที่แตกต่างกันมากมาย และบางข้อมูลสามารถค้นหาได้ จากลำดับขั้นการผลิตที่สำคัญ



รูปที่ 4 ลำดับขั้นตอนที่สำคัญของการดำเนินการผลิตและการใช้ขวดพอลิเอทิลีน

3. ข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อระบบได้ถูกแบ่งออกเป็นระบบย่อย จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยข้อมูลที่มีรายละเอียดไม่ว่าจะเป็น ส่วนป้อนเข้า (วัสดุและพลังงาน) และผลผลิต (ผลิตภัณฑ์ และส่วนที่ปล่อยออกสู่อากาศ น้ำ และดิน) จัดว่ามี ความจำเป็น ข้อมูลเหล่านี้ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ในการศึกษา และหาได้จาก บริษัทที่ดำเนินการ เกี่ยวกับ กระบวนการเฉพาะทาง แต่เมื่อข้อมูลของกระบวนการเฉพาะ หาไม่ได้ ควรจะระบุแหล่งข้อมูลอื่น จากข้อมูลต่อไปนี้

- นักออกแบบกระบวนการ
- การคำนวณทางวิศวกรรม ที่ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี และเคมีของกระบวนการ
- การประมาณจากการดำเนินงานที่คล้ายกัน
- แหล่งที่จัดพิมพ์และฐานข้อมูลทางการค้าที่หาได้ และ
- รูปแบบของสถานที่ประกอบการของการใช้ผลิตภัณฑ์

ข้อมูลที่แสดงลักษณะของแต่ละระบบย่อย ควรขึ้นอยู่กับเวลาในระยะยาวด้วย ซึ่งเกี่ยวข้องกับทางสถิติ เช่น การแตกหัก ของเครื่องจักร หรือความแปรปรวนของกระบวนการ โดยอยู่ในระยะเวลา 1 ปี ซึ่งจัดเป็นเวลาที่เหมาะสม ฐานของข้อมูลทั้งหมด แหล่งที่ตั้งและภูมิศาสตร์ ควรเป็นเอกสารที่ดี เทคนิคเฉลี่ย และการชั่งน้ำหนัก ควรรายงานเมื่อมีการเลือก แหล่งข้อมูลเป็นจำนวนมาก คุณภาพของข้อมูล ควรประกอบด้วยวัตถุประสงค์ และ ขอบเขตของ LCI ข้อมูลใช้แทนรูปแบบมาตรฐาน เช่น การนอร์มัลไลซ์ ที่ขึ้นอยู่กับหน่วยของผลผลิต ที่กำหนดให้ ในแต่ละการดำเนินการ ต่อหน่วยระบบย่อย โดยที่ระบบย่อยแต่ละระบบ ควรเป็นสมดุลมวลและพลังงาน

3.2 ขั้นตอนการคำนวณ

การคำนวณสินค้าคงคลังของระบบทั้งหมด จัดเป็นกระบวนการสองขั้นตอน กล่าวคือ ในขั้นแรก ผลผลิตที่ออกจากกระบวนการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยของหน้าที่ ซึ่งจะถูกกำหนด เป็นหน่วยเดียวกัน และส่วน ป้อนวัสดุเข้า สำหรับการดำเนินการ ระบบย่อยทั้งหมด จะถูกใช้เพื่อคำนวณสมดุล มวลที่เชื่อมต่อกับการดำเนินการ ของระบบย่อยทั้งหมด ในระบบที่ขยายจากจุดของวัตถุดิบ ไปเป็นการดำเนินการ จัดการของเสีย เมื่อสมดุล มวลทั้งหมดนี้ ถูกทำให้สมบูรณ์ จึงอาจจะปริมาณของผลผลิต ที่ออกจากการดำเนินการแต่ละหน่วย (ระบบ

ย่อย) ในขั้นที่สอง คือ การคำนวณการกระจาย จากแต่ละระบบย่อย ไปเป็นระบบรวม โดยการคูณข้อมูลที่ได้นอร์มัลไลซ์แล้วด้วย มวลที่ออกจากระบบ โดยที่ระบบทั้งหมด คือ การรวมการกระจายในแต่ละระบบย่อย

3.3 ตารางสินค้าคงคลัง

ในการรายงานข้อมูล LCI เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะไม่ให้มีการสูญเสียข้อมูลข่าวสาร เนื่องจาก จะต้องนำเสนอข้อมูลตามทาง (way data) ยิ่งไปกว่านั้น ระดับของรายละเอียด (ในส่วนของกำปวนวัสดุและผลิตผล) ที่นำมาใช้ตลอด ในการเก็บข้อมูล จะต้องรักษาให้อยู่ในรายงานด้วย โดยจะมีการนำเสนอสข้อมูล สำหรับกระบวนการย่อย ซึ่งจัดเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุด ในรูปของค่าเฉลี่ย หรือวิธีการวัดแนวโน้ม เข้าส่วนกลางอื่น ๆ และเรนจ์ (ค่าต่ำและสูง) หรือการวัดความแปรปรวนรอบค่าเฉลี่ย

3.4 ความแปรปรวนของข้อมูล ความไม่แน่นอน และการวิเคราะห์ความว่องไว

LCI ทั้งหมดมีความแปรปรวนของข้อมูล ความไม่แน่นอนของข้อมูล และช่องว่างของข้อมูล ประเด็นเหล่านี้ ควรจะพิจารณาในส่วนของเป้าหมาย ของการศึกษา การวิเคราะห์ความว่องไว ควรจะแสดงเพื่อทดสอบผลลัพธ์ และข้อจำกัดของการคำนวณที่เป็นไปได้ ในบางกรณี อาจนำไปสู่การตัดสินใจ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้มากขึ้น การขยายความแปรปรวน และความไม่แน่นอน ตามด้วยช่องว่างของข้อมูลเฉพาะ ควรจะมีการรายงานไว้ในการศึกษาด้วย

3.5 การละเว้นที่จงใจ

การไม่รวมระบบย่อย ที่สำคัญรองลงมาออกจาก LCI เป็นสิ่งจำเป็นในการคำนวณเบื้องต้น เพื่อให้ได้สัดส่วนความสามารถ ในการจัดการ โดยปกติสิ่งนี้ มักเป็นกรณีของเครื่องมือลงทุน (capital equipment) องค์ประกอบที่สำคัญ รองลงมาของผลิตภัณฑ์ หรือวัสดุที่เกี่ยวข้องรองลงมา การไม่รวมสิ่งเหล่านี้ ควรจะมีเหตุผล ที่สอดคล้องกับเป้าหมาย และขอบเขตของการศึกษา ซึ่งจะต้องอธิบายโดยละเอียดและยุติธรรม

4. ขั้นตอนการปันส่วน

ในระบบย่อยหลายระบบมีผลิตผล หรือผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์เกิดขึ้น การนำบัตผลพิษ จากกลุ่มย่อยหลายกลุ่ม อาจเกิดขึ้นในหน่วยปฏิบัติการ เพียงหน่วยเดียว ระบบอาจจะมีส่วนของกำปวนไรเคิล เป็นแบบวงปิด (open-loop) ผลลัพธ์ที่ได้ จึงจำเป็นต้องมีวิถีทางที่สม่าเสมอ เพื่อระบุนำป้อน วัสดุทั้งหลายและผลิตผล ที่กระจายไปยังระบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งจัดเป็นหัวข้อสำหรับการศึกษา ตัวอย่างเช่น การปล่อยระบบ ที่เป็นจริงออกสู่อากาศ น้ำ และพื้นดินจะถูกปันส่วน ไปยังผลิตภัณฑ์ที่สนใจ ในหลายสถานการณ์ จะตั้งอยู่บนพื้นฐานของมวล หรือส่วนสำคัญทางกายภาพอื่น ๆ เมื่อวิธีการปันส่วน ลักษณะเฉพาะทางกายภาพ ไม่สามารถใช้ได้วิธีการอื่น ๆ เช่น เทอร์โมไดนามิกส์ เศรษฐศาสตร์ และอื่น ๆ จะถูกนำมาใช้

4.1 ผลิตภัณฑ์ร่วม

หน่วยของกระบวนการภายในระบบ ที่กำลังศึกษา อาจจะได้ผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชนิด แต่มีเพียงหนึ่งชนิด ที่นำมาใช้ในกระบวนการต่อไป ภายในระบบ ตัวอย่างเช่น ถังคลอรีนเป็นส่วนป้อน เข้าไปยังหน่วยปฏิบัติการในระบบ การผลิตคลอรีน ตรงส่วนของอัสตรัม จะสามารถผลิตโซดาไฟ ได้ในปริมาณเท่ากัน ถังผลิตภัณฑ์อื่นนอกจากระบบ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในระบบอื่น เช่น ไม่ได้บัตเป็น "ของเสีย" แต่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม จะต้องมีการแบ่งปันส่วน ป้อนเข้าอัสตรัม และผลิตผลที่ไปถึง และออกจากระบบ ซึ่งจัดเป็นปัญหา ของการปันส่วนผลิตภัณฑ์ร่วม

วัตถุประสงค์ของการปันส่วนผลิตภัณฑ์ร่วม คือ การใช้ตัวแปรปันส่วน (allocation parameter) ที่สะท้อนความเป็นจริงที่เป็นไปได้ พฤติกรรมทางกายภาพของระบบ และข้อปฏิบัติ ที่เป็นไปได้มากที่สุด จะถูกปัน

ส่วนโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของมวล แม้ว่าวิธีการปันส่วนที่แน่นอน อาจจะแปรค่า จากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่ง ดังนั้นการเลือกพื้นฐานการปันส่วน ควรเกี่ยวข้องโดยตรงกับเคมี และฟิสิกส์ของกระบวนการ ตัวอย่างเช่น เมื่อหินปูนถูกไม่ให้เกิดผลิตภัณฑ์ขึ้น 2 ชนิด คือ เม็ดหินปูน และผงหินปูน ส่วนป้อนเข้าไปยังเครื่องไม่ และผลิตผลสามารถถูกปันส่วน ให้อยู่ระหว่างผลิตภัณฑ์ทั้งสอง บนพื้นฐานของมวลสัมพัทธ์

4.2 กระบวนการบำบัดของเสีย

ในหลายกรณี เมื่อผลิตภัณฑ์หลายชนิด ถูกผลิตในระบบย่อย หรือโรงงานเดียวกัน การควบคุมการปล่อยอากาศ การบำบัดน้ำเสีย และของเสียที่เป็นของแข็ง อาจจะถูกบำบัด ด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก ที่มีอยู่ทั่วไปได้ ทำให้การปันส่วนเป็นสิ่งจำเป็น ในการแยกสายของเสียรวม ออกจากผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับความสนใจใน LCI การปันส่วนจึงจำเป็น เพื่อแยกสายของเสียรวม ที่กลับไปยังผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับความสนใจใน LCI ออกมา การปันส่วนนี้มีลักษณะ เช่นเดียวกับการปล่อยอากาศ น้ำ และดินที่เกิดขึ้นจริง โดยจะปันส่วน ไปยังผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของมวล หรือส่วนที่สำคัญทางกายภาพ ด้วยเหตุนี้ การปล่อยที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการบำบัดของเสีย จึงถูกปันส่วน เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ภายใต้การศึกษา โดยแบ่งเบาภาระ ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมให้ลดน้อยลง

4.3 การรีไซเคิล

ทางเลือกในการรีไซเคิล จัดเป็นกลุ่มระบบย่อย ที่ทำได้ง่ายโดยอยู่ภายในระบบ หลักการรีไซเคิล แบบวงจรปิด จะนำวัสดุกลับมาใช้กระบวนการเดิม โดยการแทนผลิตภัณฑ์ หรือองค์ประกอบ จากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่ง เพื่อให้เป็นวัตถุดิบในการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เช่น ขวดน้ำ PET ใช้เพื่อผลิตเส้นใยสำหรับทำพรม (carpet fibers) ในกรณีนี้ ระบบสองระบบที่ทำหน้าที่ต่างกัน จะเชื่อมเข้าด้วยกัน เนื่องจากระบบทั้งหมด ใช้การป้อนเข้า และการเกิดผลิตผลร่วมกัน

วิธีที่เหมาะสมเพื่อวิเคราะห์ ระบบที่เชื่อมเข้าด้วยกันนี้ (โดยเฉพาะเมื่อมีระบบ สองถึงสามระบบ เข้ามาเกี่ยวข้อง) คือ การศึกษาการป้อนเข้า และการเกิดผลิตผล จากระบบเชื่อมทั้งหมด อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่มีระบบเชื่อมซับซ้อน เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การกลั่นน้ำมันโดยมีผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในกระบวนการถึง 20 ชนิด สิ่งนี้อาจจะไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติ ดังนั้นเพื่อที่จะแยกศึกษาเพียงหนึ่งระบบ จึงจำเป็นต้องทำการตัดสินใจ ปันส่วนแบบชี้ขาด

วิธีการปันส่วนที่เหมาะสม จะขึ้นอยู่กับขอบเขต และวัตถุประสงค์ของการศึกษา อย่างไรก็ตาม เป็นสิ่งสำคัญที่จะ

- (1) ใช้การปันส่วนแบบสมเหตุสมผล โดยมีเป้าหมายที่ศึกษาอย่างต่อเนื่อง และ
- (2) การอธิบายที่ชัดเจนเพื่อนำมาใช้เป็นรายงานสุดท้าย

5. การบำบัดพลังงาน

วัตถุประสงค์ของการคำนวณสินค้าคงคลัง การดำเนินการ รวมถึงการผลิต หรือการเปลี่ยนพลังงาน ซึ่งจัดเป็นส่วนหนึ่งของระบบ และการแจกจ่ายไปยังสินค้าคงคลัง เช่นเดียวกับระบบย่อยอื่น ๆ ควรมีการสังเกตแหล่งที่เกิด และควรจรรยาบรรณ หน่วยของพลังงาน เช่น เมกกะจูล เป็นต้น แต่การใช้วัตถุดิบที่เกี่ยวข้อง อาจจะคำนวณในหน่วยมวล

โดยปกติวัสดุที่นำเข้าไปใช้ในกระบวนการ จะใช้แทนส่วนป้อน (feed stocks) ถ้าเป็นแร่หรือเป็นสารอินทรีย์ สามารถพิจารณาได้โดยง่าย เพราะว่าในระหว่าง กระบวนการมวลของสาร สามารถผ่านไปยังผลิตภัณฑ์

สุดท้าย หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกิดประโยชน์ เนื่องจาก สารที่ใช้เกิดจากสมดุลมวล ทำให้แน่ใจว่า ไม่มีวัสดุใดเลยสูญหายไป ในระหว่างกระบวนการ

เมื่อพิจารณาส่วนป้อนที่เป็นสารอินทรีย์ จะมีความซับซ้อนมากกว่า กล่าวคือ วัสดุทางอินทรีย์ สามารถใช้เป็นส่วนนำเข้าวัสดุ หรือใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ วัสดุโดยทั่วไปจะถูกเผาไหม้ เพื่อเกิดเป็นพลังงาน ที่มีประโยชน์ และมีการปล่อยก๊าซ ออกจากกระบวนการ ทั้งการสิ้นเปลืองของพลังงาน ที่มีอยู่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ กล่าวคือในกรณีของเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น น้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ใช้แทนการหมดเปลือง ของแหล่งทรัพยากร ที่มีอยู่ แต่ในทางตรงกันข้าม เมื่อมีการใช้สารอินทรีย์เป็นวัสดุ พลังงานที่เกี่ยวข้อง กับการป้อนเข้า จะยังคงมีส่วนร่วมอยู่ในผลิตภัณฑ์นั้น และปริมาณของพลังงาน ของวัสดุนี้ ยังคงมีพอ เพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่

การบรรยายถึงความต้องการ ของแหล่งทรัพยากร ของผลิตภัณฑ์ใด ๆ เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะต้องรวมพลังงาน ของส่วนป้อนไว้ โดยเฉพาะถ้าส่วนป้อน มีการบริโภคเหมือนกับ แหล่งของเชื้อเพลิง เมื่อผลิตภัณฑ์ถูกเผาไหม้ พลังงานของส่วนป้อนวัตถุดิบ จะถูกนำกลับมาใช้ใหม่ และจะมีผลต่อการปล่อยอากาศ น้ำ และของเสียที่เป็นของแข็ง โดยอาศัยความจริงที่ ว่าวัสดุจะไม่เกิดการเผาไหม้ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ ในตอนปลายของชีวิต ซึ่งแสดงถึงการสูญเสีย แหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ เพราะฉะนั้น ในสินค้าคงคลัง ความต้องการแหล่งทรัพยากรธรรมชาติของผลิตภัณฑ์จึงรวมถึงพลังงาน ของส่วนป้อนวัตถุดิบ และความสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ด้วย

พลังงานของส่วนป้อนวัตถุดิบ คำนวณเป็นค่าความร้อนทั้งหมด (gross calorific value) ซึ่งจัดเป็นพลังงานค่อนข้างสูง ของแหล่งทรัพยากร พลังงานที่ออกจากการสลาย พลังงานของพื้นโลก สำหรับเชื้อเพลิง ค่าความร้อนทั้งหมด หรือค่าความร้อนสูง แสดงถึงพลังงานสูงสุด ที่มาจากเชื้อเพลิง เพราะฉะนั้น จึงวัดพลังงานทั้งหมดที่มาจากพื้นโลก แต่พลังงานของส่วนป้อนวัตถุดิบ ไม่ควรจะแปลความหมาย เป็นค่าความร้อน ของผลิตภัณฑ์ที่ออกจากระบบ หรือเป็นค่าความร้อนของส่วนป้อนเข้า เนื่องจากในระหว่างวงจรชีวิตของวัสดุ พลังงานของส่วนป้อนวัตถุดิบ อาจจะมีการสูญเสีย ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ในระหว่างการดำเนินการ ทางกระบวนการอีกมากมาย

ตอนที่ 3 การประเมินผลกระทบ

การประเมินผลกระทบ (Impact Assessment) ใน LCA (Life-Cycle Assessment) จัดเป็นกระบวนการทางคุณภาพ ปริมาณ และเทคนิค เพื่อจัดจำแนกและประเมินผล ของสถานะทางสิ่งแวดล้อม ที่ระบุอยู่ในองค์ประกอบ ของสินค้าคงคลัง การประเมินผลกระทบนี้ อยู่ภายใต้การพัฒนา และยังไม่มียูนิฟอร์ม ที่เห็นพ้องกันในส่วนนี้ จะกล่าวถึงโครงสร้าง และคำศัพท์เฉพาะทาง สำหรับการประเมินผลกระทบ รวมทั้งประเด็นอื่นๆ ที่มีความสำคัญ

การประเมินผลกระทบ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 3 ขั้นตอน คือ การจำแนกประเภท (classification) การจำแนกลักษณะ (characterization) และการประเมิน (valuation)

การจำแนกประเภท

การจำแนกประเภท เป็นขั้นตอน ที่ได้จากการจัดกลุ่มข้อมูล การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง โดยจะใช้แทนด้วยตารางสินค้าคงคลัง (inventory table) ที่มีการจัดผลกระทบไว้ เป็นแต่ละประเภท การจัดกลุ่มนี้ มีการจัดทำตารางสินค้าคงคลัง เป็นหนึ่งประเภท แทนที่จะทำมากกว่าหนึ่งประเภท ตัวอย่างเช่น ไนโตรเจนออกไซด์ (NOX) มีผลเป็นได้ทั้งความเป็นกรด และการเพิ่มปริมาณ ต่อสถานะแวดล้อม เป็นต้น

ในชั้นของการจำแนกประเภท ผลกระทบที่เกิดขึ้น ควรรวมถึงพื้นที่ ที่ควรได้รับการป้องกัน จากการสูญเสียแหล่งทรัพยากร สุขภาพของมนุษย์ และสุขภาพของสิ่งแวดล้อม การให้คำจำกัดความ ประเภทของผลกระทบเฉพาะ (specific impact categories) ควรจะให้ความสนใจ ต่อกระบวนการ ทางสิ่งแวดล้อมด้วย เนื่องจากจัดเป็นพื้นฐานหนึ่ง ที่ใช้ประเมินผลกระทบได้ดี เท่ากับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง กับกระบวนการเหล่านี้ ผลของการจัดจำแนกประเภท อาจจะแสดงในรูปของเมตริกซ์ ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งบรรยายถึงความสัมพันธ์ ระหว่างประเภทของผลกระทบเฉพาะ ที่มีต่อพื้นที่ในการป้องกัน โดยทั่วไป นอกจากนี้ ยังได้กล่าวถึง ผลที่เกิดขึ้น จากประเภทของผลกระทบเฉพาะ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ในการป้องกันโดยทั่วไปกับประเภทของผลกระทบเฉพาะ

ประเภทของผลกระทบเฉพาะ	พื้นที่ในการป้องกันโดยทั่วไป		
	แหล่งทรัพยากร	มนุษย์	สุขภาพ
สุขภาพทางสิ่งแวดล้อม			
การสูญเสียแหล่งทรัพยากร			
- การสูญเสียที่เกี่ยวกับทรัพยากรที่ไม่มี ชีวิต	+		
- การสูญเสียที่เกี่ยวกับทรัพยากรที่มี ชีวิต	+		
มลพิษ			
- สภาวะที่โลกร้อนขึ้น		(+)	+
- การสูญเสียโอโซน		(+)	(+)
- ความมีพิษต่อมนุษย์		+	
- ความมีพิษต่อสิ่งแวดล้อม		(+)	+
- การเกิดโฟโตเคมีคอลออกซิแดนท์		+	+
- ความเป็นกรด		(+)	+
- การเพิ่มปริมาณ			+
การเสียคุณภาพของระบบนิเวศน์ และ ลักษณะภูมิประเทศ			
- การใช้ภูมิประเทศ			+

หมายเหตุ

+ ผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรง

(+) ผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยอ้อม

การจำแนกลักษณะ

การจำแนกลักษณะเป็นขั้นตอนที่มีการวิเคราะห์ การกำหนดปริมาณและอาจรวมถึงผลกระทบภายในที่เกิดขึ้นโดยกำหนดให้ขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับการรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับกระบวนการทางสิ่งแวดล้อม

การกำหนดแนวทาง การจำแนกลักษณะมีหลายวิธี วิธีหนึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูล ของตารางสินค้าคงคลัง โดยทั่ว ๆ ไป เช่น : ความใส่ใจผลที่ไม่ได้จากการสังเกต (No-Observable-Effect Concentrations, NOECS) หรือมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Standards) ในทางตรงกันข้าม มีวิธีการมากมาย เพื่อเข้าสู่แบบจำลอง ทั้งการเปิดเผยและแสดงผล และการประยุกต์ใช้ แบบจำลองเหล่านี้ โดยวิธีทางเฉพาะ เมื่อเร็ว ๆ นี้ ได้เกิดความสนใจอย่างมาก ในการพัฒนา และการใช้แฟกเตอร์ความเสมอภาค (equivalency factors) เพื่อประเภทของผลกระทบ ที่แตกต่างกัน เช่น ศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential, GWP) และ ศักยภาพของการสูญเสียโอโซน (Ozone Depletion Potential, ODP) แต่ไม่มีวิธีการวัดผล ที่เกิดขึ้นจากวิธีการเหล่านี้ ไปสู่แบบจำลองโดยตรง

การพัฒนาของขั้น การจำแนกลักษณะต่อมา คือ การนอร์มัลไลซ์ข้อมูล ที่ได้เก็บรวบรวม จากแต่ละประเภทของผลกระทบ ที่สัมพันธ์กับขนาดที่แท้จริง ของผลกระทบภายใน จากพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้ เหตุผลของการทำสิ่งนี้ ก็เพื่อเพิ่มความสามารถ ในการเปรียบเทียบข้อมูล จากประเภทของผลกระทบ ที่แตกต่างกัน เพื่อจัดเตรียมพื้นฐาน ในขั้นตอนต่อไป คือ การประเมินผล

ผลลัพธ์ของขั้นการจำแนกลักษณะ อาจใช้แทนโปรไฟล์ ของผลกระทบ ที่ประกอบด้วย จำนวนของผลกระทบที่วัดได้ หรือการอธิบาย พบว่ามีข้อมูลของผลกระทบหลายชนิด ที่ไม่สามารถ ถูกกำหนดปริมาณได้ แต่มีความจำเป็น ดังนั้นไม่ว่าวิธีการใด จะใช้เป็นส่วนหนึ่งของ LCAหรือไม่ก็ตามจำเป็นว่าพื้นฐานของข้อสรุปใด ๆ ที่ดึงมาจากการประเมินผลกระทบ จะต้องถูกอธิบายอย่างสมบูรณ์ ในรายงานการศึกษา

การประเมินผล

การประเมินผล เป็นขั้นตอนที่มีการพิจารณา และเปรียบเทียบการแจกจ่าย ประเภทของผลกระทบ เฉพาะ ที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายของขั้นตอนนี้ เพื่อแปลความหมาย และเก็บรวบรวมข้อมูล ของการประเมินผลกระทบต่อไป ถ้าในขณะนั้น มีการเปรียบเทียบระบบ ตั้งแต่สองทางเลือกขึ้นไป และเป้าหมายหนึ่ง มีผลที่ไม่คลุมเครือ โดยทั่วไปผลกระทบที่ต่างต่างนั้น ควรมีค่าตามลักษณะนั้น ส่วนเป้าหมาย ที่ไม่สามารถบอกได้ว่า ระบบมีผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตรงกันข้าม เช่น ถ้าระบบหนึ่งมีการกระจาย ของการทำให้โลกร้อนขึ้นน้อยลง ในขณะที่อีกระบบหนึ่ง มีความเสี่ยงที่ลดลงต่อสุขภาพของมนุษย์ เนื่องจากการปล่อยสารมีพิษ (ไม่ว่าจะเป็นในที่ทำงาน หรือข้างนอกโรงงาน) เว้นเสียแต่ว่าประเภทของผลกระทบ สามารถประเมินได้ จากความสำคัญที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญของประเภทผลกระทบ ที่สัมพันธ์ซึ่งกันและกัน คือ วิธีการที่รวมคุณค่า (value-bound procedure) ที่ขึ้นอยู่กับประเมินผลร้าย ทางสิ่งแวดล้อมสัมพัทธ์ เพราะฉะนั้นการประเมิน จึงมีผลกระทบ ต่อคุณค่าทางสังคมและความนิยม

ความแตกต่างของเครื่องมือ ที่ใช้แทนเทคนิคของทฤษฎี การตัดสินใจ ได้แก่ ศักยภาพในการประเมิน ความสมเหตุสมผล และกระบวนการที่ชัดเจน เทคนิคเหล่านี้ ใช้ทั้งการพิจารณา อย่างชำนาญการ และการนำสิ่งที่น่าสนใจ และ/หรือมีผลต่อหมู่คณะ ความเด่นชัดสามารถทำได้ ระหว่างวิธีการทางปริมาณ และทางคุณภาพ กล่าวคือ วิธีการทางปริมาณ ได้แก่ การวิเคราะห์ สิ่งที่มีความสำคัญมากมาย (multicriteria analysis) แฟกเตอร์ที่ชัดเจน อาจถูกนำมาใช้ เพื่อรวบรวมผลกระทบต่าง ๆ ส่วนวิธีการทางคุณภาพ แฟกเตอร์ที่ยังคงไม่เด่นชัด ควรมีการถกเถียง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ ที่เป็นที่ต้องการต่อสิ่งแวดล้อม

เป็นที่น่าสังเกตว่า การนำ LCA ไปประยุกต์ใช้ ไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิค ทฤษฎีการตัดสินใจ โดยเครื่องมือนี้มีขึ้นเพื่อรักษา และการนำสาขานี้ไปใช้ แต่ควรมีการศึกษาวิจัยต่อไป

ตอนที่ 4 การประเมินการปรับปรุง

การประเมินการปรับปรุง (Improvement Assessment) จัดเป็นองค์ประกอบของ LCA ซึ่งเป็นทางเลือก เพื่อลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม หรือภาระของระบบ ภายใต้การศึกษา ที่ได้ระบุและประเมิน การประเมิน โดยที่การประเมินการปรับปรุง ยังไม่ได้ทำการสำรวจประจักษ์ตามหลักการ เช่นเดียวกับ การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง และในบางองค์ประกอบ ของการประเมินผลกระทบ อย่างไรก็ตาม การประเมินการปรับปรุง ยังขึ้นอยู่กับ การศึกษาวงจรชีวิต ที่ได้ถือปฏิบัติเรียบร้อยแล้ว

การประเมินผลกระทบ เกี่ยวข้องกับการระบุ การประเมิน และการคัดเลือก สำหรับการปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ในผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการ การวิเคราะห์สินค้าคงคลัง อาจจะใช้ เพื่อเปิดเผยเกณฑ์ ที่สามารถปรับปรุงได้ เพื่อประสิทธิภาพของการปรับปรุง ทั้งการนำเข้าและผลิตผล (เช่น ความต้องการกระแสไฟฟ้าปริมาณน้อย หรือผลจากการผลิตที่มากขึ้น) และเพื่อผลิตผลทางสิ่งแวดล้อม (เช่น การใช้แหล่งทรัพยากร และสิ่งปลดปล่อยที่น้อยลง) โดยสามารถทำให้เกิดโอกาส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การปรับปรุงสิ่งแวดล้อม ต่อหนึ่งหน่วยหน้าที่

การออกแบบเทคนิคที่เป็นจริง ของผลิตภัณฑ์ หรือกระบวนการขึ้นมาใหม่ ไม่จัดเป็นส่วนหนึ่งของ LCA แต่จัดเป็นส่วนหนึ่ง ของการนำไปประยุกต์ใช้ ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนทั้งหมด ของ LCA โดยจะเตรียมการ เพื่อนำออกแบบกระบวนการ/ผลิตภัณฑ์ ด้วยข้อมูลทางผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม ของระบบ และจะช่วยให้ผู้ใช้ทราบถึงส่วนต่าง ๆ ของการดำเนินงาน ซึ่งมีโอกาสที่ชัดเจนมากที่สุด ในการปรับปรุง ลักษณะทางสิ่งแวดล้อม



บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน ได้มีการนำโครงการเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในบริษัท โดยได้เริ่มทำการศึกษา ในส่วนของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ เริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตซึ่งในเรื่องของโครงการเทคโนโลยีสะอาดนั้น กระบวนการผลิตจะจัดอยู่ในขั้นตอนของ การประเมินเบื้องต้น

บริษัทได้มีการนำเอามาตรฐานเกี่ยวกับ การประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์มาใช้ (Life - Cycle Assessment) โดยเริ่มจากในส่วนของโรงงานคอมเพรสเซอร์ โดยเริ่มจาก Production B ก่อนในขั้นตอนของการจัดทำประเมินวงจรชีวิต นั้นสิ่งที่สำคัญที่จะต้องทำการศึกษาค้นหาของระบบ โดยในการศึกษาของระบบจำเป็นต้องรู้ถึงสินค้าคงคลัง (Inventory analysis methodology) ซึ่งการวิเคราะห์สินค้าคงคลังนั้น จะประกอบด้วย การป้อนวัสดุ และพลังงานทั้งหมด โดยการเข้าหรือออกจากกระบวนการอย่างมีคุณภาพ ในเรื่องของ LCA นั้นได้มีการศึกษากระบวนการผลิตของ Production B ทั้งหมด ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในกระบวนการผลิตชิ้นงานของ Production B ต่อไป

บริษัทได้มีการนำเอามาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System) มาใช้ โดยมีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการจะขอใบรับรองมาตรฐาน ISO 14001 Environmental Management System ภายในเดือน กุมภาพันธ์ 2547 โดยในการจัดทำมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้นจะประกอบไปด้วย 1. นโยบายสิ่งแวดล้อม 2. การวางแผน 3. การดำเนินการ 4. การตรวจสอบและแก้ไข 5. การทบทวนและการพัฒนา ซึ่งบริษัทได้ดำเนินงานไปถึงในขั้นของการดำเนินการแล้ว ซึ่งรายละเอียดจะกล่าวในขั้นต่อไป

ในเรื่องของโครงการเทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life - Cycle Assessment) ได้รับมอบหมายให้ศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานคอมเพรสเซอร์ในส่วนของ Production B ส่วนในเรื่องการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System)ได้รับมอบหมายให้เป็นผู้ประสานงานสิ่งแวดล้อม

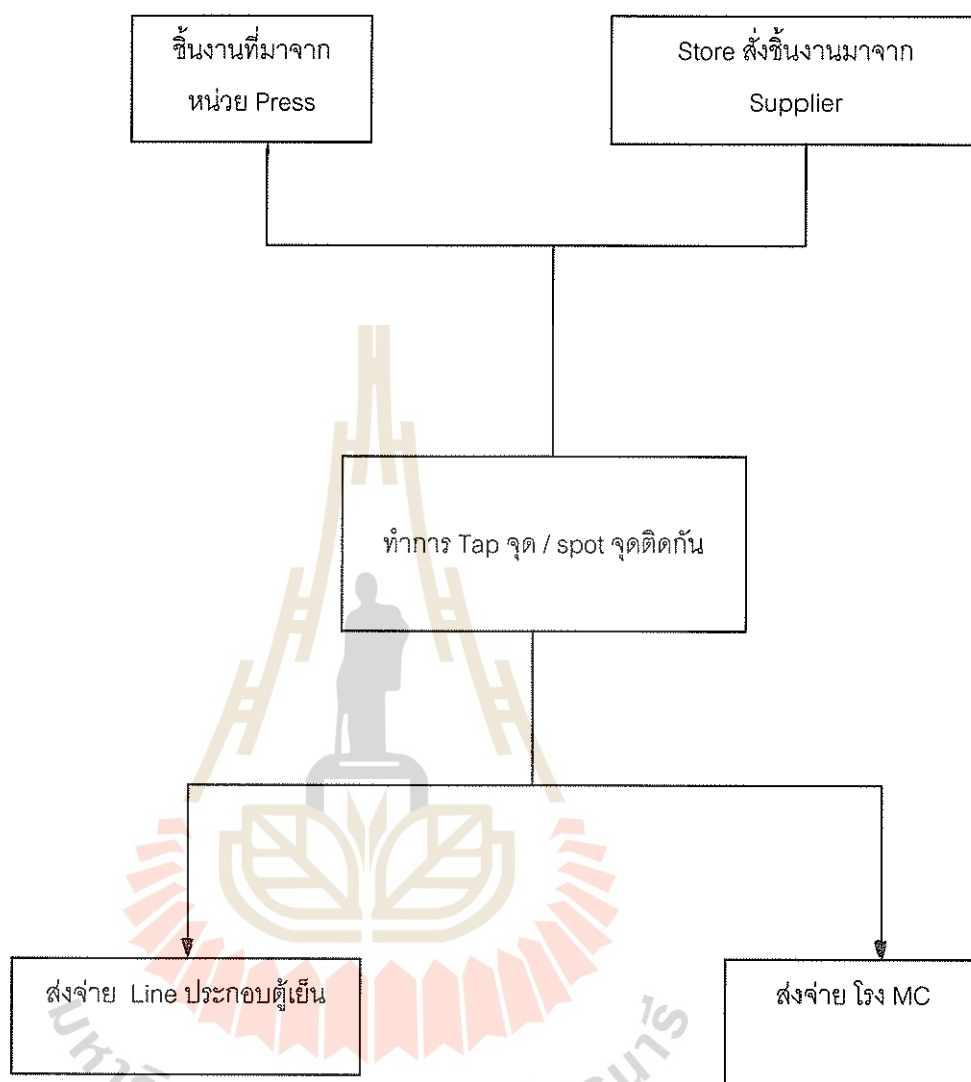
2.1 ศึกษากระบวนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะในส่วนของโครงการเทคโนโลยีสะอาด

โรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะสามารถแบ่งหน่วยงานได้เป็น

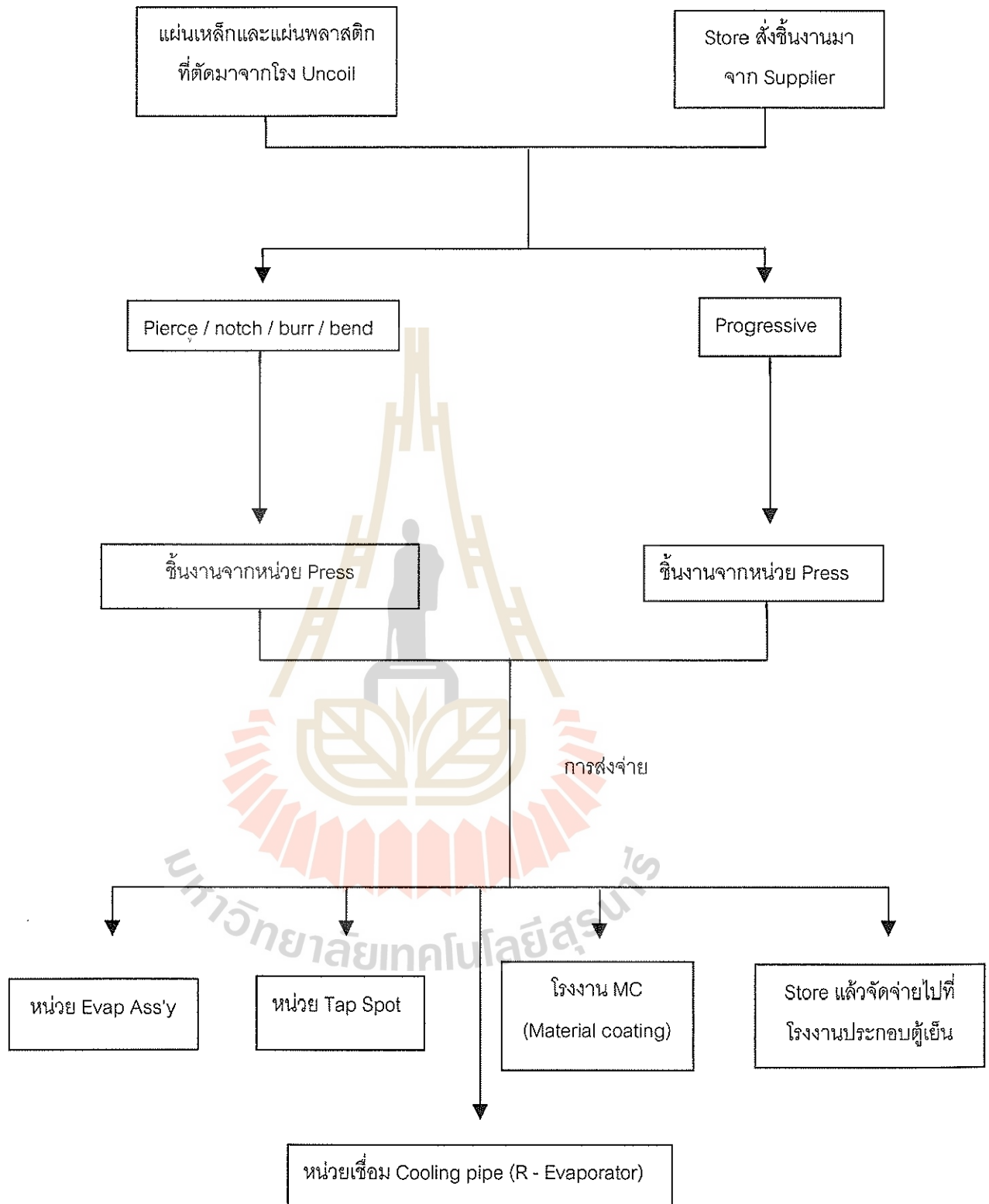
- Tap spot	- ดัด Connection
- หน่วย Press	- Connection แบ่งเป็น (เตรียม Con, Con)
- เตรียม Evap Ass'y	- เชื่อม Cooling pipe
- ประกอบ Evap Ass'y	- Skin cond
- เชื่อม Evap porator	- Wire cond
- Suction	- หน่วยขึ้นวางของ

2.1.1 หน่วย Tap spot

สามารถแบ่ง กระบวนการทำงานได้เป็น 4 กระบวนการ

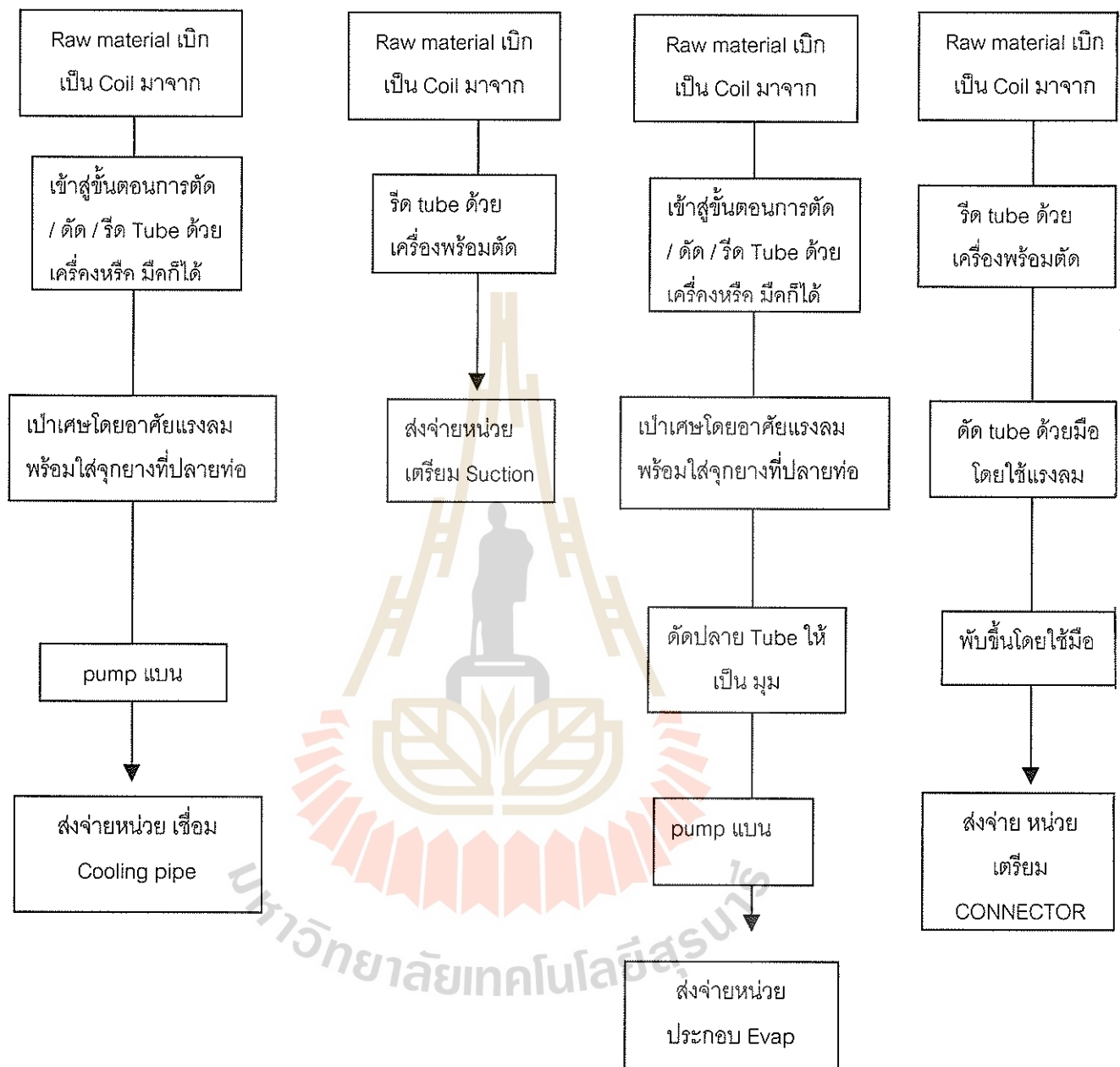


2.1.2 หน่วย Press

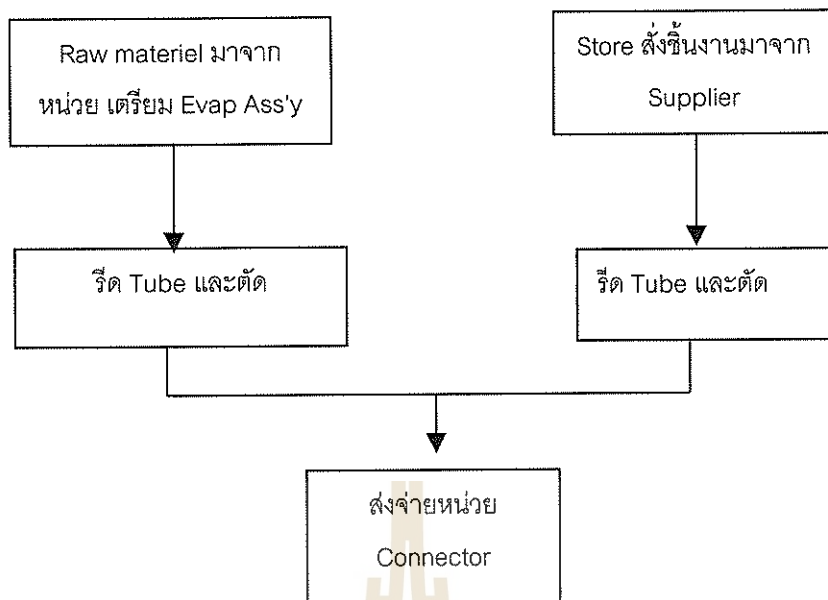


2.1.3. หน่วยเตรียม Evap Ass'y

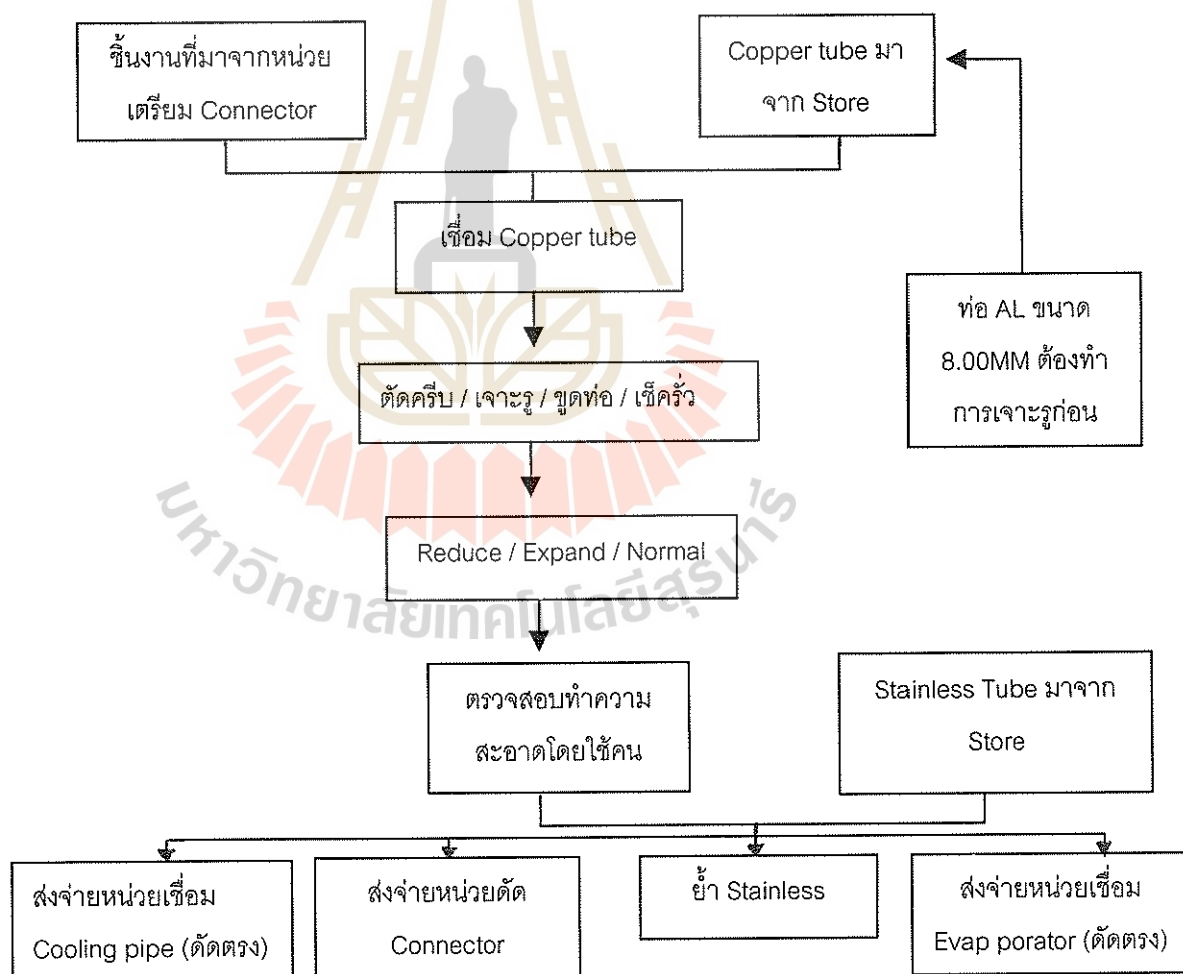
สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 4 กระบวนการได้ดังนี้



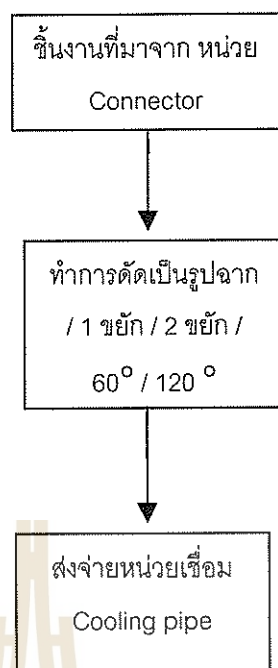
2.1.4 หน่วยเตรียม Connector



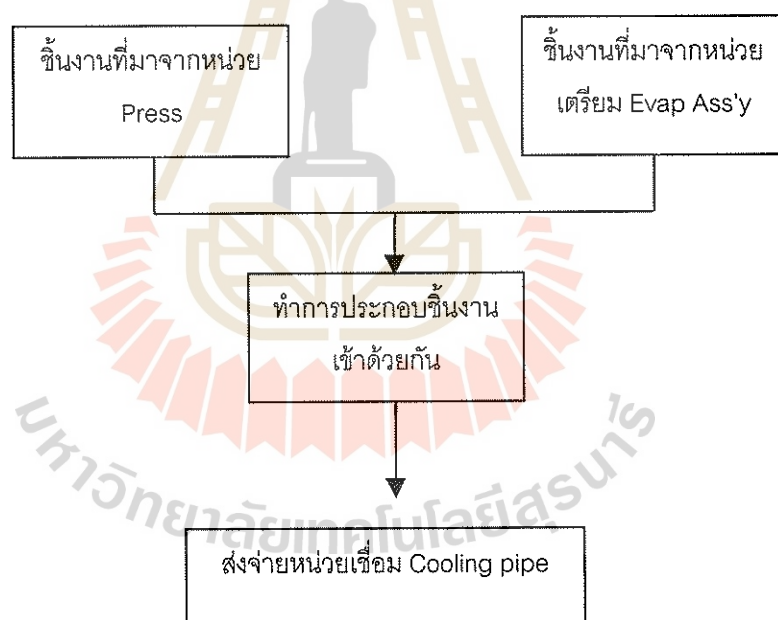
2.1.5 หน่วย Connector



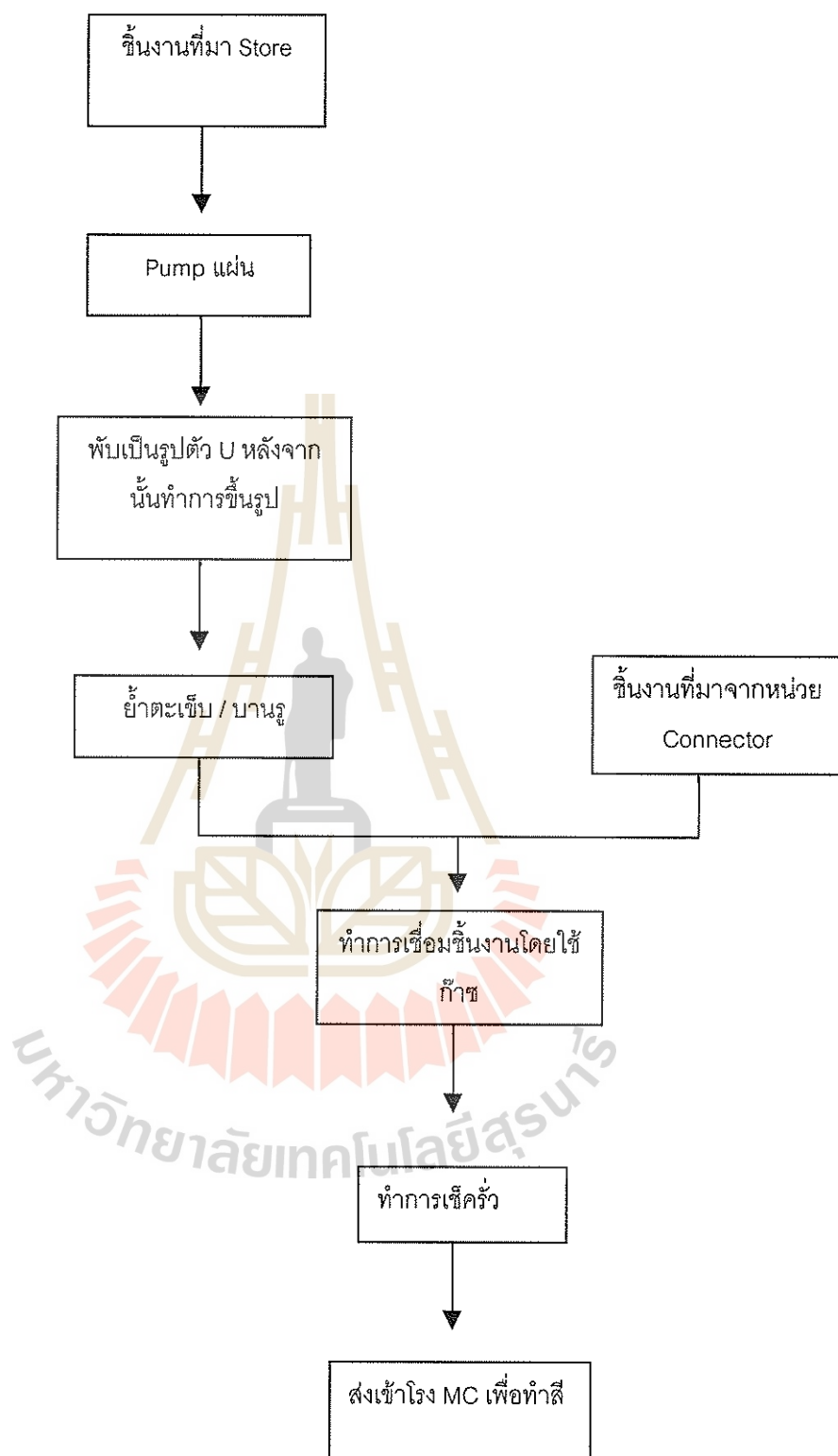
2.1.6. หน่วยตัด Connector



2.1.7 หน่วยประกอบ Evap Ass'y

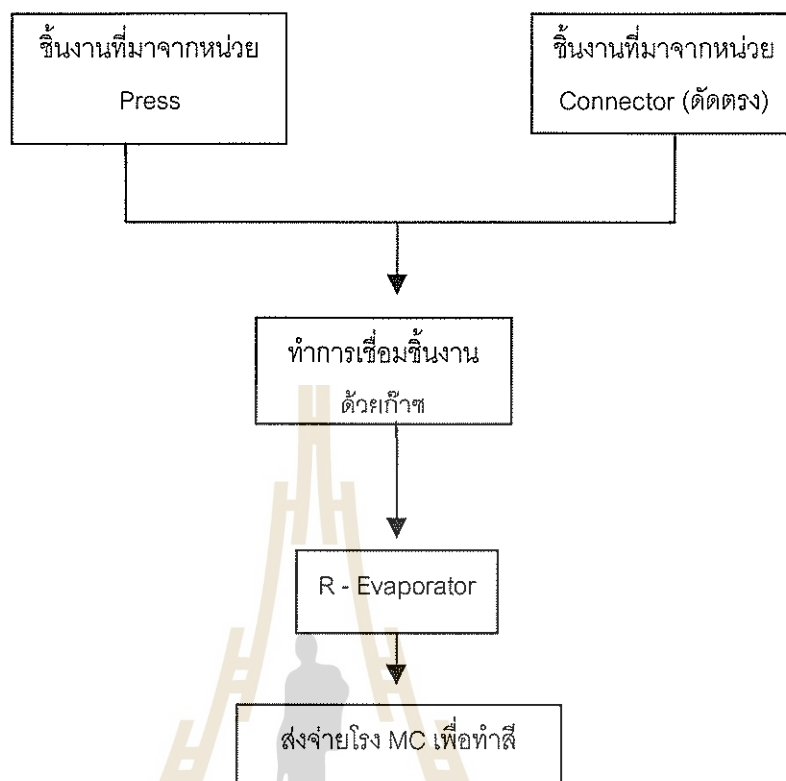


2.1.8. หน่วยเชื่อม Evaporator

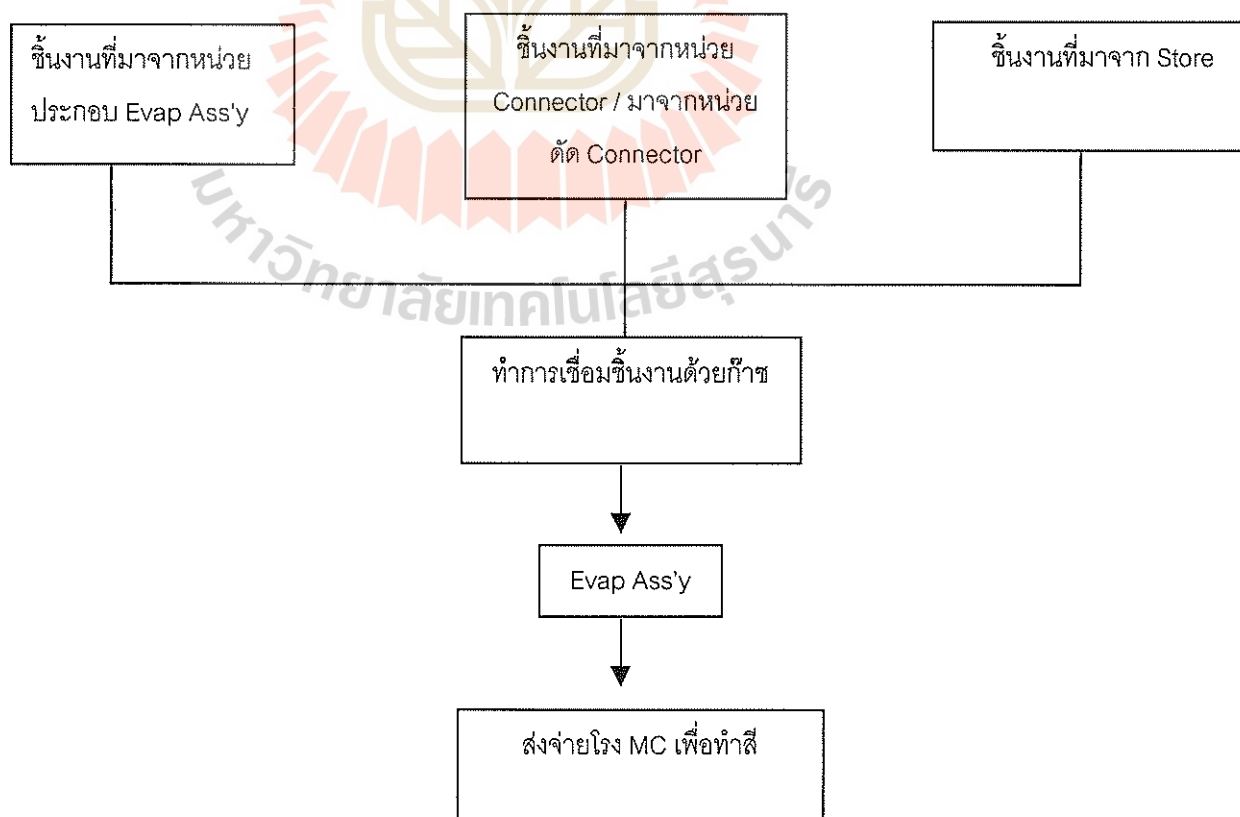


2.1.9. หน่วยเชื่อม Cooling pipe

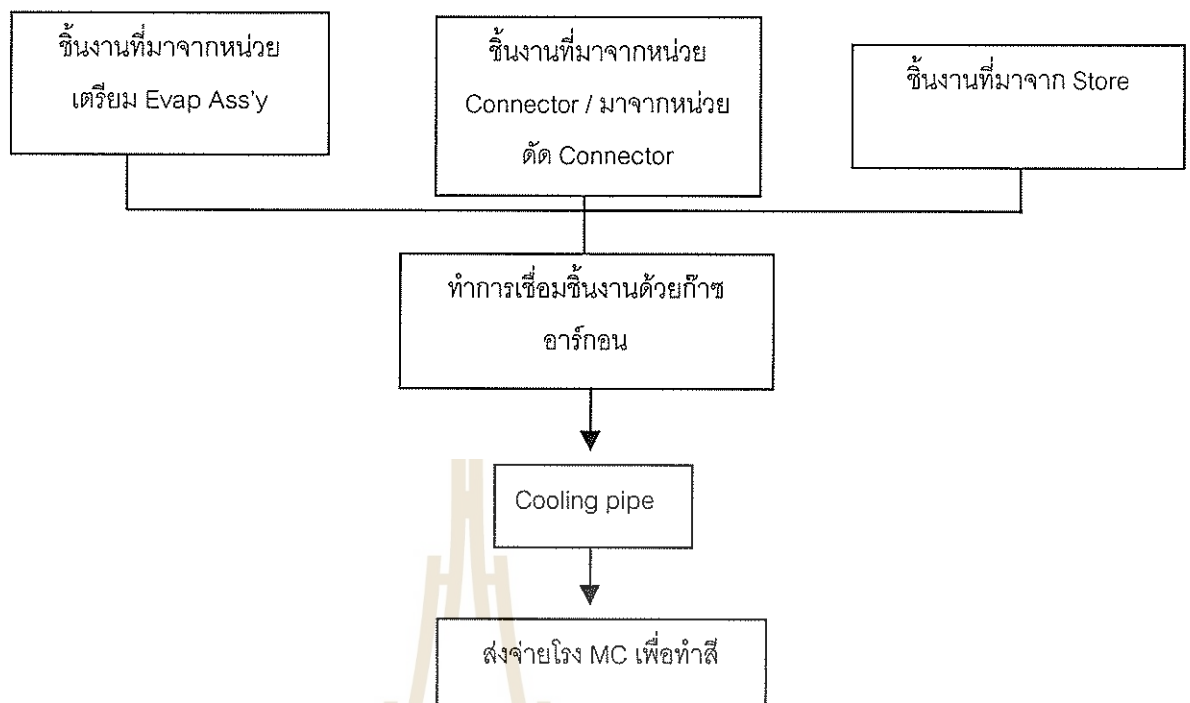
มีกระบวนการเชื่อมทั้งหมด 4 กระบวนการ
กระบวนการที่ 1



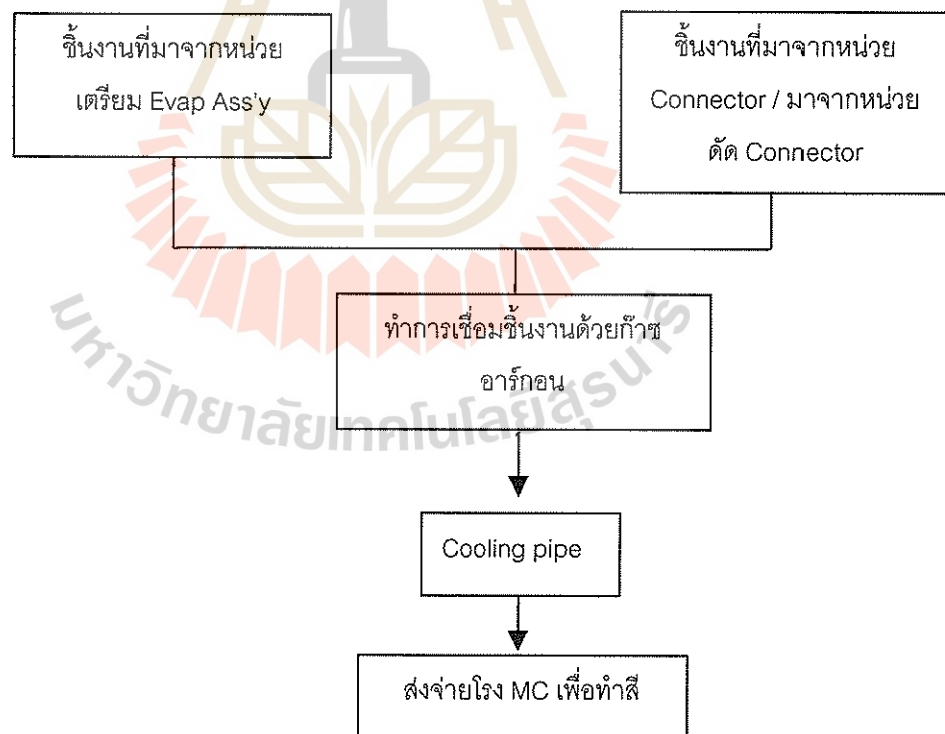
กระบวนการที่ 2



กระบวนการที่ 3



กระบวนการที่ 4



ในส่วนของหน่วย Wire cond, Skind cond, suction, ชิ้นวางของยังไม่ได้ศึกษากระบวนการผลิตโดยละเอียด

โครงการเทคโนโลยีสะอาดภายในบริษัท

บริษัท ชัยโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด เป็นโรงงานขนาดใหญ่ได้ดำเนินธุรกิจ ในด้านเครื่องใช้ไฟฟ้า คือ ตู้เย็น และ คอมเพรสเซอร์ โดยกระบวนการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็นในส่วน of โรงงานตู้เย็นและโรงงานคอมเพรสเซอร์

ปัจจุบันโรงงานมีนโยบายในการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวทางเทคโนโลยีสะอาด โดยเริ่มจากศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงาน และจัดลำดับความสำคัญของประเด็นปัญหา ผลการประเมินเบื้องต้นพบว่า ปัญหาที่ควรจะศึกษา คือ ปัญหาของ TCE (Trichloroethylene) ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะ (MW)

แนวทางการนำเทคโนโลยีสะอาดมาใช้ในโรง MW

1. ในโรงงาน MW แผนก wire cond ,skin cond, suction มีการใช้เลื่อยวงเดือนในการตัดท่อทองแดง เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องมีการล้างท่อทองแดงด้วย TCE ซึ่งน้ำยา TCE นั้นเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยบริเวณที่สัมผัส(ผิวหนัง,ตา,เยื่อหู)เมื่อน้ำยาเข้าไปจะเป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ และเมื่อสัมผัสเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดการอักเสบ อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศทางน้ำ จึงทำการเปลี่ยนวิธีการตัด จากการใช้เลื่อยวงเดือน เป็นการใช้ใบมีด Cutter ตัดแทน โดยลดขั้นตอนการล้างด้วยน้ำยา TCE ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในเรื่องการซื้อน้ำยา TCE ลงไปได้อีกมาก

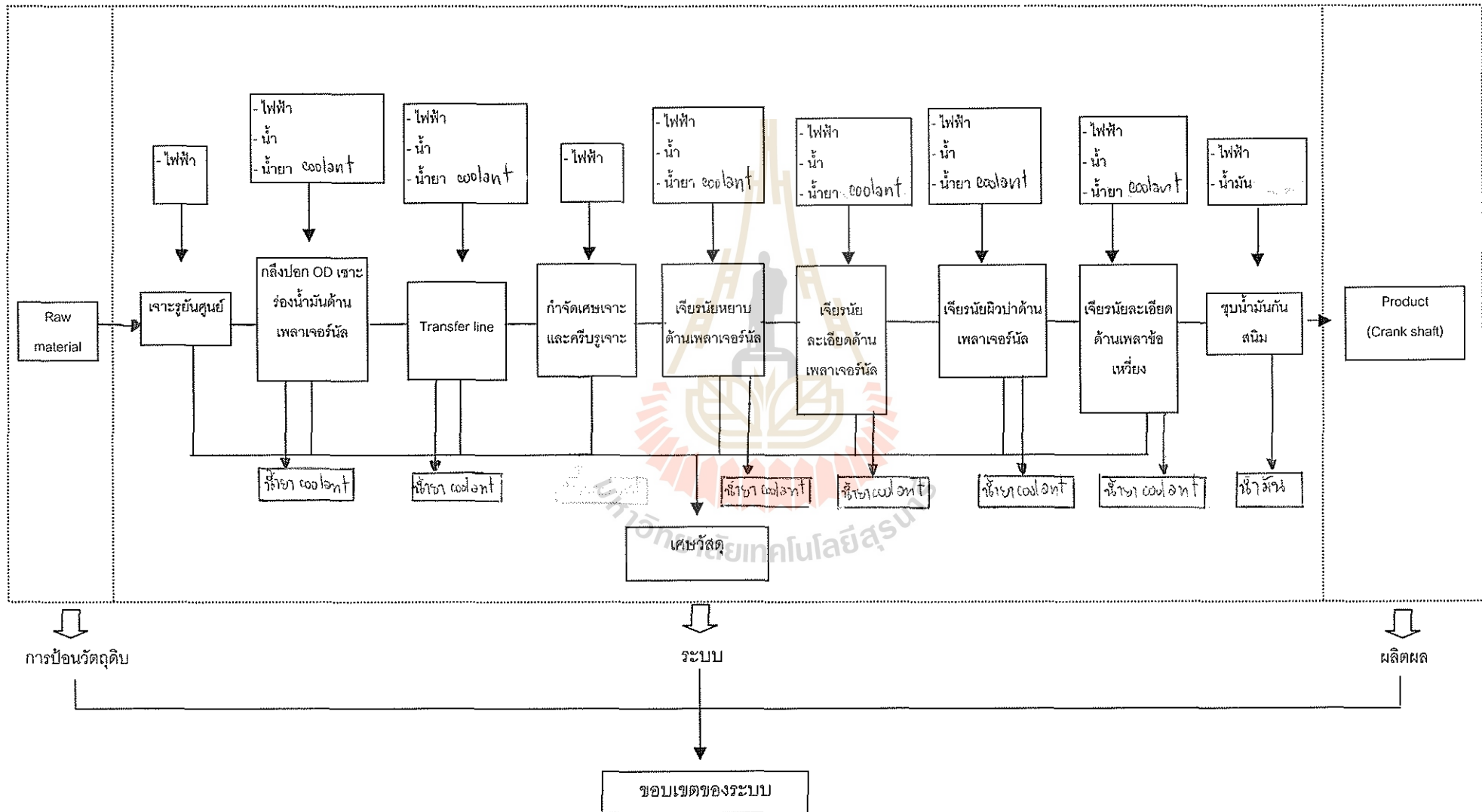
2. ในบางกระบวนการยังจำเป็นต้องมีการใช้น้ำยา TCE อยู่ จึงได้มีการทดลองใช้น้ำยาตัวใหม่ทดแทน ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำมันหล่อลื่น ที่สามารถระเหยได้เอง ใช้ระบายความร้อนในกระบวนการตัดท่อ แทนการใช้ น้ำมันคอมฯ ลดขั้นตอนการล้างด้วย TCE และจากการทดสอบชิ้นงานโดย แผนกประกันคุณภาพพบว่าผลการทดลองมีค่าได้มาตรฐานทุกค่า

3. ในส่วนของโรงงานคอมเพรสเซอร์ซึ่งยังมีความจำเป็นต้องใช้ TCE ในการล้างชิ้นงานอยู่ก็ได้มีการนำน้ำยา TCE ที่ใช้แล้วจาก Production D มาทำการทดลองล้างชิ้นงานใน Production C โดยใช้จำนวนชิ้นงานเป็นตัวกำหนดค่าในการเปลี่ยนถ่ายน้ำยา TCE เป็นจำนวน 3,000 ชิ้นต่อการเปลี่ยนน้ำยา 1 ครั้ง แล้วส่งตัวอย่างน้ำยาให้ทางแผนกประกันคุณภาพเพื่อทดสอบหาค่า Insoluble, Soluble ซึ่งทาง แผนกประกันคุณภาพได้ทำการทดลองด้วยน้ำยา TCE และจากผลการทดลองกล่าวได้ว่า Production C สามารถใช้น้ำยา TCE เก่านำมาล้างชิ้นงานได้ ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในเรื่องการซื้อน้ำยา TCE ลงไปได้อีกมาก

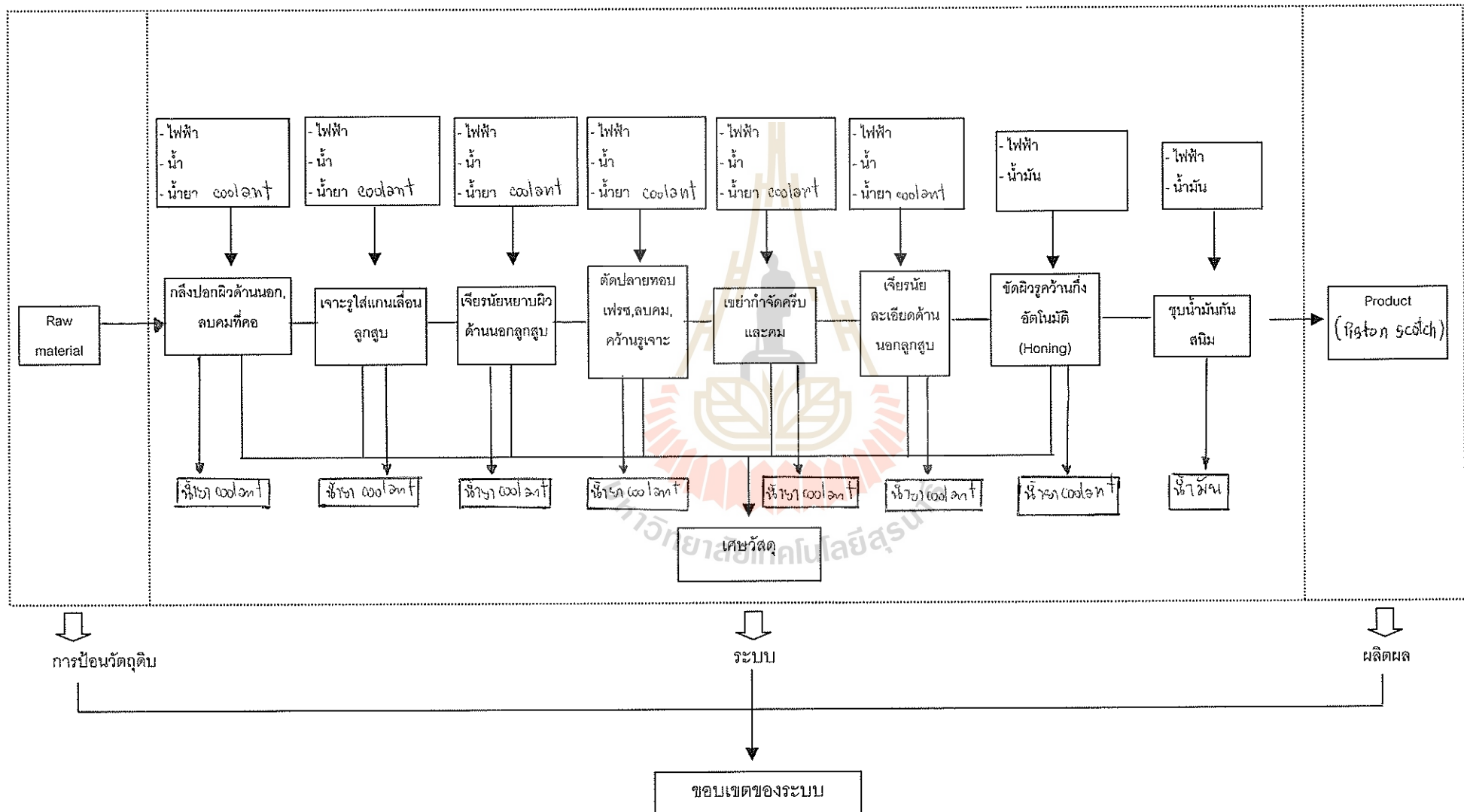
2.2 การประเมินวงจรชีวิตของคอมเพรสเซอร์ (Life Cycle Assessment in compressor)

บริษัท ซัลโยนิเวอร์แซล อีเล็คทริก จำกัด มหาชน ได้เห็นความสำคัญของการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) โดยได้มีการจัดหาขอบเขตของระบบดังนี้

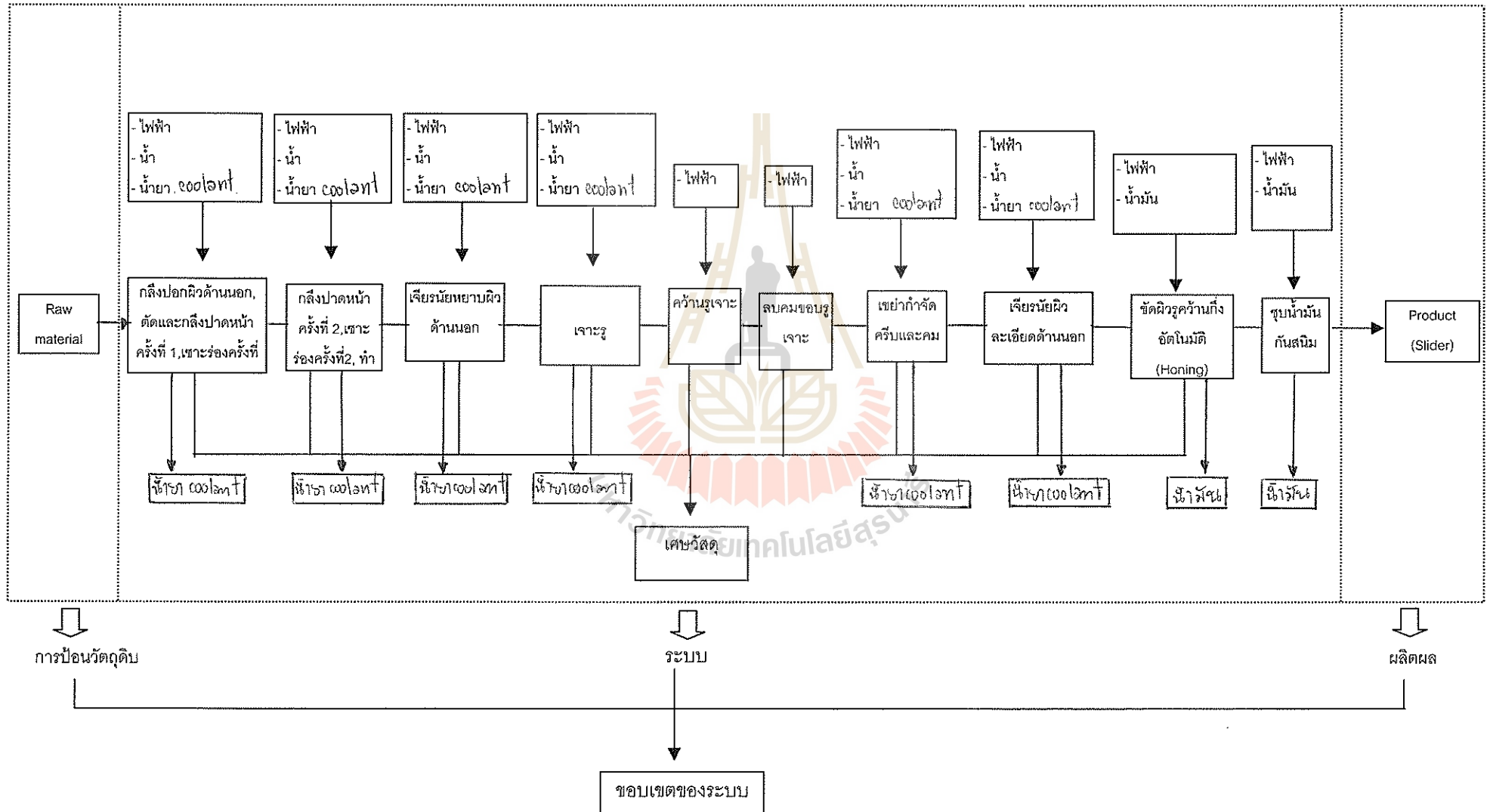
2.2.1 Production B ในส่วนของ Crank shaft



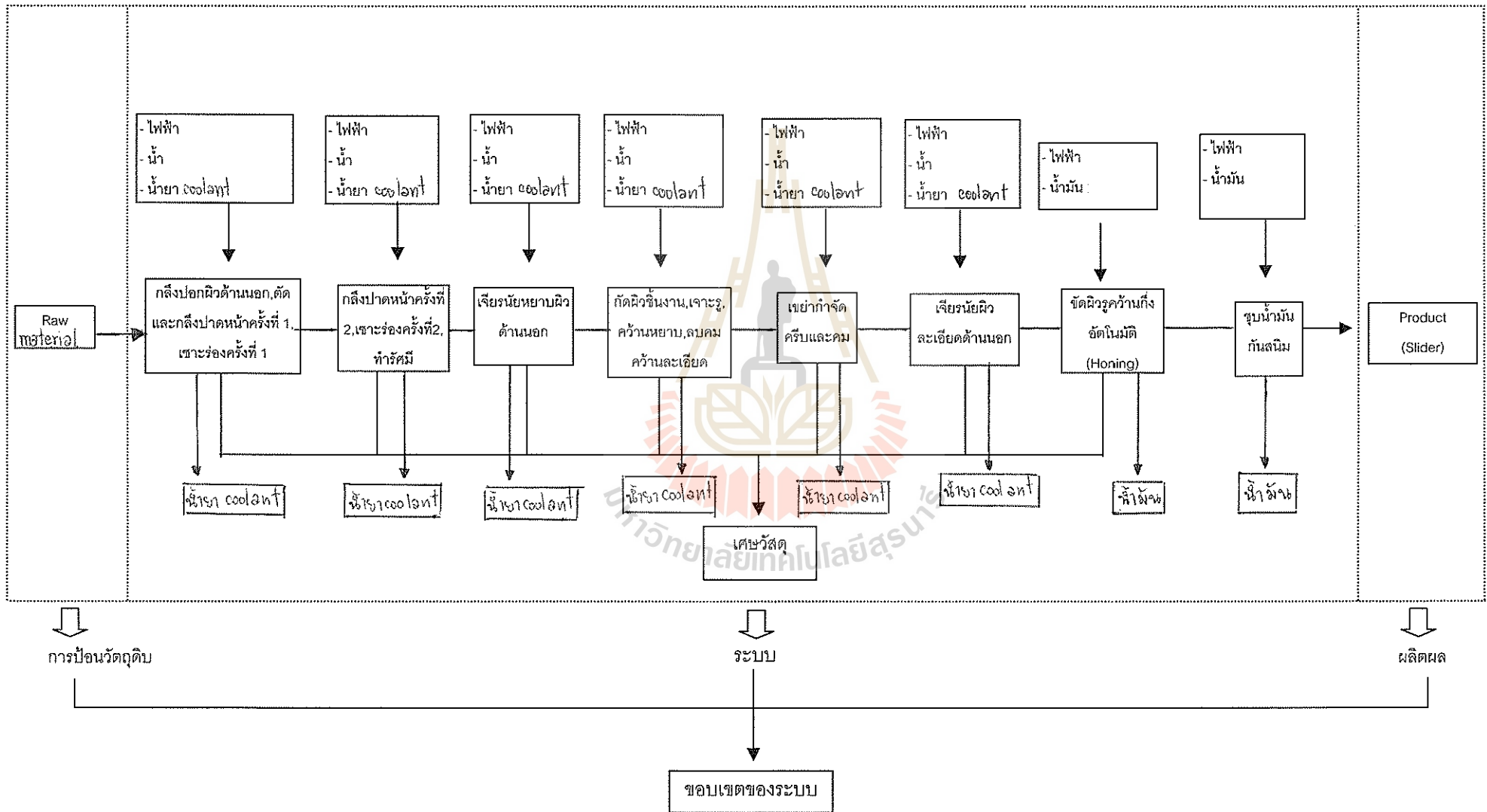
2.2.2 Production B ในส่วนของ Piston Scotch



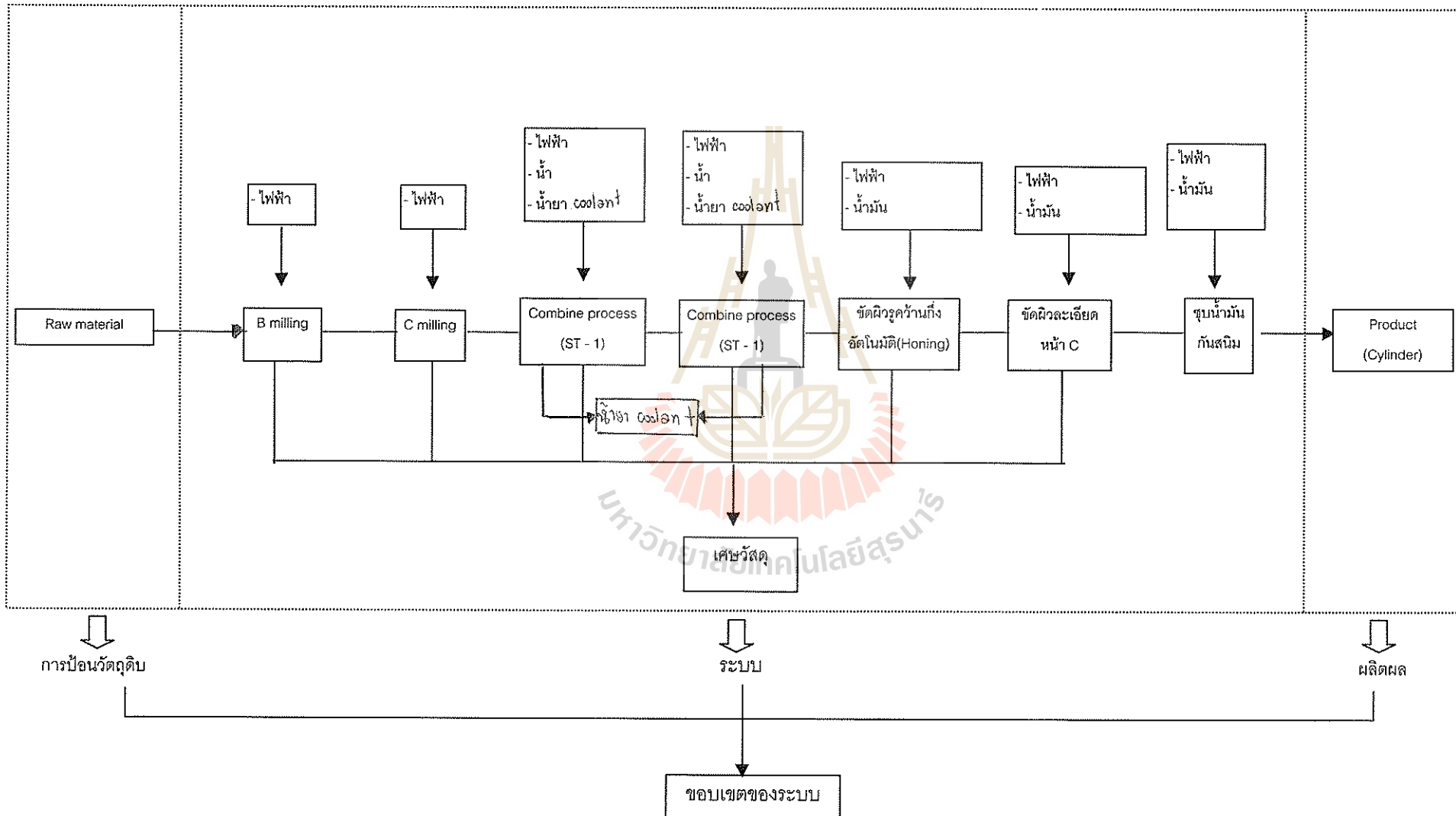
2.2.3 Production B ในส่วนของ Slider (line A)



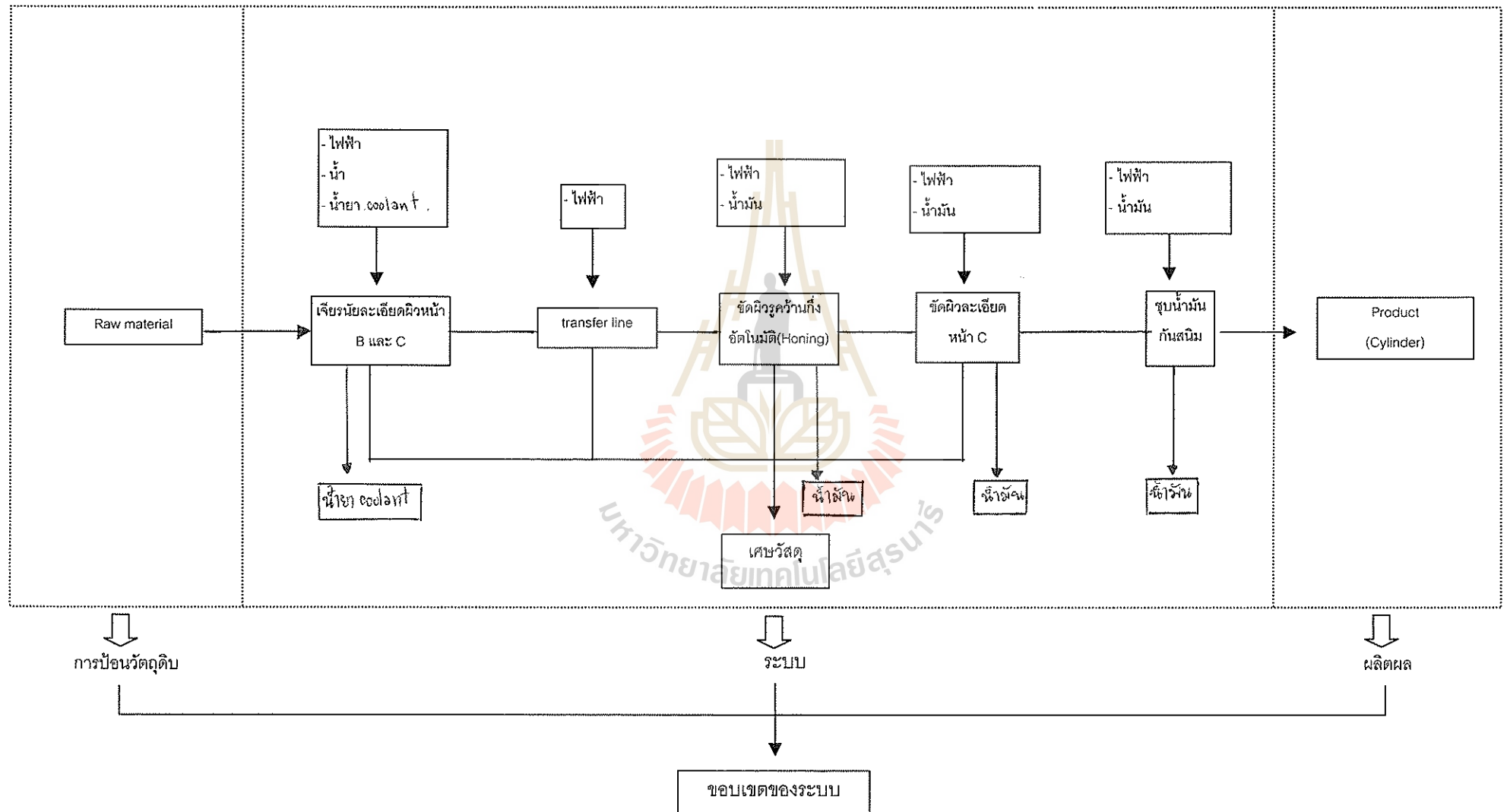
2.2.4 Production B ในส่วนของ Slider (line B)



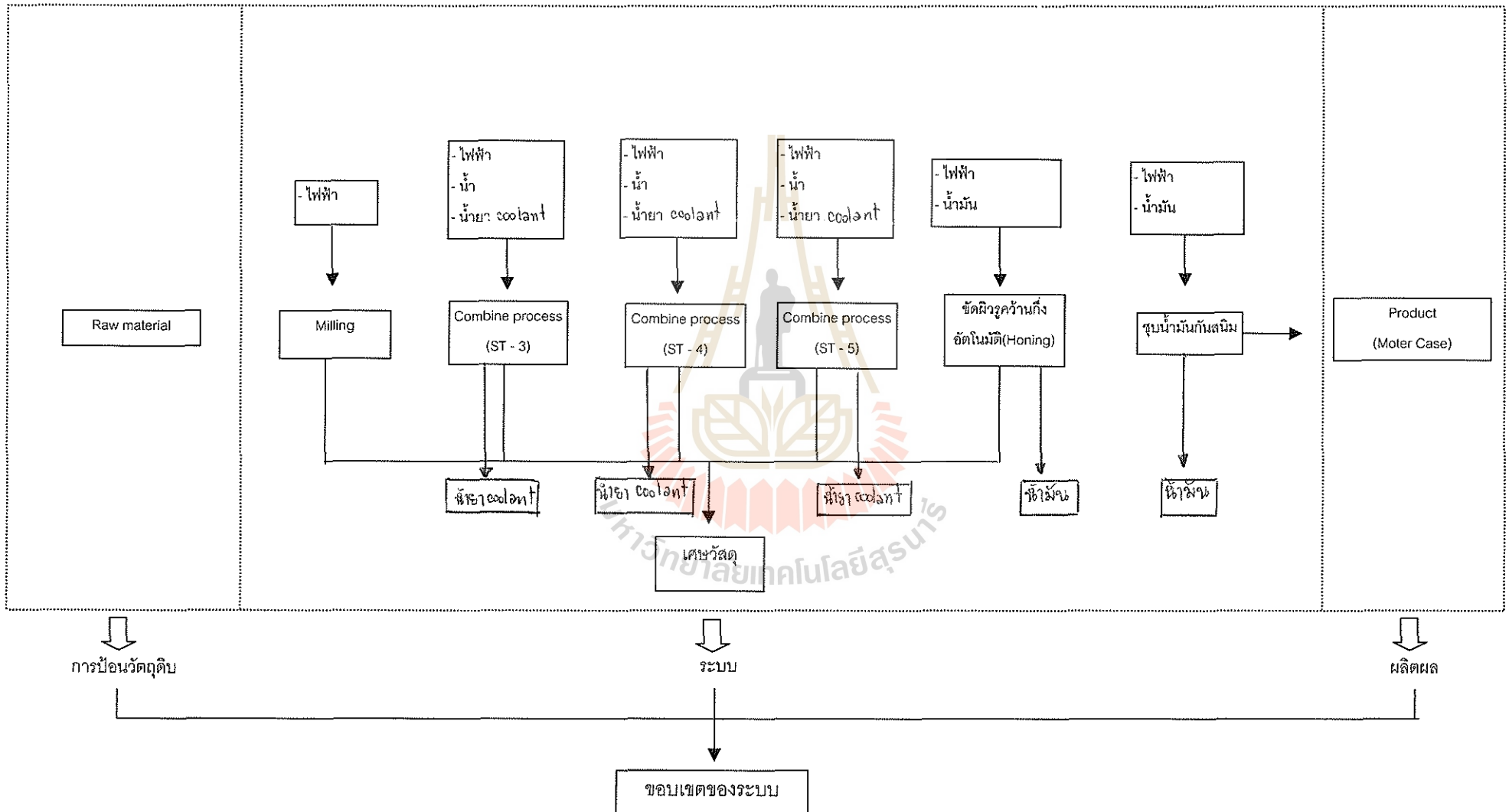
2.2.5 Production B ในส่วนของ Cylinder (line A)



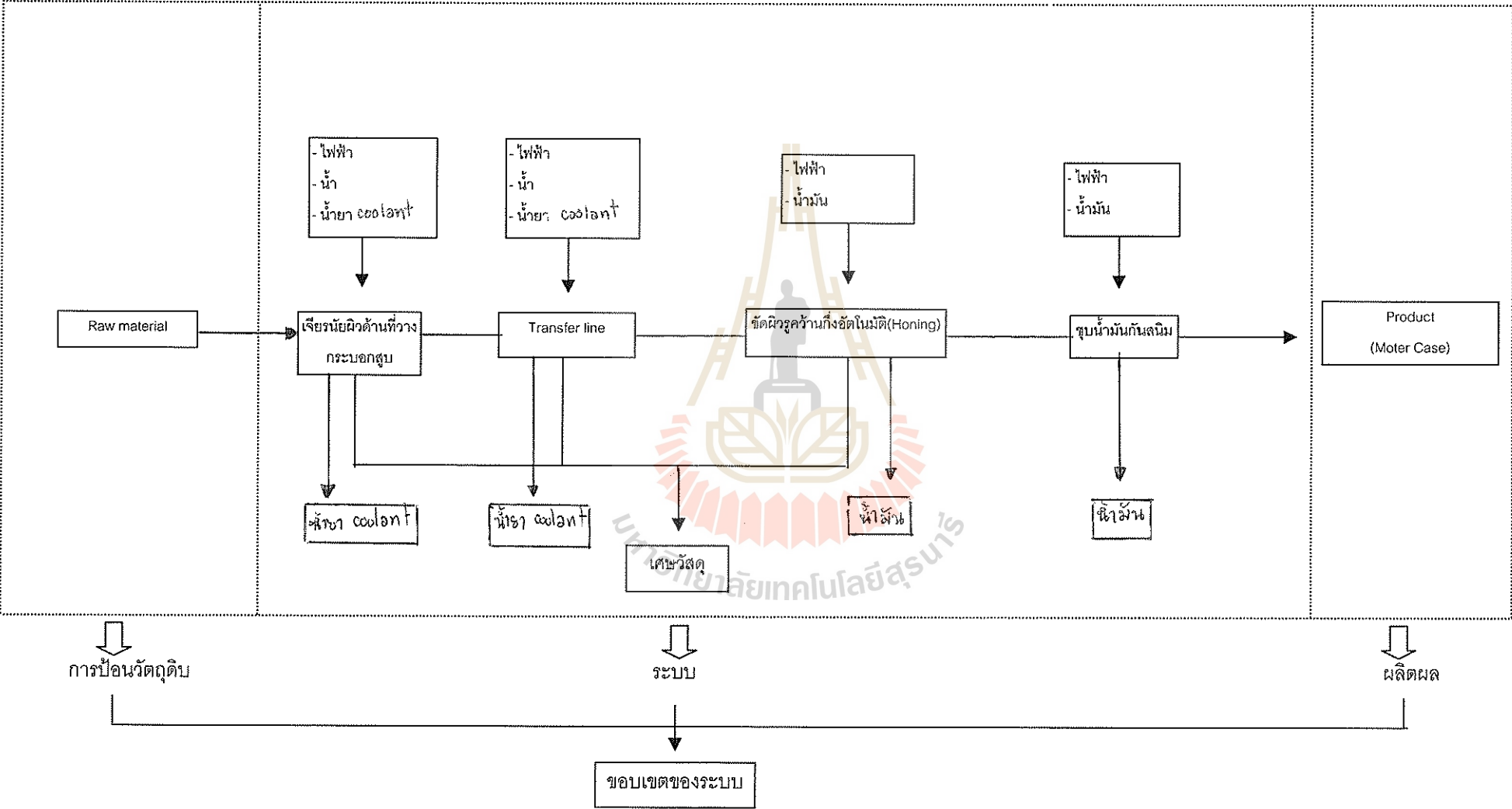
2.2.6 Production B ในส่วนของ Cylinder (line B)



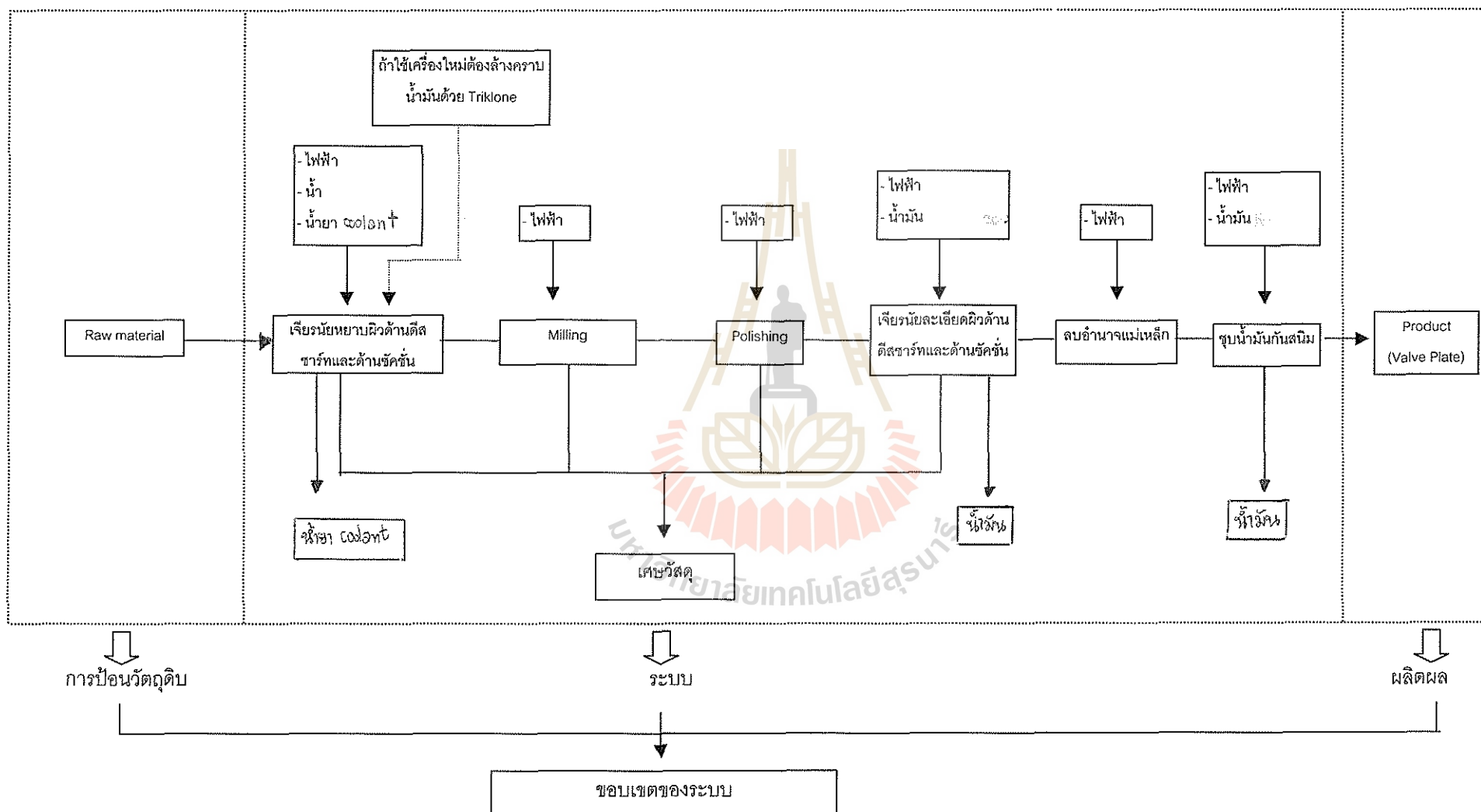
2.2.7 Production B ในส่วนของ Moter case (line A)



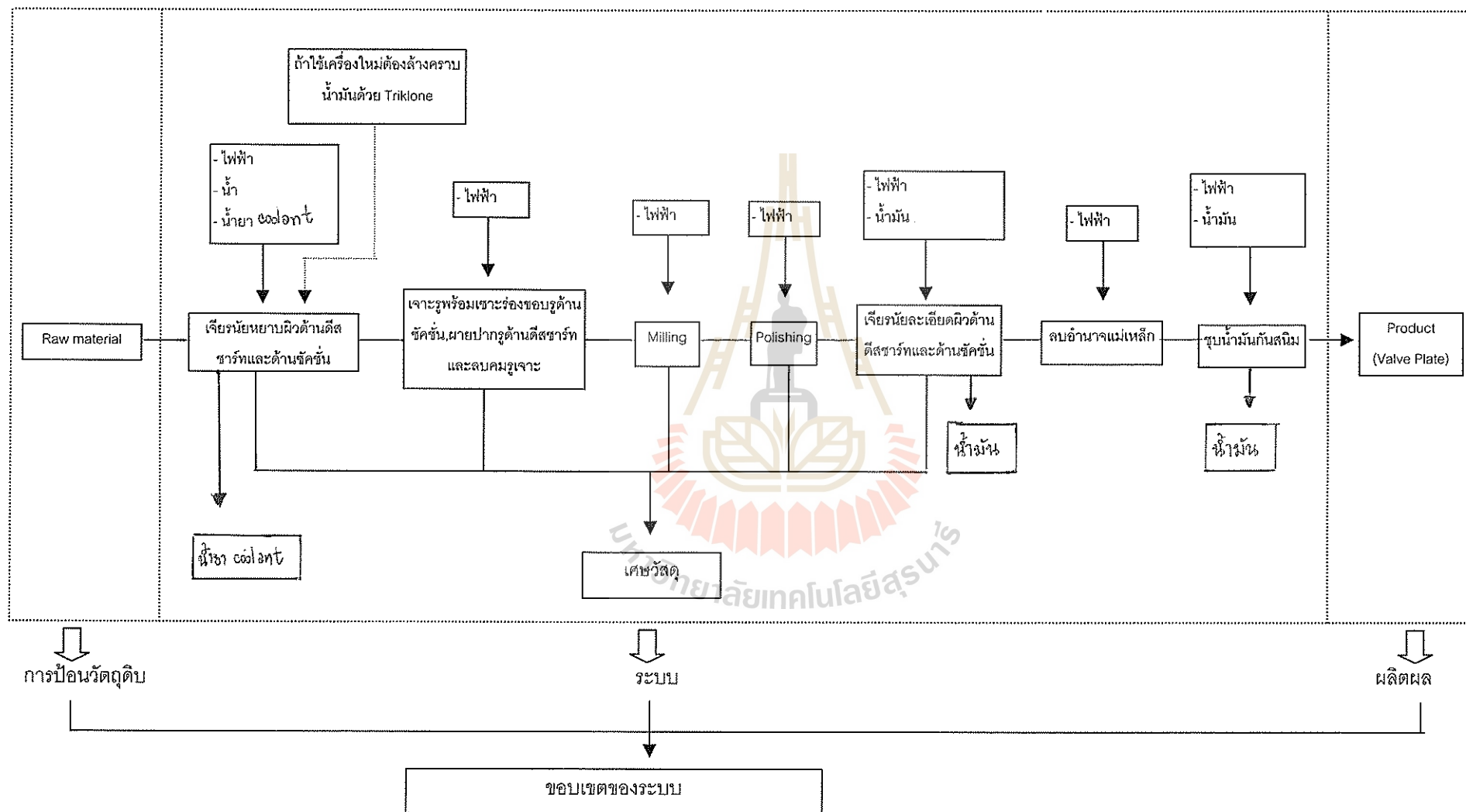
2.2.8 Production B ในส่วนของ Moter case (line B)



2.2.9 Production B ในส่วนของ Valve Plate (ไม่เจาะรู A)



2.2.10 Production B ในส่วนของ Valve Plate (เจาะรู B)



2.3 การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในบริษัท (Environmental Management System)

บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด มหาชน ได้เห็นความสำคัญของการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในบริษัท จึงได้มีการจัดทำคู่มือการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขึ้นมาและมีโครงการที่จะขอใบรับรอง 14001 ภายในเดือน กุมภาพันธ์ 2547 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.3.1 นโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท (Environmental Policy)

เพื่อบรรลุถึงความมุ่งมั่นในอันที่จะมีระบบจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และสามารถปรับปรุงอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับกฎหมายและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน) ได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อการผลิต ที่จะรักษาและอนุรักษ์คุณภาพของสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการอนุรักษ์ ทบทวนและปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนให้การสนับสนุนการค้นคว้า เพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบจากธุรกิจของบริษัทที่ผลต่อสิ่งแวดล้อม โดยพนักงานทุกคนมีความมุ่งมั่นที่จะปฏิบัติตามนโยบาย ดังนี้

1. ปฏิบัติตามกฎหมาย กฎระเบียบ และข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมของทางราชการ ทางเขตอุตสาหกรรม ข้อกำหนดของบริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน) และข้อกำหนดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ทำการตกลงไว้อย่างเคร่งครัด
2. ปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม กระบวนการและผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯโดยให้สอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐาน ISO-14001
3. อนุรักษ์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ไฟฟ้า, น้ำ, น้ำมันและพลังงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากที่สุดและส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
4. ป้องกัน ควบคุมและลดมลพิษในด้านอากาศ น้ำ ดิน ชยะ โดยจะได้รับการจัดทำเป็น กระบวนการเฉพาะ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีปฏิบัติ วิธีการทบทวน กระบวนการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
5. สร้างจิตสำนึกให้พนักงานทุกคน ตระหนักถึงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และร่วมกันปฏิบัติตามกระบวนการที่ได้จัดทำขึ้น

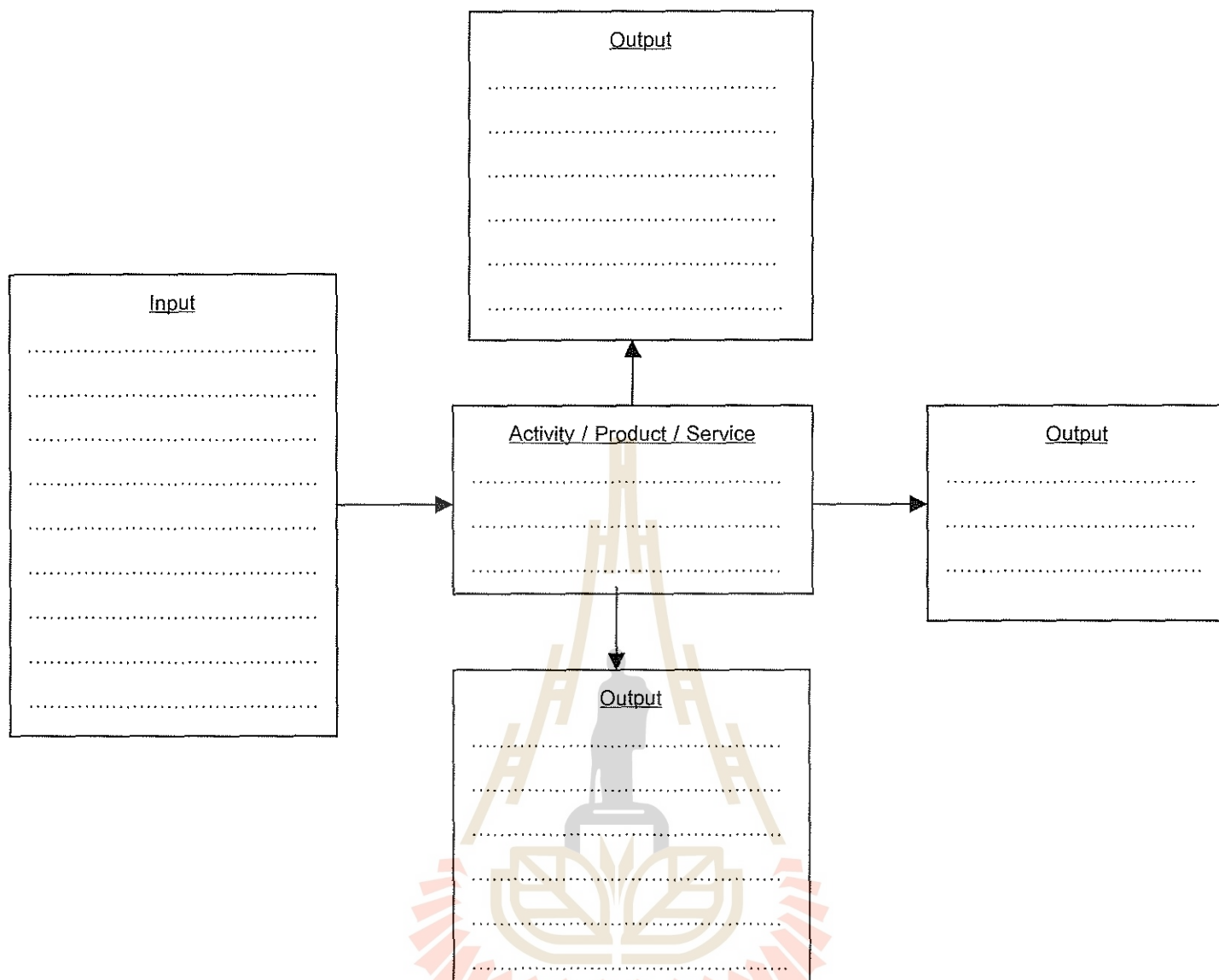
นโยบายนี้ได้มีการนำไปปฏิบัติอย่างจริงจัง สม่่าเสมอ และเผยแพร่ต่อพนักงาน, สังคม, ชุมชน และสาธารณชนทั่วไป

2.3.2 การวางแผนในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Planning)

- ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (Environmental Aspect)

เพื่อให้บรรลุนโยบายสิ่งแวดล้อม บริษัทจึงมีแผนการดำเนินงาน และบริษัทได้จัดทำขั้นตอนการดำเนินงานบ่งชี้ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งให้แต่ละแผนก จัดทำบัญชีรายชื่อ กิจกรรม และวิเคราะห์หา ลักษณะปัญหาที่เกี่ยวข้องทั้งที่เป็น Direct Control Environmental Aspects และ Indirect Control Environmental Aspects จากกิจกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือ บริการ ประเมินหาลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ โดยพิจารณากรณี Normal, Abnormal, Emergency ของกิจกรรมในอดีตปัจจุบันและโครงการในอนาคต และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา Objective และ Target โดยมี Master Plan และ แบบฟอร์มในการ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมดังที่ปรากฏในหน้าต่อไปดังนี้

การบ่งชี้ลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม



หมายเหตุ : ให้ระบุนรายละเอียดของสภาวะที่เป็นลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม(Aспект) ว่า มีอะไรบ้างที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้นๆ ตามสภาวะ ดังนี้

1. สภาวะผิดปกติ คือ

.....

.....

.....

2. สภาวะฉุกเฉิน คือ

.....

.....

.....

ឈ្មោះ

ជ័យ

100

กิจกรรมพนักงาน

☐ กิจกรรมผู้เกี่ยวข้อง

ทบทวนครั้งที่.....

[illegible]

- กฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ (Legal and Other Requirement)

นโยบายของระเบียบปฏิบัติงาน :

1. ผู้จัดการทั่วไป มีหน้าที่รวบรวมกฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน (กบินทร์บุรี) จากพระราชกฤษฎีกาเบกษา, จากเขตอุตสาหกรรมกบินทร์บุรี และจากส่วนราชการต่าง ๆ ส่งให้ ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม โดยผ่าน ตัวแทนฝ่ายบริหาร
2. ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ทำการชี้แจง , สรุปกฎหมายและบัญชีรายชื่อหรือข้อกำหนดอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งต่อการนำไปใช้
3. ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ต้องจัดให้มีวิธีการติดตามการเปลี่ยนแปลงและทำให้ข้อมูลทางกฎหมายทันสมัยถูกต้องอยู่เสมอ
4. ผู้จัดการสิ่งแวดล้อมต้องจัดให้มีวิธีการสื่อสารข้อมูลทางด้านกฎหมายไปยังผู้เกี่ยวข้องภายในองค์กรของตน
5. ผู้จัดการทั่วไป ร่วมกับ ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม เฝ้าติดตามการปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
6. การควบคุมการแจกจ่าย, ถิ่นนาและจัดเก็บ ตัวบทกฎหมาย หรือข้อกำหนดอื่นๆ ให้เป็นไปตามระเบียบปฏิบัติงานการควบคุมเอกสารภายนอก
7. บันทึกในเรื่องดังกล่าวนี้มีการจัดเก็บ วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (Objectives and Targets)

ผู้จัดการฝ่ายสิ่งแวดล้อมและคณะทำงานระบบจัดการสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่จะขอการรับรอง ISO 14001 ภายใน เดือน กุมภาพันธ์ 2547

- แผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programs)

บริษัทได้จัดทำขั้นตอนการดำเนินงาน การจัดทำแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายดังรายละเอียดที่แนบมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

No	Month / Year 2003 / 2004	Responsible	Jan 03		Feb		Mar		Apr		May		Jun		July		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		Jan 04		Feb		Mar		Remark
			Activity		By																												
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1		
1	Re Training ISO-14001 (Working Team)	MR & P-GAL																															
1.1	Environmental Awareness training for Executive	MR & P-GAL											▲	▼																			
1.2	Environmental Aspect and Requirement	MR & P-GAL											▲	▼																			
1.3	Introduction to ISO 14001 and Documentation	MR & P-GAL																															
2	Initial Measurement and evaluate environment performance	MR & P-GAL																															
2.1	Environmental Measurement for Refrigerator	MR & Team												▲	▼																		
2.2	Environmental Measurement for Compressor	MR & Team												▲	▼																		
3	Prepare Environment Aspect and Impact	ALL Section																															
3.1	Setup Environment Aspect and Impact Procedure	ALL Section							▲	▼																							
3.2	Implementation and Evaluate Aspect	ALL Section								▲										▼													
4	Legal Search and setup Environment Objective	ALL Section																															
4.1	Setup Legal Control Procedure	MR & Team												▲	▼																		
4.2	Implementation	ALL Section												▲	▼																		
5	Setup Environmental Programs	ALL Section																															
6	Prepare All document and Approved	MR & Team																															
7	OJT and Implementation	ALL Section																															
7.1	Review OJT Procedure	MR & Team											▲	▼																			
7.2	Walk through and Implementation	ALL Section												▲												▼							
8	Measurement and Monitoring environment objective	ALL Section																															
9	Environmental Survey	ALL Section																															
10	Setup and re training Internal Auditor	MR & Team																															
11	Internal Audit & take corrective Action	ALL Section																															
12	Ready for Certify	ALL Section																															

Downloaded by: 0123456789101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899100101102103104105106107108109110111112113114115116117118119120121122123124125126127128129130131132133134135136137138139140141142143144145146147148149150151152153154155156157158159160161162163164165166167168169170171172173174175176177178179180181182183184185186187188189190191192193194195196197198199200201202203204205206207208209210211212213214215216217218219220221222223224225226227228229230231232233234235236237238239240241242243244245246247248249250251252253254255256257258259260261262263264265266267268269270271272273274275276277278279280281282283284285286287288289290291292293294295296297298299300301302303304305306307308309310311312313314315316317318319320321322323324325326327328329330331332333334335336337338339340341342343344345346347348349350351352353354355356357358359360361362363364365366367368369370371372373374375376377378379380381382383384385386387388389390391392393394395396397398399400401402403404405406407408409410411412413414415416417418419420421422423424425426427428429430431432433434435436437438439440441442443444445446447448449450451452453454455456457458459460461462463464465466467468469470471472473474475476477478479480481482483484485486487488489490491492493494495496497498499500501502503504505506507508509510511512513514515516517518519520521522523524525526527528529530531532533534535536537538539540541542543544545546547548549550551552553554555556557558559560561562563564565566567568569570571572573574575576577578579580581582583584585586587588589590591592593594595596597598599600601602603604605606607608609610611612613614615616617618619620621622623624625626627628629630631632633634635636637638639640641642643644645646647648649650651652653654655656657658659660661662663664665666667668669670671672673674675676677678679680681682683684685686687688689690691692693694695696697698699700701702703704705706707708709710711712713714715716717718719720721722723724725726727728729730731732733734735736737738739740741742743744745746747748749750751752753754755756757758759760761762763764765766767768769770771772773774775776777778779780781782783784785786787788789790791792793794795796797798799800801802803804805806807808809810811812813814815816817818819820821822823824825826827828829830831832833834835836837838839840841842843844845846847848849850851852853854855856857858859860861862863864865866867868869870871872873874875876877878879880881882883884885886887888889890891892893894895896897898899900901902903904905906907908909910911912913914915916917918919920921922923924925926927928929930931932933934935936937938939940941942943944945946947948949950951952953954955956957958959960961962963964965966967968969970971972973974975976977978979980981982983984985986987988989990991992993994995996997998999100010011002100310041005100610071008100910101011101210131014101510161017101810191020102110221023102410251026102710281029103010311032103310341035103610371038103910401041104210431044104510461047104810491050105110521053105410551056105710581059106010611062106310641065106610671068106910701071107210731074107510761077107810791080108110821083108410851086108710881089109010911092109310941095109610971098109911001101110211031104110511061107110811091110111111121113111411151116111711181119112011211122112311241125112611271128112911301131113211331134113511361137113811391140114111421143114411451146114711481149115011511152115311541155115611571158115911601161116211631164116511661167116811691170117111721173117411751176117711781179118011811182118311841185118611871188118911901191119211931194119511961197119811991200120112021203120412051206120712081209121012111212121312141215121612171218121912201221122212231224122512261227122812291230123112321233123412351236123712381239124012411242124312441245124612471248124912501251125212531254125512561257125812591260126112621263126412651266126712681269127012711272127312741275127612771278127912801281128212831284128512861287128812891290129112921293129412951296129712981299130013011302130313041305130613071308130913101311131213131314131513161317131813191320132113221323132413251326132713281329133013311332133313341335133613371338133913401341134213431344134513461347134813491350135113521353135413551356135713581359136013611362136313641365136613671368136913701371137213731374137513761377137813791380138113821383138413851386138713881389139013911392139313941395139613971398139914001401140214031404140514061407140814091410141114121413141414151416141714181419142014211422142314241425142614271428142914301431143214331434143514361437143814391440144114421443144414451446144714481449145014511452145314541455145614571458145914601461146214631464146514661467146814691470147114721473147414751476147714781479148014811482148314841485148614871488148914901491149214931494149514961497149814991500150115021503150415051506150715081509151015111512151315141515151615171518151915201521152215231524152515261527152815291530153115321533153415351536153715381539154015411542154315441545154615471548154915501551155215531554155515561557155815591560156115621563156415651566156715681569157015711572157315741575157615771578157915801581158215831584158515861587158815891590159115921593159415951596159715981599160016011602160316041605160616071608160916101611161216131614161516161617161816191620162116221623162416251626162716281629163016311632163316341635163616371638163916401641164216431644164516461647164816491650165116521653165416551656165716581659166016611662166316641665166616671668166916701671167216731674167516761677167816791680168116821683168416851686168716881689169016911692169316941695169616971698169917001701170217031704170517061707170817091710171117121713171417151716171717181719172017211722172317241725172617271728172917301731173217331734173517361737173817391740174117421743174417451746174717481749175017511752175317541755175617571758175917601761176217631764176517661767176817691770177117721773177417751776177717781779178017811782178317841785178617871788178917901791179217931794179517961797179817991800180118021803180418051806180718081809181018111812181318141815181618171818181918201821182218231824182518261827182818291830183118321833183418351836183718381839184018411842184318441845184618471848184918501851185218531854185518561857185818591860186118621863186418651866186718681869187018711872187318741875187618771878187918801881188218831884188518861887188818891890189118921893189418951896189718981899190019011902190319041905190619071908190919101911191219131914191519161917191819191920192119221923192419251926192719281929193019311932193319341935193619371938193919401941194219431944194519461947194819491950195119521953195419551956195719581959196019611962196319641965196619671968196919701971197219731974197519761977197819791980198119821983198419851986198719881989199019911992199319941995199619971998199920002001200220032004200520062007200820092010201120122013201420152016201720182019202020212022202320242025202620272028202920302031203220332034203520362037203820392040204120422043204420452046204720482049205020512052205320542055205620572058205920602061206220632064206520662067206820692070207120722073207420752076207720782079208020812082208320842085208620872088208920902091209220932094209520962097209820992100210121022103210421052106210721082109211021112112211321142115211621172118211921202121212221232124212521262127212821292130213121322133213421352136213721382139214021412142214321442145214621472148214921502151215221532154215521562157215821592160216121622163216421652166216721682169217021712172217321742175217621772178217921802181218221832184218521862187218821892190219121922193219421952196219721982199220022012202220322042205220622072208220922102211221222132214221522162217221822192220222122222223222422252226222722282229223022312232223322342235223622372238223922402241224222432244224522462247224822492250225122522253225422552256225722582259226022612262226322642265226622672268226922702271227222732274227522762277227822792280228122822283228422852286228722882289229022912292229322942295229622972298229923002301230223032304230523062307230823092310231123122313231423152316231723182319232023212322232323242325232623272328232923302331233223332334233523362337233823392340234123422343234423452346234723482349235023512352235323542355235623572358235923602361236223632364236523662367236823692370237123722373237423752376237723782379238023812382238323842385238623872388238923902391239223932394239523962397

2.3.2 การดำเนินการและการปฏิบัติการ (Implementation and Operation)

- โครงสร้างหน้าที่และความรับผิดชอบ (Structure and Responsibility)

บริษัทได้แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบเป็นแต่ละหน่วยงานในแต่ละสายการบังคับบัญชาและได้มีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน

- การฝึกอบรม (Training)

ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรม ได้แสดงถึงกระบวนการฝึกอบรม และหลักสูตรต่างๆ ตาม ความเหมาะสมของแต่ละตำแหน่ง หัวข้ออบรมดังกล่าวประกอบด้วย การหาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม , นโยบายสิ่งแวดล้อม

- การควบคุมเอกสาร (Document Control)

การควบคุมเอกสารให้อุปปฏิบัติเป็นขั้นตอนการดำเนินงาน

- การควบคุมการเขียนขั้นตอนการดำเนินงาน
- การควบคุมการเขียนวิธีปฏิบัติงาน
- การเขียนเอกสารเพิ่มเติม
- การแจกจ่ายเอกสาร
- การเปลี่ยนแปลงเอกสาร
- วิธีปฏิบัติงาน วิธีการเขียนขั้นตอนการดำเนินงาน
- รหัสหมายเลขเอกสาร
- วิธีการเขียนวิธีปฏิบัติงาน

- จัดทำแผนการดำเนินการต่างๆ เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้น

โดยในแผนได้ตอบภาวะฉุกเฉิน จะใช้แผนการเดียวกับแผนอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ในส่วนของการตรวจสอบและการแก้ไข การติดตามและวัดผลการดำเนินการโดยการเปรียบเทียบกับแผนที่ได้วางไว้ การตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นระยะ และการทบทวนและพัฒนา ยังดำเนินการไม่ถึงขั้นตอนนี้

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานในบริษัท ซัลโย ยูนิเวอร์แซล อีเล็คทริก จำกัด มหาชน ในแผนกการจัดการสิ่งแวดล้อม นั้นส่งผลให้เกิดประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ได้รู้จักบุคคลต่างๆ มากขึ้นทั้งในแผนกและต่างแผนก
- ได้เข้าใจถึงลักษณะของการทำงานจริงและชีวิตประจำวันในการทำงาน
- ได้ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น

2. ด้านทฤษฎี

- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มในเรื่องของเทคโนโลยีสะอาด
- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มในเรื่องการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์
- ได้ศึกษาการวิเคราะห์น้ำเสียเพิ่มเติม
- ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัย และกฎหมายสิ่งแวดล้อม
- ได้รับความรู้ใหม่ในเรื่องการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร
- ได้ทราบถึงขั้นตอนการหาปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. ด้านปฏิบัติ

- ได้มีส่วนร่วมในการฝึกอบรมการหาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม
- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มในเรื่องของกระบวนการผลิตตู้เย็น
- ได้รับความรู้ใหม่เพิ่มในเรื่องของกระบวนการคอมเพรสเซอร์

ซึ่งการปฏิบัติงานในบางส่วน ได้ทำการบันทึกไว้ข้างต้นของรายงานฉบับนี้แล้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทที่ 4

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกจัดการสิ่งแวดล้อม บริษัท ชันโย ยูนิเวอร์แซล อิเล็กทริก จำกัด (มหาชน) เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์ นอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้วยังได้รับความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายซึ่งเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะนำไปปรับปรุงในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป ซึ่งในระหว่างการทำงานได้พบปัญหาและอุปสรรคบางประการ ได้แก่

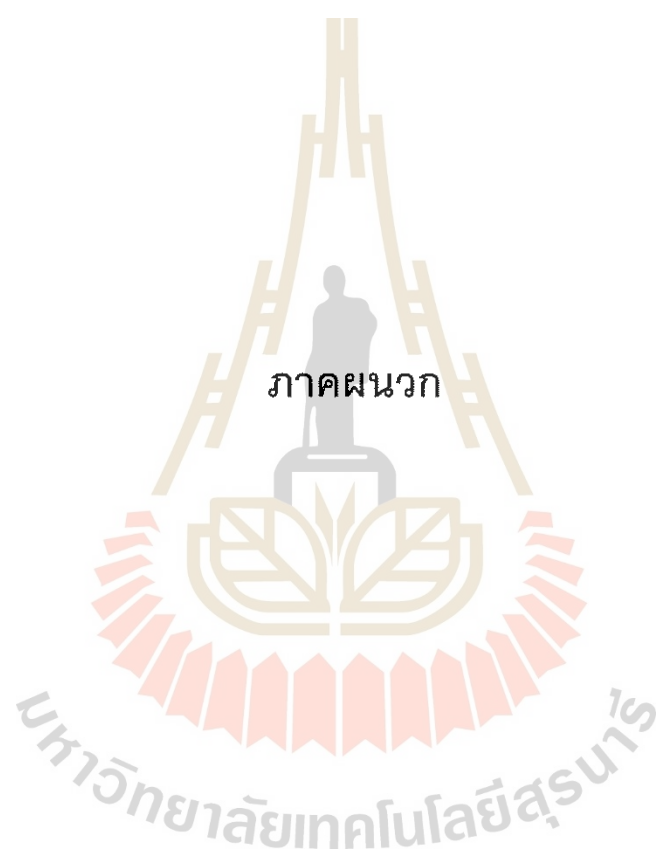
1. เนื่องจากการปฏิบัติงานจริงเป็นครั้งแรก ทำให้ช่วงแรกทำงานได้ไม่เต็มที่นัก และยังมีข้อบกพร่องอยู่พอสมควร ต่อมาเมื่อปรับตัวได้และได้คำแนะนำจาก Job Supervisor รวมทั้งพี่ๆในแผนกจัดการสิ่งแวดล้อม จึงทำให้ทำงานได้ดีขึ้นเป็นลำดับ
2. เนื่องจากการปฏิบัติงานในแผนกจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น ต้องทำการเก็บข้อมูลเรื่องของโครงการเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) และการประเมินวงจรชีวิต (Life Cycle Assessment) แต่ไม่ได้ศึกษามาโดยตรงจึงทำให้ในช่วงแรกยังปฏิบัติหน้าที่ได้ไม่ดีนัก ข้าพเจ้าจึงมีความคิดเห็นว่าจะบรรจุวิชาในด้านของ CT & LCA ลงในเนื้อหาของวิชาสาขาด้วย แม้ว่าในเรื่องของ LCA จะเป็นเรื่องใหม่แต่ต่อไปในอนาคตสถานประกอบการอาจจะมีโครงการที่จะทำเรื่องของ LCA ก็ได้ เพราะจะเป็นประโยชน์และส่งเสริมให้การทำงานด้านนี้ดีขึ้น



บรรณานุกรม

1. http://www.thaienvironment.net/tqual/standard/tq_stan_ct.htm
2. http://www.thaienvironment.net/tqual/standard/tq_stan_iso14000.htm
3. http://www.thaienvironment.net/tqual/standard/tq_stan_lca.htm
4. http://www.thaienvironment.net/tqual/standard/tq_stan_other.htm





ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการรับรองระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. ขอบข่าย

1.1 ข้อกำหนดนี้ กำหนดคุณสมบัติ ของผู้ยื่นคำขอ การรับรอง เงื่อนไข การตรวจติดตาม การรักษาความลับ การลงทะเบียน การอุทธรณ์ การยกเลิกการรับรอง และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการรับรอง ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

1.2 ข้อกำหนดนี้ใช้สำหรับการรับรอง ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นคำขอ

2.1 ผู้ยื่นคำขอต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) เป็นผู้ประกอบกิจการที่ได้นำ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติ และประสงค์จะขอรับการรับรอง

(2) ไม่เป็นผู้ถูกเพิกถอนการรับรอง เว้นแต่พ้นระยะเวลา 6 เดือนมาแล้ว

3. การรับรอง

3.1 การขอรับการรับรอง ให้ยื่นคำขอ ต่อสำนักมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พร้อมหลักฐานและเอกสาร ต่างๆตามแบบคำขอรับ การรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่กำหนดในภาคผนวก ก.

3.2 เมื่อได้รับคำขอตามข้อ 3.1 แล้ว สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะดำเนินการดังนี้

(1) พิจารณาคำขอ และรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ยื่นคำขอ หากมีรายละเอียดที่จำเป็น ต้องปรับปรุงแก้ไข จะแจ้งเป็นหนังสือ ให้ผู้ยื่นคำขอทราบ

(2) ตรวจประเมินตามมาตรฐาน ที่ขอรับการรับรอง รวมทั้งหลักเกณฑ์อื่นๆ ที่กำหนดโดยคณะกรรมการ การรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "คณะกรรมการ"

(3) สรุปข้อคิดเห็น นำเสนอคณะกรรมการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

3.3 เมื่อคณะกรรมการ ได้อนุมัติให้การรับรองแล้ว สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะออกใบรับรอง ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "ใบรับรอง" ให้ใบรับรอง ให้เป็นตามที่กำหนด ในภาคผนวก ข. ใบรับรองมีอายุคราวละไม่เกิน 3 ปี และใบรับรองนี้ ไม่สามารถโอนให้กันได้ ผู้ได้รับการรับรอง สามารถแสดงเครื่องหมายรับรอง ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ ในการแสดงเครื่องหมายรับรอง ให้เป็นไปตามรูปแบบ และวิธีแสดงเครื่องหมาย รับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่กำหนด ในภาคผนวก ค.

4. เงื่อนไข ผู้ได้รับการรับรอง ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

4.1 ต้องรักษาไว้ ซึ่งระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามมาตรฐาน ตลอดระยะเวลาที่ได้รับการรับรอง

4.2 ต้องรวบรวม และจัดเก็บข้อร้องเรียนทั้งหมด และการดำเนินการใด ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม

4.3 หากมีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขในสาระสำคัญ ที่มีผลกระทบ ต่อระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม หรือการรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ให้แจ้งสำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทราบ

4.4 ต้องไม่นำใบรับรอง / เครื่องหมายแสดงการรับรอง ไปใช้ในทาง ที่ทำให้เกิดความเสียหาย หรืออาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด ในการได้รับการรับรอง

4.5 ให้ความร่วมมือแก่สำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ในการตรวจประเมินทุกครั้ง

- 4.6 ต้องจัดทำมาตรการ และจัดหาอุปกรณ์ ป้องกันอุบัติเหตุ ที่จำเป็นแก่เจ้าหน้าที่ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในการตรวจประเมินทุกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
- 4.7 ต้องส่งมอบเอกสาร หลักฐานต่าง ๆ ให้แก่สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เมื่อได้รับการร้องขอ
- 4.8 ต้องชำระค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายต่างๆ ตามอัตรา ที่คณะกรรมการกำหนด ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้แจ้งให้ทราบ ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายต่างๆ ดังกล่าว ไม่อาจเรียกคืนได้

4.9 หากประสงค์จะให้มีการรับรองอย่างต่อเนื่อง ให้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 90 วัน ก่อนใบรับรองสิ้นอายุ

4.10 หากประสงค์ จะยกเลิกการรับรอง ให้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 90 วัน ก่อนถึงกำหนด ยกเลิกการรับรอง

5. การตรวจติดตาม

5.1 สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะตรวจประเมิน เพื่อการติดตามระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ได้ให้การรับรอง ในระหว่างที่ใบรับรอง ยังไม่สิ้นอายุ อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง โดยไม่แจ้งให้ ผู้ได้รับการรับรอง ทราบล่วงหน้า

5.2 ในการตรวจติดตาม อาจตรวจประเมินระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการรับรองแล้วทั้งหมด หรือ เพียงบางส่วน ก็ได้ตามความเหมาะสม

6. การรักษาความลับ

สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะเก็บรักษาข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่ได้จากผู้ยื่นคำขอ และ / หรือผู้ได้รับการรับรอง ภายใต้กิจกรรม การรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ไว้เป็นความลับ และสำนักงาน มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะไม่รับผิดชอบ ต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดกับผู้ยื่นคำขอ และ / หรือ ผู้ได้รับการรับรอง อันเนื่องมาจากความลับนี้ ได้แพร่พรายออกไป เว้นแต่เกิดขึ้นจากการกระทำ ของสำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

7. การลงโทษ

หากผู้ได้รับการรับรอง ไม่รักษาระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ตามที่ได้รับการรับรอง และ/หรือ ไม่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขต่างๆ ที่คณะกรรมการกำหนด มีบทกำหนดโทษ ในกรณีต่างๆ ดังต่อไปนี้

7.1 พักการรับรอง

กรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการรับรอง และไม่แก้ไขปรับปรุง ภายใน ระยะเวลาที่กำหนด คณะกรรมการ จะสั่งพักการรับรอง เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 60 วัน แต่ไม่เกิน 120 วัน

7.2 เพิกถอนการรับรอง จะใช้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง หรือหลายกรณี ดังนี้

- (1) ไม่ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ และเงื่อนไข ที่คณะกรรมการกำหนด
- (2) ไม่ปฏิบัติตามระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการรับรองในสาระสำคัญ
- (3) ไม่ปฏิบัติตามระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการรับรอง หลังจากถูกพัก การรับรองแล้ว 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 3 ปี
- (4) มีข้อร้องเรียนที่คณะกรรมการ พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจทำให้เกิดความเสียหาย ต่อการรับรอง

8. การอุทธรณ์

- 8.1 ผู้ยื่นคำขอรับการรับรอง ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตามข้อ 3. หรือผู้ได้รับการรับรอง ที่ถูกลงโทษ ตามข้อ 7. อาจยื่นอุทธรณ์เป็นหนังสือ ต่อประธานกรรมการได้ ภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีหนังสือแจ้งผล การพิจารณาหรือการลงโทษให้ทราบ
- 8.2 คณะกรรมการ จะพิจารณาคำอุทธรณ์ และแจ้งผลการพิจารณา ให้ทราบภายใน 45 วัน นับตั้งแต่วันที่ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมได้รับคำอุทธรณ์
- 8.3 ระหว่างการพิจารณาคำอุทธรณ์ ยังไม่สิ้นสุด ให้ถือว่าผลการพิจารณาเดิม มีผลใช้บังคับอยู่
- 8.4 ผลการทบทวนการพิจารณา ของคณะกรรมการ ให้ถือเป็นที่สุด

9. การยกเลิกการรับรอง

- 9.1 ผู้ได้รับการรับรอง เลิกประกอบกิจการ ที่ได้รับการรับรอง
- 9.2 ผู้ได้รับการรับรอง เป็นบุคคลล้มละลาย
- 9.3 ผู้ได้รับการรับรอง แจ้งขอยกเลิกการรับรอง เป็นลายลักษณ์อักษร ตามข้อ 4.10
- 9.4 มีการประกาศแก้ไข หรือยกเลิกมาตรฐาน ที่ได้รับการรับรอง

10. อื่น ๆ

- 10.1 ในกรณีที่มีการแก้ไขหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขใด ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับการรับรองระบบ การจัดการสิ่งแวดล้อม ดังนี้ สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จะแจ้งให้ผู้ได้รับการรับรอง ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
- 10.2 สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไม่รับผิดชอบ ในการกระทำใด ๆ ของผู้ได้รับการรับรอง ที่ได้กระทำไป โดยไม่สุจริต หรือไม่ปฏิบัติตาม หรือฝ่าฝืนหลักเกณฑ์ และเงื่อนไขที่กำหนด