

Lean Management for Environment



มูลนิธิสิ่งแวดล้อมไทย (มสท.)
 16/151 เพ็ญทองธานี อ.บ่อนัดลัดริท
 ต.บางพลี อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
 โทรศัพท์ : 02-003-3333
 โทรสาร : 02-004-4826-8
 e-mail : info@tei.or.th

Lean Management for Environment

Lean Management for Environment

การจัดการสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน



ISBN 978-974-8479-67-5

คู่มือ Lean Management for Environment



พฤษภาคม พ.ศ. 2555

คู่มือ Lean Management for Environment

โดย มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

ราคา 350 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์

มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย © พ.ศ. 2555

ห้ามทำการลอกเลียนไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายอักษร

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

หลักสูตร การจัดการสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน – นนทบุรี: มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2555.

249 หน้า

1. สืบกับการจัดการสิ่งแวดล้อม 2. การป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน I. ชื่อเรื่อง.

ISBN 978-974-8479-67-5

จัดพิมพ์โดย

มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

16/151 เมืองทองธานี ถนนบอนด์สตรีท

ตำบลบางพูด อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 0-2503-3333 โทรสาร 0-2504-4826-8

Website: www.tei.or.th

e-mail: info@tei.or.th

บริษัท แสงสว่างเวลด์เพลส จำกัด

2779 ถนนพหลโยธิน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร จ.กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 02-579-2654 โทรสาร 02-940-6445

พิมพ์ครั้งที่ 1

พ.ศ. 2555

จำนวน 2,000 เล่ม

คำนิยม

บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด ดำเนินธุรกิจเคมีภัณฑ์ในประเทศไทยมายาวนานกว่า 45 ปี ภายใต้ปณิธานที่เน้นนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อช่วยให้วิถีชีวิตของผู้คนมีคุณภาพและก้าวหน้าอย่างยั่งยืน โดยยึดหลักปฏิบัติ 3 ประการคือ (1) การให้ความสำคัญด้านความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (2) การพัฒนาเศรษฐกิจ และ (3) การใส่ใจประชาชนและชุมชน (สังคม) รวมทั้งการพัฒนาบุคลากรทั้งภายในองค์กรและบุคลากรของประเทศ เพราะเราเชื่อว่าบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถ มีคุณภาพ มีคุณธรรมและจริยธรรมเป็นฟันเฟืองสำคัญในการผลักดันและพัฒนาองค์กรและประเทศของเราให้ประสบความสำเร็จและเจริญรุ่งเรือง

ดังนั้น บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด จึงร่วมกับมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และหุ้นส่วนเชิงสร้างสรรค์ไทย-สหรัฐ จัดตั้ง “โครงการฝึกอบรมการจัดการสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน” ขึ้น โดยโครงการนี้ มุ่งหวังเพื่อส่งเสริมให้บุคลากรในอุตสาหกรรมที่สำคัญ ๆ ของประเทศมีศักยภาพด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นและเป็นการสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทยให้มุ่งไปสู่การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและเป็นที่ยอมรับของชุมชนต่อไป

จากประสบการณ์ที่บริษัท ดาว เคมิคอล จำกัด ได้จัดโครงการลักษณะเดียวกันนี้ในประเทศจีน และประสบผลสำเร็จเป็นอย่างดี ทำให้เรามั่นใจว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมในบ้านเราเช่นกัน และด้วยประสบการณ์การทำงานด้านสิ่งแวดล้อมของมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยที่มีมาเกือบ 20 ปี ทำให้การพัฒนาหลักสูตรและคู่มือฝึกอบรมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับอุตสาหกรรมในการดำเนินธุรกิจที่สามารถเติบโตควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อมและความรับผิดชอบต่อสังคม เพราะการดูแลและรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นมิใช่การเพิ่มต้นทุน แต่เป็นการให้ผลประโยชน์ตอบแทนมากกว่า เช่น การลดการปลดปล่อยมลพิษ และการลดการใช้พลังงาน สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ บริษัทฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยขับเคลื่อนและผลักดันให้อุตสาหกรรมไทยก้าวไปสู่ความยั่งยืนต่อไป

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม หุ้นส่วนเชิงสร้างสรรค์ไทย-สหรัฐ และคณะทำงานทุกท่านที่ได้ร่วมดำเนินโครงการและพัฒนาคู่มือฝึกอบรมนี้ เพื่อเป็นประโยชน์ให้กับสังคมและประเทศชาติของเรอย่างแท้จริง



(นายจิรศักดิ์ สิงห์มณีชัย)

กรรมการผู้จัดการบริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด

คำนำ

ปัจจุบันการดำเนินธุรกิจต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรง ต้นทุนการผลิตปรับตัวสูงขึ้น ตลาดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะความต้องการของลูกค้าที่ต้องการสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ทำให้ภาคอุตสาหกรรมต้องหันมาปรับตัวเพื่อความอยู่รอด การนำหลักการ Lean & Green หรือ Lean Management for Environment มาประยุกต์ใช้จึงเป็นสิ่งจำเป็น โดยมุ่งเน้นการกำจัดความสูญเสีย/สูญเปล่าหรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิต และวิธีการกำจัดความสูญเสียจากกระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการองค์กรและบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมโรงงานไปพร้อม ๆ กัน

ดังนั้น มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ร่วมกับ บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และหุ้นส่วนเชิงสร้างสรรค์ไทย-สหรัฐ จึงได้ฝึกอบรมหลักสูตร “การจัดการสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน” และจัดทำคู่มือ “Lean Management for Environment” ขึ้นมาประกอบการฝึกอบรมในหลักสูตรดังกล่าว เพื่อช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการสิ่งแวดล้อมและการป้องกันมลพิษที่ยั่งยืน โดยเนื้อหาสาระในคู่มือนี้ จะกล่าวถึงขั้นตอนที่จะเริ่มต้นพัฒนาองค์กรและการจัดการสิ่งแวดล้อมโรงงานด้วยสินได้อย่างไร เพื่อให้อุตสาหกรรมสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังได้จัดทำคู่มือ “Lean Management for Environment” สำหรับอุตสาหกรรม 5 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ อุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมเซรามิก และอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ เพื่อเสริมสร้างให้กลุ่มอุตสาหกรรมได้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อมด้วยการประยุกต์ใช้สินพร้อมกรณีตัวอย่างของอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นให้ผู้ผ่านการฝึกอบรมนำหลักการสิน (Lean) มาประยุกต์ใช้และลงมือปฏิบัติอย่างจริงจังมากขึ้น ตลอดจนนำความรู้จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ มาพัฒนาทักษะให้สามารถเผยแพร่ สร้างความเข้าใจ และถ่ายทอดองค์ความรู้ด้าน Lean Management for Environment ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งนำไปบริหารจัดการองค์กรด้านสิ่งแวดล้อม พลังงาน และความปลอดภัยภายในโรงงานให้มีประสิทธิภาพ ก้าวไปสู่การเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว สังคมคาร์บอนต่ำแข่งขันได้ในเวทีโลก และผลักดันประเทศไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในที่สุด

๘๐๓๗๗

(ดร. ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์)

ผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

เมษายน 2555

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา :

1. ดร. ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์ ผู้อำนวยการสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
2. คุณวรพงษ์ วรสุนทรโสธ ผู้อำนวยการฝ่ายรัฐกิจสัมพันธ์ ภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และทวีปออสเตรเลีย บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด
3. คุณภรณ์ กองอมรภิญโญ ผู้จัดการฝ่ายสื่อสารองค์กร บริษัท ดาว เคมิคอล ประเทศไทย จำกัด
4. ศ.ดร. ไพศาล กิตติศุภกร คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. ดร. สุชาติ เหลืองประเสริฐ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. คุณรินทวัฒน์ สมบัติศิริ กรมโรงงานอุตสาหกรรม
7. คุณอนันต์ ดีโรจนวงศ์ ที่ปรึกษามาตรฐานส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น

บรรณาธิการบริหาร :

ดร. ขวัญฤดี โชติชนาทวีวงศ์

กองบรรณาธิการ :

เรียบเรียงโดย

คุณสรวงระวี คุณธนกาญจน์

คุณภัทรา ศรีสุทธีวรกุล

คุณกนกวรรณ หนูช่วย

คุณธนพร คำขจร

คุณพิมพ์พันธ์ อุดทาพันธ์

คุณภิญญาดา เจริญสิน

ออกแบบโดย

คุณพชรจักร โพธิ์ชา

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	iii
สารบัญรูป	iv
ศัพท์ที่ควรรู้/คำย่อ	vii
บทที่ 1 1 ทำความรู้จักกับสิน	1-1
1.1 ความหมายและหลักการสิน	1-1
1.2 การประยุกต์ใช้สินกับการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	1-4
1.3 ประโยชน์ของสินเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	1-5
บทที่ 2 2 สินกับการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม	2-1
2.1 การเตรียมองค์กรและการสร้างทีมงาน	2-3
2.2 การชี้แจงคุณค่า	2-9
2.3 การประเมินโดยละเอียด	2-10
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการ	2-25
2.5 การลงมือปฏิบัติและการขับเคลื่อนกิจกรรมตามมาตรการ	2-32
2.6 การทบทวนเพื่อปรับปรุงแผนและขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง	2-33
บทที่ 3 3 การจัดทำกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity, SGA)	3-1
3.1 ความสำคัญของกิจกรรมกลุ่มย่อย	3-1
3.2 ความสัมพันธ์ของทีมงานสินย่อยกับทีมงานสินหลัก	3-3
3.3 บทบาทและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย	3-3
บทที่ 4 4 การตรวจสอบและประเมินผลการนำสินมาประยุกต์ใช้	4-1
4.1 หลักการการประเมินผลของสิน (Lean Assessment)	4-1
4.2 รูปแบบการประเมินติดตามผลของสิน	4-4
4.3 ระบบชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพของสินสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน	4-6
4.4 กรณีศึกษาการนำสินไปประยุกต์ใช้	4-9
บทที่ 5 5 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงาน	5-1
5.1 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานโดยทั่วไป	5-1
5.2 รูปแบบการรายงานผลการดำเนินงาน	5-5

สารบัญ

		หน้า
	5.3 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามที่กฎหมายกำหนด	5-15
	5.4 ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนารูปแบบการจัดทำรายงาน	5-20
บทที่	6 กรณีตัวอย่าง Lean Management for Environment	6-1
	6.1 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์	6-1
	6.2 อุตสาหกรรมชุบโลหะ	6-4
	6.3 อุตสาหกรรมเกษตร	6-6
	6.4 อุตสาหกรรมอาหาร	6-8
	6.5 อุตสาหกรรมฟอกย้อม	6-9
	6.6 อุตสาหกรรมอาหาร	6-10
	6.7 อุตสาหกรรมสารเคมีเกษตร	6-12
	6.8 อุตสาหกรรมเหล็ก	6-13
	6.9 อุตสาหกรรมเครื่องตี	6-15
ภาคผนวก	ก การประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมกับสิน	ก-1
ภาคผนวก	ข แบบฟอร์มประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับสิน	ข-1
ภาคผนวก	ค บทวิเคราะห์ภาพรวมนโยบาย กฎหมาย อนุสัญญาข้อบังคับ มาตรฐานระหว่างประเทศด้านสิ่งแวดล้อม	ค-1
ภาคผนวก	ง แบบรายงานผลการดำเนินงานตามที่กฎหมายกำหนด	ง-1

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1-1	ตัวอย่างเครื่องมือที่มีการนำมาใช้ในการจัดการโดยลีน (Lean Tool)	1-3
ตารางที่ 2-1	ตัวอย่างแนวทางการสนับสนุนจากผู้บริหาร	2-3
ตารางที่ 2-2	ตัวอย่างวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคต่อการดำเนินการ	2-8
ตารางที่ 2-3	ประเด็นปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสีย	2-14
ตารางที่ 2-4	ตัวอย่างการกำหนดมาตรการ	2-21
ตารางที่ 2-5	ตัวอย่างการเตรียมแผนปฏิบัติงาน	2-32
ตารางที่ 2-6	ตัวอย่างแผนปฏิบัติงาน	2-32
ตารางที่ 4-1	ตัวอย่างการประเมินผลในระหว่างการปฏิบัติงาน	4-5
ตารางที่ 4-2	ตัวอย่างการประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นตามแผนงาน	4-5
ตารางที่ 4-3	ตัวชี้วัดผลการจัดการสิ่งแวดล้อม	4-8
ตารางที่ 4-4	ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมปลากระป๋อง	4-10
ตารางที่ 4-5	ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง	4-11
ตารางที่ 4-6	ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม	4-11
ตารางที่ 4-7	ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมปลากระป๋อง	4-12
ตารางที่ 4-8	ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมอาหารทะเล	4-14
ตารางที่ 5-1	ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน และประเภทของแบบรายงานที่ต้องจัดทำ	5-15
ตารางที่ 6-1	การดำเนินงานตามมาตรการที่ต้องปรับปรุง	6-15
ตารางที่ ค-1	กฎระเบียบและมาตรการภายใต้ข้อตกลงทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ	ค-14
ตารางที่ ค-2	กฎหมายและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อมจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมเป้าหมาย	ค-28
ตารางที่ ค-3	กฎระเบียบและมาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับ อุตสาหกรรมเป้าหมายจำแนกตามรายสาขา	ค-26
ตารางที่ ค-4	ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	ค-37
ตารางที่ ค-5	ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป	ค-42
ตารางที่ ค-6	ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม	ค-43

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1-1	หลักการผลิตของลีน 1-2
รูปที่ 2-1	ขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดลอมอุตสาหกรรมกับลีน 6 ขั้นตอนการดำเนินงานหลัก 2-1
รูปที่ 2-2	แผนภูมิขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดลอมอุตสาหกรรมกับลีน 21 ขั้นตอนย่อย 2-2
รูปที่ 2-3	ตัวอย่างนโยบายและเป้าหมายการนำระบบลีนมาใช้ในการทำงานภายในองค์กร 2-5
รูปที่ 2-4	ตัวอย่างโครงสร้างทีมงานลีน 2-6
รูปที่ 2-5	ตัวอย่างการทำ Lean Assessment ก่อนการดำเนินงานปรับปรุง 2-7
รูปที่ 2-6	ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันแต่ละขั้นตอน 2-11
รูปที่ 2-7	ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับสัญลักษณ์ที่ระบุแหล่งกำเนิดมลพิษ 2-12
รูปที่ 2-8	ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับเส้นการใช้วัตถุดิบ 2-12
รูปที่ 2-9	ตัวอย่างแผนคุณค่าปัจจุบันกับข้อมูลสารเข้า-สารออกแต่ละขั้นตอน 2-13
รูปที่ 2-10	ตัวอย่างแผนคุณค่าปัจจุบันกับข้อมูลการใช้ทรัพยากรน้ำ 2-13
รูปที่ 2-11	ส่วนประกอบของแผนผังแสดงเหตุผลหรือผังก้างปลา 2-19
รูปที่ 2-12	ตัวอย่างส่วนประกอบของแผนผังแสดงเหตุผลหรือผังก้างปลา 2-20
รูปที่ 2-13	ตัวอย่างการทำแผนผังแสดงเหตุหรือหรือผังก้างปลา 2-20
รูปที่ 2-14	แผนภาพแสดงขั้นตอนการเลือกมาตรการ 2-30
รูปที่ 2-15	ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าอนาคต 2-31
รูปที่ 2-16	ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าอนาคต 2-31
รูปที่ 2-17	ตัวอย่างการทำ Lean Assessment โดยใช้แผนภูมิ Radar Chart 2-33
รูปที่ 3-1	ความสัมพันธ์ของกิจกรรมกลุ่มย่อยกับการจัดการความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในองค์กร 3-2
รูปที่ 3-2	ตัวอย่างการตั้งทีมงานลีนย่อยและการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบ 3-5
รูปที่ 3-3	ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอนของทีมงานลีนย่อย 3-7
รูปที่ 4-1	วงจร PDCA 4-2
รูปที่ 4-2	หลักการติดตามและประเมินด้านสิ่งแวดล้อม 4-2
รูปที่ 4-3	รูปแบบการติดตามและประเมินด้านสิ่งแวดล้อม 4-4
รูปที่ 5-1	ตัวอย่างเอกสาร Corrective Action Request (CAR) 5-4
รูปที่ 5-2	รูปแบบโครงสร้างหลักของ A3 Report 5-6
รูปที่ 5-3	แผนผังการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักด้วย 5 Whys 5-7
รูปที่ 5-4	แผนผังการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักด้วย Ishikawa Diagram 5-8
รูปที่ 5-5	ตัวอย่างที่ 1 การวิเคราะห์หาสาเหตุด้วย Ishikawa Diagram อุตสาหกรรมเซรามิก 5-8
รูปที่ 5-6	ตัวอย่างที่ 2 การวิเคราะห์หาสาเหตุด้วย Ishikawa Diagram อุตสาหกรรมสิ่งทอ 5-9
รูปที่ 5-7	ตัวอย่างที่ 1 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report 5-12
รูปที่ 5-8	ตัวอย่างที่ 2 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report 5-13

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 5-9	ตัวอย่างที่ 3 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report
รูปที่ 6-1	ขั้นตอนการผลิตฮาร์ดดิสก์
รูปที่ 6-2	กระบวนการโลจิสติกส์โดยรวมของ Western
รูปที่ 6-3	ก่อน-หลัง การจัดตั้ง Vender Management Inventory (VMI) Hub
รูปที่ 6-4	ก่อน-หลัง การใช้ระบบ Bar Code
รูปที่ 6-5	ห่วงโซ่คุณค่าการปลูกอ้อย
รูปที่ 6-6	สภาพปัญหาของโรงงาน
รูปที่ 6-7	ขั้นตอนการส่งเสริมชาวไร่อ้อย ก่อน-หลังปรับปรุง
รูปที่ 6-8	ขั้นตอนการอนุมัติวงเงิน ก่อน-หลังปรับปรุง
รูปที่ 6-9	การปรับจำนวน Batch ของการลำเลียง
รูปที่ 6-10	การลดลงของค่าพลังงานการใช้น้ำของ Cooker
รูปที่ 6-11	ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ
รูปที่ 6-12	ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์-ก่อนการปรับปรุง
รูปที่ 6-13	ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์-หลังการปรับปรุง
รูปที่ ก-1	แสดงการใช้บัตรคัมบัง
รูปที่ ก-2	วิธีการติดตั้งที่รวดเร็ว
รูปที่ ก-3	แนวทางการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้ส่งมอบ

ศัพท์ที่ควรรู้/คำย่อ

5 Whys	เป็นการตั้งคำถามว่า “ทำไม” 5 คำถามอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และหาแนวทางป้องกันปัญหาได้
5W2H	เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้เพื่อมุ่งค้นหาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา
7 Wastes	ความสูญเปล่า/ความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่ 1) การผลิตเกินพอดี 2) การมีพัสดุคงคลังที่มากเกินไป 3) ข้อบกพร่องของชิ้นส่วน 4) การผลิตกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิผล 5) การรอคอยเวลาที่ใช้ในการรอการปฏิบัติการ 6) การเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายไม่จำเป็น 7) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น
A3 Report	การรายงานผลการดำเนินการในกระดาษขนาด A3 เพียง 1 หน้า
BOD; Biochemical Oxygen Demand	บีโอดี
CO; Carbon Monoxide	คาร์บอนมอนอกไซด์
CO ₂ ; Carbon dioxide	คาร์บอนไดออกไซด์
COD; Chemical Oxygen Demand	ซีโอดี
Current State Value Stream Mapping	แผนผังคุณค่าปัจจุบัน เป็นการจัดทำแผนผังแสดงสถานะปัจจุบันที่เป็นอยู่จริงในกระบวนการผลิตขณะนั้น โดยการลงไปศึกษาเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง
EIA; Environmental Impact Assessment	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
FIFO; First-in-First-out	การปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน
Flow	การทำให้ขั้นตอนการทำงานไหลอย่างต่อเนื่อง

Future State Value Stream Mapping	แผนผังคุณค่าอนาคต เป็นการจัดทำแผนผังขึ้นหลังจากพบความสูญเสีย/สูญเสียที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นในแผนผังคุณค่าปัจจุบัน และนำแนวทางหรือมาตรการในการแก้ไขปรับปรุงเขียนลงในแผนผังคุณค่าอนาคต
Green Industry	อุตสาหกรรมสีเขียว คือ อุตสาหกรรมที่ยึดมั่นในการประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยการมุ่งเน้นในเรื่องของการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กร ตลอดห่วงโซ่อุปทาน (ตามนิยามของกระทรวงอุตสาหกรรม)
Greenhouse Gases	ก๊าซเรือนกระจก
Ishikawa Diagram	แผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสาเหตุหลายๆ สาเหตุที่เป็นไปได้ที่ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาหนึ่งปัญหา
JIT; Just in Time	การผลิตแบบทันเวลาพอดี ซึ่งเป็นระบบการผลิตและการส่งมอบสินค้าที่ถูกต้องในเวลาและปริมาณที่มีความต้องการ การผลิตแบบทันเวลาพอดีจะกลายเป็นการผลิตแบบตรงเวลาพอดี
Kaizen	กิจกรรมไคเซ็น เป็นกิจกรรมการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการมีส่วนร่วมของทุกคนเป็นหลัก
Kanbans	ระบบคัมบัง
LCA; Life Cycle Assessment	การประเมินวงจรชีวิต
Lean Assessment	การประเมินผลและติดตามหลักการของลีน
Lean Manufacturing System	ระบบการผลิตแบบลีน
Material Line	เส้นแสดงการใช้วัตถุดิบ
NO _x	ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน

NVA; Non-value Added Activities	กิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า เป็นกิจกรรมที่สร้างความสูญเปล่า/สูญเสียให้กับองค์กรและสินค้า/บริการ
PM10	ฝุ่นหยาบ เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-10 ไมครอน
PM2.5	ฝุ่นละเอียด เป็นอนุภาคที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 2.5 ไมครอน
Pull system	ระบบดึง เป็นระบบการผลิตตามคำสั่งซื้อจากลูกค้า
QCC; Quality Control Circle	กิจกรรมควบคุมคุณภาพ เป็นกิจกรรมที่พนักงานในกลุ่มจัดตั้งขึ้นมาด้วยความสมัครใจเพื่อร่วมกันดำเนินการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น
SGA; Small Group Activity	กิจกรรมกลุ่มย่อย
SO ₂	ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
SS; Suspended Solids	ของแข็งแขวนลอย
Standard Work	มาตรฐานการทำงาน
TDS; Total Dissolved Solids	ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด
TPM; Total Productive Maintenance	การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม
TQM; Total Quality Management	การประกันคุณภาพโดยรวม
VA; Valued Added Activities	กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดประโยชน์กับองค์กรและสินค้า/บริการ
Value	คุณค่าของสินค้าหรือบริการจากมุมมองของลูกค้าและหน่วยงาน/แผนกที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน
Visual Control	การควบคุมด้วยการมองเห็น
VOCs; Volatile Organic Compounds	สารประกอบอินทรีย์ระเหย

VSM; Value Stream Mapping	การจัดทำแผนผังแสดงขั้นตอนในการดำเนินงานของแต่ละผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การขั้นตอนการรับวัตถุดิบ จนถึงขั้นตอนการขนส่งผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้า รวมทั้งยังแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่ก่อให้เกิดสูญเสียเปล่า/สูญเสียอีกด้วย
Wastes	ความสูญเสียเปล่า/สูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน รวมทั้งของเสียและมลพิษต่างๆ
WIP; Work in Process	งานระหว่างกระบวนการผลิต

ทำความรู้จักกับลีน

ลีน เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยมุ่งเน้นที่การจัดความสูญเปล่า/สูญเสีย (Waste) ในกระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน นั้นหมายรวมถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่ก่อให้เกิดการเพิ่มต้นทุนหรือเวลา โดยปราศจากการเพิ่มคุณค่า รวมถึงของเสียและมลพิษต่างๆ ซึ่งจะช่วยยกระดับองค์กรให้ก้าวไปสู่การเป็น “Green Industry” หรือการดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมพร้อมไปกับการดำเนินธุรกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 และยุทธศาสตร์ของกระทรวงอุตสาหกรรมปี 2553-2557 รวมทั้งเป็นการต่อยอดไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับองค์กรและประเทศในอนาคต

1.1 ความหมายและหลักการลีน¹

ลีน ได้ถูกพัฒนามาจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System, TPS) หรือที่รู้จักกันในชื่อของระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time Production System, JIT) ซึ่งมีหลักการสำคัญ คือ การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณและเวลาที่มีความต้องการ โดยมุ่งเน้นการลดและขจัดความสูญเสียความสิ้นเปลืองที่ไม่จำเป็นที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินงานในองค์กร โดยการนำเทคนิคต่างๆ มาใช้ในการกำจัดความสูญเปล่า เพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานให้เกิดการไหลของงานที่ดีที่สุดในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งความสูญเปล่า 7 ประการ (7-Wastes) ประกอบด้วย

- | | |
|---|--|
| 1) การผลิตเกินพอดี | 2) การมีพัสดุคงคลังที่มากเกินไป |
| 3) ขอบกพร่องของชิ้นส่วน | 4) การผลิตกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ |
| 5) การรอคอยเวลาที่ใช้ในการรอการปฏิบัติการ | 6) การเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายไม่จำเป็น |
| 7) การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น | |

¹ จักรพันธ์ อินทจักร์, การนำเทคนิคลีนเข้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการจัดซื้อ

หลักการในการปฏิบัติ 5 ประการของสินค้า มีดังนี้ (ดังรูปที่ 1-1)

- 1) กำหนด/ระบุคุณค่า (Specify Value) คือ การกำหนดคุณค่าของสินค้าหรือบริการจากมุมมองของลูกค้า เพื่อให้มั่นใจว่าจะได้รับความพึงพอใจสูงสุด
- 2) การวิเคราะห์การไหลของคุณค่า (Identify the Value Stream) คือ การวิเคราะห์กิจกรรม/กระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอน เพื่อระบุคุณค่าของกิจกรรมและพยายามค้นหาความสูญเสียในขั้นตอน/กระบวนการต่างๆ
- 3) สร้างการไหลของกระบวนการอย่างต่อเนื่อง (Flow) คือ การปรับปรุงคุณภาพและขั้นตอนการทำงานของระบบอย่างต่อเนื่อง จะช่วยลดการสูญเสียด้านเวลาในการผลิต สามารถวางแผนการผลิตแบบ Make to Order แทนการผลิตแบบ Make to Stock ตลอดจนการควบคุมระดับการผลิตโดยทำให้ปริมาณการผลิตกับปริมาณความต้องการของลูกค้าใกล้เคียงกัน และช่วยลดความสูญเสียที่เกิดจากการคงคลังสินค้า นอกจากนี้ยังช่วยทำให้เกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการผลิต เนื่องจากสามารถสลับเปลี่ยนในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้ง่าย
- 4) ใช้ระบบดึงเพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตมากเกินไปและให้ทันเวลาพอดี (Pull) คือ การสร้างความสมดุลและความสัมพันธ์ของปริมาณการผลิตกับความต้องการเพื่อกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้น
- 5) มุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) คือ การค้นหาความสูญเสียและกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่องโดยผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อเกิดความสมบูรณ์แบบ และการดำเนินงานในขั้นต่อไป



รูปที่ 1-1 หลักการผลิตของสินค้า

ตารางที่ 1-1 ตัวอย่างเครื่องมือที่มีการนำมาใช้ในการจัดการโดยลีน (Lean Tool)

ประเภทของเครื่องมือ	ตัวอย่างเครื่องมือ	การนำไปใช้งาน
1. เครื่องมือปรับปรุงอัตราการไหล (Flow)	Visual Control	การใช้สัญลักษณ์ เครื่องหมาย สัญลักษณ์สีต่างๆ ที่แตกต่างกัน / สัญลักษณ์เสียง เพื่อแสดงความผิดปกติระหว่างกระบวนการผลิตหรือทำให้ทราบสถานการณ์ต่างๆในเวลาอันสั้น ซึ่งจะทำให้การทำงานเกิดความคล่องตัว
2. เครื่องมือที่ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในกระบวนการ (Flexibility)	Smoothed Production	ให้มีการผลิตงานได้ปริมาณคงที่ สม่ำเสมอตามความต้องการของลูกค้า ซึ่งช่วยลดความผันแปรในการผลิต
3. เครื่องมือที่ลดเวลาในการทำงาน (Throughput Rate)	Flow Cell	การจัดให้การไหลของวัสดุและลำดับการผลิตสอดคล้องกับรอบการทำงานของคน เครื่องจักร/อุปกรณ์ และกระบวนการให้บริการลูกค้า เพื่อให้เกิดความสมดุลการทำงาน
4. เครื่องมือที่ใช้พัฒนาอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)	Kaizen	เป็นการทำกิจกรรมที่ให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการร่วมกันหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานและสภาพแวดล้อมการทำงานให้ดีขึ้นอยู่ และเกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องไม่มีสิ้นสุด

หมายเหตุ : ตัวอย่างเครื่องมืออื่นๆ ที่นำมาใช้ในการจัดการโดยลีน แสดงในภาคผนวก ก

1.2 การประยุกต์ใช้สินค้ากับการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม^{2 3}

การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมโดยการประยุกต์ใช้สินค้า เป็นการหาสาเหตุ Wastes หรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่า และวิธีการกำจัดความสูญเสียจากกระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับ Lean Tools ซึ่งจะทำให้โรงงานใช้วัตถุดิบน้อยลง มีผลผลิตและประสิทธิภาพการผลิตดีขึ้น เกิดสภาพการทำงานที่ไหลอย่างต่อเนื่อง ลดต้นทุนการผลิต รวมถึงช่วยลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับพนักงาน ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินธุรกิจทั้งการเพิ่มผลผลิตและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า พร้อมทั้งขยายผลสู่บริเวณอื่นๆ ไปจนถึง Supply Chain อันได้แก่ ลูกค้า ผู้ส่งมอบ และผู้รับเหมาช่วงการผลิต

ตัวอย่างองค์กรที่มีการนำสินค้ามาประยุกต์ใช้และประสบความสำเร็จ เช่น บริษัท ซาบีน่า จำกัด (มหาชน)^{4 5} นำระบบการผลิตแบบสินค้า (Lean Manufacturing System) เข้ามาปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพในเรื่องการส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าในช่วงเวลาที่สั้นลง เพื่อช่วยลดการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน และลดความสูญเสียจากการใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งการนำสินค้ามาช่วยเรื่องการบริหารงานและข้อมูล โดยได้เลือกใช้ 5ส., Kaizen, QCC (Quality Control Circle) และ TQM (Total Quality Management) มาช่วยในการปรับปรุงระบบ ซึ่งหลังจากนำระบบการผลิตสินค้ามาประยุกต์ใช้ในการผลิต ทำให้บริษัทสามารถส่งมอบสินค้าได้ทันเวลา 100% และสามารถควบคุมคุณภาพสินค้าได้ดีขึ้น อีกทั้งยังได้ผลิตภัณฑ์ที่สะอาด ช่วยลดการสูญเสียจากชิ้นส่วนสูญหายได้มาก และลดการปฏิบัติงานในกระบวนการได้มากกว่า 60-70% อีกด้วย

นอกจากนี้ ยังมีการนำสินค้าไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจอื่นๆ นอกเหนือจากด้านการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เช่น

- การค้าปลีกแบบสินค้า (Lean Retailing) เป็นการช่วยจัดเตรียมสินค้า ทำให้การไหลเวียนของสินค้าเข้าออกเร็วขึ้น ไม่มีสินค้าค้างในคลัง รวมทั้งช่วยให้สินค้ามีความใหม่และทันสมัยอยู่ตลอดเวลา
- การธนาคารแบบสินค้า (Lean Banking) เป็นการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการและขั้นตอนต่างๆ ที่ซับซ้อน ลำช้าให้กระชับ สะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสร้างความพึงพอใจมากขึ้น

² วารสารที่สร้างความเป็นไปได้ของทุกธุรกิจไร้พรมแดน ฉบับที่ 6

³ ดร.ภูษิต วงศ์หล่อสายชล, เอกสารประกอบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต วิชา MB506

⁴ กรุงเทพมหานครออนไลน์, ซาบีน่า สร้างแบรนด์ด้วยวิถี Lean

⁵ <http://www.ppt2txt.com/r/07c75244/>

- **ธุรกิจเพื่อสุขภาพแบบลีน (Lean Health Care)** เป็นการช่วยลดระยะเวลาการรอคอยจากขั้นตอนต่างๆ เช่น การทำบัตรใหม่ การลงทะเบียน การพบแพทย์ การรับยา ทำให้ผู้ป่วยที่มาโรงพยาบาลได้รับบริการที่รวดเร็วและมีความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น
- **หน่วยงานภาครัฐ⁶** นำลีนมาปรับปรุงและพัฒนากระบวนการให้มีประสิทธิภาพ โดยการลดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงาน เช่น การทำหนังสือเดินทาง นำบัตรประชาชนไปเพียงใบเดียว ก็สามารถใช้บริการได้ ซึ่งเป็นการปรับปรุงกระบวนการทำงานของกระทรวงการต่างประเทศ

จะเห็นได้ว่า การนำลีนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขา แต่การนำลีนมาใช้เพียงอย่างเดียว ไม่ใช่แนวทางสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนได้ ทั้งนี้ จะต้องนำประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและสังคมเข้ามาในการบริหารจัดการด้วย เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความเจริญทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมซึ่งจะนำมาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

1.3 ประโยชน์ของลีนเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

➤ ประโยชน์ต่อองค์กร

- ต้นทุนธุรกิจโดยรวมลดลง
- กำลังการผลิตเพิ่มขึ้น กระบวนการดำเนินงานดีขึ้น สินค้าคงคลังและค่าใช้จ่ายรวมทั้งพื้นที่ในการจัดเก็บสินค้าลดลง
- คุณภาพของสินค้า/บริการมีการปรับปรุงให้ดีขึ้น
- สภาพแวดล้อมในการทำงานและสุขภาพอนามัย ความปลอดภัยของพนักงานดีขึ้น
- ส่งเสริมให้ภาพพจน์ขององค์กรดีขึ้น รวมทั้งยังเป็นการสร้างโอกาสและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการค้าทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ
- สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับหน่วยงานภาครัฐ เนื่องจากปฏิบัติตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับ และข้อกำหนดต่างๆ

➤ ประโยชน์ต่อลูกค้า

- ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นและความพึงพอใจในสินค้า/บริการ
- สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้
- ได้รับสินค้าหรือบริการที่มีคุณภาพ ตรงตามเวลา

⁶ วารสาร Labor ประจำปี 2554 ฉบับที่ 3

➤ ประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม

- ด้านคุณภาพน้ำ มีการระบายของเสีย (น้ำเสียและกากอุตสาหกรรม) ลงสู่แหล่งน้ำน้อยลง ทำให้คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำดีขึ้น ส่งผลให้ระบบนิเวศแหล่งน้ำดีตามไปด้วย
- ด้านคุณภาพอากาศ มีการระบายมลพิษออกสู่อากาศน้อยลง ทำให้ระบบนิเวศดีขึ้นและส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์
- ด้านคุณภาพดินและน้ำใต้ดิน ทำให้มีการระบายของเสียลงสู่ดินน้อยลง ทำให้คุณภาพดินไม่ปนเปื้อน ส่งผลต่อการเกษตร และส่งผลต่อการลดการปนเปื้อนของน้ำใต้ดิน
- ผลประโยชน์ทางอ้อมอาจประเมินได้จากตัวเลขปริมาณการปล่อยมลพิษที่ลดได้ อันเนื่องมาจากปริมาณการใช้ทรัพยากรหรือพลังงานที่ลดลง เช่น ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases) เป็นต้น

➤ ประโยชน์ต่อสังคม

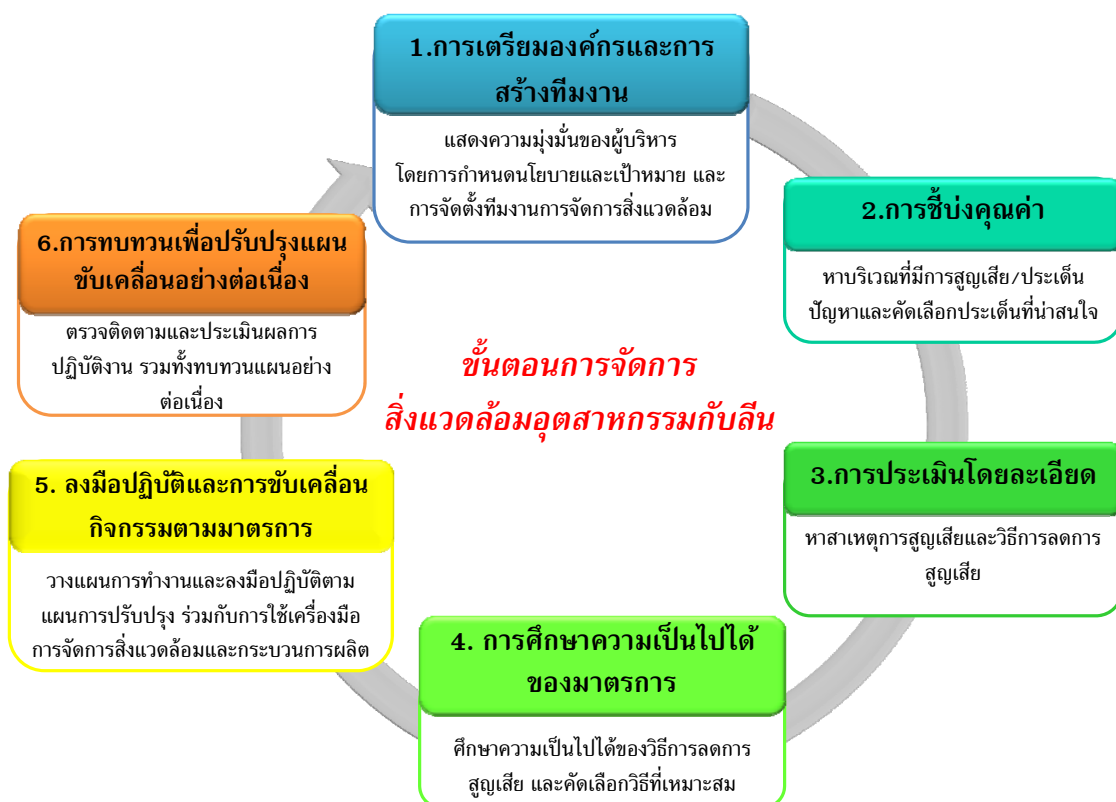
- คุณภาพชีวิตและสังคมดีขึ้น เนื่องจากการระบายของเสียออกสู่ภายนอกน้อยลง ย่อมทำให้สิ่งแวดล้อมระบบนิเวศ และทรัพยากรธรรมชาติมีคุณภาพดี ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพของมนุษย์
- ลดความเสี่ยงและอันตรายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม
- คุณภาพสิ่งแวดล้อมของชุมชนโดยรอบดีขึ้น
- เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิงบทที่ 1

1. กรุงเทพธุรกิจออนไลน์, ซาบีน่า สร้างแบรนด์ด้วยวิธี Lean (วันที่ 10 กันยายน 2552). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.bangkokbiznews.com>. [2555, มกราคม 20].
2. จักรพันธ์ อินทจักร. การนำเทคนิคลีนเข้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการจัดซื้อ. สารนิพนธ์ ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. 2553.
3. ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน). วารสารที่สร้างความเป็นไปได้ของทุกธุรกิจไร้พรมแดน ฉบับที่ 6. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.tmbbank.com/refer.php?file=business/corporate/newsletter/tmb_borderless_issue6.pdf [2554, พฤศจิกายน 29].
4. ดร.ภูษิต วงศ์หล่อสายชล. เอกสารประกอบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต วิชา MB506. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://xa.yimg.com/kq/groups/23038156/1330559649/name/MB506_Lesson14. [2554, พฤศจิกายน 29].
5. วารสาร Labor ประจำปี 2554 ฉบับที่ 3. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://portal.labour.go.th/labour/th/index.php/component/attachments/download/43>. [2555, มกราคม 20].
6. เอกสารประกอบการสอน วิชาเทคนิคการจัดการสมัยใหม่. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.ppt2txt.com/r/07e75244/>. [2555, มกราคม 20].

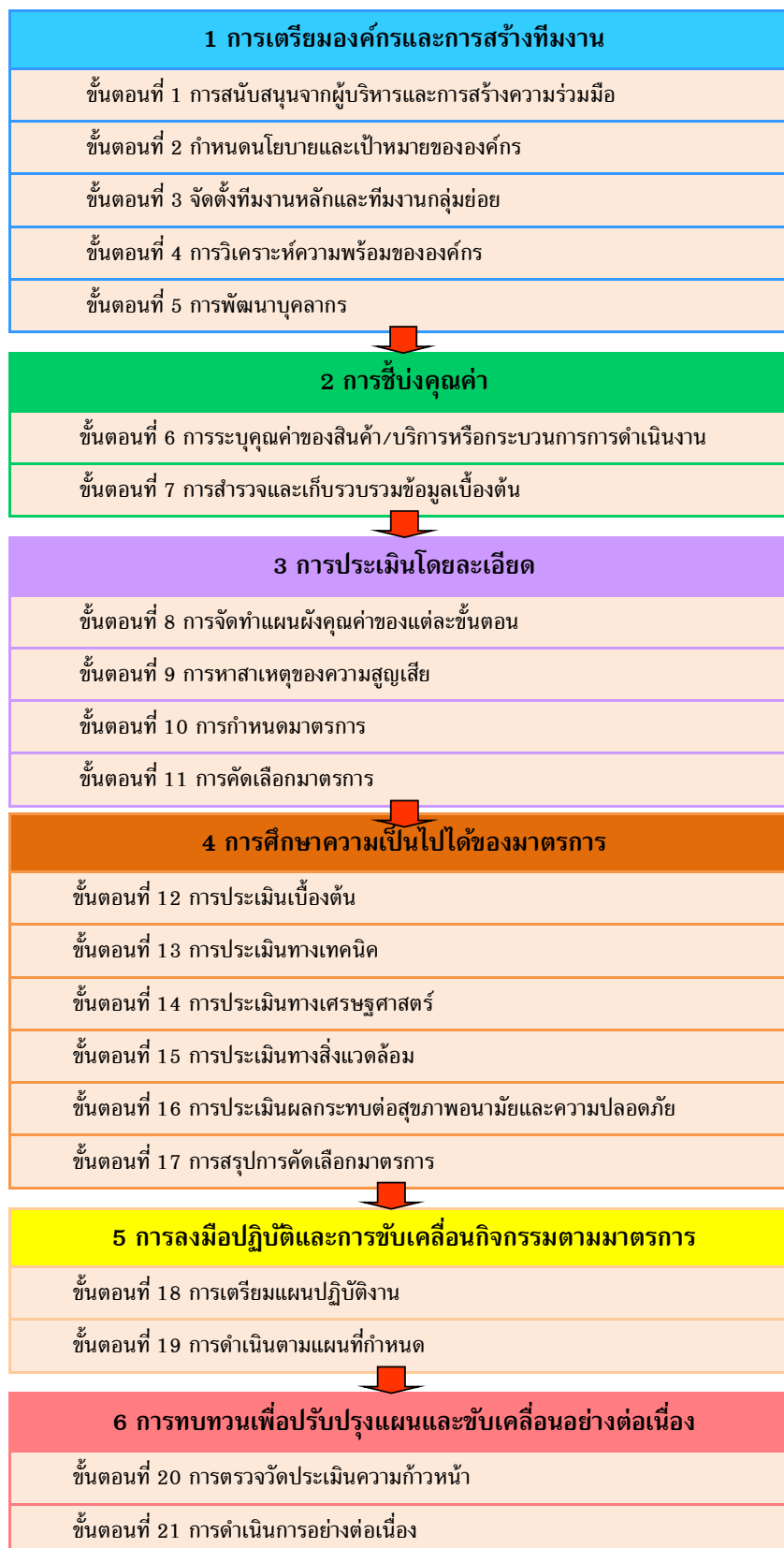
ลีน กับ การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการจัดสิ่งแวดล้อมที่ต้นทางอย่างเป็นระบบ เพื่อให้อุตสาหกรรมประกอบกิจการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ด้วยการมุ่งเน้นการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งความรับผิดชอบต่อสังคมทั้งภายในและภายนอกองค์กร จึงได้มีการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติในการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับลีนได้เป็น 6 ขั้นตอนหลักและ 21 ขั้นตอนย่อย โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ดังรูปที่ 2-1 และรูปที่ 2-2)



รูปที่ 2-1 ขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับลีน 6 ขั้นตอนการดำเนินงานหลัก

ขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม กับ สืบ



รูปที่ 2-2 แผนภูมิขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับสืบ 21 ขั้นตอนย่อย

2.1 การเตรียมองค์กรและการสร้างทีมงาน

ขั้นตอนนี้เป็นพื้นฐานสำคัญ ที่จะทำให้ผู้บริหารและพนักงานทุกคนในองค์กรตระหนักถึงความสูญเสียที่เกิดขึ้นในธุรกิจและความจำเป็นที่ต้องจัดการสิ่งแวดล้อม สามารถแยกแยะงานที่มีคุณค่าและไม่มีคุณค่าออกจากกัน สามารถจัดการกับความเปลี่ยนแปลงและปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานทุกระดับ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสนับสนุนจากผู้บริหารและการสร้างความร่วมมือ

ผู้บริหารมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริม สนับสนุนและผลักดันการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยการประยุกต์ใช้สินค้าใช้ในองค์กรให้ประสบผลสำเร็จเป็นไปอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เนื่องจากเป็นผู้ที่มีอำนาจตัดสินใจดำเนินกิจการต่าง ๆ ภายในองค์กร ทั้งนี้ เพื่อให้ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร ทีมงานควรเน้นการแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ในแง่ผลกำไรที่ได้รับจากการลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดมลพิษ และการสร้างภาพลักษณ์องค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีตัวอย่างแนวทางการสร้างความร่วมมือสนับสนุนจากผู้บริหารแสดงดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างแนวทางการสนับสนุนจากผู้บริหาร¹

กิจกรรม	วิธีการและการดำเนินงาน	ผลลัพธ์
การกำหนดวิสัยทัศน์ของผู้บริหาร	♦ จัดทำรายงาน แสดงให้ผู้บริหารเห็นว่าการนำสินค้าประยุกต์ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมในองค์กร จะช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุน เพิ่มผลกำไร ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความยั่งยืนในการดำเนินธุรกิจได้ ♦ เยี่ยมชมบริษัทที่ประสบความสำเร็จจากการนำสินค้าไปใช้	กรอบการดำเนินงาน และการสนับสนุนจากผู้บริหาร
การจัดตั้งทีมงาน	♦ คัดเลือกพนักงานแต่ละแผนกและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ โดยให้ผู้บริหารเป็นประธานทีมงาน	ทีมงานการดำเนินงาน
การกำหนดแผนการดำเนินงาน	♦ รวบรวมสถานการณ์และประเมินปัญหาปัจจุบันขององค์กร แล้วนำไปวางแผนการดำเนินงานตามหลักสี่	แผนการดำเนินงาน
ประชาสัมพันธ์และการจัดฝึกอบรม	♦ ใช้สื่อต่าง ๆ ช่วยประชาสัมพันธ์และจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและสินค้า เช่น จัดบอร์ดติดประกาศ การตั้งกระถุนในเว็บบอร์ด ประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย เป็นต้น ♦ จัดฝึกอบรม โดยเชิญที่ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านสินค้ามาให้ความรู้ เพื่อสร้างทักษะให้แก่พนักงานนำไปประยุกต์ใช้ได้	พนักงานได้รับความรู้ และเกิดความตระหนัก รวมทั้งมีความพร้อมที่จะดำเนินการ

¹ China Eco-efficiency Research Center (CERC). 1996. "Cleaner Production Audit Guideline for Printing and Dyeing"

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดนโยบายและเป้าหมายขององค์กร

นโยบายเปรียบเสมือนใบประกาศแสดงเจตนารมณ์ของผู้บริหารระดับสูงและเป็นกรอบในการดำเนินงาน เพื่อให้บุคลากรทุกฝ่ายร่วมมือกัน ดังนั้น นโยบายที่ดีจะต้องแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร มีเป้าหมายและจะต้องประกาศให้พนักงานทั้งองค์กรทราบ และที่สำคัญจะต้องมีการทบทวนนโยบายและเป้าหมายเป็นประจำทุกปี

การกำหนดนโยบาย ต้องมีความชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ และมีความสอดคล้องกับสถานะปัจจุบันและอนาคตของบริษัท สามารถปรับเปลี่ยนให้ทันต่อเหตุการณ์และข้อมูลอยู่เสมอ

การกำหนดเป้าหมาย การกำหนดเป้าหมายที่ดีจะพิจารณาตามหลัก SMART² ได้แก่

- S (Specific) ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย ไม่คลุมเครือ
- M (Measureable) สามารถวัดได้
- A (Achievable) สามารถทำให้สำเร็จได้และเป็นที่ยอมรับของทีมงาน
- R (Realistic) เป็นจริงได้
- T (Time) มีกำหนดเวลาเสร็จสิ้นที่ชัดเจน

ทั้งนี้ การกำหนดเป้าหมายควรกำหนดเป็นเชิงปริมาณ เพื่อสะดวกต่อการตรวจวัดและประเมินผล อาจกำหนดเป็นเป้าหมายระยะสั้น ระยะกลาง หรือระยะยาว ทั้งนี้เป้าหมายที่กำหนดควรทำได้จริงและมีความท้าทาย โดยส่วนใหญ่จะตั้งเป้าหมายจากมาตรฐานการผลิตในบริษัท กฎหมาย ข้อบังคับหรือมาตรฐานสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีที่มีอยู่ ข้อมูลการผลิตในอดีต และความต้องการของลูกค้า

ตัวอย่างนโยบายของบริษัท

เรา (ชื่อบริษัท) มีความมุ่งมั่นและส่งเสริมในการลดความสูญเสีย และเพิ่มประสิทธิภาพด้วยเทคนิคการผลิตแบบลีนควบคู่กับการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อผลกำไรและสร้างความพึงพอใจลูกค้า รวมทั้งปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการให้ดีขึ้น โดยเน้นการมีส่วนร่วมทั่วทั้งองค์กร

² http://www.dcfi.in.th/Articles-Setting-SMART-Goals.php?menu_id=4

ตัวอย่างการกำหนดเป้าหมายการดำเนินการ

- โรงงาน A มีเป้าหมายลดปริมาณการใช้น้ำมันเตาโดยรวมลดลง 10 % จากปี พ.ศ. 2554 ภายใน พ.ศ. 2555
- โรงงาน B มีเป้าหมายลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลง 15 % ภายในปี พ.ศ. 2554

รูปที่ 2-3 ตัวอย่างนโยบายและเป้าหมายการนำระบบสินค้ามาใช้ในการทำงานภายในองค์กร

ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งทีมงานหลักและทีมงานกลุ่มย่อย

กิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องกับหลายหน่วยงานในองค์กร ดังนั้น การจัดตั้งทีมงานควรคัดเลือกตัวแทนจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

ทีมงานหลัก เป็นแกนนำหลักที่จะขับเคลื่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการประยุกต์ใช้สินในองค์กร โดยสมาชิกของทีมควรประกอบด้วยผู้แทนจากส่วนต่างๆขององค์กรที่มีอำนาจในการตัดสินใจหรือประสานให้เกิดความร่วมมือในส่วนงานที่รับผิดชอบ เช่น ต้องมีการกำหนดโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนให้แก่สมาชิก ทั้งนี้ ทีมงานหลักจะมีหน้าที่ ดังนี้

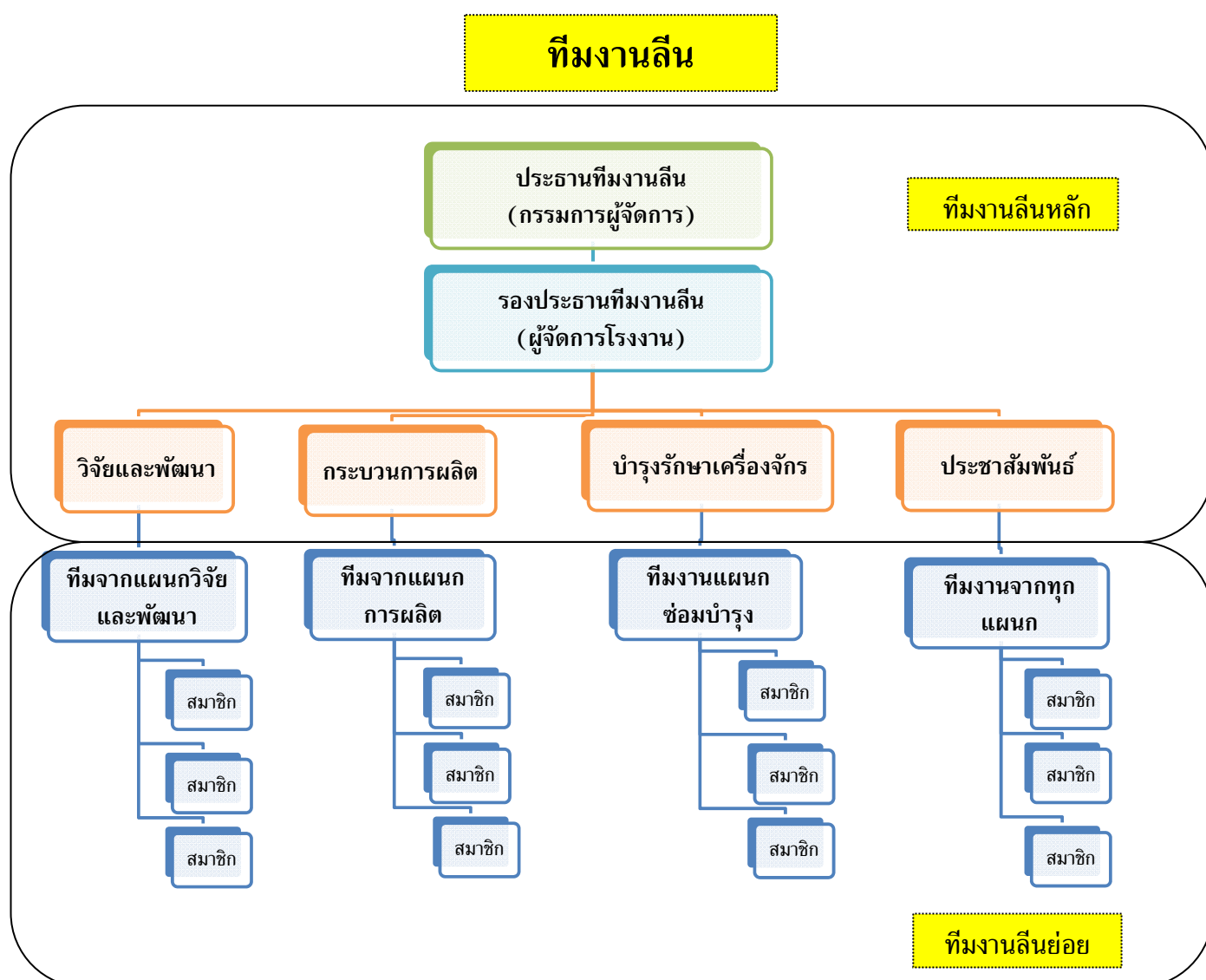
- สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาขององค์กร
- กำหนดแนวทางการดำเนินงาน เป้าหมายและแผนงานการดำเนินกิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมควรนำเสนอผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการมีส่วนร่วมในการลดความสูญเปล่าทุกขั้นตอนในระดับภาพรวมขององค์กรให้ผู้บริหารพิจารณาและประกาศให้พนักงานทราบเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน
- ประสานงานกับทีมงานลุ่มย่อยแต่ละทีม เพื่อผลักดันให้มีการดำเนินงานตามเป้าหมายและนโยบาย
- รายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหารระดับสูงและติดตามความคืบหน้าของการดำเนินงาน รวมทั้งให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยเหลือทีมงานลุ่มย่อย

ทั้งนี้ จากประสบการณ์ที่ผ่านมาของมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย พบว่า การดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ประสบความสำเร็จนั้น กระบวนการสร้างการมีส่วนร่วมจากพนักงานทุกคนในองค์กรเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง ดังนั้น มูลนิธิฯ จึงได้นำแนวคิดกิจกรรมกลุ่มย่อย

(Small Group Activity, SGA) มาประยุกต์ใช้ในการจัดตั้งทีมงานสืบน้อยขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการดำเนินงานในระดับพื้นที่

ทีมงานสืบน้อย คือ การแบ่งกลุ่มตามพื้นที่/ส่วนงานที่รับผิดชอบ เพื่อช่วยหาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาจากพื้นที่/ส่วนงานที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งขนาดของทีมขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยงานหรือส่วนงานนั้นๆ แต่ไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป และต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้ชัดเจน เพื่อให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริง โดยหลักการสำคัญคือ “ทุกพื้นที่/ทุกส่วนงานต้องมีการแบ่งทีมรับผิดชอบที่ชัดเจนและสามารถตรวจสอบกันได้” โดยขั้นตอนและวิธีการดำเนินกิจกรรมของทีมงานสืบน้อย จะกล่าวรายละเอียดไว้ในบทที่ 3

ทั้งนี้ ขั้นตอนการดำเนินงานทีมงานสืบน้อยและทีมงานสืบลึก จะเป็นการดำเนินงานที่คู่ขนานแต่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยตัวอย่างโครงสร้างทีมงานสืบลึก แสดงดังรูปที่ 2-4



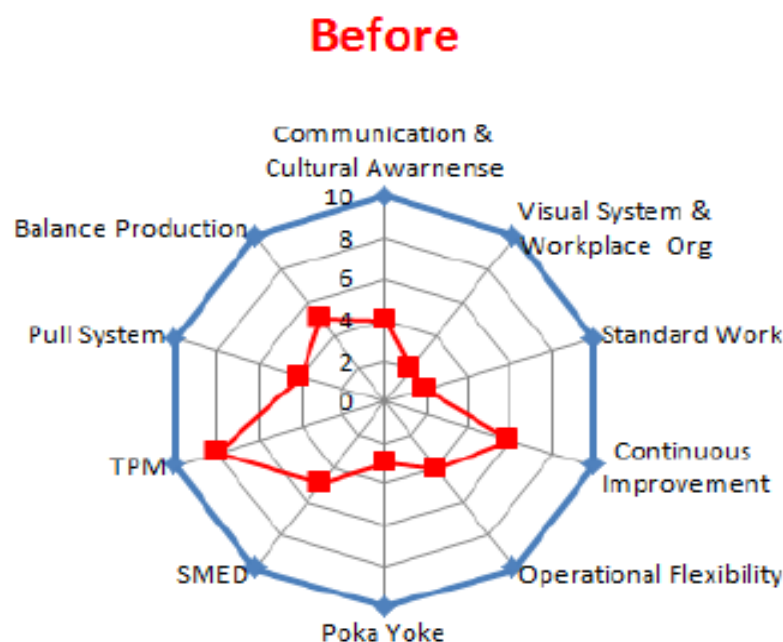
รูปที่ 2-4 ตัวอย่างโครงสร้างทีมงานสืบลึก

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพร้อมขององค์กร

ถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ทีมงานสืบทราบถึงจุดแข็งและจุดอ่อนขององค์กรหรือในพื้นที่ที่จะดำเนินการปรับปรุงว่าปัจจัยใดเป็นประเด็นที่จะได้รับการแก้ไขและปรับปรุงเป็นลำดับแรกๆ ซึ่งอาศัยหลักของ Lean Assessment มาช่วยในการประเมินความพร้อมขององค์กรเบื้องต้นก่อนที่จะดำเนินการปรับปรุง

จากรูปที่ 2-5 แสดงให้เห็นว่า เมื่อประเมินแล้วองค์กรนี้มีสัดส่วนของคะแนนน้อยที่สุดได้แก่ ด้านการควบคุม (Visual System & Workplace Organization) การทำงานให้เป็นมาตรฐาน (Standard Work) และการป้องกันความผิดพลาด (Poka Yoke) แสดงว่ายังขาดการจัดการที่ดีใน 3 ปัจจัยดังกล่าว จึงเป็นปัจจัยที่ควรได้รับการปรับปรุงมากที่สุดก่อน เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในการตรวจประเมิน ทุกคนในองค์กรจะต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าการดำเนินการดังกล่าวไม่ใช่การจับผิดหรือการกล่าวโทษผู้ใดว่าเป็นผู้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้น แต่เป็นการสร้างความร่วมมือจากทุกระดับให้องค์กรเกิดการพัฒนายั่งยืน ซึ่งตัวอย่างวิธีการแก้ไขปัญหามุ่งสู่การดำเนินการ ดังตารางที่ 2-2



รูปที่ 2-5 ตัวอย่างการทำ Lean Assessment ก่อนการดำเนินงานปรับปรุง

ที่มา : ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วย

ระบบ LEAN. http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Green_Spot.pdf

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างวิธีการแก้ไขปัญหามลพิษต่อการดำเนินการ

ปัญหามลพิษ	วิธีแก้ปัญหา
ทัศนคติ	- ให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการนำสไปใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อม - นำเสนอตัวอย่างความสำเร็จของการนำสไปใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรอื่นๆ - นำเสนอให้เห็นว่าหากมีการนำสไปมาประยุกต์ใช้ในองค์กร จะได้ประโยชน์อย่างไร เปรียบเทียบให้เห็นถึงประโยชน์กำไรหรือการลดต้นทุนด้านต่างๆ เช่น ผลการดำเนินงานด้านการผลิต การใช้ทรัพยากรและการปล่อยของเสีย
การขาดข้อมูล	- รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสไปจากหน่วยงานภาครัฐ/ศูนย์ข้อมูล/เว็บไซต์ - การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับสไปและการจัดการสิ่งแวดล้อม
งบประมาณสนับสนุน	- เน้นวิธีการปรับปรุงประเภทไม่ต้องลงทุนหรือลงทุนต่ำ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้ง่ายก่อน - ติดต่อหาแหล่งเงินทุนจากหน่วยงานภาครัฐและธนาคารต่างๆ เพื่อดำเนินการปรับปรุงตามมาตรการที่มีระยะคืนทุนเร็ว
ความรู้/ความชำนาญ	- เชิญบุคคลภายนอกที่มีความชำนาญเฉพาะทางเป็นที่ปรึกษา - การประยุกต์แนวทางปรับปรุงที่ประสบผลสำเร็จจากองค์กรอื่นๆ ที่มีการดำเนินการคล้ายคลึงกันกับองค์กรมาปรับใช้

ขั้นตอนที่ 5 พัฒนาศักยภาพ

เพื่อให้พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนสามารถหาและระบุที่มาของความเสี่ยง/สูญเสียที่เกิดขึ้นทั้งในด้านการผลิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นส่วนสนับสนุนและส่งเสริมให้องค์กรมีความพร้อมในการดำเนินงาน โดยแนวทางการพัฒนาศักยภาพสามารถทำได้ดังนี้

- จัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่พนักงานแต่ละแผนกเกี่ยวกับการนำสไปใช้ในองค์กร และการลดการใช้ทรัพยากร เช่น พลังงาน น้ำ เชื้อเพลิง เป็นต้น ตลอดจนการสร้างตระหนักถึงการลดและขจัดความเสี่ยง ความสิ้นเปลืองที่ไม่จำเป็นที่เกิดขึ้นจากกระบวนการดำเนินงานต่างๆ ในองค์กร
- ปลุกจิตสำนึกและให้ความรู้แก่พนักงาน สามารถทำได้ง่ายๆ โดยผ่านกิจกรรมหรือสื่อต่างๆ ขององค์กร เช่น การเปิด VDO ประชาสัมพันธ์เสียงตามสายระหว่างพักกลางวัน จัดบอร์ดประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับผลการดำเนินงานหรือข้อเสนอแนะ/แนวปฏิบัติที่ดีในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยผลัดเปลี่ยนให้แต่ละแผนกจัด เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของพนักงาน
- การศึกษาดูงานโรงงาน/หน่วยงาน/องค์กรที่ประสบความสำเร็จด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรได้

2.2 การชี้บ่งคุณค่า

ขั้นตอนที่ 6 การระบุคุณค่าของสินค้า/บริการหรือกระบวนการดำเนินงาน

เป็นการระบุคุณค่าของสินค้า/บริการจากมุมมองและความต้องการของลูกค้า โดยลูกค้าจะเป็นผู้กำหนดรายละเอียดของสินค้าที่ต้องการ เช่น จำนวน รูปแบบ ส่วนประกอบ ระยะเวลาการส่งสินค้า เป็นต้น นอกจากนี้ อาจจะมีการเก็บข้อมูลทางการตลาด แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ทราบความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง ทั้งนี้ กิจกรรมอะไรก็ตามที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่า (Non-Value Added Activities, NVA) หรือกิจกรรมที่ไม่ใช่ความต้องการของลูกค้า ย่อมจะเป็นกิจกรรมที่สร้างความสูญเสีย/ความสูญเปล่าให้กับองค์กร เช่น การแก้ไขงาน การตรวจซ้ำ การหาข้อผิดพลาดของงาน เป็นต้น นอกจากนี้จะต้องระบุและวิเคราะห์กิจกรรม/กระบวนการดำเนินงานที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าของภายในหรือระหว่างแผนกด้วย

ขั้นตอนที่ 7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น

เป็นการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลขององค์กร เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำแผนผังคุณค่า Value Stream Mapping (VSM) ในขั้นตอนต่อไป โดยงานในส่วนนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

1) การรวบรวมเอกสารข้อมูลที่สำคัญ เช่น

- แผนผังบริเวณองค์กร จำนวนพนักงาน และการจัดองค์กร/โครงสร้างขององค์กร
- แผนภาพกระบวนการผลิต
- ข้อมูลการใช้พลังงาน วัตถุดิบ น้ำ และของเสีย รวมถึงการบำบัด/กำจัด
- ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้และปริมาณความต้องการของลูกค้า
- ข้อมูลความปลอดภัยในการทำงานและสถิติต่างๆ
- แผนผังบริเวณใกล้เคียง แหล่งน้ำ การระบายน้ำ และชุมชนใกล้เคียง เป็นต้น

2) เดินสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติม (Walk to survey)

การเดินสำรวจองค์กรช่วยให้เห็นภาพและเข้าใจกระบวนการผลิต รวมถึงแหล่งที่มาของการสูญเสีย/สูญเปล่า ซึ่งในการดำเนินงานในส่วนนี้ควรนำข้อมูลเชิงพื้นที่ของทีมงานlinyoyomaพิจารณาประกอบเพื่อให้สามารถเห็นภาพรวมทั้งองค์กรได้ชัดเจนขึ้น

ประเด็นที่ควรให้ความสำคัญในการสำรวจ

- ทำรายการคำถามที่ต้องการ (Checklist) ก่อนการเดินสำรวจ
- การสำรวจต้องครอบคลุมในทุกขั้นตอน ทั้งช่วงการทำงานตามปกติ เวลาเปลี่ยนกะ และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ

- ให้เริ่มสำรวจตั้งแต่จุดเก็บวัตถุดิบ ไปจนถึงจุดเก็บผลิตภัณฑ์/สินค้า สภาพสินค้า หน่วยสาธารณสุขโรค การใช้พลังงานของหม้อไอน้ำ และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ และบริเวณที่เกิดของเสียต่าง ๆ รวมทั้งการขนส่งสินค้า
- ควรมีพนักงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่สามารถอธิบายวิธีการทำงานและตอบคำถามเพิ่มเติมได้ รวมทั้งควรพูดคุยกับพนักงานที่ปฏิบัติงานจริงเพื่อสอบถามปัญหา และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
- ควรสังเกตและจดบันทึกจุดที่มีการสูญเสียและการรั่วไหล เทคนิคการผลิตหรือ อุปกรณ์ รวมถึงขั้นตอนการดำเนินงาน
- ควรจดบันทึกการบริหารจัดการภายในองค์กร และสภาพการปฏิบัติการและมาตรการภายในองค์กรจากการสำรวจในพื้นที่ปฏิบัติการ
- ควรจดบันทึกและตรวจสอบความถูกต้องของแผนผังองค์กร และแผนภาพกระบวนการผลิต

2.3 การประเมินโดยละเอียด

การประเมินโดยละเอียดเป็นขั้นตอนการประเมินหาแหล่งกำเนิดและสาเหตุการสูญเสีย พร้อมทั้งกำหนดมาตรการหรือข้อเสนอในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการสูญเสียที่สามารถนำไปปฏิบัติ โดยสามารถแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

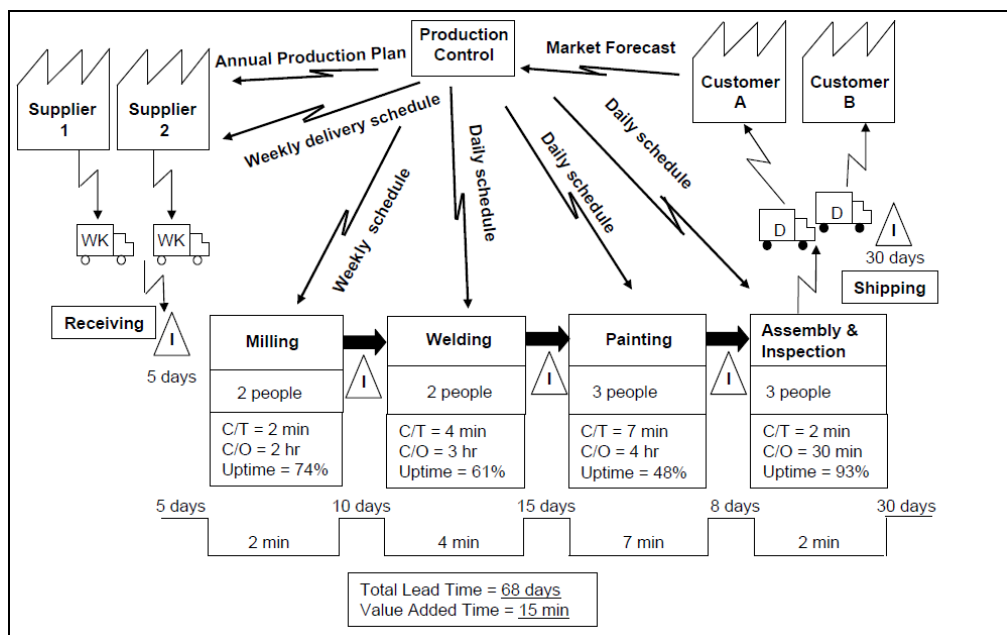
ขั้นตอนที่ 8 การจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน

การจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน เป็นการวิเคราะห์กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด (กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า (VA) และกิจกรรมไม่เพิ่มคุณค่า (NVA) เพื่อระบุปัญหาและพยายามค้นหา Wastes ที่เกิดขึ้น โดยในแง่ด้านสิ่งแวดล้อม ควรพิจารณาประเด็นการใช้วัตถุดิบ และมลพิษและของเสียต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตด้วย โดยแบ่งการจัดทำแผนผังได้ ดังนี้

1. การจัดทำแผนผังคุณค่าปัจจุบันแต่ละขั้นตอน (Current State Value Stream Mapping) จะต้องมีการดำเนินการจัดเก็บข้อมูลกระบวนการผลิต โดยเฉพาะลำดับขั้นตอนการไหลของงาน ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการไหลของงาน การเชื่อมโยงระบบขนส่ง ปัญหาอุปสรรค การเกิดของเสีย รอบเวลาการผลิต และเวลาที่ใช้ในการผลิตทั้งหมด ตลอดทั้งกระบวนการดำเนินงาน โดยตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันดังรูปที่ 2-6
2. การจัดทำแผนผังคุณค่าปัจจุบันพร้อมกับแสดงสัญลักษณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ และข้อมูลของเสียที่เกิดขึ้น โดยจะใช้สัญลักษณ์ “EHS” (Environmental, Health and Safety) แสดงในขั้นตอนที่บ่งบอกว่ากระบวนการ/กิจกรรมที่มีโอกาสเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมทั้งต้องใส่ปริมาณของเสียที่เกิดขึ้นแต่ละขั้นตอนด้วย ทั้งนี้

จะใส่ปริมาณของเสียและมลพิษที่เกิดทุกอย่าง เช่น ปริมาณของของเสียอันตรายของแข็ง วัตถุดิบที่เป็นของเสียอันตราย เศษ/สินค้าที่ไม่ต้องการ ปริมาณน้ำเสีย รวมทั้งการใช้พลังงานและทรัพยากรน้ำ โดยจะต้องคำนวณออกมาเป็นตัวเลข เพื่อจะสามารถวิเคราะห์ได้ว่ากระบวนการใดที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด โดยตัวอย่างในรูปที่ 2-7 แสดงให้เห็นว่า มีขั้นตอนที่ก่อให้เกิดของเสียหรือมลพิษมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน โดยมีปริมาณของเสียอันตรายเกิดขึ้นในขั้นตอนหลอม การเชื่อม และการทาสี เป็นจำนวน 5 20 และ 60 ปอนด์ ตามลำดับ

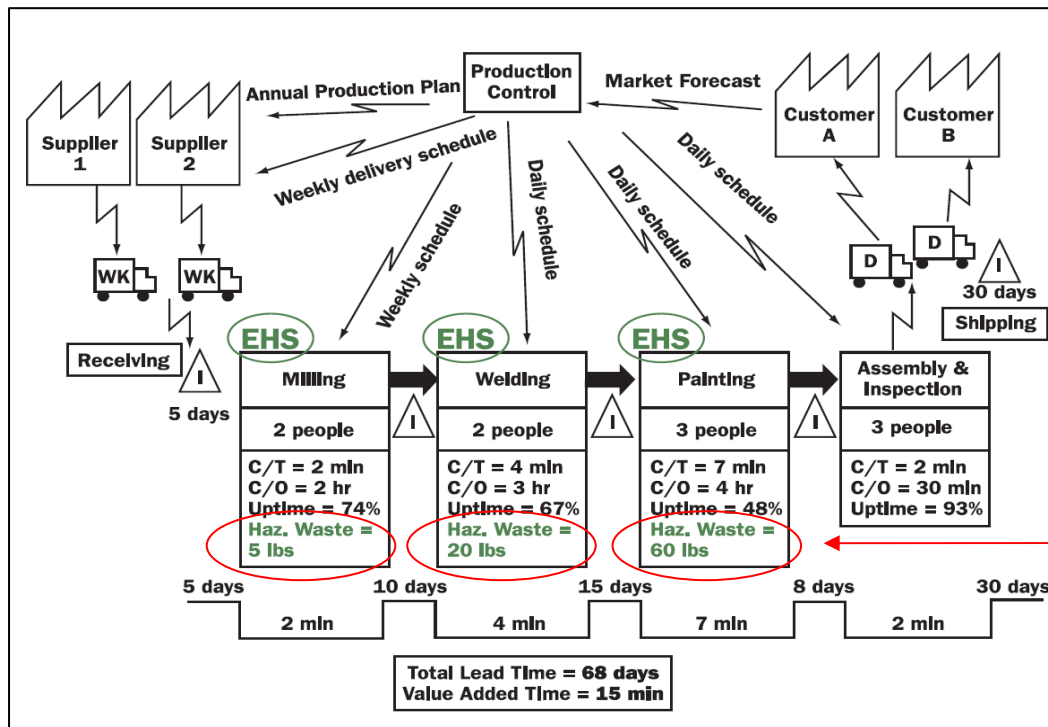
3. การจัดทำแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับเส้นการใช้วัตถุดิบ เป็นการใส่ข้อมูลการใช้วัตถุดิบทุกขั้นตอน ซึ่งจะให้ทราบและสามารถคำนวณได้ว่ามีปริมาณของเสีย/มลพิษเกิดขึ้นเป็นจำนวนเท่าไร ดังรูปที่ 2-8 แสดงให้เห็นว่า นำวัตถุดิบใส่ในกระบวนการผลิตจำนวน 195 ปอนด์ ต้องการใช้น้ำจำนวน 110 ปอนด์ เหลือเป็นของเสีย จำนวน 85 ปอนด์ อย่างไรก็ตาม การจัดทำแผนผังคุณค่ายังสามารถประยุกต์ใช้กับข้อมูลการใช้ทรัพยากรต่างๆ ปริมาณ/ข้อมูลสารเข้า-สารออก (รูปที่ 2-9) และข้อมูลเกี่ยวกับการใช้พลังงานและน้ำ (รูปที่ 2-10) เป็นต้น



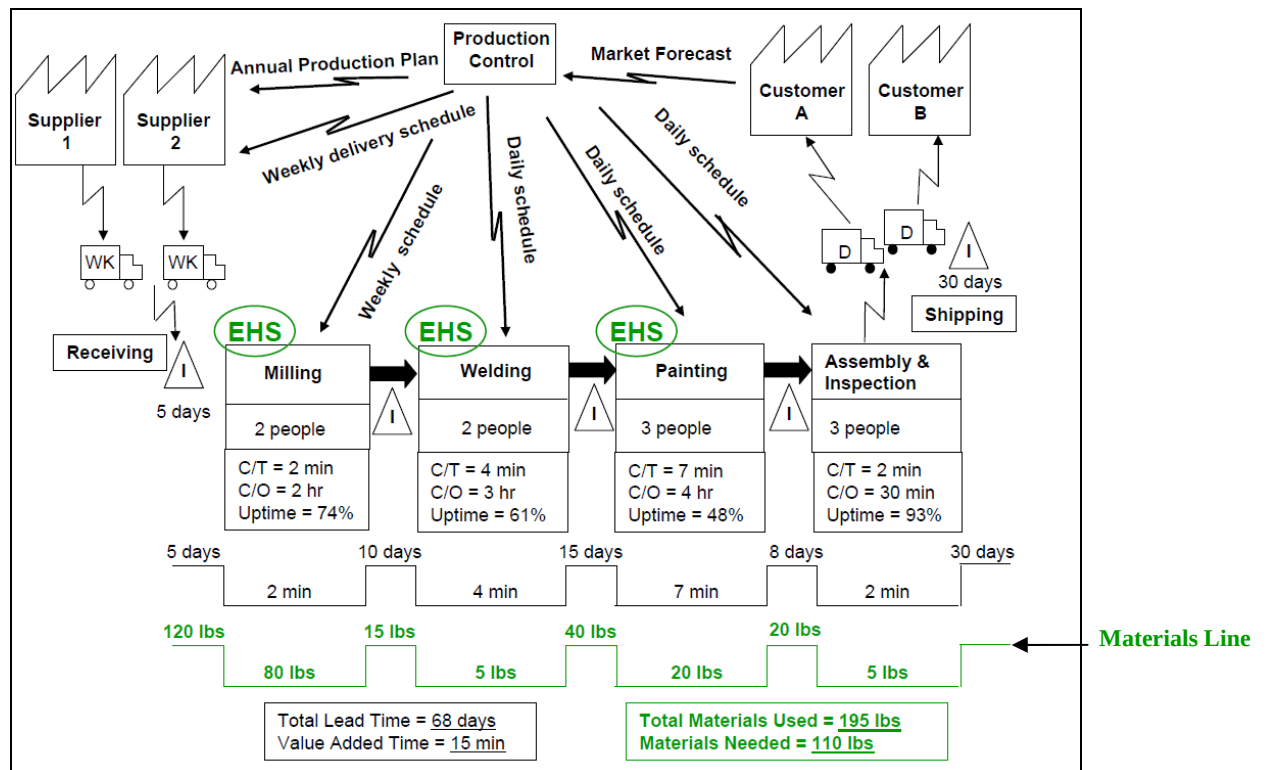
รูปที่ 2-6 ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันแต่ละขั้นตอน³

ที่มา: The Lean and Environmental Toolkit

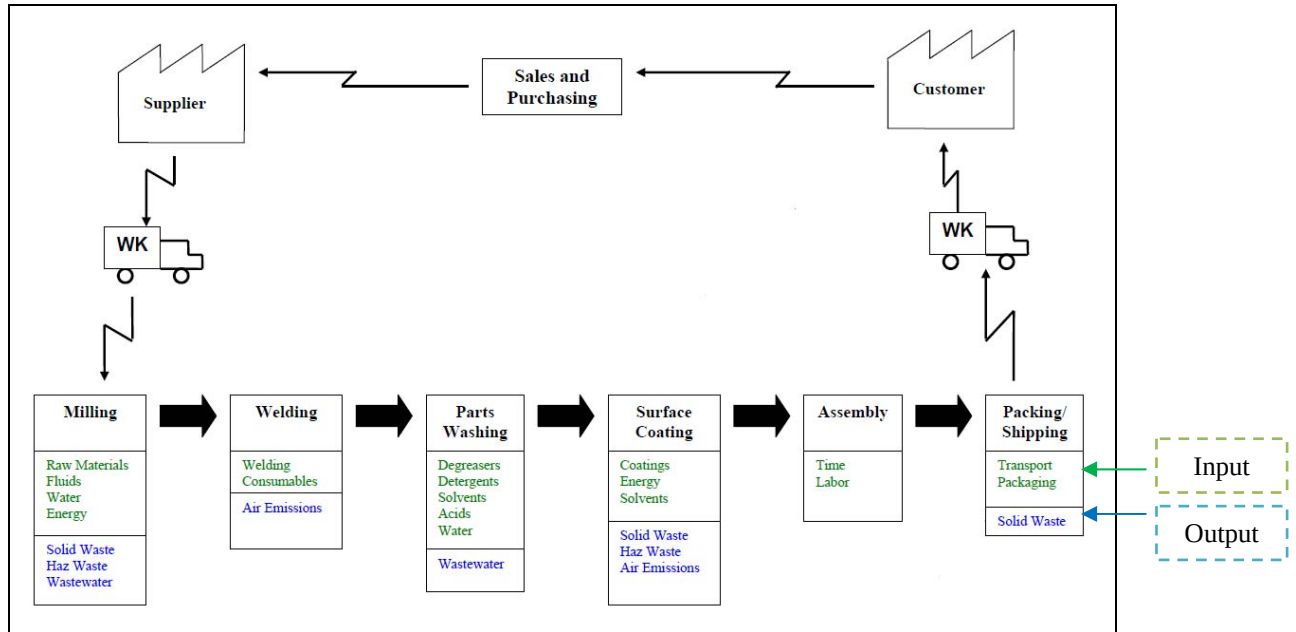
³ หมายเหตุ Cycle Time (C/T), Changeover Time (C/O)



รูปที่ 2-7 ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับสัญลักษณ์ที่ระบุแหล่งกำเนิดมลพิษ และข้อมูลของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน
ที่มา: The Lean and Environmental Toolkit

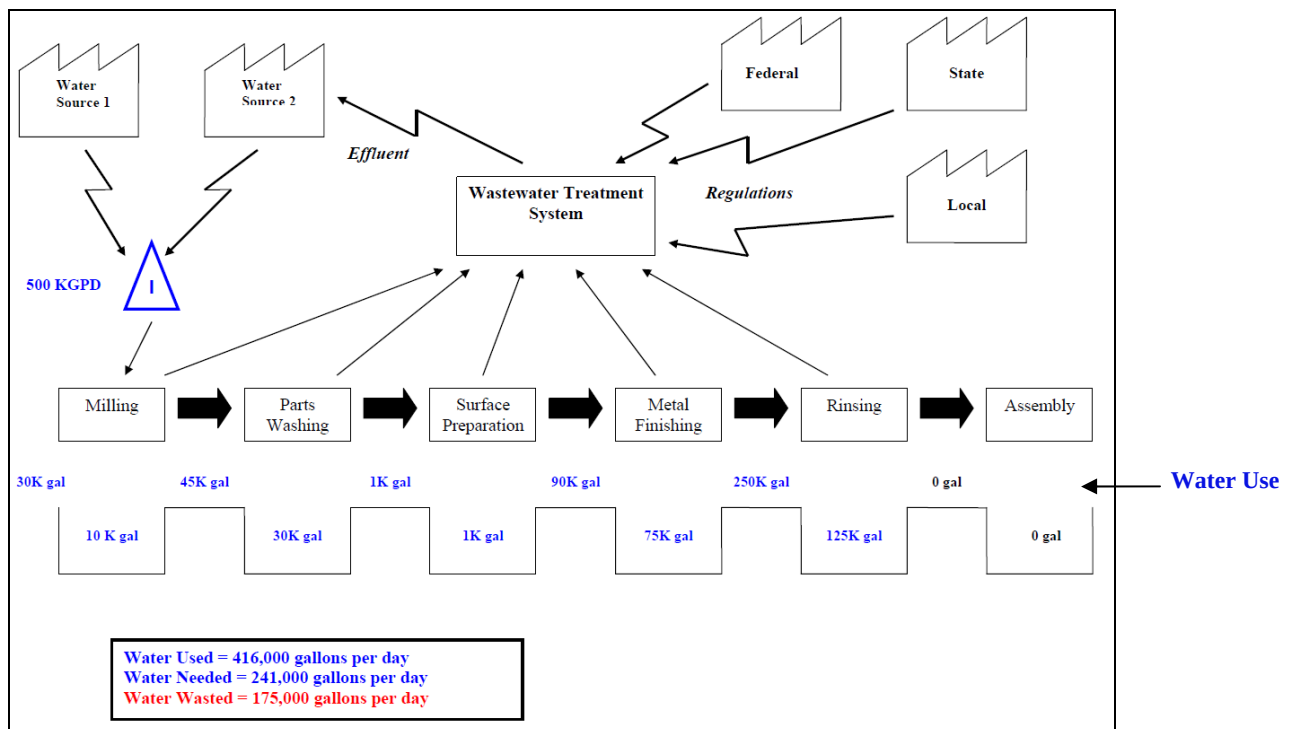


รูปที่ 2-8 ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับเส้นการใช้วัสดุดิบ
ที่มา: The Lean and Environmental Toolkit



รูปที่ 2-9 ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับข้อมูลสารเข้า-สารออกแต่ละขั้นตอน

ที่มา: LEAN AND CLEAN VALUE STREAM MAPPING



รูปที่ 2-10 ตัวอย่างแผนผังคุณค่าปัจจุบันกับข้อมูลการใช้ทรัพยากรน้ำ

ที่มา: LEAN AND CLEAN VALUE STREAM MAPPING

ขั้นตอนที่ 9 การหาสาเหตุของความสูญเสีย

เป็นการหาสาเหตุของของเสียและการสูญเสียต่างๆที่เกิดจากการดำเนินงาน โดยมีหลักการพิจารณา ดังนี้

(1) ประเด็นปัญหาที่ควรพิจารณา จะพิจารณาตามความสูญเสีย 7 ประการและความสูญเสียอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ประเด็นปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสีย/ความสูญเสีย

ประเด็นปัญหา	ความหมาย/ตัวอย่าง	ผลกระทบ	
		ทั่วไป	สิ่งแวดล้อม ⁴
ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ			
1. ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตเกินพอดี	การผลิตที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า เป็นความสูญเสียเนื่องจากการใช้ต้นทุนก่อนเวลาที่จำเป็น	- เกิดต้นทุนวัสดุ แรงงาน ค่าเสียห่วยที่ใช้ไปแล้วในการผลิตเกินความต้องการและทุนนี้จะอยู่ในผลิตภัณฑ์จนกว่าจะขายได้หรือเรียกว่าต้นทุนจม - ทำให้ใช้เวลาในการผลิตนาน - เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิต (WIP) เมื่อทำการผลิตมากๆ - ความไม่ปลอดภัยในการทำงาน เมื่อมี WIP มาก และจัดเก็บอย่างไม่เป็นระเบียบ	- ลิ่นเปลืองวัตถุดิบและพลังงานสำหรับการผลิตสินค้าที่ไม่มีความจำเป็น - สินค้าที่เกินอาจเสียหรือล้าสมัยกลายเป็นสินค้าที่ต้องกำจัด
2. ความสูญเสียเปล่าจากการมีพัสดุดคงคลังที่มากเกินไป	เกิดจากการเก็บพัสดุดคงคลังโดยไม่ได้มีความต้องการเกิดขึ้น ตัวอย่างพัสดุดคงคลัง เช่น วัตถุดิบ งานระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าสำเร็จรูป วัสดุสิ้นเปลืองอะไหล่ เป็นต้น	- ต้องใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาพัสดุดคงคลัง - เกิดต้นทุนการจัดการพัสดุดคงคลังได้แก่ ต้นทุนจัดเก็บและต้นทุนของรายการสินค้า - เกิดความซ้ำซ้อนในการสั่งซื้อ	- ต้องใช้บรรจุภัณฑ์จำนวนมากในการเก็บใน WIP - เกิดของเสียจากการเสื่อมคุณภาพหรือความเสียหายจากการเก็บใน WIP - ต้องใช้วัตถุดิบมาผลิตสินค้าแทนส่วนที่ได้รับความเสียหายจากการเก็บใน WIP

⁴ The Lean and Environmental Toolkit

ประเด็นปัญหา	ความหมาย/ตัวอย่าง	ผลกระทบ	
		ทั่วไป	สิ่งแวดล้อม ⁴
		- ต้องการแรงงานในการจัดการจำนวนมาก	- ต้องใช้พลังงานความร้อน ความเย็นและแสงสว่างสำหรับพื้นที่เก็บพัสดุดังกล่าว
3. ความสูญเสียเปล่าจากข้อบกพร่องของชิ้นส่วน	เกิดจากกระบวนการผลิตที่ไม่มีคุณภาพและมาตรฐาน รวมถึงการใช้วัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพ ขาดการตรวจสอบ นอกจากนี้ยังเกิดจากการปฏิบัติงานที่ผิดพลาดที่เกิดจากคน เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ วิธีการปฏิบัติงาน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลทำให้เกิดของเสียหรือสินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดที่ตั้งเอาไว้	- ทำให้เกิดการแก้ไขงาน/สินค้า ทำให้เสียค่าวัตถุดิบและแรงงานเพิ่มขึ้น อาจทำให้การส่งมอบล่าช้า - เกิดต้นทุนสูญเสียเปล่า (วัตถุดิบ / แรงงาน / เครื่องจักร / โสฬัย) - ต้องปรับเปลี่ยนแผนการผลิต - การเก็บของเสียอาจมีของเสียปะปนไปกับสินค้าดี - ลิ่นเปลืองสถานที่ในการจัดเก็บและกำจัดของเสีย - ต้องใช้พนักงานเพิ่มในการตรวจสอบคุณภาพ - สัมพันธภาพระหว่างแผนกไม่ดี	- ชิ้นส่วนที่บกพร่อง/ไม่ได้คุณภาพต้องนำกลับมาใช้ใหม่หรือกำจัดทิ้ง - ต้องการพื้นที่สำหรับแก้ไขงานและซ่อมแซม ทำให้ต้องใช้พลังงานสำหรับทำความร้อน ความเย็นและแสงสว่างเพิ่มมากขึ้น
4. ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ	เกิดจากการดำเนินกิจกรรมที่ไม่จำเป็น ไม่เพิ่มมูลค่าสินค้า หรือมีความบกพร่องของกระบวนการเกิดขึ้น เช่น กรณีการตัดคลิบของ หรือการขัดผิวของวัตถุดิบบางตัวก่อนทำการเชื่อม เกิดความสูญเสียเปล่าจากการออกแบบที่ไม่รัดกุมทำให้ต้องทำงานเสียเวลาในการตกแต่งโดยไม่มีมูลค่าเพิ่ม	- เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงาน - เสียเวลาในการเตรียมและการผลิตที่ไม่จำเป็น - ใช้เครื่องจักรโดยไม่เกิดประโยชน์ - เกิดการทำงานซ้ำซ้อน - เสียเวลาขนส่งมากกว่าปกติ	- มีชิ้นส่วนและวัตถุดิบที่ถูกใช้ต่อหน่วยการผลิตเพิ่มมากขึ้น - เกิดของเสีย การใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ไม่จำเป็นจากกระบวนการผลิต
5. ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยเวลา	เกิดจากกระบวนการผลิตที่มีหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนมี	- เสียเวลาการผลิต การส่งมอบล่าช้า	- เกิดการเน่าเสียหรือองค์ประกอบของวัตถุดิบ

ประเด็นปัญหา	ความหมาย/ตัวอย่าง	ผลกระทบ	
		ทั่วไป	สิ่งแวดล้อม ⁴
ที่ใช้ในการรอกการปฏิบัติการ	รอบระยะเวลาไม่เท่ากัน หรือไม่สมดุลกัน ทำให้เกิดการรอกคอยระหว่างคนรอกเครื่องจักร เครื่องจักรรอกคน และเครื่องจักรรอกเครื่องจักร เช่น การรอกวัตถุดิบ รอกอุปกรณ์ รอกคำสั่ง รอกการขนย้าย รอกการตรวจสอบ รอกการตัดสินใจ เป็นต้น	- เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส	ได้รับความเสียหาย ทำให้ก่อให้เกิดของเสีย - เกิดการสูญเสียพลังงานจากการใช้พลังงานความร้อน การทำความเย็นและแสงสว่างในช่วงเวลาการผลิต
6. ความสูญเสียจากการเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายไม่จำเป็น	เกิดจากการขนย้ายที่ไม่จำเป็น เช่น ระหว่างกระบวนการกับกระบวนการขึ้นบนและชั้นล่าง โรงงาน ก. และโรงงาน ข. หรือการขนย้ายไปวางชั่วคราว ณ ที่ใดที่หนึ่ง รวมไปถึงการขนวางซ้อน เปลี่ยน และการต้องขนงานขึ้นลงในแนวดิ่งด้วย	- เกิดต้นทุนสูญเสียเปล่า (คน /พลังงาน/ อุปกรณ์ / เวลา) - เสียโอกาสในการผลิตสินค้า - ถ้าวางแผนการขนส่งไม่ดี ไม่ทันต่อการผลิต - เกิดต้นทุนการขนส่ง - วัสดุเสียหาย / สูญหายจากการตกหล่นไประหว่างทางที่ทำการขน - อุบัติเหตุจากการขนส่ง	- ใช้พลังงานสำหรับการขนส่ง - เกิดการปล่อยก๊าซจากการขนส่ง - ความเสียหายและการรั่วไหลในระหว่างการขนส่ง - การขนส่งวัตถุดิบอันตรายต้องจัดส่งแบบพิเศษและบรรจุกฎที่ต้องสามารถป้องกันความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในช่วงที่เกิดอุบัติเหตุได้
7. ความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	เกิดจากการใช้ท่าทางไม่เหมาะสมต่อการทำงานตามหลักของกายศาสตร์ หรือการหยิบจับหรือใช้อุปกรณ์เครื่องจักรที่ไม่เหมาะสม การใช้ท่าทางเดิมๆ เป็นระยะเวลานานเกินไป นอกจากนี้ยังเกิดจากการออกแบบสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น โต๊ะทำงาน หรือวิธีการทำงาน โดยความสูญเสียด้านนี้จะมีค่ามากกับสถานประกอบการที่ต้องทำงานแข่งกับเวลา เช่น โรงงานเย็บเสื้อผ้า โรงงานทำรองเท้า โรงงานทำลูกฟุตบอล เป็นต้น	- เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และ ความเครียด ส่งผลต่อคุณภาพของงาน - การทำงานล่าช้าหรือเสียเวลา - เกิดความเสียหายกับสินค้าและการบาดเจ็บต่อร่างกายของพนักงาน	

ประเด็นปัญหา	ความหมาย/ตัวอย่าง	ผลกระทบ	
		ทั่วไป	สิ่งแวดล้อม ⁴
ความสูญเปล่าอื่นๆ			
ความสูญเปล่าจากการไม่นำเอาความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์	เกิดจากที่องค์กรมองข้ามและไม่ให้ความสำคัญของข้อเสนอและความคิดเห็นของพนักงาน	- ไม่เกิดการพัฒนาในการทำงาน - ไม่เกิดแนวคิดใหม่ในการปรับปรุงองค์กร	- ได้รับข้อเสนอแนะ/แนวทางเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันมลพิษและการลดมลพิษจำนวนน้อย
ความสูญเปล่าจากความปลอดภัย	เกิดจากพนักงานไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในโรงงาน หยอกล้อ/เล่นกันขณะปฏิบัติงาน ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสมกับงาน การมีทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง เช่น อุบัติภัยเป็นเรื่องของเคราะห์กรรมแก้ไขป้องกันไม่ได้ การทำงานโดยที่ร่างกายและจิตใจไม่พร้อมหรือผิดปกติ นอกจากนี้ยังเกิดจากสภาพสภาวะของโรงงาน อุตสาหกรรม เครื่องจักร กระบวนการผลิต เครื่องยนต์ อุปกรณ์ในการผลิต ไม่มีความปลอดภัยเพียงพอ และสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่เหมาะสม เช่น แสงสว่างไม่เพียงพอ เสียงดังเกินควร ความร้อนสูง ฝุ่นละออง ไอระเหยของสารเคมีที่เป็นพิษ เป็นต้น	- กระบวนการผลิตไม่มีความต่อเนื่อง - เกิดอุบัติเหตุก่อให้เกิดความสูญเสียต่อ ชีวิตคน เครื่องจักร สิ่งของ - เกิดการบาดเจ็บ พิการ หรือตาย รวมถึงการเจ็บป่วยหรือเป็นโรค - เกิดการลางานหรือขาดงาน	
ความสูญเปล่าจากเทคโนโลยี/อุปกรณ์	เกิดจากการใช้เทคโนโลยีล้าสมัยหรือประสิทธิภาพต่ำ เครื่องมืออุปกรณ์เก่าและมีความเสียหาย	- ขาดความแน่นอนในการผลิต ทำให้ไม่สามารถสนับสนุนการผลิตอย่างต่อเนื่องได้	
ความสูญเปล่าจากวิธีปฏิบัติงาน	เกิดจากไม่มีวิธีปฏิบัติที่ดี เช่น ข้อบังคับ/บทลงโทษในการทำงาน ในสถานปฏิบัติงานมีความเคร่งครัดไม่เพียงพอ แผนการผลิตเวลาและปริมาณการผลิตไม่	- ประสิทธิภาพการดำเนินงานต่ำหรือเพิ่มความยากให้กับงานมากขึ้น - ขาดพนักงานที่มีความสามารถและมีทักษะในการปฏิบัติงาน	

ประเด็นปัญหา	ความหมาย/ตัวอย่าง	ผลกระทบ	
		ทั่วไป	สิ่งแวดล้อม ⁴
	เหมาะสม รวมทั้งการบันทึกการผลิต (วัตถุดิบ สินค้า และของเสีย) ไม่เป็นระบบ หรือจากการประสานงานระหว่างบุคคลไม่ดี นอกจากนี้ยังเกิดจากขาดมาตรการสร้างแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของพนักงานในการพัฒนา รวมถึงขาดการสนับสนุนด้านการพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ		
ความสูญเสียเปล่าจากของเสีย	เกิดจากปริมาณของเสียที่เกิดจากหน่วยงานการผลิตสูงกว่ามาตรฐานภายในและภายนอกประเทศ นอกจากนี้ยังเกิดจากไม่มีการนำกลับมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำ รวมทั้ง ของเสียบางชนิดยากต่อการกำจัดหรือทำลาย	- เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม - เสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดและบำบัด	

(2) การวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของความสูญเสีย /สูญเสียเปล่า (Root Cause Analysis)

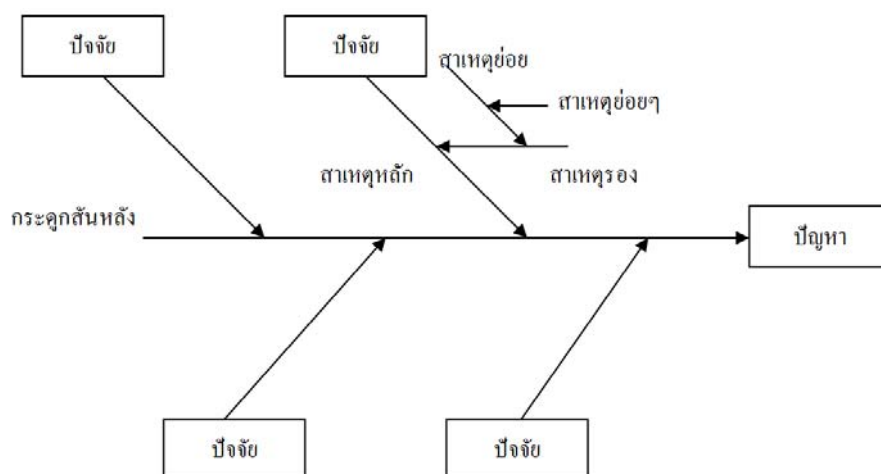
หลังจากพบประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการพิจารณาประเด็นข้างต้นแล้ว จะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง ซึ่งมีด้วยกันหลากหลายวิธี เช่น แผนภูมิพาเรโต ผังก้างปลา Mind map 5Why และอื่นๆ เป็นต้น ในที่นี้ขอกล่าวถึงบางวิธี

➤ **แผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fish Diagram) หรือผังอิชิกาวา⁵** เป็นแผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุทั้งหมดที่เป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดปัญหา ซึ่งสิ่งสำคัญในการสร้างแผนผัง คือ ต้องทำเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม โดยปัญหาจะแสดงอยู่ที่หัวปลา และส่วนก้างปลาเป็นการรวบรวมสาเหตุของปัญหา ทั้งนี้ในการกำหนดปัจจัยบนก้างปลานั้น สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยอะไรก็ได้ แต่ต้องมั่นใจว่ากลุ่มที่กำหนดไว้เป็นปัจจัยนั้นสามารถที่จะช่วยให้แยกแยะและกำหนดสาเหตุต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ โดยส่วนมากจะใช้หลักการ 4 M 1 E เป็นกลุ่มปัจจัย เพื่อจะนำไปสู่การแยกแยะสาเหตุต่างๆ ซึ่ง 4 M 1 E นี้มาจาก

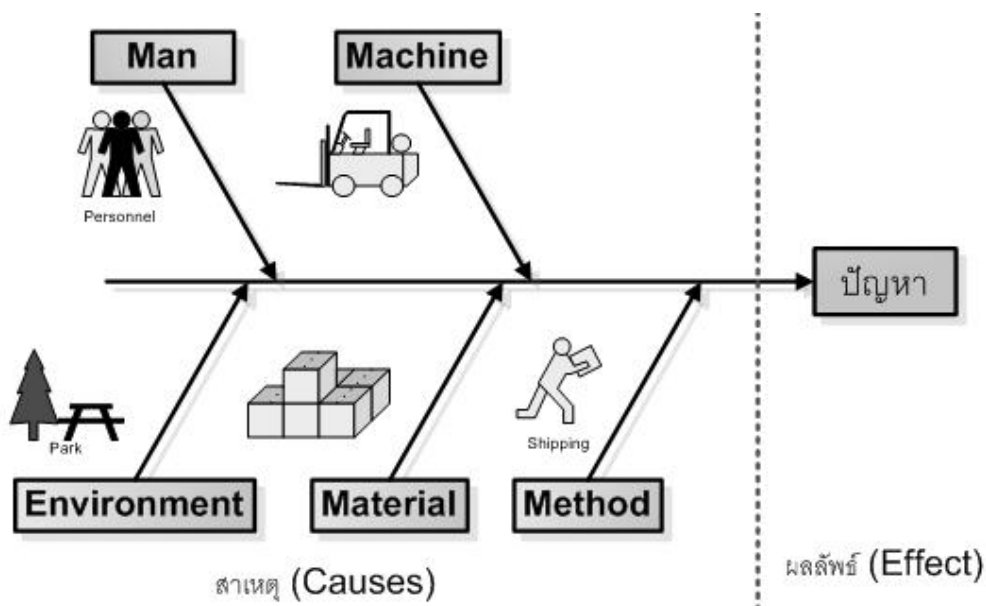
⁵ <http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm>

- O M-Man บุคลากรหรือพนักงาน
- O M-Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวก
- O M-Material วัตถุดิบหรืออะไหล่ อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในกระบวนการ
- O M-Method กระบวนการทำงาน
- O E-Environment สภาพแวดล้อมในการทำงาน

แต่ไม่ได้หมายความว่า การกำหนดก้างปลาจะต้องใช้ 4 M 1 E เสมอไป เพราะถ้าไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตแล้ว ปัจจัยนำเข้า (Input) ในกระบวนการจะเปลี่ยนไป เช่น ปัจจัยการนำเข้าเป็น 4P (Place, Procedure, People และ Policy) หรือเป็น 4S (Surrounding, Supplier, System และ Skill) หรืออาจจะเป็น MILK (Management, Information, Leadership, Knowledge) ก็ได้ นอกจากนั้น หากกลุ่มที่ใช้ก้างปลา มีประสบการณ์ในปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว สามารถที่จะกำหนดกลุ่มปัจจัยใหม่ให้เหมาะสมกับปัญหาได้เช่นกัน โดยส่วนประกอบของเหตุและผลหรือผังก้างปลา ดังรูปที่ 2-11 และตัวอย่างการทำผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา ดังรูปที่ 2-12 และ รูปที่ 2-13

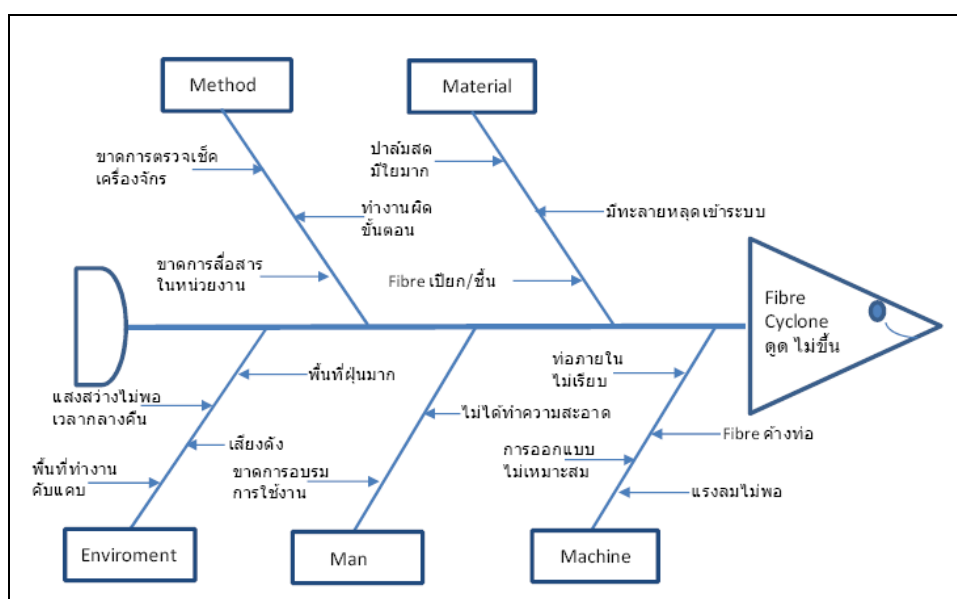


รูปที่ 2-11 ส่วนประกอบของแผนผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา



รูปที่ 2-12 ตัวอย่างส่วนประกอบของแผนผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา

<http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm>



รูปที่ 2-13 ตัวอย่างการทำแผนผังแสดงเหตุและผลหรือผังก้างปลา

(ที่มา: ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ

LEAN <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/LamsoonTrang.pdf>

- **5 Whys** เป็นการตั้งคำถามว่า “ทำไม” 5 คำถามอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถพบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เช่น

วิธีการวิเคราะห์ด้วยการตั้งคำถามว่า “ทำไม” 5 ประการ (5 why)

ตัวอย่าง: เครื่องจักรเครื่องหนึ่งในสายการผลิตไม่สามารถใช้งานได้ แม้ว่าจะมีการซ่อมแซมแล้วหลายครั้ง แต่ก็ยังไม่มีการนำไปใช้งาน

คำถามที่ 1: ทำไมเครื่องจักรถึงใช้งานไม่ได้ ? มีการใช้งานมากเกินไป ขาดการดูแลรักษา

คำถามที่ 2: ทำไมจึงเกิดการใช้งานมากเกินไป ? ระบบหล่อลื่นของลูกปืนไม่เพียงพอ

คำถามที่ 3: ทำไมระบบหล่อลื่นถึงไม่เพียงพอ ? หัวปั๊มน้ำมันไม่สูบน้ำมัน

คำถามที่ 4: ทำไมจึงไม่สูบน้ำมัน ? การสึกกร่อนของลูกปืนปั๊มน้ำมัน

คำถามที่ 5: ทำไมจึงเกิดการสึกกร่อน ? ไม่มีการติดตั้งเครื่องกรอง ทำให้น้ำมันร่วซึมเข้าไป

ที่มา : China Eco-efficiency Research Center (CERC). 1996. “Cleaner Production Audit Guideline for Printing and Dyeing”

ขั้นตอนที่ 10 การกำหนดมาตรการ

การกำหนดมาตรการจัดการกับปัญหานั้นจะต้องสอดคล้องกับสาเหตุของประเด็นปัญหาที่วิเคราะห์ได้ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ อย่างไรก็ตามประเด็นปัญหานี้ อาจมีหลายสาเหตุ และในแต่ละสาเหตุอาจมีข้อเสนอมากกว่า 1 วิธีได้ ดังนั้น ควรรวบรวมข้อมูลและระดมความคิดเพื่อให้ได้มาตรการที่ดีที่สุด เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่ไหลอย่างต่อเนื่อง โดยมีตัวอย่างการกำหนดมาตรการ ดังตารางที่ 2-4

➤ การกำหนดมาตรการ

ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างการกำหนดมาตรการ

ประเด็นปัญหา	มาตรการและแนวทางป้องกันและแก้ไข เช่น
ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ	
1. ความสูญเสียเปล่าจากการผลิตเกินพอดี	- ผลิตเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการในปริมาณและเวลาที่ต้องการเท่านั้น โดยอาจแบ่งการผลิตเป็นชุดเล็ก (Small lots) - ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร (Set up Time Reduction)
2. ความสูญเสียเปล่าจากการมีพัสดุคงคลังที่มากเกินไป	- การควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual Control) - การควบคุมด้วยระบบคัมบัง (Kanbans) - ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน (First-in-First-out , FIFO) - ปรับปรุงกระบวนการผลิต และการวางแผนการผลิตเพื่อลดความไม่แน่นอนของการผลิต

ประเด็นปัญหา	มาตรการและแนวทางป้องกันและแก้ไข เช่น
3. ความสูญเสียเปล่าจากข้อบกพร่องของชิ้นส่วน	- กำหนดมาตรฐานการทำงาน / การตรวจสอบ / การแก้ปัญหา - จัดทำคู่มือกระบวนการการดำเนินงานมาตรฐาน - ใช้เครื่องมือป้องกันความผิดพลาด (Poka – Yoke) - ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีคุณภาพ - ตั้งเป้าหมายให้ผลผลิตของเสียเป็นศูนย์ - หมั่นตรวจสอบเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการใช้งาน - สร้างจิตสำนึกด้านคุณภาพ - อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้อง
4. ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ	- ออกแบบกระบวนการดำเนินงานแบบแผนภาพกระบวนการไหล - กำจัดกิจกรรมในกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก หรือรวมกระบวนการที่ไม่จำเป็นเข้าด้วย หรือจัดกระบวนการใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามที่วางแผนไว้ - ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร - ปรับปรุงขั้นตอนการผลิตโดยใช้หลักการ ECSR (Eliminate – Combine – Rearrange – Simplify)
5. ความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติการ	- จัดสมดุลของกระบวนการให้มีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนให้มีรอบเวลาทำงานเท่ากันหรือสมดุลกัน - การจัดวางผังแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing) - ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร - จัดกิจกรรม TPM (Total Productive Maintenance) - ฝึกให้พนักงานมีทักษะการทำงานหลายด้าน โดยใช้หลักความยืดหยุ่นของทรัพยากร - จัดกิจกรรมในช่วงเวลาว่างให้เกิดประโยชน์ เช่น กิจกรรม 5ส การฝึกอบรม การช่วยเหลือแผนกอื่นๆ
6. ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายหรือขนย้ายไม่จำเป็น	- ควรมีการปรับปรุงผังเครื่องจักร วัตถุดิบ งานระหว่างผลิต สินค้าสำเร็จรูป และของเสียให้มีความเหมาะสม - ควรจัดวางแผนผังตามผลิตภัณฑ์ในกรณีเป็นการผลิตจำนวนมากหรือการผลิต - ควรศึกษาและวางมาตรฐานเส้นทางการขนส่ง
7. ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	- ศึกษาการเคลื่อนไหวของการทำงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อปรับปรุงท่าทาง หรือเลือกอุปกรณ์ที่สามารถลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นออกไป - จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการทำงาน เช่น แสงสว่าง อุณหภูมิ เสียง เป็นต้น - ใ้พนักงานได้ออกกำลังกาย เพื่อให้แข็งแรงอยู่เสมอ

ประเด็นปัญหา	มาตรการและแนวทางป้องกันและแก้ไข เช่น
ความสูญเสียเปล่าอื่น ๆ	
ความสูญเสียเปล่าจากการไม่นำเอาความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์	- ควรส่งเสริมให้พนักงานมีการแลกเปลี่ยนความคิด และนำความคิดดังกล่าวมาทำให้เกิดขึ้นจริง เช่น การส่งเสริมกิจกรรมข้อเสนอแนะ การปลูกฝังให้พนักงานทุกคนคิด ค้นหาจุดที่จะปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงต่อองค์กร
ความสูญเสียเปล่าจากความปลอดภัย	- ให้ความรู้แก่พนักงานถึงอันตรายที่เกิดจากการไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย - จัดให้มีสภาพการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อพนักงานในการปฏิบัติงาน
ความสูญเสียเปล่าจากเทคโนโลยี/อุปกรณ์	- เลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดรูปแบบใหม่ ซึ่งสามารถทดแทนรูปแบบเทคโนโลยีการผลิตที่มีอยู่เดิม เพื่อลดปริมาณการเกิดของเสีย และ/หรือทำให้การใช้ทรัพยากร (พลังงาน วัสดุและน้ำ) ในการผลิตลดน้อยลง/มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น - ปรับปรุง/เปลี่ยนเครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพแทน - ปรับการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ให้เหมาะสมและลดการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ไม่ใช้งาน
ความสูญเสียเปล่าจากวิธีปฏิบัติงาน	- จัดระบบบริหารจัดการองค์กร เช่น จัดทำแผนผังสายงาน จัดทำคู่มือสำหรับองค์กร จัดทำคู่มือการปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการปฏิบัติ กำหนดหลักเกณฑ์การคัดเลือกพนักงานเพื่อทำงาน - ปรับปรุงการปฏิบัติงานของพนักงานให้ดีขึ้น เพื่อลดระดับการใช้แรงงานและพัฒนาประสิทธิภาพของแรงงาน - พัฒนาทักษะการบริหารจัดการของพนักงาน เพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดของเสียในห้องปฏิบัติการหรือกลุ่มปฏิบัติงาน - ฝึกอบรมพนักงาน โดยให้การอบรมทักษะที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับความสมดุลของสายการผลิต - สร้างแรงจูงใจให้พนักงานเกี่ยวกับการลดของเสียและการปฏิบัติตามมาตรฐานโดยการให้รางวัลและมีบทลงโทษให้ชัดเจน
ความสูญเสียเปล่าจากของเสีย	- การหมุนเวียน/การใช้ซ้ำให้มากที่สุด ก่อนที่จะนำไปกำจัด/บำบัด

ขั้นตอนที่ 11 การคัดเลือกมาตรการ

การคัดเลือกและเรียงลำดับมาตรการ เพื่อจะนำไปศึกษาความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติต่อไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) จัดกลุ่มมาตรการ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดกลุ่มในแต่ละหน่วยปฏิบัติการให้เป็นระบบและไม่ควรตัดมาตรการใดๆ ทั้ง ยกเว้นเห็นเด่นชัดว่ามาตรการนั้นเป็นไปได้
- 2) เรียงลำดับมาตรการ เป็นสิ่งที่จำเป็นเนื่องจากข้อเสนอ มักมีค่อนข้างมาก การเรียงลำดับจะช่วยให้สามารถเลือกพิจารณาศึกษามาตรการที่สำคัญ และเกิดประโยชน์มากก่อน โดยมีหลักการพิจารณา 4 ประการ ดังนี้
 - ความเป็นไปได้ เช่น มีผู้ผลิตอุปกรณ์ที่จำเป็น มีการนำข้อเสนอเทคโนโลยีนี้ไปปฏิบัติแล้ว มีผู้รู้และให้คำปรึกษา เป็นต้น
 - ความเหมาะสม เช่น เหมาะกับการผลิตและผลิตภัณฑ์ เหมาะกับวัฒนธรรมขององค์กร ไม่ต้องดัดแปลงมาก เป็นต้น
 - ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้มากน้อยเพียงไร ลดปัญหาความเป็นพิษและความเสี่ยงของพนักงาน เป็นต้น
 - ความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ เช่น ค่าใช้จ่ายและระยะเวลาคืนทุนมากน้อยเพียงใด การลงทุนมากน้อยเพียงใด เป็นต้น

ในการเลือกมาตรการ ควรให้ทีมงานทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ซึ่งจะนำไปสู่ความร่วมมือในการนำไปปฏิบัติต่อไป

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการ

การศึกษาความเป็นไปได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกมาตรการที่เป็นไปได้สำหรับลงมือปฏิบัติพร้อมกับผลที่คาดว่าจะได้จากแต่ละมาตรการ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 12 การประเมินทางเบื้องต้น

การพิจารณาการประเมินมาตรการเบื้องต้น แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- ☺ มาตรการที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ทันที เนื่องจากมีผลประโยชน์ชัดเจน สามารถดำเนินการได้ง่าย รวมทั้งมีค่าใช้จ่ายต่ำหรือไม่มีเลย
- ☺ มาตรการที่ต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากเห็นผลประโยชน์ชัดเจน แต่ไม่ทราบถึงความเป็นไปได้ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์
- ☺ มาตรการที่ไม่ชัดเจนหรือไม่เหมาะสม/เป็นไปได้ ให้ตัดมาตรการเหล่านี้ออกไป

ขั้นตอนที่ 13 การประเมินทางเทคนิค

เป็นการประเมินผลกระทบมาตรการต่อกระบวนการ ต่อผลิตภัณฑ์ ต่อกำลังการผลิต และความปลอดภัย โดยวิธีการประเมินอาจดำเนินการในลักษณะของการทดสอบในห้องปฏิบัติการหรือในบางส่วนของสายการผลิต อาศัยข้อมูลและประสบการณ์ของบริษัทอื่นหรือจากผู้ผลิต นอกจากนี้ยังอาจจำลองกระบวนการผลิตก่อนเพื่อหาภาวะการดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อสร้างความมั่นใจก่อนลงมือปฏิบัติจริง รายละเอียดการประเมินทางเทคนิคควรทำตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1) การแจกแจงรายละเอียดของข้อเสนอ เช่น เปลี่ยนวัตถุดิบ เปลี่ยนเทคโนโลยี/อุปกรณ์ เภมท์การผลิต
 - 2) รูปแบบของการเปลี่ยนแปลง เช่น ลักษณะทั่วไปของอุปกรณ์ แผนภูมิกระบวนการ วิธีปฏิบัติงาน ตารางการผลิต พื้นที่และสาธารณูปโภคที่ต้องการ
 - 3) ผลกระทบต่อช่วงเวลาหยุดการผลิต ต่ออัตราการผลิต ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
 - 4) ผลกระทบต่อการบำรุงรักษา พื้นที่ขนส่งเก็บวัสดุ ห้องปฏิบัติการ จำนวนพนักงาน และการฝึกอบรม
 - 5) ผลกระทบทางกฎหมาย เช่น กฎหมายความปลอดภัย กฎหมายสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- ทั้งนี้ เมื่อประเมินทางเทคนิคแล้ว จะสามารถแบ่งมาตรการออกเป็น 3 กลุ่มคือ
- ☺ มาตรการที่มั่นใจว่าสามารถดำเนินการให้ได้ตามเป้าหมายที่ต้องการ
 - ☺ มาตรการที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม
 - ☺ มาตรการที่ไม่สามารถปฏิบัติได้หรือไม่แน่ใจทางเทคนิค โดยให้ตัดข้อเสนอเหล่านี้ออกไป

ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์

เป็นการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) รวบรวมข้อมูลเพื่อคำนวณเงินลงทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นผลรวมของค่าปรับปรุงสถานที่ ค่าอุปกรณ์การผลิต อะไหล่ ค่าวัสดุก่อสร้าง ค่าติดตั้งสาธารณูปโภค ค่าก่อสร้างคุมงาน ค่าที่ปรึกษา ดอกเบี้ย ฯลฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายดำเนินการที่อาจเพิ่มขึ้นหลังจากการติดตั้ง นอกจากเงินลงทุนแล้วจะต้องคำนวณค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตที่ประหยัดได้จากการดำเนินการตามมาตรการ ได้แก่ ลดค่าบำบัดของเสีย ลดค่าวัตถุดิบและพลังงาน กำไรจากคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น กำไรจากค่าผลิตและค่าบำรุงรักษา กำไรจากผลผลิตและ/หรือผลพลอยได้ที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

2) วิเคราะห์ผลกำไร ซึ่งเราวิเคราะห์ได้จากระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) หรือมูลค่าเงินปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) หรืออัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Return, IRR) ซึ่งมีระยะเวลาคืนทุนต่ำหรือค่า NPV และค่า IRR สูง จะเป็นมาตรการที่น่าลงทุนและเหมาะสมที่จะนำไปปฏิบัติ

2.1) การวิเคราะห์ระยะเวลาคืนทุนเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ง่ายและรวดเร็วซึ่งเหมาะสำหรับโครงการปรับปรุงขนาดเล็กที่มีระยะเวลาการคืนทุนสั้น

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน (ต่อปี)} = \frac{\text{ต้นทุนการลงทุนทั้งหมด}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิต่อปี}}$$

สมการคำนวณระยะเวลาคืนทุนข้างต้นจะใช้ได้ก็ต่อเมื่อสมมติฐานให้ผลตอบแทนสุทธิต่อปีมีค่าเท่ากันทั้งหมด สำหรับกรณีผลประโยชน์สุทธิที่ได้รับต่อปีไม่เท่ากัน ระยะเวลาคืนทุนจะมีค่าเท่ากับระยะเวลาที่ผลประโยชน์สุทธิสะสมมีค่าเท่ากับเงินลงทุน

2.2) การวิเคราะห์มูลค่าเงินปัจจุบัน (Net Present Value, NPV) เป็นวิธีการวิเคราะห์ผลกำไรที่ได้ปรับมูลค่าของผลประโยชน์และต้นทุนที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างๆ ในอนาคตให้มีมูลค่าเทียบเท่ากับ ณ ปัจจุบัน ดังนั้น วิธีนี้จำเป็นต้องทราบอัตราดอกเบี้ย (เปอร์เซ็นต์ต่อปี) และระยะเวลาของการดำเนินการ (N) จึงจะสามารถคำนวณหามูลค่าเงินปัจจุบันได้ดังสมการ

$$\text{มูลค่าเงินปัจจุบัน (บาท)} = \sum_{j=1}^N \left[\frac{\text{ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ } j}{(1 + \text{อัตราดอกเบี้ย})^j} \right] - \text{เงินลงทุน (บาท)}$$

เกณฑ์การตัดสินใจยอมรับโครงการปรับปรุงก็ต่อเมื่อมูลค่าเงินปัจจุบันมีค่าเป็นบวก และปฏิเสธโครงการเมื่อมูลค่าเงินปัจจุบันมีค่าเป็นลบ

2.3) การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนการลงทุน (Internal Rate of Ret, IRR) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของการดำเนินการเท่ากับศูนย์ ดังนั้นการคำนวณวิธีนี้จำเป็นต้องทราบมูลค่าเงิน ณ ปัจจุบันของแต่ละปี อัตราผลตอบแทนหรืออัตราดอกเบี้ยสำหรับตัดสินใจ และระยะเวลาการดำเนินการ (N) จะสามารถคำนวณหาค่า IRR ได้ดังสมการ

$$\sum_{j=1}^N \left[\frac{\text{ผลประโยชน์สุทธิในปีที่ } j}{(1 + \text{IRR})^j} \right] - \text{เงินลงทุน (บาท)} = 0$$

การตัดสินใจยอมรับโครงการปรับปรุงก็ต่อเมื่อค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทน

ขั้นตอนที่ 15 การประเมินทางสิ่งแวดล้อม

การประเมินทางสิ่งแวดล้อมเป็นการประเมินผลกระทบของมาตรการต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินทำได้ 3 ระดับ คือ

- 1) การประเมินความเสี่ยงในแง่ของการใช้ทรัพยากร และการก่อให้เกิดมลพิษ
- 2) การประเมินละเอียดถึงผลขององค์ประกอบในสารป้อนเข้าและสารขาออกใหม่ที่ใช้
- 3) การประเมินวงจรชีวิต (Life Cycle Assessment, LCA)

โดยทั่วไปวิธีแรกจะเพียงพอในการประเมินทางสิ่งแวดล้อม เมื่อประเมินทางสิ่งแวดล้อมแล้วจะสามารถแบ่งมาตรการออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย
- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลาง
- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก

ขั้นตอนที่ 16 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย^{6 7}

เป็นการประเมินผลกระทบของมาตรการต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย ซึ่งควรพิจารณาประเด็นดังนี้

- สภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น การตรวจวัดระดับเสียง การตรวจวัดสภาพความร้อน การตรวจวัดความเข้มของแสงสว่าง การระบายอากาศ
- การประเมินคุณภาพอากาศในสถานที่ทำงาน
- ประเมินสภาพการทำงาน
- ประเมินความเสี่ยงและอันตราย
- ความปลอดภัยของเครื่องจักร
- ประวัติการตรวจสุขภาพคนงาน
- อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

ทั้งนี้ เมื่อประเมินผลกระทบของมาตรการต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยแล้วจะสามารถแบ่งมาตรการออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยน้อย
- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยปานกลาง
- ☺ มาตรการที่มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยมาก

⁶ <http://www.shawpat.or.th/web/profes.html>

⁷ <http://www.idis.ru.ac.th/report/index.php?topic=1938.0>

ขั้นตอนที่ 17 การสรุปคัดเลือกมาตรการ

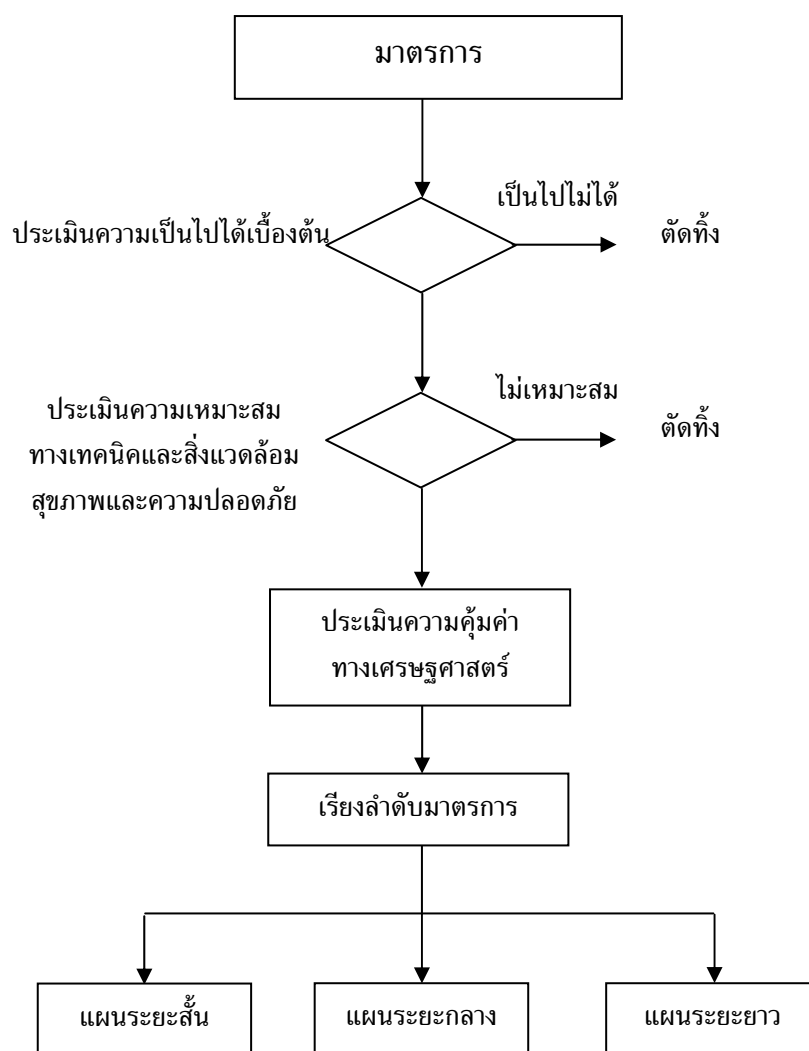
การสรุปคัดเลือกมาตรการ คือ การกำหนดว่ามาตรการใดหรือทางเลือกใดควรดำเนินการก่อนหลัง โดยข้อเสนอที่ไม่เหมาะสม หรือยังไม่พร้อมที่จะนำไปดำเนินการ จะถูกเก็บรวบรวมไว้ประยุกต์ใช้ในโอกาสต่อไป โดยการคัดเลือกมาตรการเพื่อนำไปปฏิบัติ มีแนวทางดังต่อไปนี้

การคัดเลือกมาตรการที่เป็นไปได้และเป็นไปไม่ได้ โดยการตัดมาตรการที่ไม่เหมาะสมทางเทคนิคและสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยก่อน มาตรการที่เหลือจึงเป็นข้อเสนอที่เป็นไปได้ให้นำมาเปรียบเทียบกันในเรื่องความคุ้มค่าในการลงทุน เพื่อจัดลำดับก่อนหลัง (ดังรูปที่ 2-14)

การเรียงลำดับข้อเสนอ โดยอาจใช้สามัญสำนึก หรือเกณฑ์การให้คะแนน โดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ในภาพรวม เกณฑ์การพิจารณาและน้ำหนักคะแนน นั้นขึ้นอยู่กับข้อกำหนดของทีมงานสืบ และความเหมาะสมของโรงงาน โดยควรพิจารณาให้คะแนนอย่างรอบคอบ

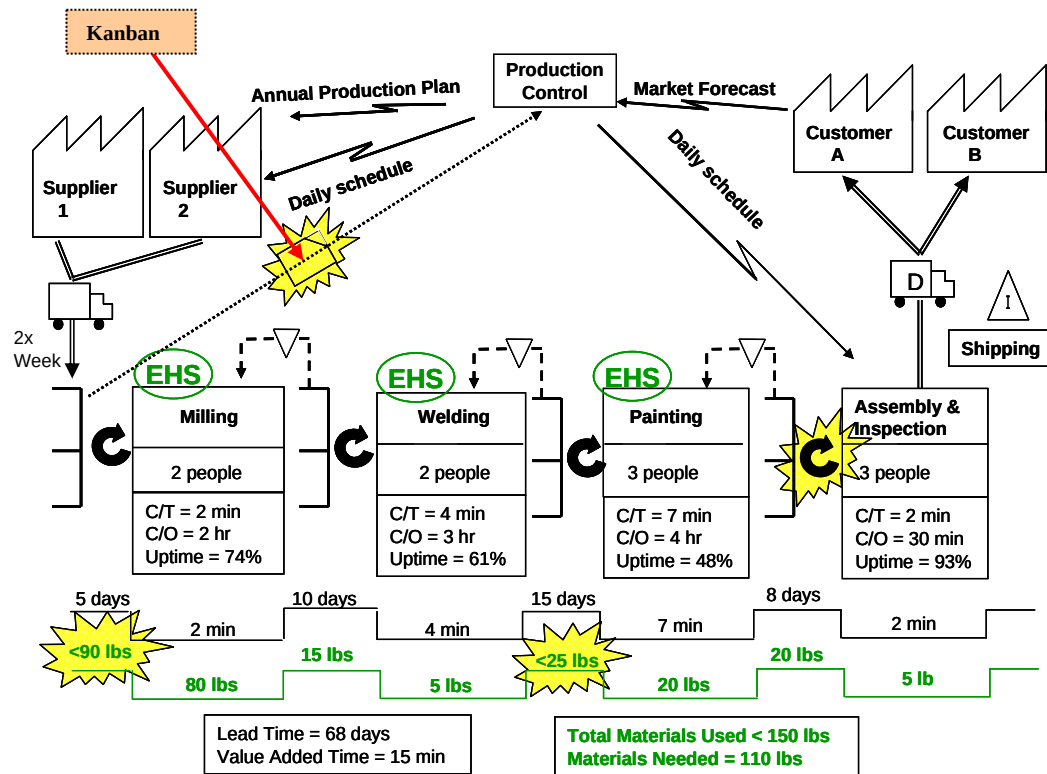
การบันทึกผลข้อเสนอ เมื่อได้สรุปผลการศึกษาที่ผ่านการประเมินทุกขั้นตอนและให้คะแนนคัดเลือกแล้วนั้น ควรจัดทำเป็นเอกสารรายงานเสนอผู้บริหารเพื่อขออนุมัติในการลงมือปฏิบัติการโดยเนื้อหาสาระในรายงานบันทึกผลข้อเสนอต่อผู้บริหารควรประกอบไปด้วยประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ปริมาณวัตถุพิษ/ทรัพยากร/พลังงานและของเสียที่คาดว่าจะลดลงได้
- ค่าใช้จ่ายและผลประโยชน์ที่ได้รับ ทั้งที่คำนวณเป็นตัวเงินและข้อดีอื่นๆ
- เงินลงทุนและแหล่งทุน ระยะเวลา และความสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น
- วิธีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้มาตรการ
- ความสามารถในการแข่งขันของบริษัทที่คาดหวัง



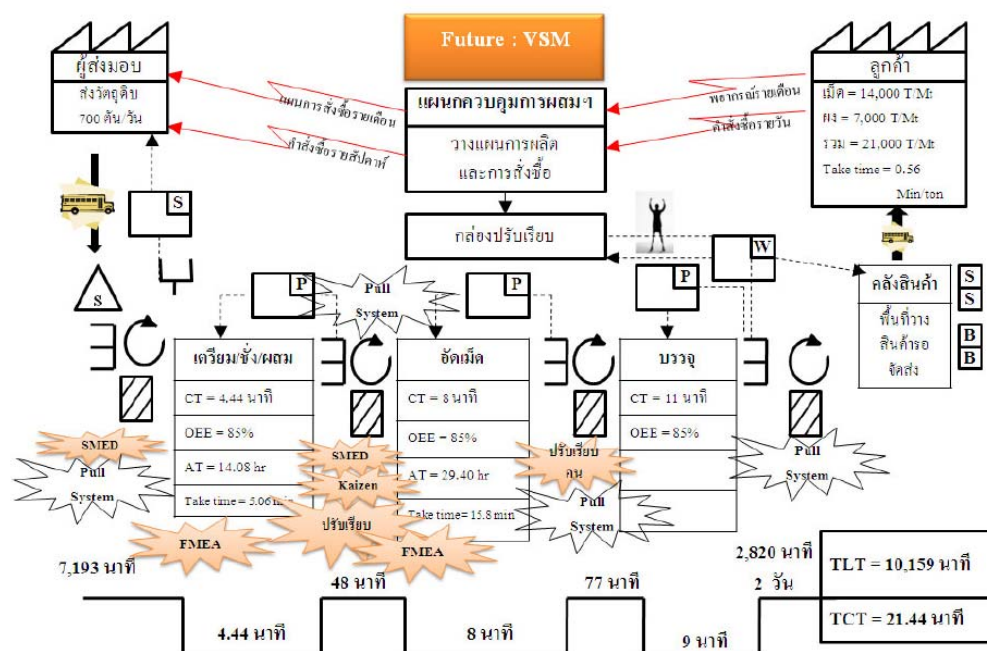
รูปที่ 2-14 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเลือกมาตรการ

หลังจากได้ข้อสรุปมาตรการที่จะนำไปใช้ได้แล้ว ให้นำมาตรการเหล่านั้นเขียนลงในแผนผังคุณค่าอนาคต (Future Value Stream Mapping) เพื่อเป็นแผนภาพในการดำเนินการเตรียมแผนปฏิบัติต่อไป โดยตัวอย่างดังรูปที่ 2-15 ใช้มาตรการ Kanban ในการแก้ปัญหา และตัวอย่างรูปที่ 2-16 ใช้มาตรการ SMED, ปรับเรียบ, Kaizen, FMEA และ Pull System ในการแก้ปัญหา



รูปที่ 2-15 ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าอนาคต

ที่มา: The Lean and Environmental Toolkit



รูปที่ 2-16 ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าอนาคต

ที่มา : ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN

http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/SPM_54.pdf

2.5 การลงมือปฏิบัติและการขับเคลื่อนกิจกรรมตามมาตรการ

ขั้นตอนที่ 18 การเตรียมแผนปฏิบัติงาน

แผนปฏิบัติการ จะต้องกำหนดวิธีการและขั้นตอนการดำเนินงาน ตัวชี้วัด ระยะเวลา ผู้รับผิดชอบ ผู้ตรวจติดตาม วิธีการติดตามประเมินผล เป็นต้น ดังตัวอย่างตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 ตัวอย่างการเตรียมแผนปฏิบัติงาน

รายละเอียดแผนงาน	ตัวชี้วัด	ระยะเวลา(เดือน)						ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ	ผู้ตรวจสอบ
		1	2	3	4	5	6			
1. วิเคราะห์กระบวนการผลิต		*	*					นาย ก	-	ทีมงานลิ้น
2. ปรับปรุงเวลาเพื่อลดกระบวนการ				*	*	*		นาย ข	-	ทีมงานลิ้น
3. วิเคราะห์กระบวนการของเสีย					*	*		นาย ค	-	ทีมงานลิ้น
4. ทดลองปรับปรุง					*	*		นาย ง	-	ทีมงานลิ้น
5. สรุปผล							*	นาย จ	-	ทีมงานลิ้น

ขั้นตอนที่ 19 การดำเนินการตามแผนที่กำหนด

เมื่อแผนปฏิบัติงานได้รับการอนุมัติจากผู้บริหาร กิจกรรมต่าง ๆ ในแผนปฏิบัติงานจะถูกนำมาปฏิบัติโดยผู้รับผิดชอบที่ระบุไว้ในแต่ละกิจกรรมโดยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างแผนและการปฏิบัติงาน ดังตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 ตัวอย่างแผนปฏิบัติงาน

Detail	March				April				May				June				July				Tool	By	Review
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
1. ประชุมระดมสมองเพื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดมาตรการการแก้ไขปัญหา																					Why Why Analysis PDCA	RM	K. Ninanon
2. มาตรการหลักในการแก้ไข Down Time Slab Preparing																							
2.1 ปรับปรุงพื้นที่ เพื่อเพิ่มแท่นตัด 4 แท่น																					Re-Lay out	RM	K. Ninanon
2.2 จัดทำ check sheet ระบุตำแหน่งวัตถุดิบแผ่นสั้น																					Check-sheet	RM	K. Ninanon
2.3 กำหนดปริมาณวัตถุดิบแผ่นสั้น (WIP) 4,000 ตัน																						RM	K. Ninanon
2.4 เปลี่ยน Hoist เครน 25 ตัน เป็น 15 ตัน (เพิ่มความเร็ว)																					Machine design	ME, EE	K. Ninanon
3. เข้าร่วมโครงการระบบ 5 ส ของบริษัท																							
3.1 สะสางพื้นที่วางเครื่องจักร																					5S	PD, ME	K. Karn K. Suwit
3.2 ย้ายพื้นที่ตัดแก๊สเหล็กแผ่นหนา																					5S	PD	
3.3 จัดทำ Lay out พื้นที่วางเหล็กแผ่นยาว																					Visual control	RM	K. Ninanon
4. การจัดทำ Visual Control ในพื้นที่																					Visual control	RM	K. Ninanon
5. ตรวจสอบผลการดำเนินการและปรับปรุงแก้ไข																					PDCA	RM	K. Ninanon
6. กำหนดและจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน																					Std. work	RM	K. Ninanon
7. อบรมพนักงานให้ทราบมาตรฐานการปฏิบัติงาน																						RM	K. Ninanon

ที่มา : ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วย

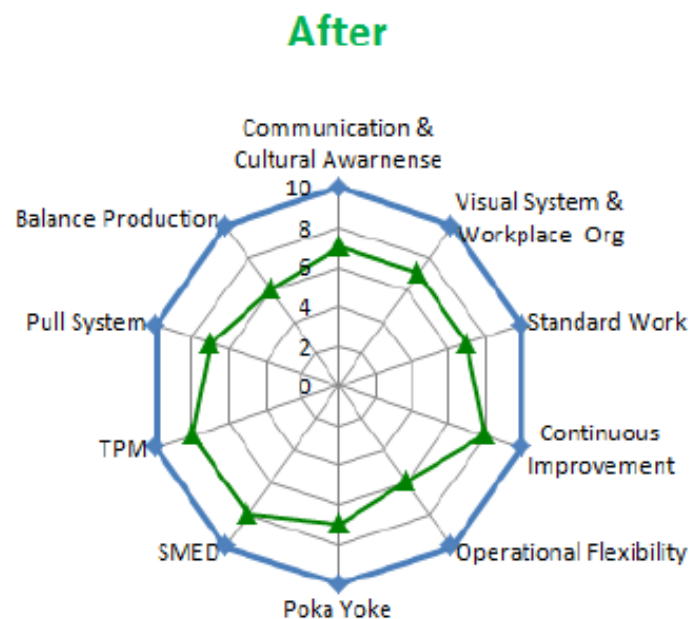
ระบบ LEAN <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/SPM.pdf>

2.6. การทบทวนเพื่อปรับปรุงแผนและขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนที่ 20 การตรวจวัดประเมินความก้าวหน้า

การตรวจวัดประเมินความก้าวหน้า เป็นการเก็บข้อมูลของผลการดำเนินงานตามมาตรการที่ระบุไว้ในแผนปฏิบัติงาน แล้วนำผลที่ได้มาทำการเปรียบเทียบก่อน-หลังการดำเนินงาน ซึ่งสามารถทำได้โดย เช่น

- วัดปริมาณของเสียที่ลดลง ปริมาณทรัพยากรที่ใช้ลดลง (น้ำ พลังงาน สารเคมี)
- กำไรจากการผลิตที่เพิ่มขึ้น หรือค่าวัสดุดิบ/ค่าดำเนินการ/ค่าจัดการ/ค่าบำบัดของเสียที่ลดลง
- สภาพแวดล้อมในการทำงานดีขึ้น
- การทำ Lean Assessment เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงในการนำสินค้าใช้ในองค์กร ทั้งนี้ สามารถนำเสนอการตรวจประเมินได้หลายรูป เช่น แผนภูมิ Radar Chart ตัวอย่างดังรูป 2-17



รูปที่ 2-17 ตัวอย่างการทำ Lean Assessment โดยใช้แผนภูมิ Radar Chart

ที่มา : ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN [ออนไลน์]. http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Green_Spot.pdf

ทั้งนี้ ผลจากการตรวจวัดและประเมินความก้าวหน้าที่ได้ ทีมงานจะต้องนำมาจัดทำเป็นเอกสารรายงานต่อผู้บริหารและพนักงานอื่น ๆ ภายในองค์กรได้อย่างชัดเจน โดยอาจจัดทำรายงานในลักษณะ A3 Report

ขั้นตอนที่ 21 การดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

การนำลีนมาประยุกต์ใช้ควบคู่กับการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กร จำเป็นต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ดังนั้น มาตรการหรือกิจกรรมต่างๆ จะถูกทำซ้ำและปรับปรุงให้ดีขึ้น เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป ทั้งนี้ หากผลการปฏิบัติการ มีผลอันน่าพอใจตามเป้าหมาย หรือเกินกว่าที่คาดไว้ ควรมีการรวบรวมไว้เพื่อเป็นแนวปฏิบัติที่ดีและจัดทำเป็น มาตรฐานการทำงาน (Standard Work) ต่อไป ทั้งนี้ ควรมีการให้รางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยในรูปแบบต่างๆ เช่น กิจกรรม QCC (Quality Control Circle) กิจกรรม Kaizen เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนในองค์กร

นอกจากนี้ ควรมีการนำมาตรการที่ใช้ได้ผลบรรจุเข้าไปในแผนการดำเนินธุรกิจต่างๆ เช่น แผนการตลาด แผนการเงิน แผนการปฏิบัติงาน แผนการวิจัยและพัฒนา แผนการบริหารและการจัดการ ซึ่งอาจมีการกำหนดตัวชี้วัดผลสัมฤทธิ์ในการทำงาน (Key Performance Indicator, KPI) เพื่อให้มีเป้าหมายในการพัฒนาในอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิงบทที่ 2

1. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, คู่มือการจัดการพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.
2. การจัดการด้านสุขภาพอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัย. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.idis.ru.ac.th/report/index.php?topic=1938.0>. [2555, มกราคม 9]
3. การบริหารการผลิตโดยการลดความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: www.moodythai.com/new/article/download/7%20Wastes.ppt. [2554, ธันวาคม 25]
4. ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ (7 Wastes). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.stks.or.th/blog/?p=911>. [2554, ธันวาคม 25]
5. ดร.ภูษิต วงศ์หล่อสายชล.เอกสารประกอบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต วิชา MB506 [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://xa.yimg.com/kq/groups/23038156/1330559649/name/MB506_Lesson14. [2554, พฤศจิกายน 29].
6. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Green_Spot.pdf. [2554, ธันวาคม 25]
7. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/SPM_54.pdf. [2554, ธันวาคม 25]
8. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/LamsoonTrang.pdf>. [2554, ธันวาคม 25]
9. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/SPM.pdf>. [2554, ธันวาคม 25]
10. ตั้งเป้าหมายให้. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: SMART http://www.dcfi.in.th/Articles-Setting-SMART-Goals.php?menu_id=4. [2555, เมษายน 15]
11. ศูนย์ฝึกอบรมภูมิปัญญาสู่สากล. ฟังก้างปลากับแผนภูมิความคิด. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.prachasan.com/mindmapknowledge/fishbonemm.htm>. [2555, มกราคม 24]

- 12.สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและประเมิณสภาพแวดล้อมในการทำงาน (ประเทศไทย). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.shawpat.or.th/web/profes.html>. [2555, มกราคม 9]
- 13.China Eco-efficiency Research Center (CERC). 1996. “Cleaner Production Audit Guideline for Printing and Dyeing”.
- 14.LEAN AND CLEAN VALUE STREAM MAPPING. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: www.greensuppliers.gov/pubs/VSM.pdf. [2555, มกราคม 24]
- 15.United State Environmental Protection Agency. 2007. The Lean and Environmental Toolkit. [online] source: <http://www.epa.gov/lean> [October, 2007]

การจัดทำกิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity, SGA)

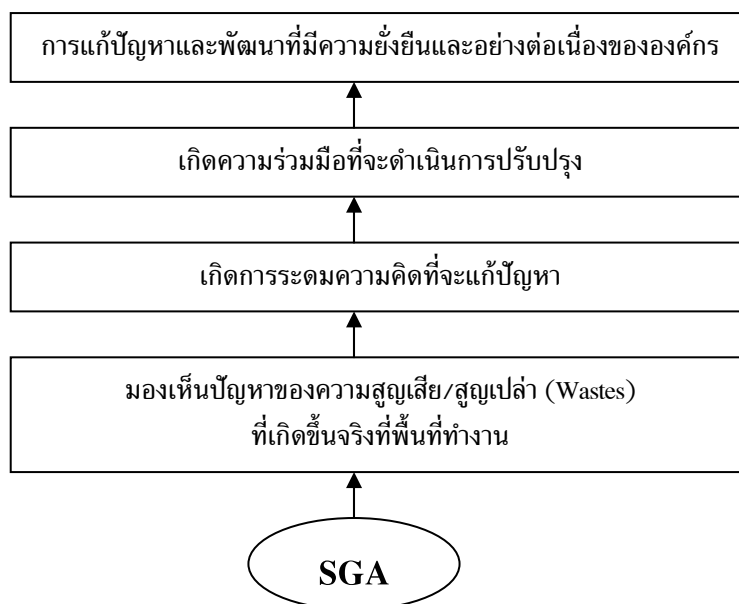
3.1 ความสำคัญของกิจกรรมกลุ่มย่อย^{1 2}

กิจกรรมกลุ่มย่อย (Small Group Activity, SGA) คือ กลุ่มของพนักงานระดับปฏิบัติการที่มารวมตัวกัน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานตรงพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบ เน้นการมีส่วนร่วมและการทำงานเป็นทีม ซึ่งโรงงานสามารถประยุกต์กิจกรรมกลุ่ม SGA เข้ากับงานประจำหรือกิจกรรมเรื่องต่างๆ ที่โรงงานดำเนินการอยู่แล้วได้ เช่น 5ส Safety การควบคุมคุณภาพ การจัดการพลังงานอย่างสมบูรณ์ โดยไม่เป็นการเพิ่มภาระหน้าที่ให้กับพนักงาน ซึ่งนอกจากประโยชน์ที่ทางโรงงานจะได้จากการทำกิจกรรมแล้ว ยังเป็นการช่วยยกระดับความรู้และมาตรฐานการทำงานของพนักงาน ทำให้พนักงานติดต่อสื่อสารกันมากขึ้น สร้างความคิดริเริ่มและกล้าแสดงออกในการแก้ปัญหางานให้ดีขึ้น และทำให้พนักงานมีความรู้สึกว่ “นี่คือปัญหาของเรา” เราต้องช่วยแก้ไข

ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานการนำสินค้าประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ “กิจกรรมกลุ่มย่อย” จึงเป็นเครื่องมือสำคัญหนึ่งช่วยสร้างการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาขององค์กร โดย“กิจกรรมกลุ่มย่อย” ที่กล่าวถึงในคู่มือเล่มนี้จะหมายถึง “ทีมงานลีนย่อย” ซึ่งจะเป็ทีมที่จะผลักดันในการนำสินค้าประยุกต์ใช้จัดการปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ตัวเองรับผิดชอบ โดยความสัมพันธ์ของกิจกรรมกลุ่มย่อยกับการจัดการความสูญเสีย/ความสูญเปล่าที่เกิดในองค์กรแสดงดังรูปที่ 3-1

¹ คู่มือการจัดการพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

² สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, คู่มือลดโลกร้อน ด้วย 7 Greens by Green Teams



รูปที่ 3-1 ความสัมพันธ์ของกิจกรรมกลุ่มย่อยกับการจัดการความสูญเสีย/ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในองค์กร

➤ กิจกรรมกลุ่มย่อย ทำไปเพื่ออะไร

- เพื่อให้พนักงานทุกระดับและผู้บริหาร ได้มีส่วนร่วมในการนำสินค้าไปปฏิบัติควบคู่กับการจัดการสิ่งแวดล้อมและพลังงานในองค์กรร่วมกัน มุ่งเน้นการลดการสูญเสียและการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาธุรกิจที่ยั่งยืน
- เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้พนักงานทุกระดับ มีจิตสำนึกในการลดความสูญเสีย และการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม โดยความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม
- เพื่อหาแนวทาง และวิธีการแก้ไข การปรับปรุงงานด้านต่าง ๆ ที่ช่วยลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิต/ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างสิ้นเปลือง

3.2 ความสัมพันธ์ของทีมงานลีนย่อยกับทีมงานลีนหลัก

การดำเนินงานระหว่างทีมงานลีนย่อยและทีมงานลีนหลัก จะเป็นการดำเนินงานที่คู่ขนาน แต่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยทีมงานลีนหลักจะเป็นแกนนำหลักที่จะขับเคลื่อนการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการนำลีนมาใช้ในองค์กร ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นระดับผู้บริหารและหัวหน้างาน ส่วนทีมงานลีนย่อยเป็นกลไกเสริมการดำเนินงานของทีมงานลีนหลัก โดยการรวมกลุ่มของพนักงานระดับปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์หาปัญหา/สาเหตุความสูญเสียต่าง ๆ และวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่การทำงานจริง ซึ่งจะช่วยให้ทีมงานลีนหลักมองเห็นปัญหาที่ชัดเจนมากขึ้นและยังทำให้การกำหนดนโยบายแนวทางการดำเนินงาน เป้าหมายและแผนงานการดำเนินกิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการประยุกต์ใช้ลีนสอดคล้องกับปัญหา/ความสูญเสียที่เกิดขึ้นอย่างแท้จริงอีกด้วย

3.3 บทบาทและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมกลุ่มย่อย

การดำเนินงานกิจกรรมกลุ่มย่อย จะใช้ทีมงานลีนย่อยแต่ละทีมเป็นกลไกสำคัญดำเนินงานเพื่อค้นหาปัญหาและแก้ไขปัญหาลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่รับผิดชอบให้สอดคล้องตามขั้นตอนการดำเนินงาน Lean Management for Environment 6 ขั้นตอนหลัก (21 ขั้นตอนย่อย) ตามที่กล่าวไว้ในรายละเอียดในบทที่ 2 ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานของกิจกรรมกลุ่มได้ดังนี้

ขั้นตอนหลักที่ 1 การเตรียมทีมงานลีนย่อย

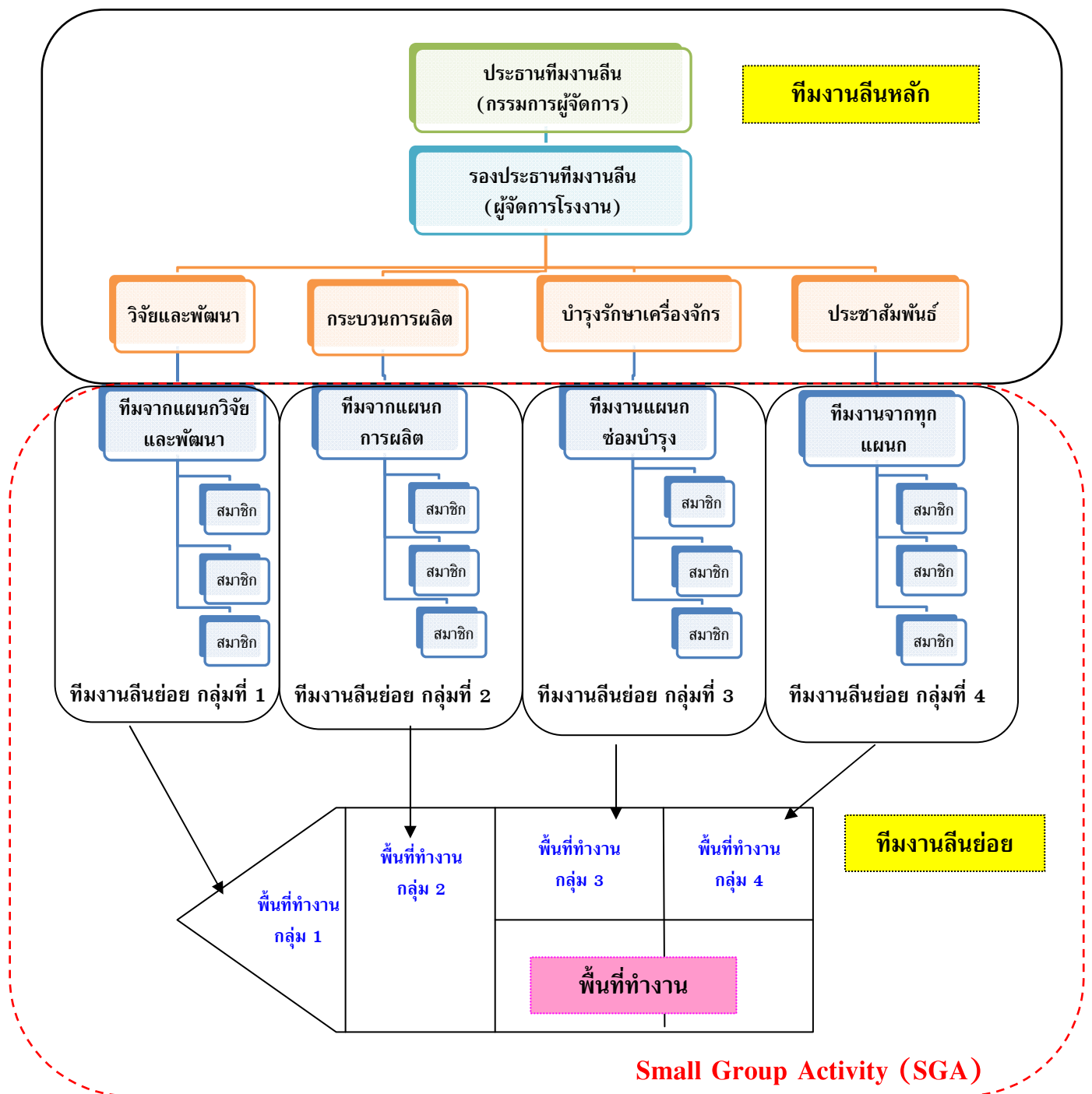
- การจัดตั้งทีมงานลีนย่อยแต่ละกลุ่ม สรุปได้ดังนี้ (ดังรูปที่ 3-2)
 - แต่ละฝ่าย/แผนก ดำเนินการแบ่งพนักงานออกเป็นทีมงานลีนย่อยตามพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบ โดยขนาดของทีมจะขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยงานนั้น แต่ไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป โดยปกติจำนวนสมาชิกแต่ละทีมไม่ควรเกิน 5-10 คน จึงจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการดำเนินงานมากที่สุด
 - หลังจากนั้นตั้งชื่อทีมและระบุโครงสร้างของทีม
 - ควรกำหนดบทบาท/หน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในแต่ละทีมให้มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบเรื่องใด พื้นที่ใด หรืออุปกรณ์อะไรในพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบให้ชัดเจน ทั้งนี้สำหรับบทบาทและหน้าที่ของทีมงานลีนย่อยแต่ละกลุ่มจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนหลักที่ 2-6 ที่กล่าวไว้ในรายละเอียดแล้วของบทที่ 2
- บทบาทและหน้าที่ของทีมงานลีนย่อย
 - สำรวจและวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ตนเองรับผิดชอบ
 - ค้นหามาตรการและแนวทางแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นให้สอดคล้องกับเป้าหมายและแผนงานหลักขององค์กร
 - ประสานงานกับทีมงานลีนหลัก เพื่อนำเสนอผลการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข เพื่อผลักดันสู่การปฏิบัติต่อไปอย่างต่อเนื่อง

- การเตรียมความพร้อมของสมาชิกในทีมงานสัณຍေးแต่ละทีม ควรให้ความรู้แก่สมาชิกในทีม เกี่ยวกับการนำสัณຍေးมาใช้ในองค์กรและการจัดการสัณຍေးล้าม ตลอดจนการสร้างจิตสำนึกและกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการลดการใช้ทรัพยากรและพลังงาน รวมทั้งความสูญเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำงานของตนเอง ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินงานกิจกรรมกลุ่มย่อยประสบความสำเร็จ ผู้บริหารควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมการทำกิจกรรม โดยการอำนวยความสะดวกสถานที่สำหรับการประชุม สนับสนุนงบประมาณในการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง จัดประกวดและให้รางวัลแก่พนักงานกลุ่มที่ประสบความสำเร็จในการดำเนินงานลดความสูญเสียเปล่า รวมทั้งการติดตามความก้าวหน้าของกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

ขั้นตอนหลักที่ 2 การซึบคุณค่า

การดำเนินงานของทีมงานสัณຍေးของแต่ละทีมในขั้นตอนการซึบคุณค่า มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- จะต้องเริ่มต้นวิเคราะห์/ระบุคุณค่าของสินค้าและบริการหรือกิจกรรมของแต่ละขั้นตอนในสัณຍေး/พื้นที่ที่ตัวเองรับผิดชอบ โดยการระบุคุณค่าความต้องการของลูกค้าหรือหน่วยงาน/แผนกที่เกี่ยวข้องอันจะเกิดผลกระทบซึ่งกันและกันจากการดำเนินงานว่ากิจกรรมใดที่เป็นกิจกรรมที่เพิ่มคุณค่า เช่น ระยะเวลา การส่งมอบสินค้า จำนวน รูปแบบ ส่วนประกอบ เป็นต้น และกิจกรรมใดที่สร้างความสูญเสีย/ความสูญเสียเปล่าให้กับสัณຍေးที่ตัวเองรับผิดชอบ เช่น การแก้ไขงาน การตรวจซ้ำ การหาข้อผิดพลาดของงาน เป็นต้น เพื่อมีส่วนร่วมในการลดความสูญเสีย/ความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นแต่ละขั้นตอน/กระบวนการ
- สัณຍေးและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นในพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบ ในการทำกิจกรรมกลุ่มย่อย สมาชิกในแต่ละทีมสัณຍေးทุกคนจะถูกกระตุ้นให้คิด แสดงความคิดเห็น และตัดสินใจในเรื่องต่างๆ โดยใช้ข้อมูลและความจริง ณ สถานการณ์พื้นที่ที่ทำงาน ซึ่งเทคนิควิธีการอย่างง่ายในการศึกษาและหาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ (ซึ่งได้กล่าวโดยละเอียดแล้วในบทที่ 2) โดยรวบรวมข้อมูลในพื้นที่ที่ตนรับผิดชอบ เช่น ข้อมูลการใช้ทรัพยากรและพลังงาน การขนส่ง การใช้วัตถุดิบ/เชื้อเพลิง การเกิดของเสีย เป็นต้น เพื่อประเมินศักยภาพที่ใช้ในปัจจุบัน และนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในการจัดทำแผนผังคุณค่า (VSM) ในแต่ละขั้นตอน

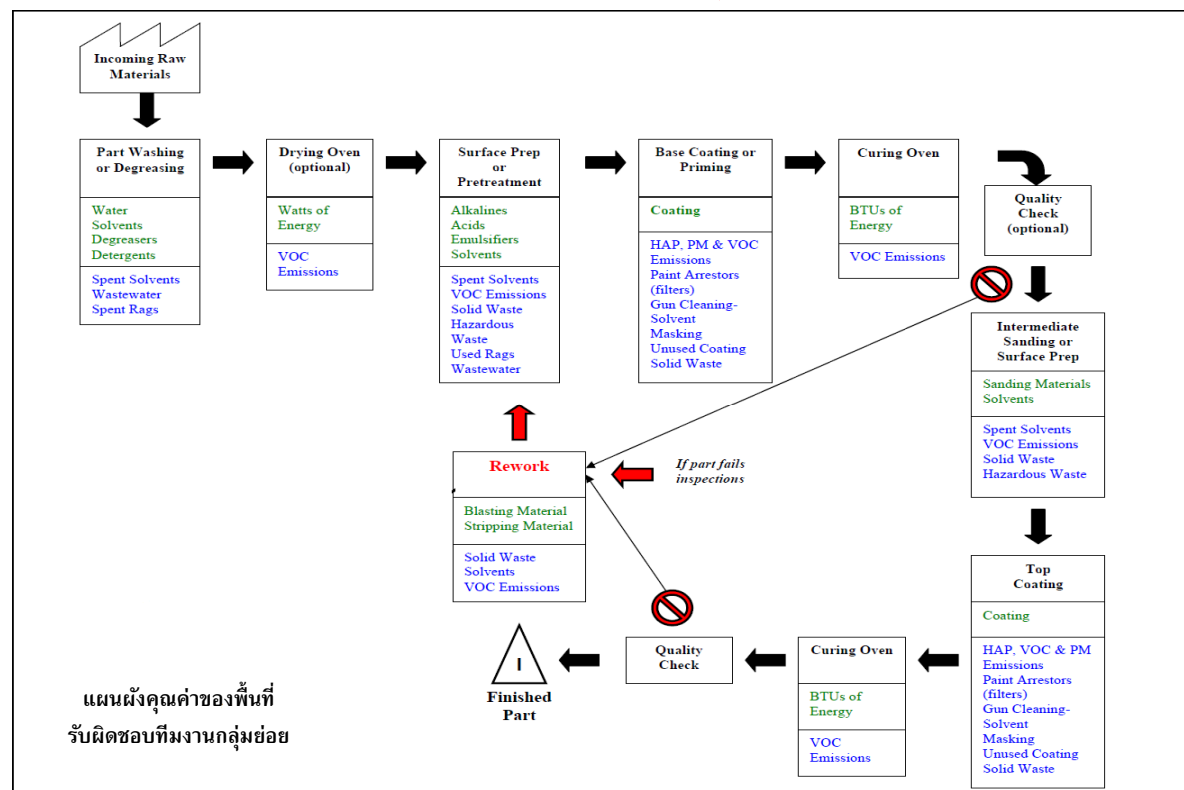
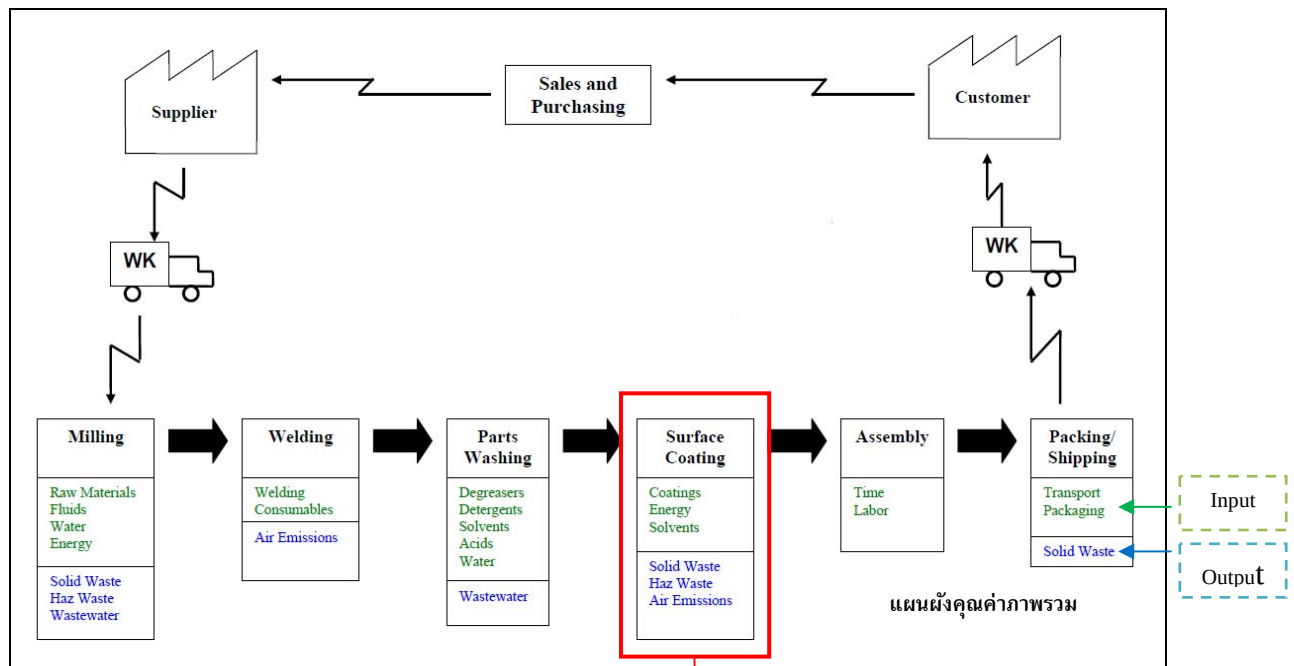


รูปที่ 3-2 ตัวอย่างการตั้งทีมงานย่อยและการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบ

ขั้นตอนหลักที่ 3 การประเมินโดยละเอียด

หลังจากที่ทีมงานลีนย่อยแต่ละทีมดำเนินการระบุคุณค่าและเก็บข้อมูลเบื้องต้นในพื้นที่ทำงานของตนเองแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ประเด็นสาเหตุ/ปัญหาของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ส่วนงานที่ทีมงานลีนย่อยรับผิดชอบ รวมทั้งการระดมความคิดเพื่อหามาตรการในการกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้นด้วย โดยมีรายละเอียดดังนี้

- จัดทำแผนผังคุณค่าปัจจุบันแต่ละขั้นตอนตามกิจกรรม/พื้นที่รับผิดชอบของทีมงานลีนย่อย ซึ่งจะทำให้ทีมงานลีนย่อยสามารถมองเห็นขั้นตอนหรือส่วนงานที่ก่อให้เกิดความสูญเสียได้ชัดเจน ดังตัวอย่างในรูปที่ 3-3 ซึ่งแสดงการจัดทำแผนผังคุณค่าปัจจุบันขั้นตอนการเคลือบผิวที่เป็นส่วนงานรับผิดชอบของทีมงานลีนย่อย ซึ่งพบว่าขั้นตอนการเคลือบผิวจะประกอบไปด้วยหลายขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนได้ก่อให้เกิดมลพิษมากมาย ทั้งนี้ ขั้นตอนการจัดทำแผนผังคุณค่าแต่ละขั้นตอนโดยละเอียดได้แสดงไว้ในบทที่ 2
- หาสาเหตุของความสูญเสีย โดยการให้ทีมงานลีนย่อยนำแผนผังคุณค่าปัจจุบันของพื้นที่ที่รับผิดชอบ มาวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่ทำให้เกิดความสูญเสีย/สูญเปล่า ด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น การใช้ผังก้างปลา Why Why Analysis หรือ 5 Whys เป็นต้น
- กำหนดเป้าหมายของทีมงานลีนย่อย ที่สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทีมงานลีนย่อยรับผิดชอบ รวมทั้งต้องสอดคล้องกับนโยบายขององค์กรด้วย
- กำหนดมาตรการหรือกิจกรรมที่จะช่วยขจัดหรือลดปัญหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยให้ทีมงานลีนย่อยสรุปสาเหตุการสูญเสียที่พบในส่วนงาน/พื้นที่ที่ตนรับผิดชอบที่พบ และระดมความคิดเห็นเพื่อหามาตรการการแก้ไขที่มีความสอดคล้องกับปัญหาของกลุ่มอย่างแท้จริงและมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้
- จัดลำดับ/จัดกลุ่มมาตรการทางเลือก เพื่อนำไปศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการต่อไป



รูปที่ 3-3 ตัวอย่างการจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอนของทีมงานสายย่อย
ที่มา: LEAN AND CLEAN VALUE STREAM MAPPING

ขั้นตอนหลักที่ 4 การศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการ

ขั้นตอนนี้ทีมงานลีนย่อยจะนำมาตรการที่เสนอในการแก้ปัญหาความสูญเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำงานของตนเองมาประเมินด้านเทคนิค เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย เพื่อให้ได้มาตรการที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับปัญหาอย่างแท้จริง โดยรายละเอียดการประเมินด้านต่าง ๆ สามารถดูในขั้นตอนการประเมินในบทที่ 2 หลังจากได้มาตรการ/วิธีการที่เหมาะสมแล้วให้นำมาเขียนลงแผนผังคุณค่าอนาคต (Future Value Stream Mapping) เพื่อเป็นแผนภาพในการดำเนินการเตรียมแผนปฏิบัติต่อไป

ขั้นตอนหลักที่ 5 การลงมือปฏิบัติและการขับเคลื่อนกิจกรรมตามมาตรการ

เมื่อทีมงานลีนย่อยแต่ละทีมได้ข้อสรุปของมาตรการแล้ว จะต้องนำมาตรการที่จะนำไปแก้ไขปัญหานั้น จัดทำแผนปฏิบัติการสำหรับกิจกรรม/มาตรการต่าง ๆ ของตนเอง โดยทั่วไประยะเวลาในการจัดทำกิจกรรมกลุ่มย่อยจะอยู่ช่วงระหว่าง 3-6 เดือน โดยในแผนปฏิบัติงานต้องระบุงบประมาณ ผู้รับผิดชอบและกำหนดผู้ติดตามประเมินผลที่ชัดเจน นำเสนอต่อทีมงานลีนหลักและผู้บริหารเพื่อพิจารณาอนุมัติ ทั้งนี้ เมื่อแผนปฏิบัติงานได้รับความเห็นชอบแล้ว ทีมงานลีนย่อยแต่ละทีมจึงจะนำมาปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นตอนหลักที่ 6 การทบทวนเพื่อปรับปรุงแผนและขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง

เมื่อดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้แล้ว สมาชิกทีมงานลีนกลุ่มย่อย ควรติดตามและประเมินผล โดยทำการวิเคราะห์ หาจุดเด่นและจุดด้อยของกิจกรรม/มาตรการ เสนอแนะวิธีการเพื่อปรับปรุงกิจกรรม/มาตรการ ในด้านต่าง ๆ และทำการสรุปถึงผลที่ปรากฏ ว่าบรรลุเป้าหมายโดยภาพรวม หรือไม่ อย่างไร ด้วยการทำ Lean Assessment หรือวิธีอื่น ๆ พร้อมนำเสนอและประชาสัมพันธ์ผลงานของทีมงานลีนย่อย เช่น การทำ A3 Report เป็นต้น (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ในบทที่ 2 และ 5) เพื่อใช้เป็นสื่อในการรายงานต่อผู้บริหารและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยในองค์กร ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดการดำเนินงานกิจกรรมกลุ่มย่อยอย่างต่อเนื่อง ควรมีการให้รางวัลเพื่อเป็นสิ่งจูงใจและเป็นสิ่งที่กระตุ้นทำให้พนักงานในทีมงานลีนย่อยแต่ละทีมมีกำลังใจในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้กับองค์กรต่อไป

เอกสารอ้างอิงบทที่ 3

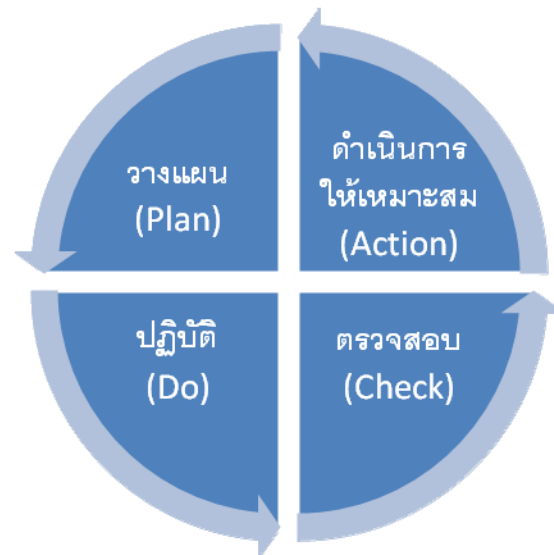
1. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, คู่มือการจัดการพลังงานสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม. มีนาคม 2551.
2. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. คู่มือลดโลกร้อน ด้วย 7 Greens by Green Teams.
3. LEAN AND CLEAN VALUE STREAM MAPPING. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: www.greensuppliers.gov/pubs/VSM.pdf. [2555, มกราคม 24].

การตรวจสอบและประเมินผลการนำลีนมาประยุกต์ใช้

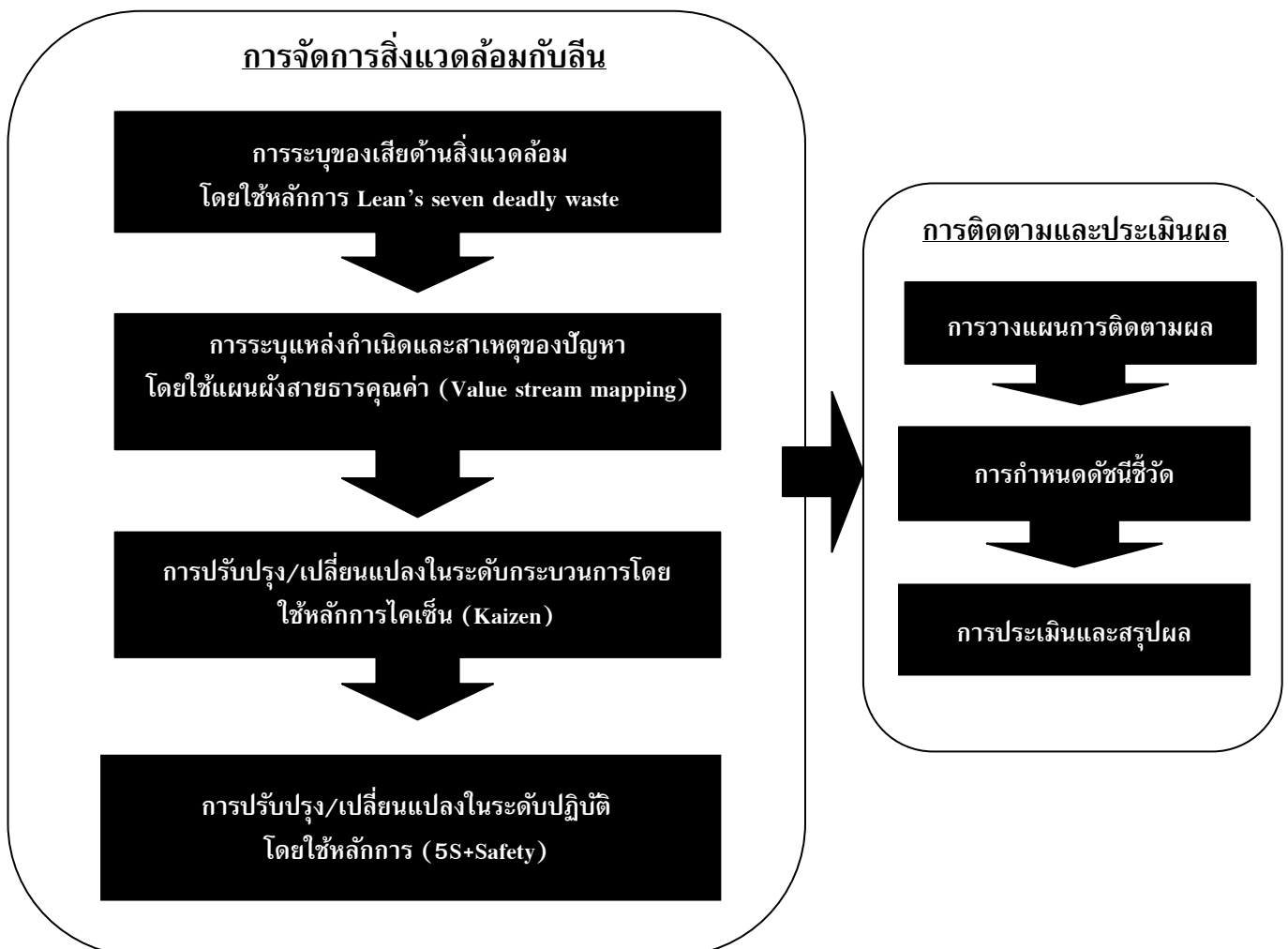
การตรวจสอบและประเมินผลเป็นขั้นตอนการทวนสอบเพื่อติดตามความก้าวหน้าของการดำเนินงานหรือประเมินว่าการดำเนินงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบและประเมินผลโดยปกติจะต้องกำหนดดัชนีการติดตามประเมินผลเพื่อเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ว่าการดำเนินงานที่ตรวจสอบวัดได้นั้นบรรลุหรือไม่ บรรลุเมื่อเทียบกับเกณฑ์หรือดัชนีที่กำหนด ประโยชน์ของการติดตามประเมินผลไม่เพียงแต่ช่วยให้ทราบความก้าวหน้าและ/หรือความล่าช้าของการดำเนินการ โดยใช้ดัชนีประเมินว่าการดำเนินการใกล้ถึงเป้าหมายที่กำหนดแค่ไหนเพียงไรแล้ว ยังสามารถช่วยให้วิเคราะห์เพิ่มเติมให้ทราบปัจจัยเหตุแห่งความสำเร็จและความล้มเหลวดังกล่าวได้ ทำให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงแนวทางดำเนินการต่อไปได้

4.1 หลักการการประเมินผลของลีน (Lean Assessment)

การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่มีลักษณะเดียวกับขั้นตอนการตรวจสอบในวงจร PDCA หรือวงจร Deming (รูปที่ 4-1 และรูปที่ 4-2) ซึ่งเป็นหลักการบริหารงานขั้นพื้นฐานในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านคุณภาพหรืองานด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



รูปที่ 4-1 วงจร PDCA



รูปที่ 4-2 หลักการติดตามและประเมินด้านสิ่งแวดล้อม

การประเมินและติดตามการจัดการสิ่งแวดล้อมกับสินค้าตามรูปที่ 4-2 แสดงให้เห็นว่ามีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน เริ่มตั้งแต่การระบุของเสียด้านสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยหลักการความสูญเปล่า 7 ประการ (Lean's seven deadly waste) การระบุแหล่งกำเนิดและสาเหตุของปัญหาโดยใช้แผนผังสายธารคุณค่า (VSM) การปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงในระดับกระบวนการด้วยหลักการไคเซน (Kaizen) และการปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงในระดับปฏิบัติโดยอาศัยหลักการ (5S และ Safety หรือหลักการ 6S) ดังนั้น การติดตามและตรวจสอบควรมีวิธีการที่เป็นลำดับขั้นตอนและเป็นแบบแผนเช่นเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ประการ ประกอบด้วย

1. การวางแผนการติดตามผล เป็นกระบวนการทางความคิดที่พิจารณากำหนดแนวทางปฏิบัติงาน โดยมีรากฐานการตัดสินใจตามวัตถุประสงค์ ความรู้และการคาดคะเนอย่างใช้ดุลพินิจเพื่อลดความไม่แน่นอนและปัญหาความยุ่งยากซับซ้อนที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ลดความสูญเปล่าและทำให้เกิดความชัดเจนในระหว่างการดำเนินการติดตามและตรวจสอบ ประเด็นที่ควรพิจารณาสำหรับการวางแผนติดตามผลประกอบด้วย

- ตรวจสอบอะไร (What)
- ตรวจสอบที่ไหน (Where)
- ตรวจสอบเมื่อไหร่ (When)
- ผู้รับผิดชอบคือใคร (Who)
- ตรวจสอบอย่างไร (How)
- อะไรคือข้อบ่งชี้

2. การกำหนดดัชนีชี้วัด เป็นสิ่งวัดผลการดำเนินงานในรูปข้อมูลเชิงตัวเลขหรือเชิงนามธรรมหรือเชิงคุณภาพเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลบ่งชี้สภาพก่อนและหลังการดำเนินงาน โดยรายละเอียดของตัวชี้วัดจะกล่าวถึงในหัวข้อถัดไป

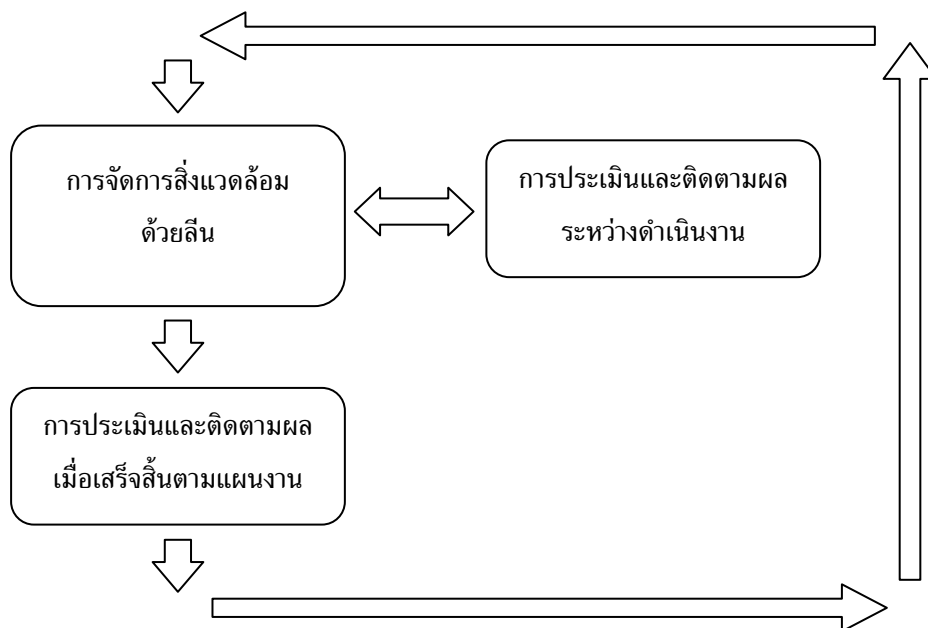
3. การประเมินและสรุปผล เป็นการนำข้อมูลผลการติดตามมาเปรียบเทียบกับเป้าหมายเพื่อสรุปผลหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานสำหรับกรณีที่ผลการดำเนินงานไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดหรือนำไปใช้วางแผนการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับวงจรถัดไป

4.2 รูปแบบการประเมินติดตามผลของสินค้า

รูปแบบการประเมินและติดตามผลตามรูปที่ 4-3 แบ่งวิธีการดำเนินงานเป็น 2 ส่วนคือ

1. การประเมินติดตามผลระหว่างการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าและหรือความล่าช้าของการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน เนื่องจากมีปัจจัยหลายตัวที่มีผลกระทบโดยตรงและทางอ้อมต่อการจัดการสิ่งแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในระหว่างดำเนินการ ดังนั้น การประเมินติดตามผลในลักษณะนี้จะช่วยลดปัญหาและข้อผิดพลาดต่างๆ ที่มีผลต่อผลลัพธ์สุดท้ายของการจัดการสิ่งแวดล้อม

2. การประเมินติดตามผลเมื่อเสร็จสิ้นตามแผนงาน เป็นขั้นตอนการทำงานหลังเสร็จสิ้นตามแผนงานที่กำหนดไว้เพื่อสรุปผลการดำเนินงานและก่อนนำไปประเมินว่าการดำเนินงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนจะนำไปใช้กำหนดเป็นแนวทางการดำเนินงานในวงรอบถัดไปเพื่อทำให้เกิดการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน



รูปที่ 4-3 รูปแบบการติดตามและประเมินด้านสิ่งแวดล้อม

➤ ตัวอย่างการประเมินติดตามผลกับสินค้า

โรงงานอุตสาหกรรมปลากระป๋องแห่งหนึ่งได้นำสินค้าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งได้กำหนดมาตรการปรับปรุงแบบ Kaizen ในแต่ละขั้นตอนต่างๆ เช่น การรับวัตถุดิบ การบรรจุกระป๋อง ฯลฯ โรงงานได้ดำเนินการติดตามและประเมินผล โดยมีผลลัพธ์ที่ได้ดังตารางที่ 4-1 และตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ตัวอย่างการประเมินผลในระหว่างการปฏิบัติงาน

มาตรการ Kaizen	ตัวชี้วัด	คะแนน (คะแนนเต็ม 5)	ระยะเวลา (เดือน)				
			1	2	3	4	5
1. เพิ่มประสิทธิภาพการผ่าท้อง คัดขนาดปลา	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	3					
2. เพิ่มประสิทธิภาพการขูดเลือด	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	3.5					
3. ลดเวลาการรอหน้าตู้ขึ้นปลา	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	4					
4. เพิ่มประสิทธิภาพการขูดหนัง	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	2.5					
5. ลดการเกิดของเสียในขั้นตอน การ Seam	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	4					
6. เพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุ	ความสัมฤทธิ์ ผลของแผนงาน	5					

ตารางที่ 4-2 ตัวอย่างการประเมินผลเมื่อเสร็จสิ้นตามแผนงาน

มาตรการ Kaizen	ตัวชี้วัด	หน่วย		
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลลัพธ์
1. เพิ่มประสิทธิภาพการผ่าท้อง คัดขนาดปลา	ประสิทธิภาพการทำงาน (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)	260	325	+65
	ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อคน)	145	130	-15
2. ลดเวลาการรอหน้าตู้ขึ้นปลา	ปริมาณการรอ (กิโลกรัมต่อวัน)	2,600	1,800	-800
	เวลารอหน้าตู้ (นาฬิกา)	95	60	-30
	เวลานึ่งปลาเกิน 75 นาที (นาฬิกา)	95	75	-20
	ประสิทธิภาพการนึ่ง (กิโลกรัมต่อวัน)	73,731	85,000	+11,269
3. เพิ่มประสิทธิภาพการขูดหนัง	ประสิทธิภาพการทำงาน (กิโลกรัมต่อชั่วโมง)	107	130	+23
	ต้นทุนแรงงาน (บาทต่อคน)	79	74	-5

มาตรการ Kaizen	ตัวชี้วัด	หน่วย		
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลลัพธ์
4. ลดการเกิดของเสียในขั้นตอนการปิดฝากระป๋อง	จำนวนกระป๋องเสีย (ใบต่อวัน)	19,881	7,137	-12,744
	ลดเวลาหยุดซ่อมเครื่อง (นาฬิกาต่อปี)	5,777	2,143	-3,634
	ประสิทธิภาพเครื่อง (ใบ)	264,000	435,000	+171,000
5. เพิ่มประสิทธิภาพการบรรจุ	ประสิทธิภาพการบรรจุ (ถุงต่อคนต่อชั่วโมง)	300	350	+50
	จำนวนถุงเสีย (ถุง)	195	171	-24

4.3 ระบบชี้วัดการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งสู่การจัดการสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

สิ่งสำคัญสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ คือระบบการวัดผลงานที่สามารถนับหรือตรวจวัดได้ ซึ่งเราเรียกสิ่งดังกล่าวว่า “ตัวชี้วัด” ดังนั้นตัวชี้วัดจึงหมายถึงสิ่งที่จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าเราหรือองค์กรสามารถดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

ลักษณะของตัวชี้วัดที่ดีนั้นควรต้องสอดคล้องกับหลักการ SMART และ KISS นั่นคือ

1. SMART หมายถึง

- S (Specific) ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย ไม่คลุมเครือ
- M (Measureable) สามารถวัดได้
- A (Achievable) สามารถทำให้สำเร็จได้และเป็นที่ยอมรับของทีมงาน
- R (Realistic) เป็นจริงได้
- T (Time) มีกำหนดเวลาเสร็จสิ้นที่ชัดเจน

2. KISS ย่อมาจาก Keep It Simple Stupid แปลว่า ตัวชี้วัดที่ดีนั้นจะต้องเข้าใจได้ง่าย ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย

สำหรับตัวชี้วัดสำหรับการประเมินประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม คณะกรรมการวิชาการ คณะที่ 207 ขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) ได้กำหนดมาตรฐาน ISO/DIS 14031: การประเมินผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Evaluation, EPE) ซึ่งเป็นหนึ่งในอนุกรมมาตรฐานเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14000 series: Environmental Management) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจสอบว่าผลการดำเนินงานขององค์กรด้านสิ่งแวดล้อม โครงสร้างของดัชนีสิ่งแวดล้อมแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ดัชนีวัดผลงานด้านการจัดการ (Management Performance Indicator, MPI) เป็นดัชนีที่บ่งชี้การจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับบริหาร เช่น

- การปฏิบัติตามนโยบายสิ่งแวดล้อม
- การฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
- การปฏิบัติตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม
- งบประมาณด้านสิ่งแวดล้อม

2. ดัชนีวัดผลงานด้านปฏิบัติการ (Operational Performance Indicator, OPI) เป็นดัชนีที่บ่งชี้การจัดการสิ่งแวดล้อมในระดับปฏิบัติการ เช่น

- การใช้วัตถุดิบ เช่น ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ สัดส่วนวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- การขนส่ง เช่น ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้สำหรับกิจกรรมการขนส่ง
- ผลិតภัณฑ์ เช่น จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ใช้ซ้ำหรือรีไซเคิลได้ สัดส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐาน อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์
- ของเสีย เช่น ปริมาณของเสียต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์
- มลพิษที่ระบายออก เช่น ปริมาณการปล่อย CO₂ ต่อปี ปริมาณการใช้สารที่มีศักยภาพทำลายโอโซน

3. ดัชนีวัดผลงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Condition Indicator, ECI) เป็นดัชนีที่บ่งชี้สภาพสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น ภูมิภาค ประเทศ และระดับโลก เช่น

- คุณภาพของแหล่งน้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ อุณหภูมิในน้ำ
- คุณภาพอากาศ เช่น ความเข้มข้นของมลสาร CO₂, SO₂, PM10 ในอากาศ อุณหภูมิในบรรยากาศ
- อุณหภูมิของน้ำทะเล
- ปริมาณและคุณภาพของทรัพยากร
- พันธุ์พืชหรือสัตว์ป่าที่ใกล้สูญพันธุ์
- การเกิดช่องโหว่ของโอโซนและปรากฏการณ์โลกร้อน

ตัวอย่างดัชนีชี้วัดสำหรับบ่งชี้ผลการดำเนินงานด้านจัดการสิ่งแวดล้อมนี้แสดงดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ตัวชี้วัดผลการจัดการสิ่งแวดล้อม

ประเภท	ความหมาย	หน่วย
สารขาเข้า		
การใช้พลังงาน	การใช้พลังงานเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ เช่น น้ำมัน ก๊าซ ถ่านหิน เชื้อเพลิงชีวมวล รวมทั้งพลังงานไฟฟ้า	● บีทียู/เมกะจูล/กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี ● เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณพลังงาน ● การใช้พลังงานต่อหน่วยผลิตภัณฑ์
การใช้ที่ดิน	การใช้ที่ดินครอบคลุมไปถึงอาคาร ที่จอดรถ พื้นที่ก่อสร้างและพื้นที่หวงห้ามต่างๆ	● ตารางเมตร/ตารางฟุต/เอเคอร์
การใช้วัตถุดิบ	การใช้วัตถุดิบหลักและวัตถุดิบรอง รวมทั้งการใช้บรรจุภัณฑ์ และอาจพิจารณาถึงประเภทของวัตถุดิบที่ใช้โดยแยกเป็นวัตถุดิบรีไซเคิล/วัตถุดิบที่นำกลับมาใช้ใหม่/วัตถุดิบบริสุทธิ์	● ต้นต่อปี ● ต้นต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ ● เปอร์เซ็นต์การใช้วัตถุดิบ
การใช้สารเคมี/สารพิษ	การใช้สารเคมีและสารพิษต่างๆ โดยให้ครอบคลุมถึงสารเคมีปกติและสารเคมีอันตรายที่ถูกกำหนดจากหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ	● ต้นต่อปี ● ต้นต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ ● เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณสารเคมี
การใช้น้ำ	การใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ เช่น น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำผิวดิน สำหรับกิจกรรมการผลิต หน่วยสนับสนุนการผลิต และงานซ่อมบำรุง	● ลูกบาศก์เมตรต่อปี ● ลูกบาศก์เมตรต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ ● เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณน้ำ ● เปอร์เซ็นต์การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
สารขาออก/ที่ไม่เป็นผลิตภัณฑ์		
มลพิษทางอากาศ	การปล่อยมลสารในอากาศชนิดต่างๆ เช่น CO ₂ , CO, VOCs, NO _x , PM10, PM 2.5, SO ₂ , Greenhouse gas เป็นต้น	● ต้นต่อปี/ตัน CO₂ eq. ต่อปี ● ส่วนในล้านส่วน ● มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ● เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณมลสาร
มลพิษทางน้ำ	การปล่อยมลพิษต่างๆ ในน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยประเภทของมลพิษทางน้ำให้พิจารณาตามที่กฎหมายกำหนด เช่น BOD ₅ , COD, SS, โลหะหนักประเภทต่างๆ น้ำมัน และไขมัน เป็นต้น	● ต้นต่อปี ● มิลลิกรัมต่อลิตร ● เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณมลพิษ

ประเภท	ความหมาย	หน่วย
กากของเสีย	การปล่อยกากของเสียไม่อันตรายและของเสียอันตรายทั้งในรูปของแข็งและของเหลว	• ต้นต่อปี • เปอร์เซ็นต์การลดปริมาณกากของเสีย • สัดส่วนการรีไซเคิลกากของเสีย
อื่นๆ		
ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	มูลค่าเงินที่ประหยัดได้จากการลดปริมาณวัตถุดิบ/พลังงาน/น้ำ รวมทั้งค่าใช้จ่ายสำหรับการกำจัดหรือบำบัดมลพิษและของเสียที่ลดลง	• บาทต่อปี

4.4 กรณีศึกษาการนำสินค้าไปประยุกต์ใช้

➤ โรงงาน A อุตสาหกรรมปลากระป๋อง

โรงงาน A ดำเนินกิจการผลิตปลากระป๋องส่งออกต่างประเทศ โดยมีกำลังการผลิต 5,000 ต้นต่อเดือน โรงงานได้ดำเนินการวิเคราะห์หาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต และได้ระบุสาเหตุโดยจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน พบว่ามีขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงประกอบด้วย

- 1) ลดระยะเวลารอปลาเข้าตู้หนึ่ง
- 2) ลดระยะเวลารอปลาเข้าตู้หนึ่งฆ่าเชื้อ
- 3) ลดระยะเวลาฆ่าเชื้อที่ต้องใช้เพิ่มอันเนื่องจากความดันไอน้ำลดลง
- 4) ลดระยะเวลาหยุดเครื่อง Packing อันเนื่องมาจากการล้างและสาเหตุอื่นๆ
- 5) เพิ่มอัตราการผ่าท้องปลาต่อคน
- 6) เพิ่มอัตราการขูดหนังปลาออกต่อคน
- 7) เพิ่มอัตราการขูดเลือดออกต่อคน
- 8) ลดปริมาณของเสียระหว่างการจัดเก็บเข้าคลังสินค้า
- 9) ลดปริมาณของเสียในขั้นตอน Packing

โรงงานมีความสนใจที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานในขั้นตอนการขูดหนังปลาออก โดยได้กำหนดมาตรการปรับปรุงภายใต้แนวคิดโคเซ็นดังต่อไปนี้

- จำแนกพนักงานออกเป็น 3 กลุ่ม โดยพิจารณาอัตราการขูดหนังปลาออก (กิโลกรัมต่อคนต่อชั่วโมง) ที่สามารถทำได้
- สร้างมาตรการควบคุมและตรวจติดตามวิธีปฏิบัติงาน

- จัดทำวิดีโอและสื่อการสอนงาน เช่น บอร์ดรูปภาพแสดงวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้อง
- จัดฝึกอบรมหัวหน้างานการติดตามงานและฝึกสอนพนักงาน
- ติดตามการปรับปรุงของพนักงานจากใบรายงานน้ำหนักปลาขึ้น

ตารางที่ 4-4 ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมปลากระป๋อง

ผลลัพธ์ที่ได้	มูลค่า (บาทต่อปี)
ลดต้นทุนด้านแรงงาน	7,500,000
ลดของเสีย	2,000,000
เพิ่มผลผลิต - โอกาสในการขาย - ประสิทธิภาพการขูดเลือดและการบรรจุปลา - เครื่อง Packing และเครื่องปิดฝา	21,800,000
รวม	31,300,000

➤ โรงงาน B อุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง

โรงงาน B ดำเนินกิจการผลิตผลไม้แปรรูปและผลไม้บรรจุกระป๋องส่งออกต่างประเทศ และได้วิเคราะห์หาความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตสับปะรดกระป๋อง จากผลการจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน พบว่ามีขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงประกอบด้วย

- 1) การรอกอยงานของเครื่องปิดฝา
- 2) การรอกอยงานของเครื่อง Cooker
- 3) การไหลของกระป๋องไม่ต่อเนื่องในขั้นตอนการบรรจุสับปะรด

ทั้งนี้โรงงานได้กำหนดมาตรการปรับปรุงตามแนวคิดโคเซ็นดังต่อไปนี้

- ปรับลดการไหลของงานในขั้นตอนการบรรจุกระป๋องเพื่อให้งานไหลเข้าขั้นตอนการปิดฝาเร็วขึ้น
- ปรับลดขนาดของถาดวางกระป๋องจาก 7 ชั้นให้เหลือ 5 ชั้นเพื่อลดเวลาที่ไ้วางถาดลงบนรถขนถาดวางกระป๋อง

นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงการทำงานของเครื่อง Cooker และได้กำหนดแนวทางโคเซ็นดังต่อไปนี้

- เลื่อนเวลาเปิดเครื่องฆ่าเชื้อจาก 8.00 น. เป็น 9.30 น. เพื่อลดปริมาณการใช้ไอน้ำ
- ปรับลดอัตราการลำเลียงกระป๋องเพื่อลดการสูญเสียเปล่า
- ย้ายพนักงานแผนกปิดฝาและฆ่าเชื้อไปทำงานในแผนกอื่น เช่น บรรจุกระป๋อง ฯลฯ

ตารางที่ 4-5 ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมสับปะรดกระป๋อง

ผลลัพธ์ที่ได้	มูลค่า (บาทต่อปี)
ลดต้นทุนด้านพลังงานเชื้อเพลิง (น้ำมันเตา)	2,183,480
ลดต้นทุนด้านแรงงาน - การรองงานของพนักงานในแผนกปิดฝา - การรองงานของพนักงานในแผนกฆ่าเชื้อ	536,600
รวม	2,720,080

➤ โรงงาน C อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

โรงงาน C ดำเนินกิจการผลิตเครื่องดื่มจำหน่ายภายในประเทศ โดยมีกำลังการผลิตประมาณ 15 ล้านลิตรต่อปี โรงงานได้ดำเนินการวิเคราะห์หาความสูญเสียไปร่วมกับการจัดทำแผนผังสายธารคุณค่าเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ พบว่ากระบวนการฆ่าเชื้อเป็นขั้นตอนที่ควรปรับปรุง เนื่องจากมีประสิทธิภาพต่ำและทำให้เกิดปัญหาขวดในขั้นตอนอื่น ๆ ดังนั้นโรงงานจึงได้ให้ความสนใจที่จะปรับปรุงเครื่องฆ่าเชื้อและได้กำหนดแนวทางโคเซ็นดังต่อไปนี้

- ลดเวลาจัดเรียงผลิตภัณฑ์ลงตะกร้าโดยกำหนดให้ลดจำนวนจาก 5 ชั้นเหลือเป็น 4 ชั้น
- ปรับความถี่ของ Inverter ในชุดแช่นึ่งและผลัดตะกร้าและในชุดรดลำเลียงตะกร้าเพื่อลดเวลาการป้อนตะกร้าเข้าเครื่องฆ่าเชื้อ
- ลดระยะเวลาทำให้กระป๋องเย็นหลังจากการฆ่าเชื้อให้เหลือเพียง 14 วินาที
- นำความร้อนในน้ำทิ้งจากขั้นตอนทำให้กระป๋องเย็นกลับมาใช้ประโยชน์โดยนำกลับไปเติมลงในถัง PV
- ติดตั้งลวดสลิงบนรางลำเลียงตะกร้าเพื่อลดเวลาการแก้ไขตะกร้าติดในเครื่องฆ่าเชื้อ
- เชื่อมติดตัวจับ Divider ไม่ให้เกิดช่องว่างเพื่อลดปัญหาขวดล้ม
- ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับระดับแผ่น Divider และอุปกรณ์ควบคุม เพื่อลดระยะเวลาเดินเครื่องจักรเปลืองระหว่างรองงาน

ตารางที่ 4-6 ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

ผลลัพธ์ที่ได้	ผลประโยชน์
ประสิทธิภาพของเครื่องฆ่าเชื้อเพิ่มขึ้น	10 เปอร์เซ็นต์
ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้โดยรวม	1,350,000 บาทต่อปี

➤ โรงงาน D อุตสาหกรรมปลากระป๋อง

โรงงาน D ดำเนินกิจการผลิตปลาซาร์ดีนและทูน่าบรรจุกระป๋องส่งออกต่างประเทศ ซึ่งมีกำลังการผลิต 800 ตันต่อวัน และได้วิเคราะห์หาความสูญเสียและสาเหตุของความสูญเสีย ซึ่งพบว่าการคัดขนาดปลาเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานานและมีประสิทธิภาพการทำงานต่อคนต่ำ นอกจากนี้ขั้นตอนนี้ยังส่งผลกระทบต่อ

- 1) ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับห้องเย็นเพิ่มขึ้นเนื่องจากปลามีอุณหภูมิสูงขึ้น
- 2) ต้องเข้าห้องเย็นจากภายนอกอันเนื่องมาจากปลาที่คัดขนาดเข้าสู่ห้องเย็นมีน้อย

ด้วยเหตุนี้โรงงานจึงได้กำหนดมาตรการใดเช่นดังต่อไปนี้

- กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบสำหรับรถยกที่บริการให้กับสายพาน
- จัดมาตรฐานการทำงานของรถยกในกรณีต่างๆ เช่น การเปลี่ยนถัง การซัง น้ำหนักถัง การจัดเรียงถังใหม่ เพื่อป้องกันความล่าช้าและความผิดพลาดต่อการให้บริการ
- จัดทำระบบควบคุมต่างๆ ที่สายพานคัดปลา เช่น สัญญาณไฟ
- จัดทำมาตรฐานการจัดเรียงถังใหม่
- จัดทำระบบควบคุมด้วยสายตา เช่น การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อระบุตำแหน่งการใช้แถบสีระบุเส้นทางเดินรถยกในกรณีต่างๆ
- จัดฝึกอบรมการปฏิบัติงานตามมาตรฐานของพนักงานขับรถยก

ตารางที่ 4-7 ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมปลากระป๋อง

ผลลัพธ์ที่ได้	มูลค่า (บาทต่อปี)
ลดต้นทุนค่าแรงงาน	2,230,000
ลดค่าแรงในการคัดขนาดปลาของห้องเย็นภายนอก	4,270,000
ลดค่าขนส่งระหว่างห้องเย็นภายนอกกับโรงงาน	1,210,000
รวม	7,710,000

➤ โรงงาน E อุตสาหกรรมอาหารทะเล

โรงงาน E ดำเนินกิจการผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋องส่งออกต่างประเทศ โดยมีกำลังการผลิตประมาณ 12 ตันต่อวัน โรงงานได้ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยอาศัยหลักการลีน ซึ่งพบว่ามีขั้นตอนที่ต้องปรับปรุงประกอบด้วย

- 1) การปิดฝากระป๋อง
- 2) การล้างกระป๋องด้วยเครื่อง
- 3) การล้างด้วยมือ
- 4) การเช็ดกระป๋อง

โรงงานได้เลือกปรับปรุงเพื่อลดคราบน้ำมันบนกระป๋องผ่านมาตรการไคเซ็นดังต่อไปนี้

O มาตรการสำหรับเครื่องล้างกระป๋อง

- เพิ่มการล้างด้วยน้ำสำหรับผลิตภัณฑ์ซอส แต่สำหรับผลิตภัณฑ์น้ำมันไม่ต้องใช้
- เพิ่มจำนวนหัวฉีดสเปรย์บริเวณถังที่ 2 ของเครื่องล้างกระป๋อง
- ปรับระยะและทิศทางหัวฉีดสเปรย์ให้มีตำแหน่งใกล้กระป๋องมากขึ้นเพื่อทำให้แรงดันน้ำและน้ำยาที่พุ่งออกไปกระทบกระป๋องมีค่าเพิ่มขึ้น
- ปรับลดความเร็วรอบของสายพานลำเลียงกระป๋องด้วยการติดตั้ง Inverter
- ศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของน้ำยาล้าง ณ รอบการผลิตต่าง ๆ เพื่อนำไปกำหนดระยะเวลาที่ต้องเปลี่ยนน้ำยาใหม่ ระยะเวลาเติมน้ำยาเพิ่ม และปริมาณน้ำยาที่เติมเพิ่ม
- ศึกษาอุณหภูมิน้ำยาที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการล้างกระป๋อง

O มาตรการลดคราบน้ำมันบนกระป๋อง

- ติดตั้งระบบกำจัดสารแขวนลอย (TDS) เพื่อทำให้น้ำล้างกระป๋องมีความสะอาดมากขึ้น
- เพิ่มขั้นตอนการล้างกระป๋องด้วยมือ
- เพิ่มความถี่การทำความสะอาดแผ่นรองตะกร้าเป็นเดือนละหนึ่งครั้ง
- ทำความสะอาดตะกร้าใส่ผลิตภัณฑ์ทุก ๆ 6 เดือน

O มาตรการลดปัญหาการล้างด้วยมือไม่สะอาด

- ใช้แปรงล้างตรงบริเวณหูดึงกระป๋องและชอกตะเข็บ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีน้ำมันตกค้างเกิดขึ้นมากที่สุด
- จัดทำมาตรฐานการล้างที่เหมาะสมและฝึกอบรมพนักงานให้ปฏิบัติตาม ร่วมกับประเมินผลติดตามตรวจสอบ
- ใช้น้ำยาล้างไขมัน

O เพิ่มมาตรการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เครื่องซีมเมอร์เพื่อลดการหยุดเดินเครื่องอันเนื่องมาจากกระป๋องติดเครื่อง

ตารางที่ 4-8 ประโยชน์ที่ได้รับสำหรับอุตสาหกรรมอาหารทะเล

ผลลัพธ์ที่ได้	มูลค่า (บาทต่อปี)
ลดการหยุดเดินเครื่องเนื่องจากกระป๋องติดเครื่อง	50,000
ลดปัญหาเครื่องล้างกระป๋องไม่ได้คุณภาพ ลดปัญหาราบน้ำมันบนกระป๋อง	145,000
รวม	195,000

เอกสารอ้างอิงบทที่ 4

1. กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2543. โครงการจัดทำดัชนีสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://ptech.pcd.go.th/pcd/document/003183/003183.pdf>. [กรกฎาคม, 2545].
2. ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง สมเจตน์ เพิ่มพูนธัญญะ พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และนพดล อิ่มเอม. 2552. 1-2-3 ก้าวสู่สิน. สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.
3. สุเทพ อิศาสตร์. 2541. ISO 14000 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.
4. United State Environmental Protection Agency. 2007. The Lean and Environmental Toolkit. [online] source: <http://www.epa.gov/lean> [October, 2007]

การจัดทำรายงานผลการดำเนินงาน

โดยทั่วไปเมื่อมีการดำเนินงานโครงการปรับปรุงการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านพลังงาน และ/หรือ การเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานเสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับผิดชอบโครงการจะต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินงานเสนอต่อหัวหน้างานและผู้บริหารตามลำดับ เพื่อให้ผู้บริหารทราบถึงผลการดำเนินงานแก้ไขปัญหาและปรับปรุงในด้านต่างๆ ว่ามีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงใด รวมทั้งเป็นไปตามเป้าหมายและนโยบายขององค์กรที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร รายงานดังกล่าวจะต้องเป็นรายงานที่มีการสรุปเนื้อหาสาระสำคัญให้กระชับ ชัดเจน และมีความสมเหตุสมผล เพื่อสามารถสื่อสารและทำความเข้าใจกับทุกคนในองค์กรได้เป็นอย่างดีจะนำไปสู่การได้รับความร่วมมือจากทุกระดับในการดำเนินงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานตามมา ตลอดจนทำให้ผู้บริหารสามารถพิจารณาผลการดำเนินงานต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและรัดกุม ซึ่งจะช่วยให้เกิดการตัดสินใจเพื่อวางแผนการดำเนินงานในระยะต่อไปให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.1 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานโดยทั่วไป

5.1.1 การจัดทำรายงานโดยทั่วไป จะมีโครงสร้างของรายงานประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้¹

- **ปก** ประกอบด้วยชื่อรายงานผลการดำเนินงาน ผู้รายงานหรือผู้ร่วมงาน เสนอต่อหน่วยงานต้นสังกัด/องค์กร ช่วงเวลาที่ดำเนินงาน และอื่นๆ เช่น ภาพหรือสัญลักษณ์ เป็นต้น
- **คำนำ** เป็นการเขียนวัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงาน

¹ <http://lpn.nfe.go.th/Management/B4.html>

- **สารบัญ**
- **บทนำ** เป็นการให้รายละเอียดทั่วไปของหน่วยงานผู้จัดทำ วัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน หลักการและเหตุผลของการดำเนินงาน รายชื่อผู้ร่วมงาน รายชื่อที่ปรึกษา ระยะเวลาการดำเนินงาน งบประมาณ ปัญหาอุปสรรคที่พบระหว่างการทำงาน
- **สาระของรายงาน** ประกอบด้วยรายงานตามขั้นตอนหรือวิธีการทำงาน รายงานตามลักษณะอุปสรรคปัญหา และวิธีการแก้ไข รายงานตามแบบฟอร์มขององค์กร รายงานเป็นตารางกำหนดการทำงาน บรรยายสภาพการทำงานอย่างละเอียด เพื่อให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้น รายงานด้วยแผนภูมิแสดงความเชื่อมโยงของงานแต่ละหน่วยงาน หรือรายงานเป็นภาพจำลอง เช่น ภาพจำลองการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่
- **แสดงข้อมูลประกอบการรายงาน**
- **สรุปผลการรายงาน** ควรสรุปเป็นข้อ ๆ เรียงตามลำดับความสำคัญ ถ้าเป็นผลกระทบให้สรุปผลกระทบจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย เช่น ผลกระทบต่อประเทศ ผลกระทบต่อองค์กร ผลกระทบต่อหน่วยงาน ผลกระทบต่อบุคลากร
- **ข้อเสนอแนะ**
- **ภาคผนวก** เช่น สถิติต่าง ๆ ที่นำมาประกอบการรายงาน แบบสอบถาม หรือภาพถ่าย เป็นต้น
- **เอกสารอ้างอิง**

จะเห็นได้ว่าหากต้องจัดทำรายงานผลการดำเนินงานการจัดการสิ่งแวดล้อม โรงงาน เช่น โครงการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านพลังงาน หรือการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน ด้วยใช้โครงสร้างดังกล่าวแล้ว จะทำให้ผู้รับผิดชอบโครงการต้องใช้เวลาในการจัดทำรายงาน รวมทั้งต้องใช้ข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ มากมาย ทั้งนี้เมื่อจัดทำรายงานเสร็จสิ้นและนำเสนอให้กับผู้บริหารแล้ว ผู้บริหารจะต้องใช้เวลาระยะหนึ่งในการอ่านและศึกษารายงานฉบับดังกล่าวก่อนที่จะพิจารณาตัดสินใจเพื่อวางแผนดำเนินงานต่อไปได้

5.1.2 การจัดทำรายงานตามระบบ ISO 14001

การพัฒนารูปแบบของการรายงานที่กระชับและอธิบายสาระสำคัญของโครงการและผลการดำเนินงานโครงการอย่างครบถ้วนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้ผู้บริหารใช้ศึกษาและพิจารณาตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว โดยตัวอย่างที่ดีและเห็นกันได้อย่างชัดเจนคือ แบบฟอร์มการรายงานผลการแก้ไข Non-Conformance และ Corrective Action ตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001 หรือที่รู้จักกันดีในชื่อ “เอกสาร Corrective Action Request, CAR” หรือเรียกกันย่อ ๆ ว่า “ใบ CAR” นั่นเอง (ดังรูปที่ 5-1)

ใบ CAR โดยทั่วไปจะกำหนดให้ผู้รับผิดชอบแก้ไขความไม่สอดคล้องกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (หรือ Non-Conformance) รายงานเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ดังนี้ (ดังรูปที่ 5-1)

- ข้อบกพร่องหรือปัญหาที่พบ เป็นการอธิบายถึงข้อบกพร่องหรือปัญหาที่พบ
- สาเหตุของข้อบกพร่องหรือสาเหตุของปัญหา เป็นการอธิบายถึงต้นเหตุหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา (Root Cause)
- การแก้ไขข้อบกพร่อง เป็นการอธิบายถึงแนวทางหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ไขสาเหตุของข้อบกพร่องหรือสาเหตุของปัญหา
- การกำจัดต้นเหตุ เป็นการอธิบายว่าเมื่อได้ดำเนินการตามแนวทางหรือวิธีการที่กำหนดแล้ว ต้นเหตุหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาใดที่ถูกจัดการ
- ระยะเวลาแล้วเสร็จ เป็นการระบุถึงวันที่สิ้นสุดการดำเนินการแก้ไข

จะเห็นได้ว่าการจัดทำรายงานในรูปแบบนี้มีความสะดวกและรวดเร็วในการจัดทำรายงาน อีกทั้งยังมีความกระชับที่ให้สาระสำคัญได้อย่างชัดเจน ดังนั้น แนวทางการจัดทำรายงานในรูปแบบนี้น่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดทำรายงานโดยทั่วไปตามหลักวิชาการที่ได้กล่าวมาแล้ว

5.1.3 การจัดทำรายงานแบบ A3 Report

ในปัจจุบันมีรูปแบบการรายงานผลการดำเนินงานโครงการปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านพลังงาน หรือการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน อีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้กันในประเทศ รวมถึงบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ จำกัด ได้แก่ การจัดทำรายงานตามรูปแบบของ “A3 Report” ซึ่งเป็นการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานที่ผู้จัดทำรายงานจะเขียนรายละเอียดต่างๆ ของการดำเนินงานให้อยู่ใน 1 หน้ากระดาษ A3

ใบแจ้งดำเนินการแก้ไข (CORRECTIVE ACTION REQUEST : CAR)		สำหรับลงทะเบียน CAR NO. :
อ้างถึง : ☐ IQA ☐ คำร้องเรียนของลูกค้า ☐ ปัญหาใน QMS ☐ Halal ☐ อื่น ๆ (ระบุ)..... หน่วยงาน.....เลขที่อ้างอิง / วันที่.....		
ข้อบกพร่อง / ปัญหาที่พบ :		
ผู้ออกใบ CAR	ตำแหน่ง	วันที่/...../.....
ผู้ทบทวน CAR	ตำแหน่ง	วันที่/...../.....
ผู้รับ CAR	ตำแหน่ง	วันที่/...../.....
(สำหรับหน่วยงาน) สาเหตุ :		
การแก้ไขข้อบกพร่อง :		
การกำจัดต้นเหตุ :		
กำหนดการดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในวันที่ ผู้รับผิดชอบดำเนินการ ตำแหน่ง วันที่/...../.....		
QMR/QM ☐ อนุมัติ วันที่/...../..... CC:..... ☐ ไม่อนุมัติ		
รายละเอียดการติดตามผล : (สำหรับ QMR หรือ ผู้ได้รับมอบหมาย) ☐ ดำเนินการแล้วเสร็จตามกำหนด ☐ ไม่สามารถดำเนิน ให้เสร็จตามที่กำหนดไว้ เนื่องจาก ..... .....นัดครั้งถัดไป..... ผลการติดตามผลครั้งที่ 2 : กำหนดการประเมินประสิทธิภาพการแก้ไข.....		
ผู้ติดตามผล ตำแหน่ง วันที่/...../.....		
ผลการติดตามแก้ไข ☐ ปิด CAR ☐ สามารถดำเนินการแล้วเสร็จ ทำการออกCAR เลขที่.....		
QMR/QM : วันที่.....		
F-IA-03 Rev.02 วันที่ประกาศใช้ 20/10/53		

รูปที่ 5-1 ตัวอย่างเอกสาร Corrective Action Request (CAR)

5.2 รูปแบบการรายงานผลการดำเนินงาน

การรายงานผลการดำเนินการแก้ไขปัญหามีการนำสืบมาประยุกต์ใช้นั้น จะนิยมจัดทำในลักษณะของ **A3 Report** ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการรายงานผลการดำเนินงานการแก้ไขปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น ซึ่งอาศัยหลักการตามวงจร PDCA (Plan-Do-Check-Act)

A3 Report เป็นระบบการรายงานที่เรียบง่าย มีเพียง 1 หน้า ขนาด 11X17 นิ้ว ทำให้ช่วยลดความซับซ้อนในการเขียนรายงานผลการดำเนินการ โดยเป็นนวัตกรรมการออกแบบมาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

A3 Report มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อกำหนดกรอบแนวทางการแก้ไขและกระบวนการศึกษาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ใช้เป็นเอกสารที่จะช่วยในวางแผนและตัดสินใจเพื่อการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับองค์กรและการออกแบบกระบวนการได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ A3 Report ยังเป็นวิธีการที่ดีของการสร้างการมีส่วนร่วมของพนักงานในเชิงสร้างสรรค์ โดยเป็นช่องทางในการสื่อสารกับพนักงานในองค์กรในแต่ละฝ่าย/แผนกต่างกันได้ และอำนวยความสะดวกในการประชุมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น จึงถือได้ว่าเป็นเครื่องมือที่ดีเพื่อสร้างการทำงานเป็นทีมและนำไปสู่การพัฒนาบุคลากร

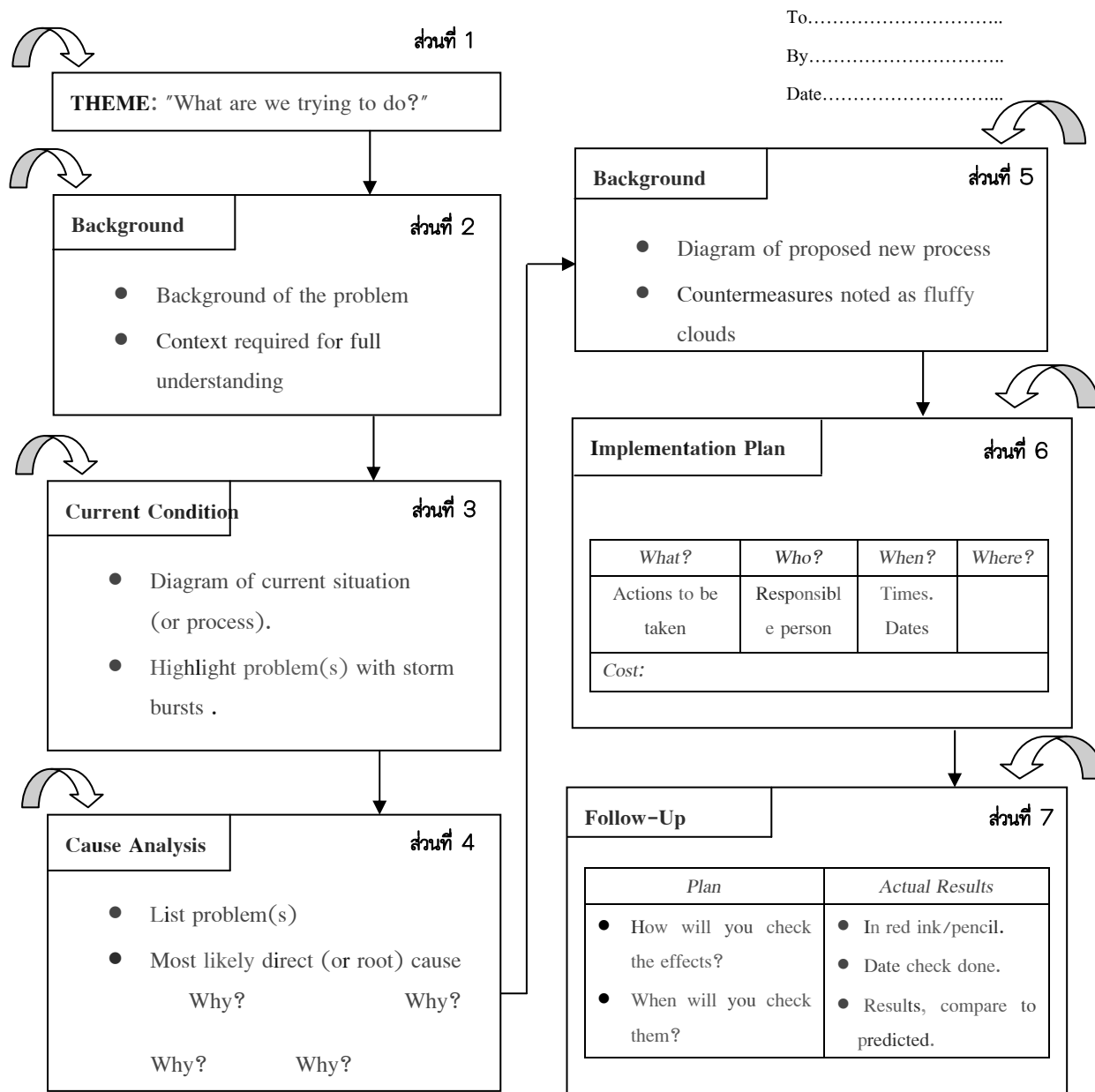
A3 Reports มีองค์ประกอบหลักทั่วไป 7 ส่วน ดังนี้ (ดังรูปที่ 5-2) และสำหรับตัวอย่างการรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report (ดังรูปที่ 5-7 ถึงรูปที่ 5-9)

ส่วนที่ 1 คือ “หัวข้อ (Theme)”

เป็นการระบุชื่อหรือปัญหา ควรเป็นประโยคสั้นๆ ของสิ่งที่ดำเนินการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้น หรือเป็นการตอบคำถามที่ว่า “อะไรเป็นสิ่งที่เราพยายามที่จะแก้ไขหรือปรับปรุง” และนอกจากนี้ควรต้องระบุถึงทีมผู้รับผิดชอบหรือเจ้าของปัญหานั้นๆ

ส่วนที่ 2 คือ “ข้อมูลพื้นฐานหรือที่มาของปัญหา (Background Information)”

เป็นการกล่าวถึงบริบททางธุรกิจและความสำคัญของปัญหาที่เรา กำลังจะดำเนินการแก้ไข ซึ่งต้องอธิบายถึงที่มาของปัญหาอย่างชัดเจน โดยอาจจะแสดงในลักษณะของการบรรยาย การใช้แผนภูมิ กราฟ หรือภาพวาด เพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพปัญหาปัจจุบัน



รูปที่ 5-2 รูปแบบโครงสร้างหลักของ A3 Report

ที่มา: <http://www.coe.montana.edu/ie/faculty/sobek/a3/report.htm>

ส่วนที่ 3 คือ “เข้าใจในสถานการณ์ปัจจุบัน (Current Condition)”

ในส่วนนี้จะเน้นวิธีการทำงานที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งมักจะอยู่ในรูปแบบของไดอะแกรมหรือภาพวาดของปัญหาที่กล่าวถึง ซึ่งจะทำให้สามารถบ่งชี้ถึงสาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้องว่ากระบวนการที่ก่อให้เกิดความสูญเสียนั้นอยู่ตรงส่วนใดและเชื่อมโยงกันอย่างไร รวมทั้งจะต้องระบุปริมาณขนาดของปัญหาให้ชัดเจนด้วย เช่น ร้อยละการส่งมอบงานของลูกค้า ร้อยละของเวลาการทำงานที่มีมูลค่าเพิ่ม เป็นต้น

ส่วนที่ 4 คือ “การวิเคราะห์หาสาเหตุหลัก (Cause Analysis)”

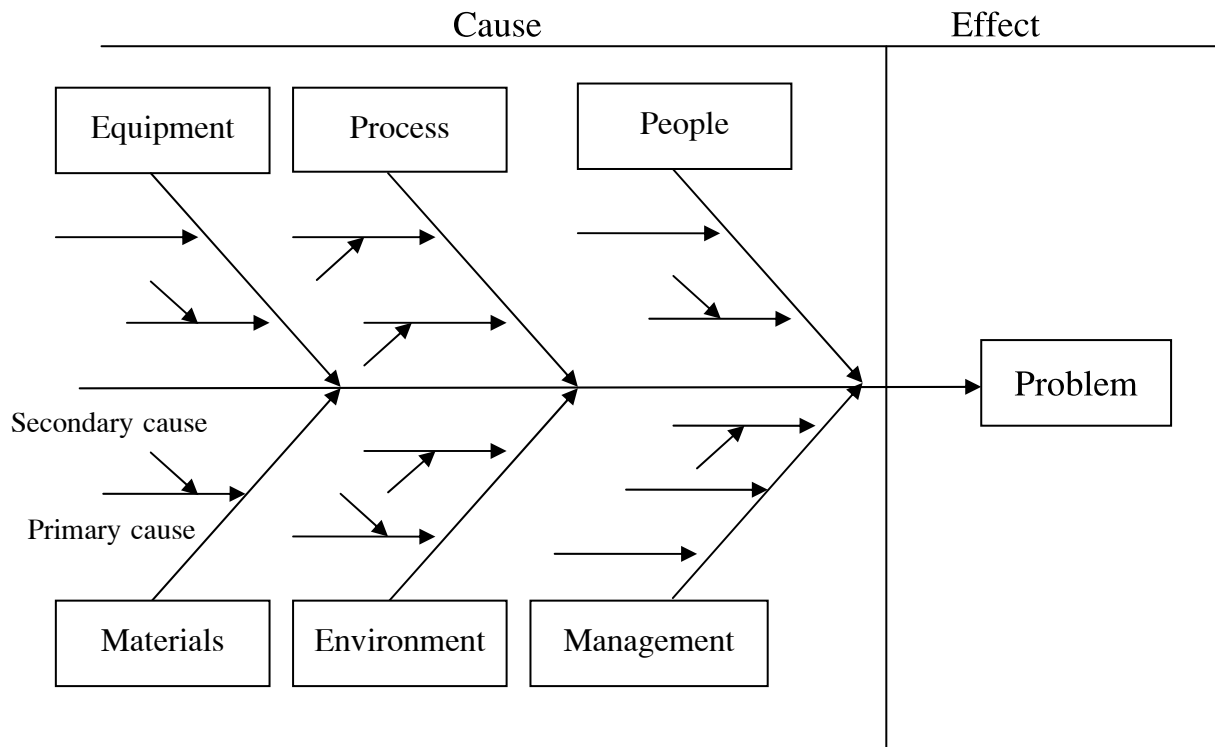
เป็นกระบวนการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหา โดยใช้วิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ได้แก่ Ishikawa Diagram และ 5 Whys (Why Why Analysis) หรือการใช้คำถามว่า “ทำไม” เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา อย่างน้อย 5 ครั้ง และทำการบันทึกห่วงโซ่ของสาเหตุไว้ในรายงาน ดังรูปที่ 5-3 ถึงรูปที่ 5-6

Problem Solution - 5 Why's Analysis Worksheet

Part Number:	Date:	Area:	Product/Process:								
Problem Description:											
Use this route to specify the nonconformity that is being investigated.			Root Causes								
Use this route to investigate why the problem wasn't detected			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; background-color: #ffcc99;">Corrective Action & Responsibility</th> <th style="width: 50%; background-color: #ffcc99;">Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 100px; vertical-align: top;">A</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 100px; vertical-align: top;">B</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="height: 100px; vertical-align: top;">C</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Corrective Action & Responsibility	Date	A		B		C	
Corrective Action & Responsibility	Date										
A											
B											
C											
Use this route to investigate the root cause of the system.											
Problem Solution Completed:											
Solution Date:		Break point of the change in the process:									
Implementation Date:											

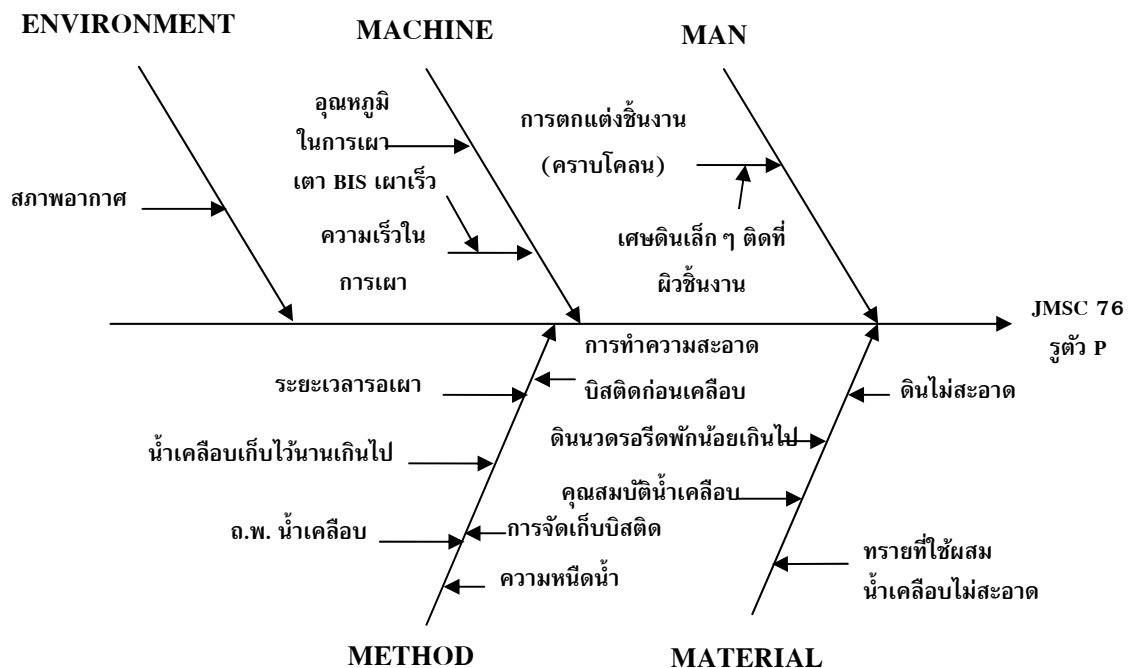
รูปที่ 5-3 แผนผังการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักด้วย 5 Whys

ที่มา: http://www.govcomm.harris.com/suppliers/become/problem_solving_tools.pdf

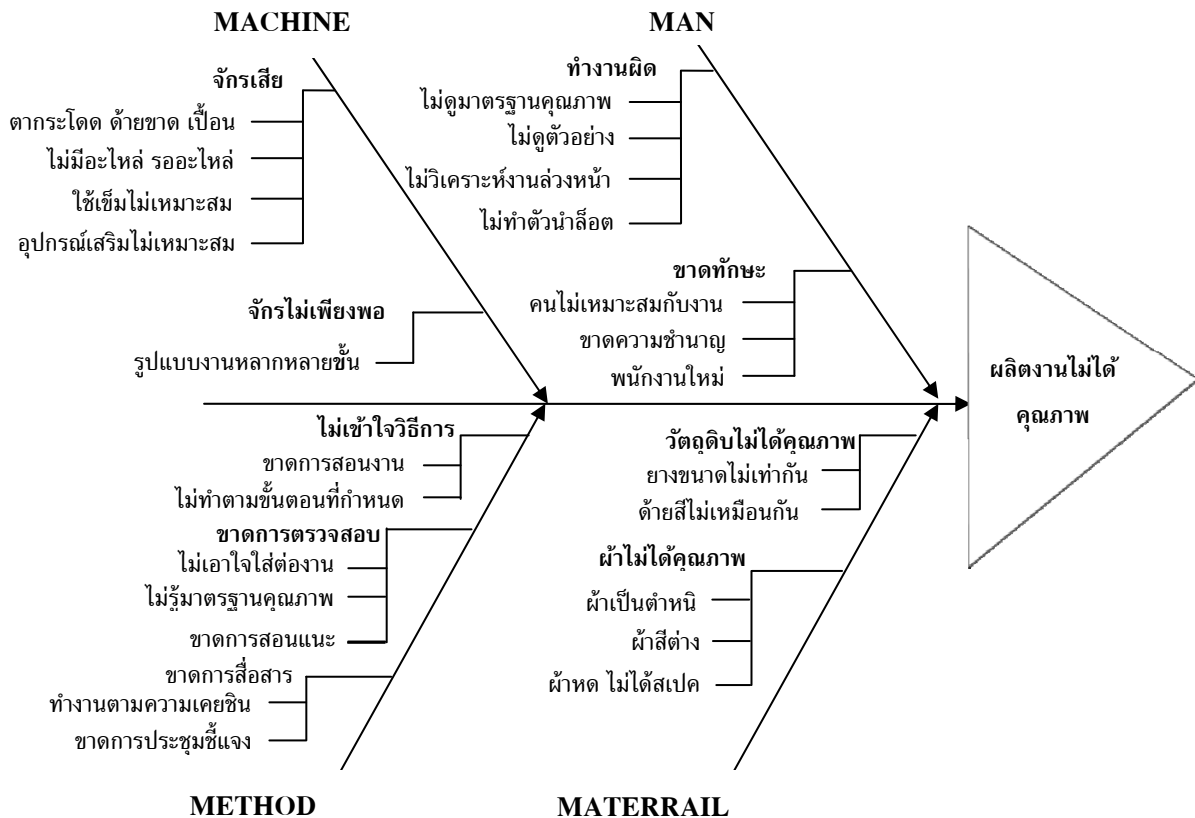


รูปที่ 5-4 แผนผังการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักด้วย Ishikawa Diagram

ที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Ishikawa_diagram



รูปที่ 5-5 ตัวอย่างที่ 1 การวิเคราะห์หาสาเหตุด้วย Ishikawa Diagram อุตสาหกรรมเซรามิก



รูปที่ 5-6 ตัวอย่างที่ 2 การวิเคราะห์หาสาเหตุด้วย Ishikawa Diagram อุตสาหกรรมสิ่งทอ

ส่วนที่ 5 คือ “เป้าหมายของการดำเนินงาน (Target Condition)”

จะต้องระบุเป้าหมายที่ชัดเจน รวมทั้งผลลัพธ์ที่ต้องการ (Outcome) โดยควรเป็นมาตรการที่สามารถตรวจวัดได้ในเชิงปริมาณ และนำมาเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันได้

ส่วนที่ 6 คือ “แผนดำเนินการ (Implementation Plan)”

การจัดทำแผนการดำเนินงานและลงมือปฏิบัติตามมาตรการที่กำหนดไว้ ได้แก่ การกำหนดกิจกรรม/มาตรการที่จะดำเนินการ การระบุพื้นที่เป้าหมาย การระบุผู้รับผิดชอบ กำหนดระยะเวลาในการดำเนินงาน ผลที่คาดว่าจะได้รับการดำเนินงาน และงบประมาณ(ถ้ามี)

ส่วนที่ 7 คือ “การติดตามแผนและผลการดำเนินการ (Follow-up Plan and Results)”

ในส่วนนี้จะถูกแบ่งพื้นที่ของรายงานออกเป็น 2 ส่วนย่อยคือ

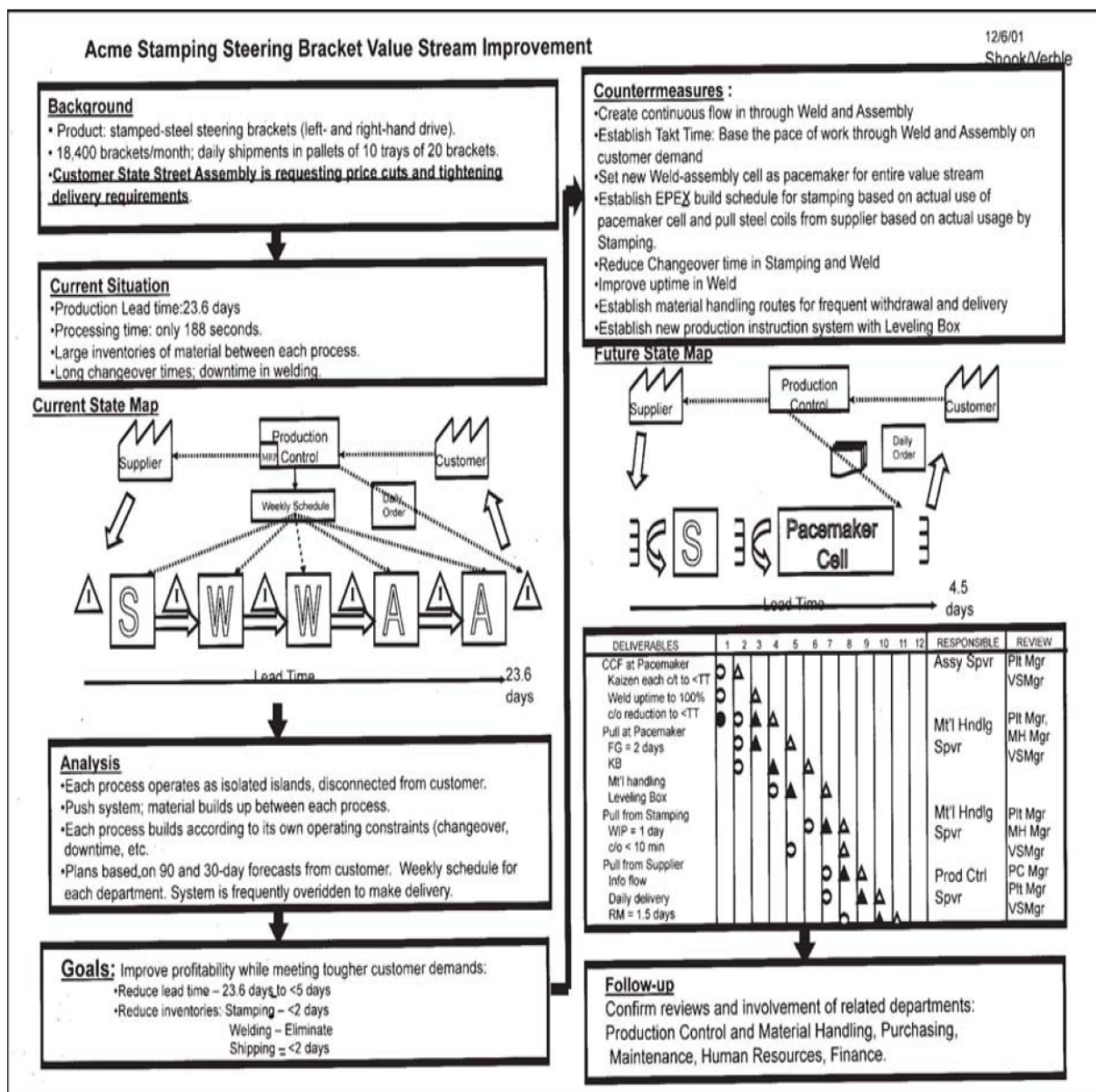
- O ช่องทางซ้ายมือ: จะบันทึกเกี่ยวกับแผนที่จะวัดประสิทธิภาพของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงที่ได้เสนอไว้ ซึ่งจะต้องถูกตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้หลังจากดำเนินการตามแผนทั้งในแง่ของประสิทธิภาพของมาตรการและผลกระทบต่อค่าใช้จ่าย

- **ช่องทางขวามือ:** จะบันทึกผลที่เกิดขึ้นจริง โดยเมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วจะต้องมีวางแผนการติดตามประเมินผลและบันทึกผลการดำเนินงานในวันติดตามจริง เพื่อตรวจสอบว่ามาตรการที่ใช้ในการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆ ได้หรือไม่ และใช้เป็นตัวอย่างสำหรับการเรียนรู้ร่วมกันอย่างต่อเนื่อง

ซึ่งจากรูปแบบของการจัดรายงานต่าง ๆ ข้างต้น จะเห็นว่าการจัดทำรายงานการดำเนินงานต่าง ๆ ด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการด้านพลังงาน หรือการเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในรูปแบบ A3 Report นี้ มีความสะดวกและรวดเร็วในการจัดทำรายงาน อีกทั้งยังมีความกระชับที่ให้อรรถาธิบายได้อย่างชัดเจน ดังนั้น แนวทางการจัดทำรายงานในรูปแบบนี้ จึงน่าจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดทำรายงานตามหลักวิชาการโดยทั่วไป แต่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบางหัวข้อเพื่อให้สามารถนำเสนอผลการดำเนินงานที่ชัดเจนยิ่งขึ้นและอาจจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางนำเสนอผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมที่กฎหมายกำหนดต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป ทั้งนี้อาจจะต้องหารือถึงความเหมาะสมในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในอนาคต โดยมีข้อเสนอแนะสรุปได้ดังนี้ (ดังรูปที่ 5-7 ถึง รูปที่ 5-9)

- **ชื่อเรื่อง (Theme)**
เป็นการบอกให้ทราบถึงชื่อเรื่อง
- **ความเป็นมา (Background)**
เป็นการอธิบายถึงความเป็นมาของปัญหา ซึ่งต้องอธิบายถึงที่มาของปัญหาอย่างชัดเจน และต้องอธิบายถึงความสำคัญของปัญหา
- **สภาพปัจจุบัน (Current Condition)**
เป็นการอธิบายถึงสภาพปัจจุบันของปัญหา ซึ่งอาจอธิบายโดยใช้แผนผัง (Diagram) หรือรูปภาพ อีกทั้งยังต้องไฮไลต์ถึงปัญหา
- **การวิเคราะห์ปัญหา (Cause Analysis)**
เป็นการอธิบายถึงกระบวนการวิเคราะห์ต้นเหตุหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งอาจใช้กระบวนการระดมความเห็น (Brain Storm) หรือแผนผังก้างปลา (Root Cause Analysis) หรือกระบวนการวิเคราะห์ต้นเหตุหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาวิธีอื่น ๆ
- **เป้าหมาย (Target)**
เป็นการกำหนดเป้าหมายของการดำเนินงาน ทั้งนี้การกำหนดเป้าหมายอาจนำหลักการ “SMART” มาประยุกต์ใช้ร่วมด้วย
- **วิธีการดำเนินงาน (Countermeasure)**
เป็นการอธิบายถึงแนวทางหรือวิธีการที่ใช้ในการต้นเหตุหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งอาจอธิบายโดยใช้แผนผัง (Diagram) หรือรูปภาพ

- แผนการดำเนินงานและการติดตามประเมินผล (Implementation and Follow-Up Plan)
เป็นการกำหนดกิจกรรม ผู้รับผิดชอบ ระยะเวลาดำเนินงาน และพื้นที่ปฏิบัติงาน รวมถึงงบประมาณ ซึ่งโดยปกติมักจะทำในรูปแบบตาราง และเป็นการกำหนดแผนการติดตามประเมินผลประกอบด้วยแนวทางการประเมินผลการดำเนินงาน ซึ่งอาจทำรวมกันเป็นตารางเดียวกัน
- ผลการดำเนินงาน (Results) และประโยชน์ที่ได้รับ (Benefits)
เป็นการอธิบายถึงผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นโดยอาจแสดงโดยใช้ตารางหรือรูปภาพหรือกราฟเพื่อเปรียบเทียบผลของก่อนและหลังการดำเนินการ รวมถึงเป็นการอธิบายถึงประโยชน์ที่ได้รับโดยอาจแสดงโดยใช้ตารางหรือรูปภาพหรือกราฟ ทั้งนี้ เพื่อให้การอธิบายประโยชน์ที่ได้รับอย่างชัดเจนควรแปลงให้อยู่ในรูปเป็นต้นทุนที่ประหยัดได้เพื่อให้ผู้บริหารพิจารณาถึงผลสำเร็จของการดำเนินงานได้โดยง่าย



รูปที่ 5-7 ตัวอย่างที่ 1 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report

ที่มา: <http://www.bptrends.com/publicationfiles/03-03-09-BR->

[Mang%20to%20Learn-Shook-Harmon.pdf](#)

Clean Catch		January 2004																																											
Team Lead: Mique Tatman Team members: Jeri Butts, Kathy Canfield, Troy Cooper, Keith Dorsey, Tina Neace, and Cyndi McIntosh		OBJECTIVE: Improve 5S compliance in the Bin home positions.																																											
Background - At launch, each associate was assigned specific areas, rotated monthly - In 2003, 5 S responsibilities were set by teams to support teamwork - Teams were responsible for sharing workload		Grasp the Situation / Current Conditions																																											
Root cause analysis Problem: 5 S is not being performed at the end of the day Why? Expectations not clear Why? Individual feedback not provided Why? No individual accountability Root cause: Areas assigned by teams		Targets - Establish individual accountability for 5S in HP E, F And K by January 5, 2004 - Incorporate 5S responsibilities into quarterly evaluations																																											
PLAN - Meet with STF associates (Troy and Cyndi) - Add 5S key points to the binning and picking SOP - Create a responsibilities chart for evaluation purpose - Assign each associate a specific area for one quarter. - Assign a P.M. associate to perform maintenance during 5S		Responsibilities Name: Kathy Canfield Area: E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z Responsibilities: - Sweep (As needed) - Dust (As needed) - Magnet Maintenance (Straighten) - Location Maintenance (Straighten) - Locations/Check for damage/remove empty boxes/straighten - Notify PM (Dave Ruzel of shelves/dismantling in need of repair (note location)) - Charge Mag Head (Once a month)																																											
Check <table border="1"> <thead> <tr> <th>TARGET</th> <th>RESULTS</th> <th>EVAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Establish individual accountability for 5S in HP E, F And K by January 5, 2004</td> <td>Complete</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Incorporate 5S responsibilities into quarterly evaluations</td> <td>Complete</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>		TARGET	RESULTS	EVAL	Establish individual accountability for 5S in HP E, F And K by January 5, 2004	Complete	O	Incorporate 5S responsibilities into quarterly evaluations	Complete	O	Associate Feedback - Associates like specific responsibilities – know where to go - Observed improvement in activity during Five S time - Observed improvement in shelf dusting Evaluation Summary - Better time management – Five S up to bell - Significant improvement in cleanliness																																		
TARGET	RESULTS	EVAL																																											
Establish individual accountability for 5S in HP E, F And K by January 5, 2004	Complete	O																																											
Incorporate 5S responsibilities into quarterly evaluations	Complete	O																																											
DO <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTION</th> <th>RESP</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Assign each associate a specific area to 5S</td> <td>TN KC TC KD</td> <td>1/5/04</td> </tr> <tr> <td>Assign PM associates to perform maintenance during 5S</td> <td>VS</td> <td>12/15/04</td> </tr> <tr> <td>Create area charts for each associate</td> <td>MT KC TN JB</td> <td>12/30/04</td> </tr> <tr> <td>Conduct random 5S evaluations for each associate's area</td> <td>MT TN KC KD JB</td> <td>1/9/04</td> </tr> <tr> <td>Purchase additional supplies for 5S</td> <td>DB</td> <td>1/5/04</td> </tr> <tr> <td>Code supplies by area - Distribute supplies equally for each HP</td> <td>MT JB KC MT</td> <td>1/13/04</td> </tr> <tr> <td>Develop a coverage plan</td> <td>Teams</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Add 5S key points to binning and picking SOPs in HP E, F and K</td> <td>TN</td> <td>1/6/04</td> </tr> </tbody> </table>		ACTION	RESP	DATE	Assign each associate a specific area to 5S	TN KC TC KD	1/5/04	Assign PM associates to perform maintenance during 5S	VS	12/15/04	Create area charts for each associate	MT KC TN JB	12/30/04	Conduct random 5S evaluations for each associate's area	MT TN KC KD JB	1/9/04	Purchase additional supplies for 5S	DB	1/5/04	Code supplies by area - Distribute supplies equally for each HP	MT JB KC MT	1/13/04	Develop a coverage plan	Teams		Add 5S key points to binning and picking SOPs in HP E, F and K	TN	1/6/04	ACT <table border="1"> <thead> <tr> <th>FUTURE ACTION</th> <th>RESP</th> <th>DATE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Continue to evaluate each associate weekly</td> <td>TL</td> <td>1/5/04</td> </tr> <tr> <td>Develop coverage plan for associates who are out for a extended period of time</td> <td>Teams</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Monitor 5 S throughout HP</td> <td>GL/TL</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Revisit Five S evaluation process – determine Roles and Responsibilities between STF and TL/GL</td> <td>GL/TL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		FUTURE ACTION	RESP	DATE	Continue to evaluate each associate weekly	TL	1/5/04	Develop coverage plan for associates who are out for a extended period of time	Teams		Monitor 5 S throughout HP	GL/TL		Revisit Five S evaluation process – determine Roles and Responsibilities between STF and TL/GL	GL/TL	
ACTION	RESP	DATE																																											
Assign each associate a specific area to 5S	TN KC TC KD	1/5/04																																											
Assign PM associates to perform maintenance during 5S	VS	12/15/04																																											
Create area charts for each associate	MT KC TN JB	12/30/04																																											
Conduct random 5S evaluations for each associate's area	MT TN KC KD JB	1/9/04																																											
Purchase additional supplies for 5S	DB	1/5/04																																											
Code supplies by area - Distribute supplies equally for each HP	MT JB KC MT	1/13/04																																											
Develop a coverage plan	Teams																																												
Add 5S key points to binning and picking SOPs in HP E, F and K	TN	1/6/04																																											
FUTURE ACTION	RESP	DATE																																											
Continue to evaluate each associate weekly	TL	1/5/04																																											
Develop coverage plan for associates who are out for a extended period of time	Teams																																												
Monitor 5 S throughout HP	GL/TL																																												
Revisit Five S evaluation process – determine Roles and Responsibilities between STF and TL/GL	GL/TL																																												
Reflections - Good opportunity to advocate for associates – asked for specific responsibilities - Good buy in from teams - Experience as associates increased speed of project – 5 weeks to implementation 1st project completed as TLs																																													

รูปที่ 5-8 ตัวอย่างที่ 2 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report

ที่มา: <http://witandwisdomofanengineer.blogspot.com/2009/09/a3-report.html>

		AMSCO - KI CLUSTER-1 		KAIZEN A3 REPORT		KAIZEN TOOL USED: TQM, TPM, TCM, PD, A/C	CLIENT LOGO: 																																																																																																																				
CLIENT: Thermopak		PLANT: Nairobi, Kenya		AREA: Forming & Packing		ABOUT CLIENT: Manufacturing of Disposable Plastic Items (eg: Disposable Cups, Bowls, Plates etc.)																																																																																																																					
CURRENT STATUS: Flow from Forming to Final Packing		PROBLEMS BEFORE KAIZEN TO DO LIST		RESULTS		OBJECTIVE: Improve Productivity, Reduce Throughput Time & WIP.																																																																																																																					
TARGETS		PROCESS FLOW BEFORE		PROCESS FLOW AFTER		BENEFITS																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>S. No.</th><th>What</th><th>Who</th><th>When</th><th>%</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Conduct 3 S Audit</td><td>Team</td><td>17/04/07</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Do 'cleaning is inspection'</td><td>Team</td><td>18/04/07</td><td>0%</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Take 'before' photographs</td><td>Raj/Vinod</td><td>17/04/07</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Prepare Spaghetti Diagram</td><td>Shilanga</td><td>17/04/07</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Measure distance traveled by material & men</td><td>Whole</td><td>17/04/07</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Collect single side WIP data</td><td>Mutua</td><td>18/04/07</td><td>100%</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Conduct Time Study for VA, set/initial steps</td><td>Nganga</td><td>18/04/07</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>		S. No.	What	Who	When	%	1	Conduct 3 S Audit	Team	17/04/07	100%	2	Do 'cleaning is inspection'	Team	18/04/07	0%	3	Take 'before' photographs	Raj/Vinod	17/04/07	100%	4	Prepare Spaghetti Diagram	Shilanga	17/04/07	100%	5	Measure distance traveled by material & men	Whole	17/04/07	100%	6	Collect single side WIP data	Mutua	18/04/07	100%	7	Conduct Time Study for VA, set/initial steps	Nganga	18/04/07	100%	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Primary Measure</th><th>Before</th><th>Target</th><th>After</th><th>% Improved</th><th>Annual Benefit</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Throughput Time</td><td>7 Days</td><td>24 Min</td><td>24 Min</td><td>99.75%</td><td></td></tr> <tr> <td>SS Audit Score</td><td>22%</td><td>50%</td><td>To be mentioned</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>No. of 3 store containers (No's)</td><td>74</td><td>38</td><td>To be mentioned</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Distance moved by Material (forming to stores)</td><td>338 Kms / Year</td><td>111</td><td>111</td><td>67%</td><td></td></tr> <tr> <td>Distance moved by people (forming to stores)</td><td>676 Kms / Year</td><td>222</td><td>222</td><td>67%</td><td></td></tr> <tr> <td>Margopower used</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>40%</td><td>ASH 18,000</td></tr> <tr> <td>Margopower productivity</td><td>4.8 Cartons / Person</td><td>9 CTN</td><td>9 CTN</td><td>87.5%</td><td></td></tr> <tr> <td>WIP Inventory</td><td>432 Kts</td><td>9</td><td>9</td><td>97%</td><td></td></tr> <tr> <td>Space Used for Packing</td><td>10 sq mtr</td><td>9</td><td>9</td><td>100%</td><td></td></tr> <tr> <td>Material Loss in Forming (of each)</td><td>91.615 Kgs</td><td>2</td><td>2</td><td>66%</td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td>91.6 Tons</td><td>93 Tons</td><td>31%</td><td>ASH 3.4 Million</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>ASH 568,400</td></tr> </tbody> </table>		Primary Measure	Before	Target	After	% Improved	Annual Benefit	Throughput Time	7 Days	24 Min	24 Min	99.75%		SS Audit Score	22%	50%	To be mentioned			No. of 3 store containers (No's)	74	38	To be mentioned			Distance moved by Material (forming to stores)	338 Kms / Year	111	111	67%		Distance moved by people (forming to stores)	676 Kms / Year	222	222	67%		Margopower used	5	5	5	40%	ASH 18,000	Margopower productivity	4.8 Cartons / Person	9 CTN	9 CTN	87.5%		WIP Inventory	432 Kts	9	9	97%		Space Used for Packing	10 sq mtr	9	9	100%		Material Loss in Forming (of each)	91.615 Kgs	2	2	66%				91.6 Tons	93 Tons	31%	ASH 3.4 Million						ASH 568,400		
S. No.	What	Who	When	%																																																																																																																							
1	Conduct 3 S Audit	Team	17/04/07	100%																																																																																																																							
2	Do 'cleaning is inspection'	Team	18/04/07	0%																																																																																																																							
3	Take 'before' photographs	Raj/Vinod	17/04/07	100%																																																																																																																							
4	Prepare Spaghetti Diagram	Shilanga	17/04/07	100%																																																																																																																							
5	Measure distance traveled by material & men	Whole	17/04/07	100%																																																																																																																							
6	Collect single side WIP data	Mutua	18/04/07	100%																																																																																																																							
7	Conduct Time Study for VA, set/initial steps	Nganga	18/04/07	100%																																																																																																																							
Primary Measure	Before	Target	After	% Improved	Annual Benefit																																																																																																																						
Throughput Time	7 Days	24 Min	24 Min	99.75%																																																																																																																							
SS Audit Score	22%	50%	To be mentioned																																																																																																																								
No. of 3 store containers (No's)	74	38	To be mentioned																																																																																																																								
Distance moved by Material (forming to stores)	338 Kms / Year	111	111	67%																																																																																																																							
Distance moved by people (forming to stores)	676 Kms / Year	222	222	67%																																																																																																																							
Margopower used	5	5	5	40%	ASH 18,000																																																																																																																						
Margopower productivity	4.8 Cartons / Person	9 CTN	9 CTN	87.5%																																																																																																																							
WIP Inventory	432 Kts	9	9	97%																																																																																																																							
Space Used for Packing	10 sq mtr	9	9	100%																																																																																																																							
Material Loss in Forming (of each)	91.615 Kgs	2	2	66%																																																																																																																							
		91.6 Tons	93 Tons	31%	ASH 3.4 Million																																																																																																																						
					ASH 568,400																																																																																																																						
ACTION PLAN		COMMENTS BY KAIZEN CONSULTANT:		TEAM MEMBERS:																																																																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>S. No.</th><th>Problem Opportunity</th><th>What</th><th>Countermeasure</th><th>Who</th><th>By When</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>High WIP for Packing</td><td>Online Packing</td><td>Online Packing</td><td>Team</td><td>19/04/07</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Low Margopower Productivity</td><td>Make JIG for conveying</td><td>Flow Mgt</td><td>Team</td><td>19/04/07</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Lot of time wasted in counting for packing</td><td>Eliminate Counting</td><td>Flow Mgt</td><td>Raj</td><td>19/04/07</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Lot of Men / Strain on packing team because of counting</td><td>Online Packing</td><td>Flow Mgt</td><td>Raj & Mutua</td><td>19/04/07</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Mix of Transportation & Motion between Forming - Packing & Stores</td><td>Reduce the Indenting</td><td>Flow Mgt</td><td>Coman, Nganga</td><td>19/04/07</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Yield Loss in Offcut of Roll</td><td>Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job</td><td>Observation</td><td>Gulam</td><td>18/04/07</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Design Improvement in JIG made as per ergonomics</td><td>Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job</td><td>Study</td><td>Shilan</td><td>18/04/07</td></tr> </tbody> </table>		S. No.	Problem Opportunity	What	Countermeasure	Who	By When	1	High WIP for Packing	Online Packing	Online Packing	Team	19/04/07	2	Low Margopower Productivity	Make JIG for conveying	Flow Mgt	Team	19/04/07	3	Lot of time wasted in counting for packing	Eliminate Counting	Flow Mgt	Raj	19/04/07	4	Lot of Men / Strain on packing team because of counting	Online Packing	Flow Mgt	Raj & Mutua	19/04/07	5	Mix of Transportation & Motion between Forming - Packing & Stores	Reduce the Indenting	Flow Mgt	Coman, Nganga	19/04/07	6	Yield Loss in Offcut of Roll	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Observation	Gulam	18/04/07	7	Design Improvement in JIG made as per ergonomics	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Study	Shilan	18/04/07	A huge improvement in the Throughput / lead time for Forming & Packing Line. WIP came down to almost zero and Productivity went up by 88%. The new system of flow made work very easy and much faster. The Team Members were very happy and enthusiastic from the improvements made. The company achieved good money benefits from this Project mentioned in Benefits Summary. * 2 People freed were redeployed in finished goods stores for loading & unloading of goods		<table border="1"> <thead> <tr> <th>S. No.</th><th>What</th><th>Who</th><th>By When</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Make JIG for conveying</td><td>Raj</td><td>18/05/07</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job</td><td>Gulam</td><td>18/05/07</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Do Kothagut, Kupanga - Improve SS</td><td>Nganga</td><td>Every Friday</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Maintain SS Board - Cleaning Schedule</td><td>Nganga</td><td>Everyday</td></tr> <tr> <td>5</td><td>SS Zone Map & Audit Sheet & Trend Chart</td><td>Gulam, Coman</td><td>Every Friday</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Pin Color Standards</td><td>Gulam</td><td>18/05/07</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Make Red Tag Area</td><td>Mutua</td><td>18/05/07</td></tr> </tbody> </table>		S. No.	What	Who	By When	1	Make JIG for conveying	Raj	18/05/07	2	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Gulam	18/05/07	3	Do Kothagut, Kupanga - Improve SS	Nganga	Every Friday	4	Maintain SS Board - Cleaning Schedule	Nganga	Everyday	5	SS Zone Map & Audit Sheet & Trend Chart	Gulam, Coman	Every Friday	6	Pin Color Standards	Gulam	18/05/07	7	Make Red Tag Area	Mutua	18/05/07																																						
S. No.	Problem Opportunity	What	Countermeasure	Who	By When																																																																																																																						
1	High WIP for Packing	Online Packing	Online Packing	Team	19/04/07																																																																																																																						
2	Low Margopower Productivity	Make JIG for conveying	Flow Mgt	Team	19/04/07																																																																																																																						
3	Lot of time wasted in counting for packing	Eliminate Counting	Flow Mgt	Raj	19/04/07																																																																																																																						
4	Lot of Men / Strain on packing team because of counting	Online Packing	Flow Mgt	Raj & Mutua	19/04/07																																																																																																																						
5	Mix of Transportation & Motion between Forming - Packing & Stores	Reduce the Indenting	Flow Mgt	Coman, Nganga	19/04/07																																																																																																																						
6	Yield Loss in Offcut of Roll	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Observation	Gulam	18/04/07																																																																																																																						
7	Design Improvement in JIG made as per ergonomics	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Study	Shilan	18/04/07																																																																																																																						
S. No.	What	Who	By When																																																																																																																								
1	Make JIG for conveying	Raj	18/05/07																																																																																																																								
2	Adjust Height of the conveyor & Do Standing Job	Gulam	18/05/07																																																																																																																								
3	Do Kothagut, Kupanga - Improve SS	Nganga	Every Friday																																																																																																																								
4	Maintain SS Board - Cleaning Schedule	Nganga	Everyday																																																																																																																								
5	SS Zone Map & Audit Sheet & Trend Chart	Gulam, Coman	Every Friday																																																																																																																								
6	Pin Color Standards	Gulam	18/05/07																																																																																																																								
7	Make Red Tag Area	Mutua	18/05/07																																																																																																																								

รูปที่ 5-9 ตัวอย่างที่ 3 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแบบ A3 Report
ที่มา: <http://www.docstoc.com/docs/27553439/KAIZEN-A3-REPORT>

5.3 การจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามที่กฎหมายกำหนด

กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ออกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550 ฉบับลงวันที่ 16 สิงหาคม 2550 และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2553 ฉบับลงวันที่ 16 กรกฎาคม 2553 กำหนดให้โรงงานที่ก่อให้เกิดมลพิษสูงบางชนิดและขนาดต้องจัดทำ “รายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน” ประกอบด้วยแบบรายงาน จำนวน 3 รายงาน ได้แก่

- แบบรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ (รว.1) เป็นการรายงานข้อมูลทั่วไปของโรงงาน ได้แก่ ข้อมูลโรงงาน กำลังการผลิต ผลิตภัณฑ์ ปริมาณการใช้น้ำ และปริมาณน้ำเสีย
- แบบรายงานมลพิษน้ำ (รว.2) เป็นการรายงานเกี่ยวกับปริมาณน้ำเสียและคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน
- แบบรายงานมลพิษอากาศ (รว.3) เป็นการรายงานเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดมลพิษอากาศ จุลละยัติน้ำ ระบายมลพิษ ระบบบำบัดมลพิษอากาศ และคุณลักษณะของอากาศเสียที่ระบายออกจากโรงงาน (แบบรายงาน รว.1 รว.2 และ รว.3 แสดงดังภาคผนวก ง)

โดยโรงงานที่เข้าข่ายต้องจัดทำรายงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1: ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน และประเภทของแบบรายงานที่ต้องจัดทำ

ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	แบบรายงานที่ต้องจัดทำ		
	รว.1	รว.2	รว.3
โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายขาวให้บริสุทธิ์ทุกขนาดหรือโรงงานผลิตกลูโคส เดกซ์โทรส ฟรักโทส หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกันที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 20 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงงานผลิตเยื่อจากไม้หรือวัสดุอื่น การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาษที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใยหรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงงานผลิตเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงงานผลิตปุ๋ย หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ ที่ใช้กระบวนการทางเคมีทุกขนาด	✓	✓	✓
โรงงานผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ที่ไม่ใช่ใยแก้ว ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓

ประเภทหรือชนิดของโรงงาน	แบบรายงานที่ต้องจัดทำ		
	รว.1	รว.2	รว.3
โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ทุกขนาด	✓	✓	✓
โรงงานผลิตซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนพลาสเตอร์ ทุกขนาด	✓		✓
โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็กหรือเหล็กกล้าในขั้นต้น ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไปที่มีเตาหลอมเหล็กหรือเตาอบ หรือใช้น้ำกรด หรือใช้สารที่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	✓	✓	✓
โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้นซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงไฟฟ้า ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 10 เมกกะวัตต์ต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงงานผลิตก๊าซซึ่งไม่ใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซ ทุกขนาด	✓	✓	✓
โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม ดังนี้			
• โรงงานบำบัดน้ำเสียรวม ทุกขนาด	✓	✓	
• โรงงานเผาของเสียรวม ทุกขนาด	✓		✓
• โรงงานบำบัดของเสียด้วยวิธีเคมีฟิสิกส์ ทุกขนาด	✓		✓
โรงงานฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตราย ทุกขนาด	✓	✓	✓
โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป	✓	✓	✓
โรงงานที่มีน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด ตั้งแต่ 500 ลบ.ม. ต่อวันขึ้นไป หรือมีปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดีก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ตั้งแต่ 100 กก. ต่อวันขึ้นไป	✓	✓	
โรงงานที่มีน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด ตั้งแต่ 50 ลบ.ม. ต่อวันขึ้นไป ที่มีการใช้สารโลหะหนักโดยตรงในกระบวนการผลิต ได้แก่ สังกะสี แคดเมียม โซยาไนต์ ฟอสฟอรัส ตะกั่ว ทองแดง บาเรียม เซเลเนียม นิเกิล แมงกานีส โครเมียม อาร์เซนิก หรือปรอท	✓	✓	
โรงงานที่มีการใช้เตาอุตสาหกรรมหรือหม้อน้ำ ดังนี้			
• โรงงานที่มีเตาอุตสาหกรรมที่มีแรงม้าเปรียบเทียบ ตั้งแต่ 1,000 แรงม้าขึ้นไป	✓		✓
• โรงงานที่มีหม้อน้ำเดี่ยวที่มีกำลังการผลิตไอน้ำ ตั้งแต่ 10 ตันไอน้ำต่อชั่วโมงขึ้นไปกรณีที่ใช้ของเหลวหรือของแข็งเป็นเชื้อเพลิง หรือตั้งแต่ 20 ตันไอน้ำต่อชั่วโมงขึ้นไปกรณีที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง	✓		✓
• โรงงานที่มีหรือใช้สารอินทรีย์ระเหย (VOCs) ในกระบวนการผลิตตั้งแต่ 36 ตันต่อปีขึ้นไป	✓		✓

5.3.1 ความถี่และการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้ง และอากาศเสีย

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550 และประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2553 ได้กำหนดหลักเกณฑ์การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้ง และอากาศเสีย และความถี่ของการเก็บตัวอย่างไว้ดังนี้

(1) น้ำเสีย/น้ำทิ้ง

- ให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียและน้ำทิ้งที่จุดเก็บตัวอย่าง ดังนี้
 - โรงงานที่มีระบบบำบัดน้ำเสียและมีการระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงาน ให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงาน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
 - โรงงานที่มีระบบบำบัดน้ำเสียและไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงาน ให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และเก็บตัวอย่างน้ำเสียในบ่อสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสียแทนการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงาน อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
 - โรงงานที่ส่งน้ำเสียไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียรวม ให้เก็บตัวอย่างน้ำเสียที่ส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียรวม อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง
- พารามิเตอร์น้ำเสีย/น้ำทิ้งที่ต้องเก็บตัวอย่าง ได้แก่ บีโอดี (BOD_5) ซีโอดี (COD) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และสารแขวนลอย (SS) ในกรณีที่มีการใช้โลหะหนักในกระบวนการผลิต ให้เก็บตัวอย่างโลหะหนักชนิดที่มีการใช้ในกระบวนการผลิต ในกรณีที่เป็โรงงานที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ให้เก็บตัวอย่างของพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ในรายงาน

(2) อากาศเสีย

- ให้เก็บตัวอย่างอากาศเสียที่ระบายออกจากโรงงาน อย่างน้อย 6 เดือนครั้ง
- พารามิเตอร์อากาศเสียที่ต้องเก็บตัวอย่างมีดังนี้
 - โรงงานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ต้องเก็บตัวอย่างก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)
 - โรงงานที่ใช้เชื้อเพลิงอื่นที่ไม่ใช่ก๊าซธรรมชาติ ต้องเก็บตัวอย่างก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และฝุ่นละออง
 - โรงงานที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ให้เก็บตัวอย่างของพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ในรายงาน

O โรงงานที่มีการใช้สารอินทรีย์ระเหย (VOCs) ให้เก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ระเหยรวม (Total VOCs) หรือให้เก็บตัวอย่างสารอินทรีย์ระเหยแต่ละชนิดที่โรงงานมีการใช้ในกระบวนการผลิต

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำเสีย/น้ำทิ้ง และอากาศเสีย ให้ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม

5.3.2 การจัดส่งรายงาน

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550 และและประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2553 ได้กำหนดให้โรงงานจัดส่งรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน (รว.1 รว.2 และ รว.3) เป็นประจำทุกปี ๆ ละ 2 ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ต้องส่งรายงานภายในวันที่ 31 กรกฎาคม โดยให้รายงานข้อมูลของเดือนมกราคมถึงมิถุนายน
- ครั้งที่ 2 ต้องส่งรายงานภายในวันที่ 31 มกราคม ของปีถัดไป โดยให้รายงานข้อมูลของเดือนกรกฎาคมถึงธันวาคม

ทั้งนี้ การส่งรายงานให้ดำเนินการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จัดทำขึ้น (ผ่านทางเว็บไซต์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม <http://www.diw.go.th>) และให้จัดทำสำเนา 1 ชุด เก็บไว้ที่โรงงานพร้อมที่จะให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบตลอดเวลา โดยรายงานฉบับสำเนาต้องให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานหรือผู้จัดการสิ่งแวดล้อม (ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดของโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล ผู้ปฏิบัติงานประจำ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแลสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545) ลงนามรับรองไว้ทุกฉบับ

นอกจากการรายงานเกี่ยวกับมลพิษน้ำและมลพิษอากาศแล้ว กรมโรงงานอุตสาหกรรมยังกำหนดให้โรงงานจัดทำรายงานเกี่ยวกับการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (หรือกากอุตสาหกรรม) ออกไปกำจัดนอกโรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ฉบับลงวันที่ 27 ธันวาคม 2548 โดยโรงงานที่ก่อให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้จัดทำรายงาน สก.3 “ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วสำหรับผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” (แสดงดังภาคผนวก) ประกอบด้วยการรายงานข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และวิธีการกำจัด
- แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตและแหล่งที่มาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
- แผนผังแสดงสถานที่เก็บ คัดแยก และจัดการภายในโรงงาน
- ความเปลี่ยนแปลงปริมาณและความเป็นพิษของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับข้อมูลของปีที่ผ่านมา
- รายละเอียดของผู้ดำเนินการรวบรวม ขนส่ง บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
- แผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง
- รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

สำหรับโรงงานที่บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วให้จัดทำรายงาน สก.5 “ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วสำหรับผู้รับบำบัดและกำจัด สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว” (แสดงดังภาคผนวก ง) ประกอบด้วยรายการข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และวิธีการกำจัด
- แผนผังการไหลของกระบวนการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และคำบรรยายกระบวนการและผลผลิตที่ได้
- แผนผังแสดงสถานที่เก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทั้ง หรือฝัง และจุดตรวจสอบติดตามผล
- รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
- แผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง
- รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น
- ผลการตรวจสอบติดตามผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน และผลการตรวจสอบการระบายมลพิษ

โดยให้โรงงานที่ก่อให้เกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและโรงงานที่บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วส่งรายงาน สก.3 และ สก.5 ให้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายในวันที่ 1 มีนาคม ของทุกปี

5.4 ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนารูปแบบการจัดทำรายงาน

รูปแบบของรายงานผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมมีรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ถ้าเป็นการรายงานผลการดำเนินงานที่เสนอต่อผู้บริหารเพื่อตัดสินใจ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของปัญหา การวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหา แต่ถ้าเป็นการรายงานให้หน่วยงานราชการทราบ จะมีข้อมูลเกี่ยวกับผลการดำเนินงานที่เปรียบเทียบกับกฎหมายหรือมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง แต่ในปัจจุบันผู้ประกอบการโรงงานต้องจัดทำรายงานเสนอต่อผู้บริหารและหน่วยงานราชการหลายหน่วยงานและมีรูปแบบที่แตกต่างกันทั้งที่เป็นการรายงานข้อมูลในลักษณะเดียวกัน จึงทำให้โรงงานต้องเกิดการจัดทำรายงานที่ซ้ำซ้อนเพื่อเสนอรายงานต่อหน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอกองค์กร

อย่างไรก็ตาม อนาคตจะมีความเป็นไปได้หรือไม่ ที่อาจจะพัฒนาให้มีการกำหนดมาตรฐานการใช้รูปแบบของการรายงานผลการดำเนินงานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมโรงงานที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน โดยในรายละเอียดอาจจะสามารถปรับเปลี่ยนได้ให้สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการ เพื่อลดระยะเวลาและง่ายต่อการจัดทำและพิจารณารายงานฯ โดยที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้กับหลายๆหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร ผู้เขียนจึงมีข้อคิดเห็นในเชิงสร้างสรรค์ว่า

- หน่วยงานภาครัฐควรร่วมมือกันจัดทำรูปแบบการรายงานแบบเดียวที่สามารถรายงานต่อหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมดเพื่อลดความซ้ำซ้อนในการจัดทำรายงาน
- หน่วยงานภาครัฐควรมีระบบฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานได้เพื่อลดจำนวนการจัดส่งรายงาน
- หน่วยงานภาครัฐควรพิจารณาถึงรูปแบบการรายงานที่ให้ผู้ประกอบการโรงงานสามารถนำรายงานที่ได้จัดทำขึ้นมาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่าง ๆ ของโรงงานได้ทันทีโดยไม่ต้องจัดทำรายงานอีกฉบับตามรูปแบบที่โรงงานกำหนดขึ้น เช่น ให้มีกราฟแสดงถึงลักษณะของน้ำทิ้งหรือการใช้พลังงานของโรงงานในรอบระยะเวลา 1 ปี เป็นต้น

เอกสารอ้างอิงบทที่ 5

1. บทที่ 4 การเขียนรายงานผลการดำเนินงาน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://lpn.nfe.go.th/Management/B4.html>. [2555, มกราคม 20].
2. Ishikawa diagram. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Ishikawa_diagram. [2555, มกราคม 12].
3. John Shook. 2009. Managing to Lean: Using the A3 management process to solve problem gain agreement, mentor, and lead. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.bptrends.com/publicationfiles/03-03-09-BR-Mang%20to%20Learn-Shook Harmon.pdf>. [2555, มกราคม 12].
4. KAIZEN A3 REPORT. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://www.docstoc.com/pass?doc_id=27553439. [2555, มกราคม 23].
5. Problem Solution - 5 Why's Analysis. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://www.govcomm.harris.com/suppliers/become/problem_solving_tools.pdf. [2555, มกราคม 12].
6. The A3 report. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: <http://www.coe.montana.edu/ie/faculty/sobek/a3/report.htm>. [มกราคม, 2555 12].
7. Wit and Wisdom of Engineering. 2009. The A3 Report. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://witandwisdomofanengineer.blogspot.com/2009/09/a3-report.html>. [2555, มกราคม 12].

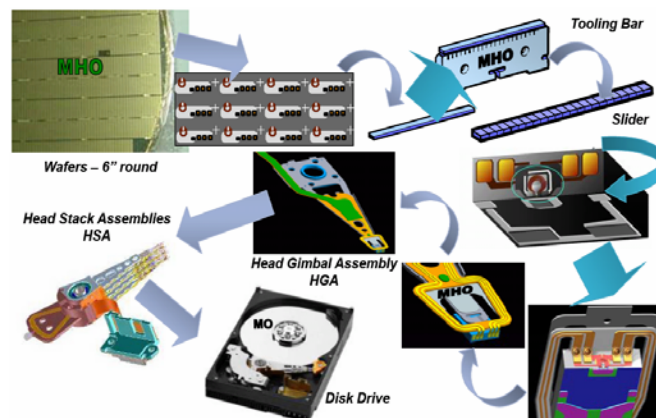
กรณีตัวอย่าง “Lean Management for Environment”

การนำเครื่องมือลีน (Lean Tools) มาประยุกต์ใช้ในแต่ละอุตสาหกรรม ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเครื่องมือเหล่านั้นๆ ที่มีต่อบริบทในการทำงานหรือสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตของแต่ละหน่วยงาน ในที่นี้จะขอนำเสนอกรณีศึกษาตัวอย่างที่นำลีนไปใช้ปรับปรุงกระบวนการผลิตในขั้นต่างๆ เพื่อให้เห็นผลลัพธ์ที่ได้รับจากลีนโดยตรงในเชิงเศรษฐศาสตร์และประโยชน์ทางอ้อมในเชิงสิ่งแวดล้อม ดังนี้

6.1 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

Background และสภาพปัญหาที่พบ

บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตฮาร์ดดิสก์รายใหญ่ระดับโลก มีฐานการผลิตที่ตั้งในประเทศไทย ซึ่งมีขั้นตอนในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป¹ ดังรูปที่ 6-1



รูปที่ 6-1 ขั้นตอนการผลิตฮาร์ดดิสก์

¹ ขั้นตอนการผลิตฮาร์ดดิสก์สำเร็จรูป อ้างอิงจาก <http://fibo.kmutt.ac.th>

สามารถแบ่งขั้นตอนการผลิตออกเป็น 5 กระบวนการหลัก คือ

1. กระบวนการผลิตแผ่นเวเฟอร์ หรือ Wafer Fabrication

การผลิตชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ในการเขียนข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ต้องการบันทึกลงบนจานข้อมูล (Media) และทำหน้าที่อ่านข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกไว้กลับขึ้นมาเมื่อต้องการใช้งาน

2. กระบวนการผลิตหัวอ่านและเขียนข้อมูล หรือ Slider Fabrication

3. กระบวนการผลิต Head imbal Assembly หรือ HGA

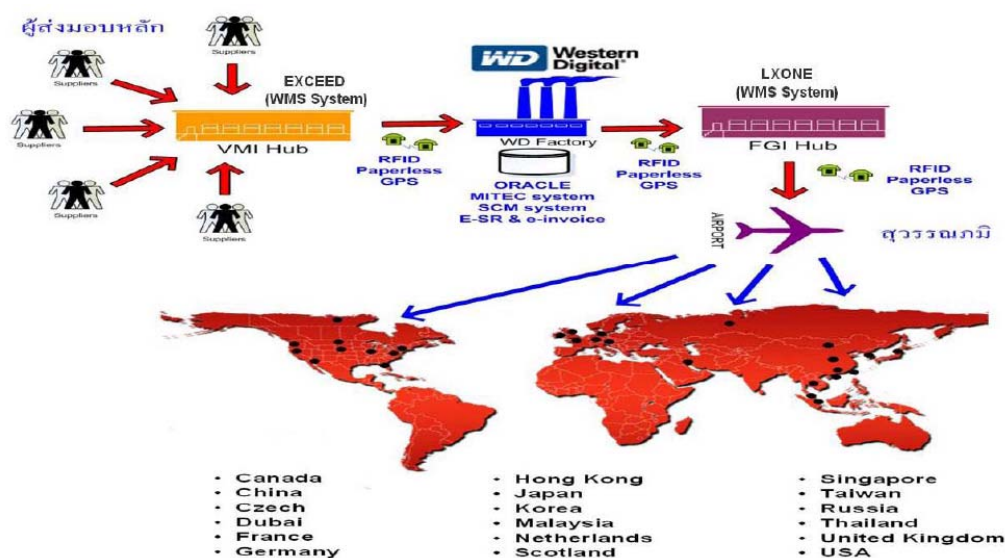
4. กระบวนการผลิต Head Stack Assembly หรือ

5. กระบวนการผลิต Hard Disc Drive หรือ HDD

ภายหลังจากกระบวนการผลิตที่สลับซับซ้อนและต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง Western ได้นำหลักการบริหารด้านโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพ มาใช้เพื่อลดต้นทุนในการขนส่งสินค้าระหว่างบริษัทที่ร่วมกิจการ ได้แก่ บริษัทผลิตคอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ เนื่องจากกระบวนการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบและสินค้าเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนสำคัญเช่นเดียวกับกระบวนการผลิตภายในโรงงาน

แนวทางการดำเนินงาน

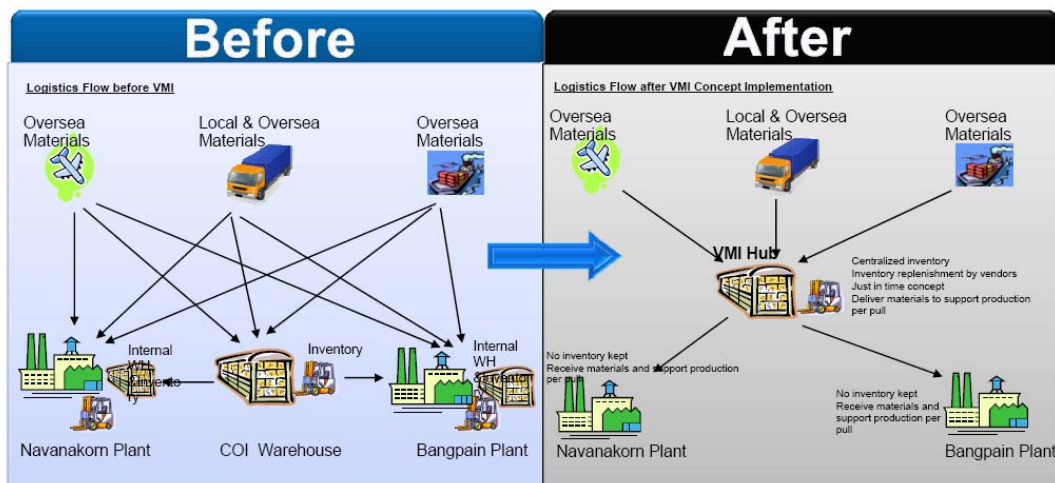
ดังนั้นเพื่อรักษาคุณภาพวัตถุดิบและสินค้าที่ดีที่สุด Western จึงนำเครื่องมือสืมาใช้ในการบริหารด้านโลจิสติกส์ให้มีประสิทธิภาพและสามารถลดต้นทุนได้ดังนี้



รูปที่ 6 -2 กระบวนการโลจิสติกส์โดยรวมของ Western

1) การลดต้นทุนในการจัดเก็บวัตถุดิบและสินค้า

โดยการจัดตั้ง Vender Management Inventory (VMI) Hub ซึ่งเป็นศูนย์กลางในการรับ-ส่ง/กระจาย/จัดเก็บวัตถุดิบและสินค้าจากต้นทางซึ่งส่วนใหญ่มาจากต่างประเทศทั้งทางอากาศ ทางรถและทางเรือไปยังหน่วยการผลิต (Plant) ต่าง ๆ จึงช่วยลดภาระการทำงานที่ยุ้งยากและลดต้นทุนในการขนส่งได้เป็นอย่างดี



รูปที่ 6- 3 ก่อน-หลัง การจัดตั้ง Vender Management Inventory (VMI) Hub

2) การใช้ระบบ Bar Code

เพื่อแก้ปัญหาเรื่องป้ายติดกล่องที่เขียนด้วยลายมือ ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดจากการสื่อสารได้และลดจำนวนพนักงานในส่วนงานที่เกี่ยวข้องได้



รูปที่ 6-4 ก่อน-หลัง การใช้ระบบ Bar Code

3) การออกแบบบรรจุภัณฑ์ (Packaging) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่อการขนส่ง

โดยให้สามารถนำกล่องใส่แผ่นบันทึก (Carton) ส่งกลับไปยัง Western สาขาที่ผลิตแผ่นบันทึกได้และสามารถนำกล่องที่ใช้บรรจุแผ่นบันทึกกลับมาใช้ได้อีก

4) การนำเทคโนโลยี Radio Frequency Identification; RFID มาใช้

เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถลดปริมาณการใช้กระดาษ (Paperless) และทำให้การตรวจสอบสินค้าที่ขนส่งถูกต้องและสามารถตรวจสอบได้ง่ายขึ้น ซึ่งถือว่าการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมต่อกับระบบ Intranet และ GPS ของบริษัทอีกด้วย ซึ่งจากกิจกรรมดังกล่าวจึงช่วยให้สามารถลดปริมาณกระดาษโดยเฉลี่ยได้ถึง 950 รีมต่อปี หรือ 475,200 แผ่นต่อปี โดยสรุป Western แล้วใช้เทคโนโลยีนี้เพื่อตรวจสอบยานพาหนะและควบคุมสินค้าขณะขนถ่ายในแต่ละ Shipment

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานตามมาตรการดังกล่าว ส่งผลให้ Western สามารถลดต้นทุนในการผลิตลงได้ คือ

1. ลดจำนวนพนักงาน 6 คน คิดเป็นผลประหยัด 95,000 บาทต่อเดือน
2. ลดปริมาณกระดาษโดยเฉลี่ยได้ถึง 950 รีมต่อปี หรือ 475,200 แผ่นต่อปี
3. ลดต้นทุนในการจัดการคลังสินค้า (Warehousing) เฉพาะในส่วน Hard Disk Drive ได้ร้อยละ 22.59 เทียบจากปีที่ผ่านมา

6.2 อุตสาหกรรมชุบโลหะ

Background และสภาพปัญหาที่พบ

โรงงาน B รับจ้างชุบประเภทสังกะสีแบบโซยาไนต์ ทั้งแบบแขวนและแบบกลิ้ง (กึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ) กระบวนการที่สนใจสำหรับการตรวจประเมินในครั้งนี้ คือกระบวนการชุบสังกะสีแบบโซยาไนต์เนื่องจากมีความเป็นไปได้สูงที่จะลดสารเคมีและน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์คือลดการใช้สารเคมี และปริมาณน้ำเสีย

แนวทางการดำเนินงาน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ดังนั้นโรงงานจึงทำการตรวจสอบสภาพกระบวนการผลิตเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงดังนี้

1. ติดตั้งสวิทช์ควบคุมการใช้น้ำไหลในกระบวนการล้าง
2. ตรวจวัดความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ทำโครเมตโดยใช้ชุดตรวจโครเมียมเพื่อยืดอายุการใช้งานของสารเคมี
3. เพิ่มขนาดบ่อทำปฏิกิริยาของโซยาไนต์ให้ใหญ่เพียงพอที่จะทำให้ปฏิกิริยาเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์และปรับปรุงการวางแผนของระบบบำบัดใหม่เพื่อลดการใช้สารเคมี เช่น ปรับค่าความเป็นกรดต่างโดยใช้น้ำเสียที่ออกจากปฏิกิริยาของโครเมียมกับถังปฏิกิริยาของโซยาไนต์ นอกจากนี้ได้จัดวิธีทำงานที่ถูกต้องให้กับพนักงาน รวมทั้งอุปกรณ์ตรวจวัดการดำเนินการเหล่านี้

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่โรงงานควรดำเนินการเพิ่มเติม ได้แก่

- เพิ่มระยะเวลารอให้สารเคมีจากชิ้นงานหยดลงสู่ถังชုပ်
- ปรับปรุงวิธีการบำรุงรักษาและการทำงานของบ่อชုပ်
- หมุนเวียนน้ำล้างหลังจากบ่อกรดกลับใช้ในการล้างหลังบ่อล้างไขมัน
- ป้องกันไอระเหยจากบ่อกรดโดยใช้สารยับยั้งทำปฏิกิริยาให้กลายเป็นโฟมปกคลุม
- ตั้งเวลาในการชုပ်เคลือบผิว
- นำสารเคมีจากบ่อกรดไปใช้ในการบำบัดโครเมียม
- ทำให้การบำบัดโครเมียมเกิดปฏิกิริยาอย่างสมบูรณ์ (ค่าความเป็นกรด-ด่าง 2.5-3)
- การวัดปริมาณคลอรีนหลังจากบำบัดโดยใช้ชุดตรวจวัดเพื่อลดการใช้สารเคมี

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานตามมาตรการดังกล่าว ช่วยลดต้นทุนจากทรัพยากรและวัตถุดิบต่างๆ ได้ดังนี้

1. การติดตั้งสวิทช์ควบคุมการใช้น้ำไหลในกระบวนการล้าง ช่วยประหยัดน้ำได้ประมาณร้อยละ 40-30
2. การตรวจวัดความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ทำโครเมต สามารถลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ลงได้ประมาณร้อยละ 60
3. เพิ่มขนาดบ่อทำปฏิกิริยาของโซดาไนต์และปรับปรุงการวางแผนของระบบบำบัดใหม่สามารถลดปริมาณสารเคมีในกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 68

จากมาตรการดังกล่าวสามารถคำนวณผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ดังนี้

มาตรการ	เงินลงทุน (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
1. การแก้ไขระบบบำบัดน้ำเสีย	290,652	194,220	1.7
2. ยึดอายุน้ำยาในบ่อโครเมียม	9,900	89,190	3.0
3. เครื่องควบคุมเปิด-ปิดน้ำ	137,300	46,512	0.1

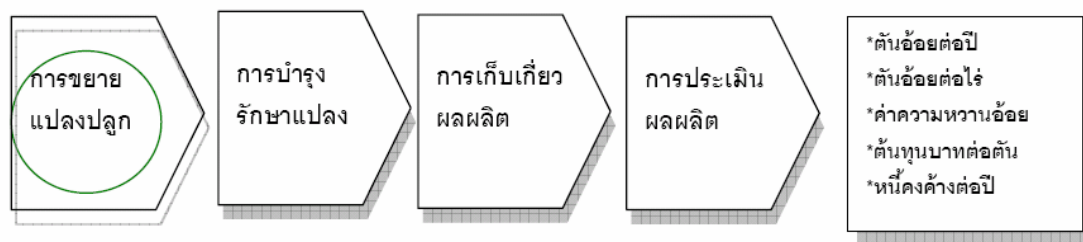
ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

- ลดการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสีย 1,272 กิโลกรัมต่อปี (ลดลงร้อยละ 68)
- ลดการใช้น้ำในกระบวนการล้าง 912 ลูกบาศก์เมตรต่อปี (ลดลงร้อยละ 36)
- ลดการใช้สารเคมีในกระบวนการกระตุ้นผิวแบบโครเมียม 1,415 กิโลกรัมต่อปี (ลดลงร้อยละ 60)

6.3 อุตสาหกรรมเกษตร

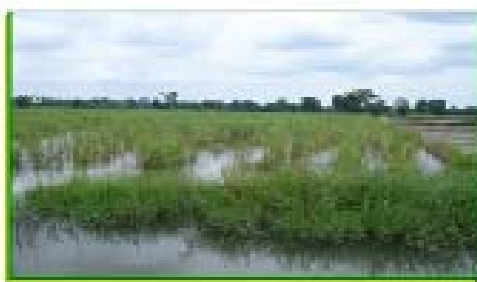
Background และสภาพปัญหาที่พบ

บริษัท น้ำตาลครบุรี จำกัด² ดำเนินกิจการแปรรูปอ้อยให้กลายเป็นน้ำตาลซึ่งมีทั้งน้ำตาลทรายดิบน้ำตาลทรายขาวและน้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ และมีการนำผลพลอยได้ ซึ่งก็คือกากอ้อยมาเพิ่มมูลค่าโดยผลิตกระแสไฟฟ้าในแถบจังหวัดนครราชสีมาอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการนำตะกอนน้ำอ้อยมาพัฒนาเป็นอาหารเสริมสำหรับอ้อย และลดต้นทุนให้แก่เกษตรกรลดการพึ่งพิงปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศอีกด้วย



รูปที่ 6 -5 ห่วงโซ่คุณค่าการปลูกอ้อย

จากการวิเคราะห์พบว่า โรงงานมีสภาพปัญหาดังนี้ การปลูกอ้อยในช่วงน้ำท่วมหรือฝนแล้ง การมีพันธุ์อ้อยรอบปลูกค้างในไร่อ้อย การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์การเกษตรไปมาระหว่างแปลงอ้อย ขาดการนำภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ประสบผลสำเร็จมาประยุกต์ใช้ การขอวงเงินจากธนาคารแล้วไปนำไปใช้ ฯลฯ



น้ำท่วมอ้อย



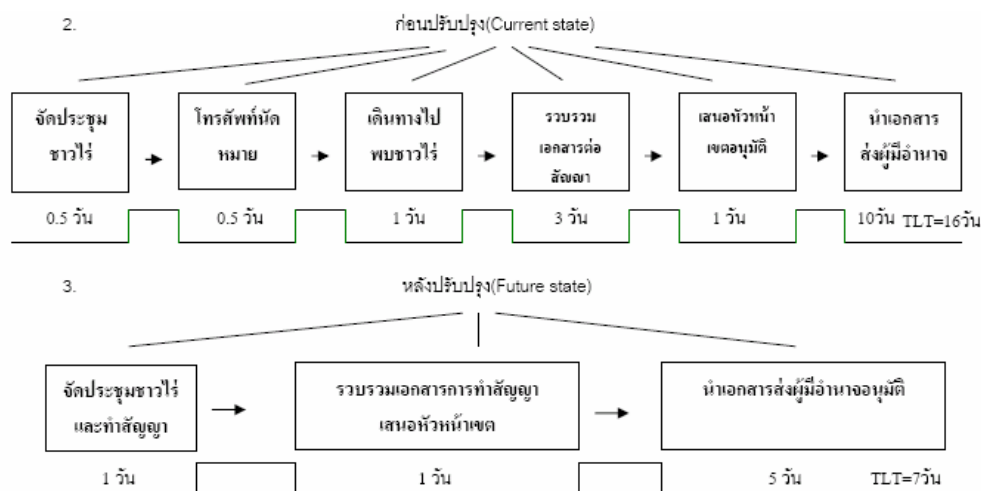
อ้อยค้างไร่

รูปที่ 6-6 สภาพปัญหาของโรงงาน

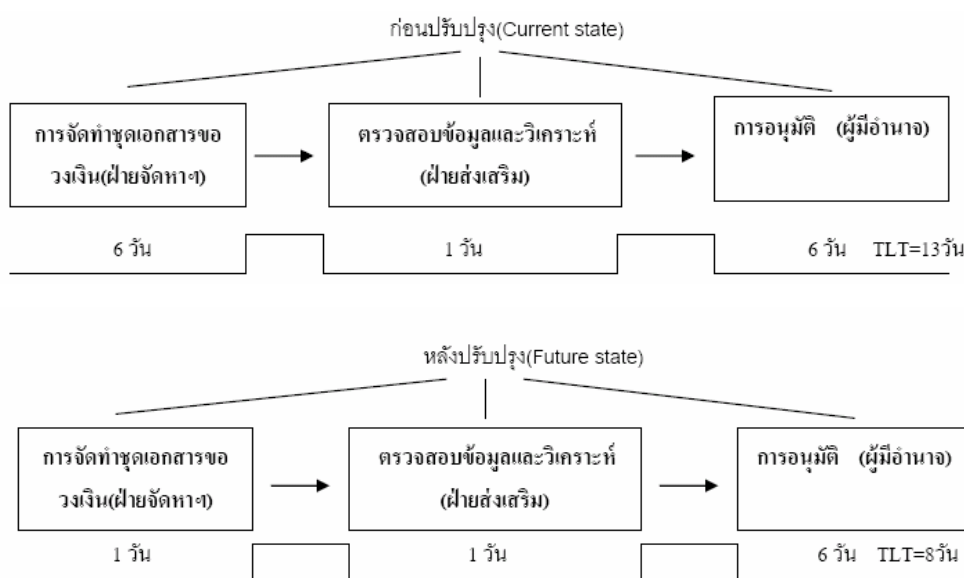
² อ้างอิงจาก <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1Khonburi.pdf>

แนวทางการดำเนินงาน

1. การขยายพื้นที่ปลูกอ้อย โดยลดระยะเวลาและความสูญเสียในกระบวนการส่งเสริม ชาวไร่อ้อยราย จากเดิม 16 วัน เหลือ 7 วัน และมีการปรับปรุง Action Plan ในการทำงาน จากเดิมเริ่มต้นส่งเสริมปลูกอ้อยปลายฝน เดือน ต.ค.-ม.ค. หลังปรับปรุงเริ่มดำเนินการ ส.ค.-ม.ค.
2. ลดระยะเวลาการอนุมัติวงเงินส่งเสริมชาวไร่อ้อยรายจากเดิม 13 วัน เหลือ 8 วัน เพื่อให้ชาวไร่อ้อยได้รับปัจจัยการส่งเสริมต่างๆ เร็วขึ้น



รูปที่ 6-7 ขั้นตอนการส่งเสริมชาวไร่อ้อย ก่อน-หลังปรับปรุง



รูปที่ 6-8 ขั้นตอนการอนุมัติวงเงิน ก่อน-หลังปรับปรุง

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานโดยใช้เครื่องมือลีน (Lean Tool) เพื่อปรับปรุงการทำงาน สามารถคาดการณ์จะได้พื้นที่ปลูกอ้อยปลายฝนปี 54/53 เพิ่มขึ้น จากเดิม 20,543 ไร่ เป็น 40,000 ไร่ และคาดการณ์ว่าจะสร้างมูลค่าให้บริษัทฯ ดังนี้

- มูลค่าด้านน้ำตาลทรายที่เพิ่มขึ้น 19,457,000 กก.
 - มูลค่ากากอ้อยที่เพิ่มขึ้น 54,479,600 กก.
 - มูลค่าด้านกากน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น 7,782,800 กก.
- คิดเป็นมูลค่ารายได้ที่เพิ่มขึ้นเป็นเงิน 224 ล้านบาท

6.4 อุตสาหกรรมอาหาร

Background และสภาพปัญหาที่พบ

โรงงาน C ดำเนินการผลิตปลากระป๋องประเภทปลาทูน่าและปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศ กระบวนการที่สนใจสำหรับการตรวจประเมินในครั้งนี้ คือกระบวนการเติมซอสและระบบหม้อไอน้ำ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดลดค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบ (ซอสมะเขือเทศ) และน้ำมันเตา

แนวทางการดำเนินงาน

1. ออกแบบหัวเติมซอสมะเขือเทศเพื่อให้ได้ปริมาตรที่ต้องการ เพื่อลดปริมาณซอสมะเขือเทศสูญเสีย

2. นำความร้อนจากไอเสียมาถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ที่โรงงานควรดำเนินการเพิ่มเติม ได้แก่

- หุ้มฉนวนกันความร้อนที่รางนึ่งปลา
- ควบคุมการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่หม้อไอน้ำ
- นำคอนเดนเสทที่ปล่อยทิ้งมาให้ความร้อนในการละลายปลา

สรุปผลการดำเนินงาน

1. ออกแบบหัวเติมซอสมะเขือเทศเพื่อให้ได้ปริมาตรที่ต้องการ ซึ่งช่วยลดปริมาณซอสมะเขือเทศสูญเสียได้มากถึงร้อยละ 80
2. นำความร้อนจากไอเสียมาถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ โดยวิธีนี้สามารถลดปริมาณการใช้น้ำมันเตาได้ประมาณร้อยละ 3

จากมาตรการดังกล่าวสามารถคำนวณผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ดังนี้

มาตรการ	เงินลงทุน (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
1. ออกแบบหัวเติมซอสมะเขือเทศเพื่อให้ได้ปริมาณที่ต้องการ	40,000	54,912	0.73
2. นำความร้อนจากไอเสียมาถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ	85,600	88,855	1

ผลประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อม

- ลดปริมาณน้ำยาล้างกระป๋องในน้ำเสียลงได้ 1,200 ลิตรต่อปี (ลดลงร้อยละ 11)

6.5 อุตสาหกรรมฟอกย้อม³

Background และสภาพปัญหาที่พบ

โรงงาน E ดำเนินการผลิตผ้าย้อมโพลีเอสเตอร์ประมาณ 300 ตันต่อเดือน การตรวจประเมินการผลิตที่สะอาดมุ่งความสนใจที่กระบวนการเตรียมผ้าและย้อมสี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำและสารเคมี

แนวทางการดำเนินงาน

1. ติดตั้งเครื่องล้างแบบ Drum ร่วมกับการนำน้ำล้างกลับมาใช้ซ้ำ
2. นำน้ำล้างสายพานกลับมาใช้ซ้ำ
3. ติดตั้งเครื่องล้างบลิ๊อคสกรีน
4. ติดตั้งเครื่องเทียบสีโดยใช้คอมพิวเตอร์เพื่อลดจำนวนการย้อมซ้ำ รวมทั้งนำน้ำแป้งพิมพ์กลับมาใช้ซ้ำ

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่โรงงานควรดำเนินการเพิ่มเติม ได้แก่

- ติดตั้งมิเตอร์น้ำและอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำในท่อส่งน้ำหลัก
- อุดรอยรั่วของท่อหรือเปลี่ยนท่อที่ชำรุด
- ติดตั้งอุปกรณ์หัวฉีดอัตโนมัติเพื่อควบคุมการไหลของน้ำ
- ติดแถบสีแยกให้ชัดเจนระหว่างท่อน้ำใช้และท่อน้ำทิ้ง
- นำน้ำในอ่างล้างที่สะอาดที่สุดกลับมาใช้ซ้ำ

³ อ้างอิงจากกรณีศึกษาเทคโนโลยีสะอาด โครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมไทย สำนักงานความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (แดนแซต) ประเทศแคนาดา สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สมาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2541

- ติดตั้งระบบการกรองด้วยเมมเบรนเพื่อนำน้ำล้างกลับไปใช้ซ้ำ
- นำโซดาไฟในกระบวนการกลับมาใช้ใหม่
- นำน้ำที่มีอุณหภูมิสูงกลับมาใช้ใหม่

สรุปผลการดำเนินงาน

จากมาตรการดังกล่าวสามารถคำนวณผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ดังนี้

มาตรการ	เงินลงทุน (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
1. ติดตั้งเครื่องล้างแบบ Drum	3,600	3,913	0.92
2. นำน้ำล้างสายพานกลับมาใช้ซ้ำ	34,000	102,000	0.33
3. ติดตั้งเครื่องล้างบลิ๊ตสกรีนและใช้น้ำล้างซ้ำ	112,000	89,600	1.25
4. ใช้เครื่องเทียบคอมพิวเตอร์ รวมทั้งนำแป้ง พิมพ์กลับมาใช้ซ้ำ	2,040,000	68,000	3

6.6 อุตสาหกรรมอาหาร

Background และสภาพปัญหาที่พบ

บริษัท สามร้อยยอด จำกัด⁴ ดำเนินกิจการเป็นผู้ผลิตและจำหน่ายผลไม้แปรรูปและสับประตกระป๋องตามฤดูกาล จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิตสับประตกระป๋อง พบว่า ปัญหา คือ การผลิตในช่วงเช้า เมื่อเริ่มเปิดกระบวนการผลิตสับประตกระป๋องยังไม่สามารถเข้าในสายการบรรจุได้และขั้นตอนต่อจากนั้น คือ กระบวนการปิดฝาและฆ่าเชื้อ จึงทำให้ต้องรอคอย เนื่องจากสับประตที่เข้ามาฆ่าและการตกแต่ง คัดสีสันให้สามารถบรรจุในกระป๋องเดียวกันได้ ล่าช้า และเมื่อบรรจุกระป๋องแล้วก็ต้องจัดเรียงบนถาดหลายถาดแล้วจึงจัดส่งไปยังเครื่องปิดฝา ในช่วงนี้จึงก่อให้เกิดการรอคอยของเครื่องปิดฝาและต้องสูญเสียพลังงานในการเปิดเครื่องรอทั้งเครื่องปิดฝาและเครื่องฆ่าเชื้อ (Cooker)

แนวทางการดำเนินงาน

1. การปรับสมดุลการไหลของการบรรจุกระป๋อง (Balance Flow) จาก 7 ชั้น ให้ลดลงเพื่อให้งานไหลเข้าปิดฝาเร็วขึ้น
2. ปรับลด Batch size ของถาดวางกระป๋องจาก 7 ชั้น เป็น 5 ชั้น

⁴ อ้างอิงจาก http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Sam_roy.pdf



รูปที่ 6-9 การปรับจำนวน Batch ของการลำเลียง

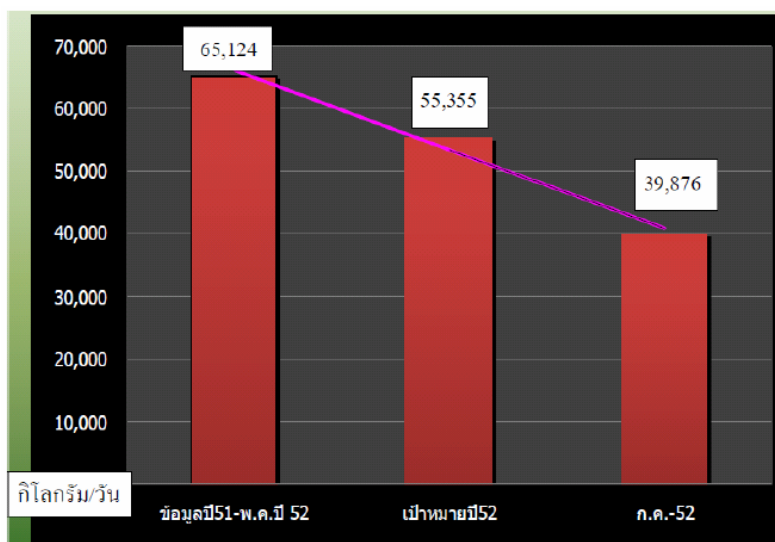
3. นำ Kaizen มาใช้โดยวิธีการกำหนดเวลาของการเปิด Cooker ปรับลดเวลาของการเปิดไอของ Cooker จาก 8.00 มาเป็น 09.30

4. ลดเวลาของการเปลี่ยนน้ำเชื่อมให้สอดคล้องกับสีสันของสับปะรด

สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานสามารถลดต้นทุนที่ใช้ในการผลิต ได้ดังนี้

1) ลดพลังงานโดยการลดเวลาในการเปิดเครื่องฆ่าเชื้อ โดยลดเวลาในการเปิดเครื่องฆ่าเชื้อลง 2-1.5 ชม. ต่อวัน สามารถลดค่าพลังงานได้ 8,398 บาทต่อวัน หรือคิดเป็น 2,183,480 บาทต่อปี



รูปที่ 6-10 การลดลงของค่าพลังงานการใช้ไอน้ำของ Cooker

2) ลดค่าแรงในการร่อนพนักงานแผนกปิดและฆ่าเชื้อ พนักงาน จำนวน 30 คน สามารถลดต้นทุนแรงงานได้ 2,060 บาท/วัน หรือ 535,600 บาทต่อปี

3) ลดความสูญเสียของกระบวนการตัดขนาดแกนสับปะรดด้วย Kaizen ปรับปรุงเครื่องจักร และสามารถลดอัตราส่วนของเสียและต้องมีพนักงานมาคัดของเสีย โดยก่อนปรับปรุงของเสียเท่ากับ ร้อยละ 8.53 และหลังปรับปรุงของเสียเท่ากับร้อยละ 2.72 สามารถลดพนักงานคัดเลือกเศษได้ 1 คน ต่อวัน ลดค่าแรงได้ 172 บาท/วัน/คน หรือเท่ากับ 53,664 บาทต่อปี

4) ลดการรอคอยความร้อนของหม้อต้มวัตถุดิบด้วยหลัก 5 Whys Analysis และการ Kaizen ลดการรอคอยอุณหภูมิจาก 60 เหลือ 40 นาที สามารถลดต้นทุนพลังงานเดิม 463,320 บาท ต่อปี ลดเป็น 154,440 บาทต่อปี

5) การสร้างมาตรฐานของการบรรจุในห้องบรรจุ ผลที่ได้ คือ

- ☆ ทำให้ลูกค้าเกิดความเชื่อมั่นด้านคุณภาพ
- ☆ ทำให้ลดข้อร้องเรียนจากลูกค้า
- ☆ สามารถวางแผนกำลังของพนักงานได้
- ☆ ทำให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญ ช่วยกันดูแลความสะอาดของวัตถุดิบ-ผลิตภัณฑ์ทุกกระบวนการ

6.7 อุตสาหกรรมสารเคมีเกษตร

Background และสภาพปัญหาที่พบ

โรงงาน F ดำเนินการผสมตามสูตรและแบ่งบรรจุสารเคมีกำจัดแมลง สารเคมีกำจัดวัชพืช และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช กระบวนการที่สนใจสำหรับการตรวจประเมินในครั้งนี้ คือ กระบวนการผลิตทั้งหมด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคือลดการค่าใช้จ่ายสารเคมีและค่าใช้จ่ายสำหรับกำจัดของเสีย

แนวทางการดำเนินงาน

1. ติดตั้งเครื่องล้างถังสำหรับการผลิตสารเคมีกำจัดแมลงและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
2. ติดตั้งเครื่องอัดถังที่ทำความสะอาดแล้วเพื่อลดปริมาตรของถังสำหรับขนส่งไปยังโรง

หลอมเหล็ก

นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่โรงงานควรดำเนินการเพิ่มเติม ได้แก่

- เลือกใช้ถังบรรจุขนาดใหญ่และสามารถคืนกลับสู่ผู้จำหน่าย สำหรับถังบรรจุวัตถุดิบที่เป็นของเหลวและของแข็ง
- ใช้เตาเผาอุณหภูมิสูงสำหรับขยะประเภทต่างๆ
- ปรับปรุงระบบให้ปิดมิดชิดและพยายามหลีกเลี่ยงการเปลี่ยนชนิดของผลิตภัณฑ์บ่อยครั้งระหว่างการผลิตเพื่อให้สามารถนำผลิตภัณฑ์ที่กรองได้กลับไปรีไซเคิล
- ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย
- แยกโรงผลิตสารเคมีกำจัดวัชพืชออกจากโรงผลิตอื่นๆ

สรุปผลการดำเนินงาน

1. การติดตั้งเครื่องล้างถังสำหรับการผลิตสารเคมีกำจัดแมลงและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ช่วยนำสารเคมีกลับมาใช้ใหม่ได้ถึงร้อยละ 99
2. การติดตั้งเครื่องอัดถังที่ทำความสะอาดแล้วเพื่อลดปริมาตรของถังสำหรับขนส่งไปยังโรงหลอมเหล็ก ลดปริมาตรถังไปเกือบร้อยละ 80

จากมาตรการดังกล่าวสามารถคำนวณผลประโยชน์ในเชิงเศรษฐศาสตร์ได้ดังนี้

มาตรการ	เงินลงทุน (บาท)	ผลประโยชน์ (บาท/ปี)	ระยะคืนทุน (ปี)
ติดตั้งเครื่องล้างถัง	1,983,000	261,000	7.60
ติดตั้งเครื่องอัดถังที่ทำความสะอาดแล้ว	853,800	118,400	7.21

6.8 อุตสาหกรรมเหล็ก

Background และสภาพปัญหาที่พบ

บริษัท นีสเทิร์น สตีล⁵ จำกัด จ.นครราชสีมา ดำเนินธุรกิจผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ขึ้นรูปเย็น โดยมีผลิตภัณฑ์หลัก ได้แก่ ท่อเหล็กและเหล็กรูปพรรณมาตรฐาน มอก. มีกำลังการผลิต 5,000 ตันต่อเดือนและมีพนักงาน 80 คน



รูปที่ 6-11 ผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ

โดยมีสภาพปัญหาที่พบคือ กระบวนการม้วนท่อ ซึ่งเป็นกระบวนการหลักของโรงงานและส่งผลให้เกิดการสูญเสียมากที่สุด โดยมีระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ 213 นาที ซึ่ง ทำให้เสียเวลาค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงนำหัวข้อนี้มาปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินตามมาตรฐานงานขึ้นร้อยละ 15 โดยมีเป้าหมายในการลดระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ให้เหลือ 181 นาที

⁵ อ้างอิงจาก http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1Nes_Steel.pdf

แนวทางการดำเนินงาน

จากการวิเคราะห์ พบว่า ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการรอเตรียมอุปกรณ์เปลี่ยนรุ่นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ระยะเวลาเปลี่ยนยาวนาน ดังนั้นจึงกำหนดให้หัวหน้าสายการผลิตมันที่ 1 ดำเนินกิจกรรมเตรียมปลอกโรล เตรียมคอยล์และไส้ถ่าน ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการหยุดเครื่อง เพื่อลดความสูญเสียจากการรอคอยลดลง โดยเมื่อถึงระยะเวลาในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถดำเนินกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายได้ทันที

ลำดับ	กิจกรรมในการเปลี่ยน Roll	จำนวน คน	ชื่อ พนักงาน	เวลา (นาที)	หยุด เครื่อง	เวลาหลังหยุดเครื่อง																
					0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220						
1	เตรียมปลอกโรล	1	A	20		A																
2	เตรียมคอยล์และไส้ถ่าน	1	A	20			A															
3	ถอดสกรู / ดึงตุ้กด้า / ถอดโรลและ ปลอกเดิม / ใส่โรลและปลอกใหม่ / ดัน ตุ้กด้า / ยึดสกรู	2	B+C	180					B+C													
4	ยกออก / เอาลูกปืนใส่ชุดใหม่ / ยกเข้า / เปลี่ยนตุ้กด้า#8	1	A	40				A														
5	ถอดสกรู / ดึงตุ้กด้า / ถอดโรลและ ปลอกเดิม / ใส่โรลและปลอกใหม่ / ดัน ตุ้กด้า / ยึดสกรู	2	D+E	80					D+E													
6	ปรับชุด 4 จับ	1	F	80					F													
7	ถอดลูกปืน 24 ลูกจากชุดเดิมใส่ชุดใหม่	2	F+D	100										F+D								
8	เปลี่ยนแคลมป์	1	E	20									E									

รูปที่ 6-12 ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์-ก่อนการปรับปรุง

ลำดับ	กิจกรรมในการเปลี่ยน Roll	จำนวนคน	ชื่อพนักงาน	เวลา (นาที)	เวลาก่อนหยุดเครื่อง	หยุดเครื่อง	เวลาหลังหยุดเครื่อง																
					40	20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180							
1	เตรียมปลอกโรล	1	A	20	A																		
2	เตรียมคอยล์และไส้ถ่าน	1	A	20		A																	
3	ถอดสกรู / ดึงตุ้กด้า / ถอดโรลและปลอกเดิม / ใส่โรลและปลอกใหม่ / ดึงตุ้กด้า / ยึดสกรู	2	B+C	180																			
4	ยกออก / เอาลูกปืนใส่ชุดใหม่ / ยกเข้า / เปลี่ยนตุ้กด้า#8	1	A	40							A												
5	ถอดสกรู / ดึงตุ้กด้า / ถอดโรลและปลอกเดิม / ใส่โรลและปลอกใหม่ / ดึงตุ้กด้า / ยึดสกรู	2	D+E	80																			
6	ปรับชุด 4 จับ	1	F	80																			
7	ถอดลูกปืน 24 ลูกจากชุดเดิมใส่ชุดใหม่	2	F+D	100																			
8	เปลี่ยนแคลมป์	1	E	20																			

รูปที่ 6-13 ขั้นตอนการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์-หลังการปรับปรุง

สรุปผลการดำเนินงาน

1. จากผลการดำเนินงาน ทำให้สามารถลดระยะเวลาเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์จาก 213 นาที เหลือ 178 นาที คิดเป็นร้อยละ 16.43 ถือว่าเกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 15
2. ช่วยลดอัตราการเสียหายของเครื่องจักรลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 15.98
3. การบริหารจัดการของเสียในกระบวนการผลิตตามหลักการ 5 ส เพิ่มขึ้นร้อยละ 20.55 อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในกระบวนการผลิตอีกด้วย

6.9 อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม

Background และสภาพปัญหาที่พบ

บริษัท กรีนสโตน จำกัด⁶ โรงงานสุราษฎร์ธานี ผลิตผลิตภัณฑ์น้ำนมถั่วเหลืองบรรจุขวด แก้วขนาด 300 มิลลิลิตร จากการสำรวจสภาพปัญหาในกระบวนการผลิต พบว่า ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ VMO3 มีประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่อง Sterilizer (%OEE) ต่ำกว่าเป้าหมายที่บริษัทกำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการ Breakdown ของเครื่องจักร

แนวทางการดำเนินงาน

ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำแผนปรับปรุงค่า %OEE เฉพาะเครื่องฆ่าเชื้อ เพื่อลดอัตราการ Breakdown โดยใช้หลักการของ TPM ขั้นตอน AM (Autonomous Maintenance) เพื่อหาจุดที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมทางเลือกในกระบวนการฆ่าเชื้อ (Alternative Program) โดยกำหนดให้เครื่อง Sterilizer No.1 เป็นเครื่องทดลองต้นแบบ (Model Machine) ในการทดลองเพื่อขยายโอกาสในการปรับปรุงไปยังกระบวนการสำหรับเครื่อง Sterilizer ทุกตัว โดยมีลำดับขั้นตอนการดำเนินงานดังตารางที่ 6- 1

ตารางที่ 6-1 การดำเนินงานตามมาตรการที่ต้องปรับปรุง

ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน						
มาตรการ	หน่วย	Baseline	เป้าหมาย	Actual	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
1. ระยะเวลาในการจัดเรียงสินค้าลงตะกร้า	นาที/วัน	680	453	566	Kaizen, ปรับขั้นตอนการทำงาน	ลดเวลา
2. ระยะเวลาที่รอรางลำเลียงตะกร้า	นาที/วัน	50	17	17	Standardized Work	ลดเวลา
3. ลดเวลา Cooling ผลิตภัณฑ์หลังการฆ่าเชื้อ	นาที/วัน	906	736	736	DOE, Kaizen, Standardized Work	ลดเวลาและการใช้ไฟฟ้าจาก Compressor
4. นำความร้อนในขั้นตอน	°C	96	101	101	DOE,	ลดการใช้น้ำมัน

⁶ อ้างอิงจาก http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1Green_Surat.pdf

ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน						
มาตรการ	หน่วย	Baseline	เป้าหมาย	Actual	เครื่องมือที่ใช้	ผลที่ได้รับ
Cooling กลับมาใช้ซ้ำ					Standardized Work	เตา
5. ระบบควบคุมปั๊มน้ำ Cooling ไม่ทำงาน					Andon, Visual Control	ลดเวลาและของเสีย
5.1 เวลา	นาที	7	1	1		
5.2 Defective Unit	ลิ่ง/ครั้ง	111.67	0	0		
6. ลดเวลาการแก้ปัญหาตะกร้าติดในเครื่อง Sterilizer	นาที	120	30	17	Kaizen	ลดเวลาและค่าใช้จ่าย
7. ลดปัญหาขวดล้มในการนำสินค้าออกจากตะกร้า	นาที	5	0	0	Kaizen	ลดเวลา
8. พบปัญหาไม่มีแผ่น Divider ในการจัดเรียงสินค้าลงตะกร้า	นาที	15	0	0	Poka-Yoke	ลดของเสีย

สรุปผลการดำเนินงาน

1. ประสิทธิภาพของเครื่อง sterilizer เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 63.20 เป็นร้อยละ 75.78 คิดเป็น OEE เพิ่มขึ้น 19.00 %

2. ผลการปรับปรุงในรูปของ Summary Cost Saving / Potential Productivity (บาท/ปี) เพิ่มขึ้นดังนี้

2.1 Hard Saving เท่ากับ 1,344,222 บาท/ปี

2.2 Potential Productivity เท่ากับ 53,303,943 บาท/ปี

มาตรการ	ลดเวลา (นาที/ปี)	Potential Saving (บาท/ปี)	Cost Saving (บาท/ปี)
1. ระยะเวลาในการจัดเรียงสินค้าลงตะกร้า	1,920	4.3 ล้าน	-
2. ระยะเวลาที่รอรากล้างเตา	23,707	-	15,061
3. ลดเวลา Cooling ผลิตภัณฑ์หลังการฆ่าเชื้อ	40,783	45 ล้าน	508,236
4. นำความร้อนในขั้นตอน Cooling กลับมาใช้ซ้ำ	-	49,920	703,200
5. ระบบควบคุมปั๊มน้ำ Cooling ไม่ทำงาน			
5.1 เวลา	656	1,458,032	-
5.2 Defective Unit	-	-	115,794
6. ลดเวลาการแก้ปัญหาตะกร้าติดในเครื่อง Sterilizer	103	228,928	-
7. ลดปัญหาขวดล้มในการนำสินค้าออกจากตะกร้า	660	1,466,923	-
8. พบปัญหาไม่มีแผ่น Divider ในการจัดเรียงสินค้าลงตะกร้า	360	800,140	1,931

นอกจาก 9 อุตสาหกรรมตัวอย่างที่ได้นำเสนอไปในข้างต้น ยังมีบริษัทอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศที่นำแนวคิดลิ้นมาใช้ประโยชน์และเกิดผลดีในแง่ของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดมลพิษ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต ได้แก่

1. บริษัท Apple Computer จำกัด⁷ ได้กำจัดการใช้สาร CFCs ในผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ โดยการทำงานร่วมกับผู้ส่งมอบเพื่อพัฒนากระบวนการผลิตแผ่นวงจรใหม่ที่ไม่ต้องมีขั้นตอนสำหรับการทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ที่ออกไป ซึ่งไม่เพียงลดมลพิษในโรงงานของผู้ส่งมอบแต่ยังเป็นการลดจุดคอขวดและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้อีกด้วย
2. บริษัท Johnson & Johnson จำกัด⁸ ได้จัดทำโครงการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและโครงการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งทำให้บริษัทสามารถลดต้นทุนด้านพลังงานประมาณ 30 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี ในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา และจากรายงานผลประจำปีของบริษัทในปี 2006 พบว่าอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยภายในโครงการ (Internal rate of return) โดยเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 16
3. โรงงานประกอบโลหกรรมแห่งหนึ่ง เล็งเห็นความสำคัญของวัสดุเหลือใช้ภายในบริษัทฯ จึงจัดทำโครงการวัสดุเหลือใช้ขึ้นเพื่อใช้ในการผลิตและประกอบชิ้นงาน จากผลดำเนินการพบว่า สามารถลดปริมาณวัสดุเหลือใช้ได้ประมาณ 13 ล้านบาท ในระยะเวลา 2 เดือน และเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรเหลือใช้ทำให้บริษัทมีรายได้เพิ่มมากขึ้น 39 ล้านบาท (2 เดือน) และคาดการณ์ว่า ถ้าสามารถนำกลับมาใช้ได้ 100 % จะทำให้บริษัทสามารถลดสต็อกวัสดุเหลือใช้และเพิ่มรายได้ขึ้นอีก (ที่มา: <http://logistics.dpim.go.th/proj/detail.php?id=218>)

⁷ http://www.logisticscomer.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1031:-1-green-purchasing-strategy&catid=37:procurement&Itemid=88.

⁸ <http://logistics.dpim.go.th/webdatas/articles/ArticleFile1363.pdf>.

เอกสารอ้างอิงบทที่ 6

1. กรณีศึกษาเทคโนโลยีสะอาด โครงการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมไทย สำนักงานความร่วมมือด้านสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (แดนแซด) ประเทศเดนมาร์ก สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ .2541.
2. ขั้นตอนการผลิตฮาร์ดดิสก์สำเร็จรูป. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://fibo.kmutt.ac.th>. [2554, ธันวาคม 23].
3. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php//1Khonburi.pdf>. [2554, มกราคม 4].
4. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Sam_roy.pdf. [2554, มกราคม 4].
5. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Nes_Steel.pdf. [2554, มกราคม 4].
6. ตัวอย่าง LEAN เพื่อการเรียนรู้ โครงการให้คำปรึกษาแนะนำเชิงลึกแก่ SMEs ด้วยระบบ LEAN. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://lean.bsiddip.org/moodle/file.php/1/Green_Surat.pdf. [2554, มกราคม 4].
7. ศูนย์บริการข้อมูลโลจิสติกส์ สำนักโลจิสติกส์ กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและเหมืองแร่. โรงงานประกอบโลหกรรม : โครงการใช้วัสดุเหลือใช้ของบริษัทในการผลิตและประกอบ. 2554. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://logistics.dpim.go.th/proj/detail.php?id=218>. [2554, ธันวาคม 30].
8. apple computer. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://www.logisticscorner.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1031:-1-green-purchasing-strategy&catid=37:procurement&Itemid=88. [2554, ธันวาคม 23].
9. johnson & johnson . กลยุทธ์การจัดซื้อแบบกรีน ตอนที่ 1 (GREEN PURCHASING STRATEGY). [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://logistics.dpim.go.th/webdatas/articles/ArticleFile1363.pdf>. [2554, ธันวาคม 23].

ภาคผนวก ก

การประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับ
การจัดการสิ่งแวดล้อมกับสิน

การประยุกต์ใช้เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมกับสินค้า^{1 2}

1) 5 ส

5ส เปรียบเสมือนพื้นฐานของระบบสินค้า ซึ่งเป็นฐานรากของระบบการผลิต เรื่องของ 5ส เป็นเรื่องที่เน้นความร่วมมือร่วมใจของทุกคน ไม่ใช่แค่คณะทำงาน 5ส เท่านั้น คณะทำงานจะมีหน้าที่ในการตรวจสอบ และประชาสัมพันธ์เป็นหลัก แต่การดูแลพื้นที่ของตนเอง เป็นหน้าที่ของทุกคน องค์ประกอบของ 5ส ได้แก่

ก. **สะสาง** การแยกสิ่งของที่จำเป็น ออกจากสิ่งที่ไม่จำเป็น และจัดของที่ไม่จำเป็นออกไป โดยเน้นปริมาณที่เพียงพอ

ข. **สะดวก** จัดเก็บสิ่งของในสถานที่ทำงานให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ลดเวลาค้นหา เพื่อประสิทธิภาพ และความปลอดภัยในการทำงาน

ค. **สะอาด** รักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ทำให้สภาพแวดล้อมดี และช่วยยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร การทำความสะอาดที่นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต มีอยู่ 3 ระดับ คือ

- การทำความสะอาดประจำวัน
- การทำความสะอาดแบบตรวจสอบ
- การทำความสะอาดแบบบำรุงรักษา

ง. **สุขลักษณะ/สร้างมาตรฐาน** คือ การอ้าง 3ส ข้างต้นไว้ตลอดไป และจัดทำเป็นมาตรฐานเพื่อรักษามาตรฐานของความเป็นระเบียบและป้องกันไม่ให้เกิดกลับไปสู่สภาพที่ไม่ดี รวมทั้งทำให้เกิดความสร้างสรรค์ในการปรับปรุงงาน และ เพื่อความสมบูรณ์ทั้งสุขภาพร่างกาย และจิตใจของพนักงาน

จ. **สร้างนิสัย** คือการปฏิบัติตามมาตรฐาน 5ส และระเบียบกฎเกณฑ์ของหน่วยงานอย่างสม่ำเสมอ จนกลายเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ หรือโดยธรรมชาติ

จะพบว่า 5ส ให้ความสำคัญกับ 2 ส่วน คือ 1) สถานที่ ได้แก่ 3ส แรก และ 2) คน ซึ่งก็คือ 2ส ที่เหลือ นั่นคือ คนเป็นกลไกที่สำคัญสำหรับการขับเคลื่อนกิจกรรม 5ส

2) ความยืดหยุ่นของทรัพยากร (Flexible resources)

ทรัพยากรในที่นี้หมายถึง คนงาน พนักงาน หรือเครื่องจักร ส่วนคำว่าความยืดหยุ่น คือ ความสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้มากกว่าหนึ่งอย่าง ดังนั้น ความยืดหยุ่นของทรัพยากร หมายถึง การที่คนงานสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้มากกว่า 1 หน้าที่ หรือเครื่องจักร 1 เครื่อง สามารถใช้ประโยชน์ใน

¹ http://xa.yimg.com/kq/groups/23038156/1330559649/name/MB506_Lesson14

² จักรพันธ์ อินทจักร. การนำเทคนิคสินค้ามาประยุกต์ใช้กับกระบวนการจัดซื้อ. สารนิพนธ์, สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร. 2553.

การผลิตได้หลายแบบ หลายวิธี ซึ่งเป็นการเพิ่มผลิตภาพของโรงงานหรือเครื่องจักรนั่นเอง ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์ด้วยระบบลีน พบว่า ระยะเวลาการทำงานของโรงงานและเครื่องจักรนั้น เกิดความไม่สอดคล้องกัน เกิดการรอคอยระหว่างกระบวนการเกิดขึ้น จำเป็นต้องมีการประยุกต์ให้โรงงานหนึ่งคน สามารถทำงานกับเครื่องจักรได้มากกว่า 1 เครื่อง โดยการวางแผนเครื่องจักรรูปแบบยู หรือ U shape คือ การวางแผนกระบวนการเพื่อช่วยคนงานสามารถปฏิบัติงานและควบคุมเครื่องจักรได้หลายเครื่องในเวลาเดียวกัน ทำให้ลดความสูญเสียจากการรอคอยได้มากขึ้น เนื่องจากคนงานไม่จำเป็นต้องรอคอยการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องนั่นเอง วิธีนี้ช่วยให้ระยะเวลารอบการผลิตสอดคล้องกับความสามารถของคนงานในการผลิต และช่วยลดการรอคอยของเครื่องจักร เนื่องจากเครื่องจักรหนึ่งเครื่องสามารถทำงานได้หลายหน้าที่ เพียงแค่เปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นเท่านั้น ก็จะสามารถทำงานในหน้าที่อื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องรอคอยคนงาน เป็นการเพิ่มประโยชน์ให้แก่เครื่องจักรได้มากขึ้น เช่น จากที่เครื่องจักรสำหรับงานพิมพ์ที่พิมพ์ได้เฉพาะแบบสี่เหลี่ยมเท่านั้น ก็ประยุกต์ให้สามารถเปลี่ยนหัวพิมพ์เป็นแบบวงกลมหรือแบบสามเหลี่ยม เพื่อให้พิมพ์รูปแบบอื่น ๆ ได้มากขึ้น โดยใช้เครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว การทำงานของเครื่องจักรลักษณะนี้ จะทำให้สามารถลดปริมาณเครื่องจักรให้น้อยลงได้อีกทางหนึ่ง

3) การจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular Manufacturing)

สายการผลิตแบบเซลล์ เป็นผังโรงงานชนิดหนึ่ง ซึ่งนำเครื่องจักรมาวางไว้ใกล้ ๆ กัน ตามลำดับของการผลิต (Process Sequence) หรือตามทิศทางเดินของชิ้นงาน (Material Flow) โดยจะมีคน เครื่องมือ และอุปกรณ์ เป็นของตนเอง และจะถูกกำหนดไว้แน่นอนว่าเซลล์นี้จะต้องผลิตสินค้าอะไร หรือรุ่นไหน แต่สามารถเปลี่ยนชนิดของสินค้าในการผลิตได้ หากว่า สามารถใช้เครื่องจักรร่วมกันในเซลล์นั้น ๆ ได้ เซลล์จำเป็นที่จะต้องทำให้สมดุล (Line Balancing) เพื่อรักษาการไหลที่ดีของงาน และควรใช้สายการผลิตแบบเซลล์ ร่วมกับระบบคัมบัง³ เพื่อให้เกิดการผลิตแบบดึงดูดตามแนวคิดของลีน

การวางแผนผังโรงงาน คือ การจัดคน เครื่องจักร และวัสดุให้อยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อการผลิต โดยทั่วไปสามารถแบ่งผังออกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่

ก. ผังโรงงานแบบกระบวนการ (Process Layout/Functional Layout/Job Shop) เป็นการจัดให้เครื่องจักรชนิดเดียวกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน ผังแบบนี้จะทำให้โรงงานถูกแบ่งออกเป็นแผนกต่าง ๆ จะมีการผลิตสินค้าได้หลายชนิดในแผนกต่าง ๆ

ข. ผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์ (Product Layout/Flow Shop) เป็นการจัดเครื่องจักรให้วางเรียงตามลำดับของขั้นตอนการผลิต หรือตามทิศทางการไหลของชิ้นงานในบริเวณหนึ่งจะผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียว ถ้ามีสินค้าหลายชนิดก็จะมีหลายบริเวณ การจัดสายการผลิตแบบเซลล์จัดอยู่ในผังโรงงานแบบผลิตภัณฑ์

³ ระบบคัมบัง หมายถึง การใช้การ์ดหรือบัตรแสดงข้อมูลรายละเอียดสินค้า/ชิ้นส่วน

ข้อดีของการจัดสายการผลิตแบบเซลล์ มีดังนี้คือ

- ใช้เวลาในการผลิตน้อย เนื่องจากระยะทางในการขนย้ายวัสดุสั้น
- ควบคุมการผลิตได้ง่าย
- การสื่อสารเป็นไปได้ดี
- ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม
- การไหลของงานดีขึ้น

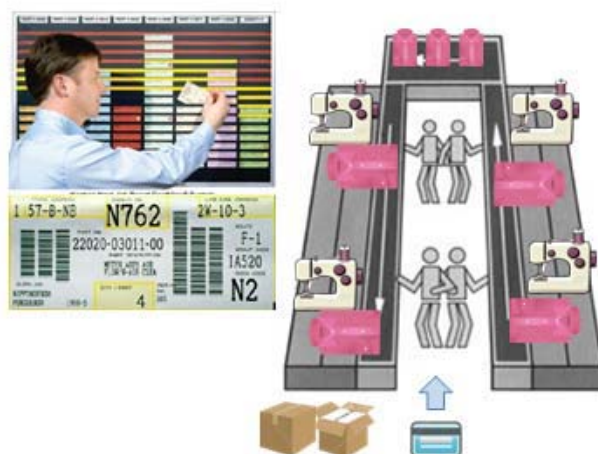
4) ระบบดึง (The pull System)

กระบวนการดำเนินงานในปัจจุบัน โดยทั่วไป ฝ่ายผลิตใช้ระบบผลัก หรือ Push System คือ ทำการผลิตสินค้าสำเร็จรูปแล้วจัดเก็บไว้เพื่อรอคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทำให้เกิดต้นทุนการจัดเก็บสินค้าคงเหลือหรือสินค้าอาจไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า รวมทั้งมีการจัดเก็บสินค้ามากเกินไปเกินความต้องการของลูกค้า ดังนั้น จึงมีการนำระบบดึงหรือ Pull System เข้ามาปรับเปลี่ยนแนวความคิดและวิธีการใหม่ โดยระบบการดำเนินงานเริ่มทำงานเมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้าก่อน และทำการผลิตตามที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น กล่าวโดยนัยก็คือระบบดึงนั้นต้องเกิดความต้องการของลูกค้าก่อน จึงวางแผนการผลิตตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ดังนั้นเมื่อสินค้าเหล่านั้นผลิตจากสถานีหนึ่ง และส่งต่อไปยังอีกสถานีหนึ่งทันที ไม่จำเป็นต้องรอคอยคำสั่งซื้อในอนาคต ทำให้การทำงานแต่ละสถานีเกิดความสอดคล้องกันมากขึ้น ไม่มีงานระหว่างทำในแต่ละสถานี และไม่มีสินค้าสำเร็จรูปเก็บไว้โดยปราศจากความต้องการของลูกค้านั่นเอง

ลักษณะของระบบการผลิตแบบดึงสามารถสรุปได้ดังนี้

- ผลิตตามความต้องการของลูกค้าไม่ได้ผลิตตามแผนการผลิตของบริษัท ซึ่งได้จากการพยากรณ์ความต้องการ เป็นลักษณะของการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Made To Order)
- แต่ละสถานียาน มีความเชื่อมโยงกันสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กระบวนการหน้าจะทำการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของกระบวนการหลังผลิตเท่านั้น และจะหยุดการผลิต เมื่อกระบวนการหลังผลิตไม่ทัน กระบวนการหลังจะร้องขอจากกระบวนการหน้า เมื่อมีความต้องการงานเกิดขึ้น เป็นการผลิตที่เข้าจังหวะกัน ไม่ใช่ต่างคนต่างทำ โดยทำเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ดังนั้นจึงเป็นการลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการผลิตมากเกินไปการรอคอย และการมีสินค้าคงคลังเกินความจำเป็น
- มีการสื่อสารที่ดี เนื่องจากมีความเชื่อมโยงกัน
- ปัญหาไม่ถูกซ่อนไว้ เพราะแต่ละกระบวนการ จะมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน
- เมื่อกระบวนการหนึ่งเกิดปัญหาขึ้น ก็จะทำให้กระบวนการอื่นๆ ไม่สามารถทำการผลิตได้เช่นกัน เมื่อแก้ปัญหาได้เท่านั้น ระบบจึงจะดำเนินต่อไปได้ ดังนั้น จะทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่รากของปัญหา (Root Cause)
- เวลาในการผลิตสั้น เนื่องจากมีงานกองรอน้อย

5) คัมบัง (Kanbans)



รูปที่ ก-1 แสดงการใช้บัตรคัมบัง

คัมบังเป็นภาษาญี่ปุ่น หมายถึง การ์ดหรือบัตรแสดงข้อมูลรายละเอียดสินค้าหรือชิ้นส่วน เช่น ชื่อและรหัสรายการ ปริมาณการผลิตแต่ละครั้ง ระยะเวลาส่งมอบ ดังนั้น เมื่อมีคำสั่งซื้อเข้ามา โดยการส่งคัมบังเข้ามา ฝ่ายผลิตก็จะใช้ข้อมูลในคัมบังเพื่อผลิตตามที่กำหนดเท่านั้น เมื่อผลิตได้ตามที่คัมบังกำหนดไว้ กระบวนการจะหยุดการผลิตและส่งงานไปยังสถานีต่อไปทันที การใช้คัมบังจึงช่วยลดไม่ให้มีสินค้าคงเหลือในสถานีการผลิต ทำให้ประหยัดพื้นที่การจัดเก็บและประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตสินค้าเกินความจำเป็น

กฎ 6 ข้อ ในการใช้งานคัมบัง ให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. กระบวนการซึ่งเป็นลูกค้า (Customer Processes) ภายในสำนักงานด้วยจำนวนที่แน่นอนด้วยบัตรคัมบัง
2. กระบวนการซึ่งผู้จัดส่งภายใน (Supplier Processes) ผลิตชิ้นงานด้วยปริมาณที่แน่นอนและเป็นไปตามลำดับ ตามที่ได้รับบัตรคัมบัง
3. ห้ามผลิต หรือเคลื่อนย้ายชิ้นงาน โดยปราศจากคัมบัง
4. ชิ้นงานทั้งหมด และวัตถุดิบต้องมีบัตรคัมบังแนบอยู่ด้วยเสมอ
5. ชิ้นงานที่เป็นของเสีย และจำนวนไม่ถูกต้องจะต้องไม่ถูกส่งไปกระบวนการถัดไป
6. จำนวนบัตรคัมบังจะถูกพิจารณาลดจำนวนลง เพื่อลดระดับของสินค้าคงคลัง และทำให้เห็นปัญหาที่ซ่อนอยู่ (Reveal Problems)

6) การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

TPM เป็นเครื่องมือเพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกันระหว่างคนกับเครื่องจักร และทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด อันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิต เป็นแนวคิดที่ว่าป้องกันปัญหาคือดีกว่าการแก้ปัญหา

พัฒนาการของการซ่อมบำรุง (Maintenance) จนกระทั่งกลายเป็น TPM จำแนกออกได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การบำรุงรักษาชำรุดเสียหาย (Breakdown Maintenance: BM) คือ จะมีการซ่อมหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรก็ต่อเมื่อเครื่องจักรเกิดความเสียหายแล้วเท่านั้น
2. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน
3. การบำรุงรักษาผลผลิต (Productive Maintenance: PM) คือ การบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกันตลอดอายุการใช้งาน การออกแบบเพื่อให้มีการบำรุงรักษาเครื่องจักรน้อยที่สุด (Maintenance Preventive: MP) และการปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อให้่ายต่อการบำรุงรักษาและป้องกันเครื่องเสีย (Maintenance Improvement: MI)
4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกันรวม (Total Preventive Maintenance: TPM) คือ Production Maintenance ที่ได้รวมการบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous Maintenance) เข้าไปด้วย

การดำเนินกิจกรรม TPM วัดผลได้โดยใช้ตัวชี้วัดที่เรียกว่า “ตัวชี้วัดประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม (Overall Equipment Effectiveness: OEE)” ดังสูตรข้างล่าง

$$OEE = A * P * Q$$

โดยที่

OEE = Overall Equipment Effectiveness ตัวชี้วัดประสิทธิผลของเครื่องจักรโดยรวม

A = Availability Rate อัตราส่วนของเวลาที่เครื่องจักรนั้นปฏิบัติงานได้จริงต่อเวลาที่มีในการผลิต หรือ % Run นั้นเอง

P = Performance Rate อัตราส่วนของจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นควรผลิตได้ตามกำลังการผลิต (จำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด คูณ รอบเวลาที่เครื่องจักรนั้นใช้ในการผลิตจริง)หาร (จำนวนเวลาที่เครื่องจักรนั้นใช้ในการผลิตจริง)

Q = Quality Rate อัตราส่วนของชิ้นงานดี ที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ต่อจำนวนชิ้นงานที่เครื่องจักรนั้นผลิตได้ทั้งหมด

(หมายเหตุ: โรงงานในญี่ปุ่นที่ได้รับรางวัล PM ล้วนแต่มี OEE เกิน 85%)

แนวทางที่จะทำให้ค่า OEE มากกว่า 85% มีดังนี้

- A ควรมากกว่า 90% นั่นคือ 90% ของเวลาที่มีในการผลิต ต้องเป็นเวลาที่เกิดเครื่องจักรในการผลิตจริงๆ ต้องไม่มีการ Idle ด้วยเหตุใดๆ เช่น การเสียหายของเครื่องจักร กระบวนการผลิตออกนอกการควบคุม (Out of Control Process) การที่ PM กินเวลายาวนานโปรดอย่าลืมว่าการทำ PM ก็เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเพิ่ม ดังนั้นในการคิด Availability จึงควรนำ PM มาคำนวณด้วย เพื่อไม่ให้มองข้ามความสูญเสียเปล่าตัวนี้
- P ควรมากกว่า 95% นั่นคือ ความเร็วของการผลิตจริง ต้องมากกว่า 95% ของความเร็วในการผลิตที่ควรเป็น หรือที่ออกแบบไว้
- Q ควรมากกว่า 99% นั่นคือ ต้องได้ข้อดีจากการผลิตมากกว่าร้อยละ 99

ข้อดีการทำ TPM

- ผลผลิตของการผลิตดีขึ้น (Productivity) เนื่องจากเครื่องจักรไม่เสียบ่อยและไม่ว่างงาน
- คุณภาพของสินค้าดีขึ้น (Quality) เพราะของเสียเกิดขึ้นเมื่อเครื่องจักรทำงานผิดปกติไปจากสถานะที่ควรเป็น เมื่อเครื่องจักรถูกบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีเสมอ ของเสียจึงไม่เกิดขึ้น
- ต้นทุนการผลิตต่ำลง (Cost) เนื่องจากผลผลิตมากขึ้น
- จัดส่งสินค้าได้ตามที่ลูกค้าต้องการ (Delivery) เพราะการไหลของงานเป็นไปได้ดีขึ้นจากการทำ TPM
- เสริมสร้างความปลอดภัย (Safety) เนื่องจากเครื่องจักรได้รับการดูแลอย่างดี จึงทำให้สภาพที่มีความปลอดภัยในการใช้งาน
- ขวัญกำลังใจในการทำงานดีขึ้น (Morale) เพราะสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัย และพนักงานได้มีส่วนร่วมในการทำงานมากขึ้น จึงทำให้เกิดความภูมิใจในงานที่ตนเองทำอยู่ และทำให้รู้สึกว่าการปรับปรุง และการทำ TPM นั้น

7) การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต (Changeover Reduction หรือ Single Minute Exchange of Die: SMED หรือ Set Up Time Reduction)

การเปลี่ยนรุ่นการผลิต ถือว่าเป็นกิจกรรม NVA หรือความสูญเสียเปล่าตัวหนึ่งที่เกิดขึ้นในการผลิต ดังนั้นจึงมีความจำเป็นมากที่เราต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนรุ่นนี้ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ การลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น ทั้งยังสนับสนุนการผลิตเป็นล็อตเล็กๆ (Small Lot Production) อีกด้วย ซึ่งโดยทั่วไปเมื่อการ

เปลี่ยนรุ่นการผลิตใช้เวลานาน ทำให้เกิดการผลิตที่ละมาก ๆ เพื่อให้คุ้มกับเวลาที่เสียไป ซึ่งทำให้มีต้นทุนของสินค้าคงคลังเกิดขึ้นสูงเกินความจำเป็น

เทคนิคของ SMED เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรที่คิดขึ้นโดย ชิอิโอะ ชิงโกะ (Shigeo Shingo) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างมาตรฐานการทำงานของวิธีการทั้งหมดที่ทำการปรับตั้งเครื่องจักร โดยเขียนเอกสารแสดงขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องทำในการปรับตั้งขึ้นมาก่อน
2. แยกกิจกรรมที่ต้องทำออกเป็น การปรับตั้งภายนอก (External Set Up) และการปรับตั้งภายใน (Internal Set Up)
 - การปรับตั้งภายนอก คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังปฏิบัติงานอยู่ เช่น การเตรียมวัสดุเพื่อการทดสอบ การเตรียมแบบฟอร์มบันทึก การจัดพื้นที่ เป็นต้น
 - การปรับตั้งภายใน คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อต้องหยุดเครื่องจักรเท่านั้น เช่น การเปลี่ยนแม่พิมพ์ การตั้งระยะ การยึดแม่พิมพ์ เป็นต้น
3. วิเคราะห์ และหาวิธีการในการที่จะทำให้การปรับตั้งภายใน กลายมาเป็นการปรับตั้งภายนอก
4. คิดหาวิธีการในการลดเวลาในการปรับตั้งภายใน
5. คิดหาวิธีในการลดเวลาการปรับตั้งภายนอก
6. นำสิ่งที่คิดได้ไปทดลองปฏิบัติดู
7. ดูว่าผลลัพธ์เป็นดังที่คิดไว้หรือไม่
8. หากใช่ ให้ดำเนินการจัดทำให้เป็นมาตรฐาน (Standardization) โดยการเขียนเป็นเอกสารฉบับใหม่และจัดการฝึกอบรมให้ปฏิบัติตามวิธีการใหม่ที่ได้ปรับปรุงขึ้นมา หากไม่ได้เป็นไปตามที่คิดไว้ให้วิเคราะห์หาสาเหตุ และดำเนินการแก้ไข
9. ดำเนินการซ้ำจากข้อ 1-8 ให้เป็นการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป โดยการกำหนดระยะเวลาของการวิเคราะห์ปรับปรุงให้เป็นทุกไตรมาส หรือทุกปี แล้วแต่ความเหมาะสมของแต่ละบริษัท

ประโยชน์ของการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรลงมาได้ มีดังนี้คือ

- ทำให้สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิดได้มากขึ้น (Mixed Production)
- มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการผลิตมากขึ้น
- ทำให้สามารถผลิตงาน เป็นล็อตเล็ก ๆ ได้
- ลด NVA ของการปรับตั้ง ทำให้มีเวลาผลิตได้มากขึ้น
- ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ
- ผลิตภาพดีขึ้น
- ช่างเทคนิค มีทักษะความชำนาญในการเปลี่ยนมากขึ้น เนื่องจากได้ทำอยู่บ่อย ๆ
- ทำให้เกิดการปรับปรุง

8) การผลิตเป็นชุดเล็ก (Small lots)

แต่เดิมกระบวนการผลิตสินค้ามักจะทำการผลิตครั้งละปริมาณมาก ทำให้เสียพื้นที่ในการจัดเก็บหรือสินค้าเหลือเกินความต้องการของลูกค้า จนต้องเก็บในคลังสินค้า จนทำให้สินค้าที่ถูกเก็บไว้นั้น เกิดความเสียหายหรือสูญหายระหว่างการจัดเก็บ และอาจจะกลายเป็นสินค้าล้าสมัยได้ ดังนั้น ถ้าบริษัทสามารถลดปริมาณการผลิตต่อครั้งได้ ทำให้ช่วยลดพื้นที่ในการจัดเก็บและประหยัดต้นทุนการจัดเก็บ ซึ่งหากสินค้าเกิดความเสียหาย จะทำให้เกิดความเสียหายเพียงเล็กน้อยเท่านั้น วิธีการผลิตเป็นชุดเล็กที่มีจำนวนน้อยนี้ จึงสามารถช่วยให้องค์กรเห็นปัญหาได้ก่อน ซึ่งวิธีนี้ต้องมีการทำงานอย่างใกล้ชิดระหว่างลูกค้ากับโรงงาน เพื่อให้การผลิตตรงตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ ไม่ผลิตมากจนเกินไปนั่นเอง

ข้อดีของการผลิตเป็นชุดเล็ก

- ใช้เวลาในการผลิตงานหนึ่งล็อตสั้นลง เนื่องจากงานมีจำนวนน้อย ไม่ต้องรอถึงจำนวนมาก ๆ แล้วจึงส่งไปกระบวนการหลัง ทำให้การไหล (Flow) ได้ดีขึ้น
- เวลาในการผลิตของลอตงานสั้นลง เนื่องจากการรอคอยลดลง
- ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น
- จำนวนสินค้าคงคลังลดลง
- ลดการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากเมื่อมีสินค้าคงคลังน้อยลง
- ปัญหาต่าง ๆ ที่เคยซ่อนอยู่จะเผยออกมาให้เห็น ทำให้เกิดการแก้ปัญหาที่สาเหตุ และกำจัดปัญหาได้อย่างถาวร
- เมื่อจำนวนสินค้าคงคลังน้อยลง ทำให้ใช้พื้นที่น้อยลงด้วย ทำให้ใช้พื้นที่ในโรงงานได้คุ้มค่าขึ้น และมีพื้นที่เหลือสำหรับความจำเป็นอื่น ๆ ในการผลิต

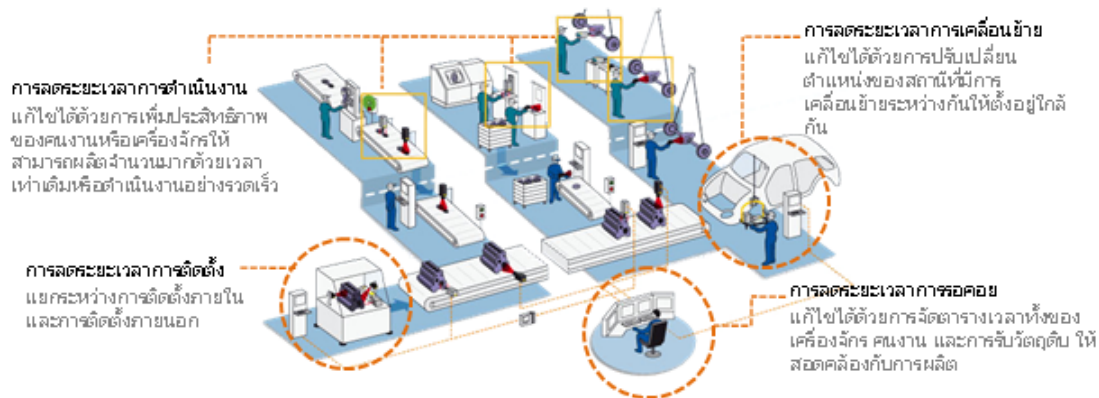
สิ่งที่จำเป็นต้องทำเพื่อให้เกิดการผลิตเป็นชุดเล็ก ได้แก่

ก. การไหลของงาน (Flow) งานจะไหลได้เมื่อสามารถแก้ปัญหาของการเสียหาย (Breakdown) ของเครื่องจักรได้ก่อน ซึ่งควรจะทำ TPM ก่อน เพื่อให้เกิด Zero Breakdown และสามารถใช้อยู่จากเครื่องจักรได้เต็มที่ และมีประสิทธิภาพ

ข. เทคนิคที่ช่วยให้การไหลของงานเป็นไปได้อย่างดี ลดงานกองรอ คือ การใช้คัมบัง

ค. การปรับตั้งที่รวดเร็ว (Quick Changeover) หรือ เทคนิคของ SMED นั้นเอง โดยธรรมชาติ เมื่อการปรับตั้งเป็นเรื่องยุ่งยาก และใช้เวลานาน พนักงานจะทำงานให้ได้จำนวนมากที่สุด ให้คุ้มกับเวลาที่เสียไปก่อนที่จะเปลี่ยนรุ่นการผลิต ดังนั้น การที่สามารถทำให้การปรับตั้งทำได้รวดเร็ว จะทำให้มีแรงต้านลดลง เมื่อต้องการเปลี่ยนรุ่นการผลิตบ่อย ๆ หรือผลิตด้วยลอตเล็ก ๆ ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการผลิตแบบ Mixed Production ด้วย

9) การติดตั้งที่รวดเร็ว (Quick setups)



รูปที่ ก-2 วิธีการติดตั้งที่รวดเร็ว

การติดตั้งที่รวดเร็วประกอบไปด้วยการลดระยะเวลาใน 4 เรื่องหลัก ได้แก่

1. การลดระยะเวลาการดำเนินงานที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของคอนกรีตหรือเครื่องจักรให้ผลิตจำนวนมากในเวลาเท่าเดิมหรือเร็วกว่า
2. การลดระยะเวลาการเคลื่อนย้ายที่ช่วยให้กระบวนการทำงานง่ายขึ้น กำจัดกระบวนการที่ไม่จำเป็นและซับซ้อนออกไป
3. การลดระยะเวลาการรอคอย ทำให้เวลาทำงานของเครื่องจักรและคนสอดคล้องกันมากขึ้น
4. การลดระยะเวลาการติดตั้ง โดยเฉพาะเรื่องของคอขวด ดังนั้นการแยกการติดตั้งออกเป็น การติดตั้งภายในและการติดตั้งภายนอก เพราะอย่างที่ทราบกันว่าการติดตั้งเครื่องจักรหนึ่งเครื่องจำเป็นจะต้องหยุดการผลิต ฉะนั้นในบางครั้งอาจทำการติดตั้งภายนอกแทน ซึ่งเครื่องจักรไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงาน เพราะสามารถติดตั้งไว้ก่อนล่วงหน้า และนำมาติดตั้งกับเครื่องจักรภายหลังได้ด้วยวิธีนี้สามารถช่วยให้การติดตั้งทำได้เร็วขึ้น ลดเวลาการรอคอยของเครื่องจักร และสามารถสร้างเป็นวิธีการติดตั้งมาตรฐานตามมาได้

10) การผลิตที่เป็นเอกลักษณ์ (Uniform Production Levels)

การผลิตที่เป็นเอกลักษณ์ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยทำให้ระบบการผลิตในแต่ละสถานียมีความใกล้เคียงกัน ถ้าเกิดการเปลี่ยนแปลงในสถานีใดสถานีหนึ่ง ทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพลดลง ดังนั้น เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว บริษัทจะต้องมีการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้าที่แม่นยำรวมทั้งการวางแผนการผลิต การจัดเตรียมคนงานและวัตถุดิบ เพื่อทำให้ระดับการผลิตในแต่ละครั้งมีระยะเวลาที่ใกล้เคียงหรือเท่ากันนั่นเอง และที่สำคัญในการผลิตขนาดใหญ่ บ่อยครั้งจะมีการประกอบชิ้นส่วนแบบผสม จึงต้องทำให้ระยะเวลาการผลิตหรืออัตราการผลิตของแต่ละสถานีใกล้เคียง เพื่อป้องกันไม่เกิดการผลิที่มากเกินไปในบางสถานี

11) การควบคุมคุณภาพในการมองเห็น (Visual Control)

คือ การทำให้คนงานเห็นปัญหาขณะทำงานและสามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้องรอให้กระบวนการเสร็จสิ้น หรือสามารถทำเข้าใจกระบวนการผลิต/ข้อควรปฏิบัติในระยะเวลาอันสั้น เช่น การสื่อสารผ่านแผนผังควบคุมกระบวนการ บอร์ดสัญลักษณ์ และสัญญาณเสียงแสดงความผิดปกติระหว่างกระบวนการผลิต

ลักษณะของการควบคุมด้วยสายตา

- มีไว้เพื่อสื่อสาร สามารถใช้ได้กับทุกเรื่องที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็น นโยบาย เป้าหมาย ข้อควรระวัง จุดเน้นย้ำ ความปลอดภัย สถานะของงาน/เครื่องจักร หรือสิ่งใดที่ต้องการสื่อ
- ง่ายแก่การมองเห็น
- เห็นแล้วเข้าใจได้ง่าย แม้ว่าจะเป็นผู้ไม่คุ้นเคย
- เห็นแล้วทราบว่าจะต้องทำอะไร
- เห็นแล้วรู้ว่าจะเกิดความผิดปกติหรือไม่
- เมื่อพบว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นต้องแก้ไข

12) การป้องกันความผิดพลาดในงาน (Poka Yoke/ Error Proofing/ Mistake Proofing)

เป็นเครื่องมือที่ป้องกันคน หรือเครื่องจักร ไม่ให้เกิดความผิดพลาด ในการปฏิบัติงาน ตัวอย่างอุปกรณ์ Poka Yoke อาจจะเป็น Guide/Reference/Interference Pin, Template, Counter, Stopper, Limit Switch และ Sensor เป็นต้น

สาเหตุของความผิดพลาด (Error) ในการผลิต จำแนกได้ดังนี้

- ป้องกันการบาดเจ็บ
- ปฏิบัติงานผิดพลาด เนื่องจากการไม่ทำตามวิธีการที่กำหนด
- ใช้เครื่องมือผิด หรือปรับตั้งเครื่องจักรผิด ไม่ตรงกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตอยู่
- ลืมประกอบบางชิ้นส่วน หรือประกอบผิดบางชิ้นส่วน
- เกิดความผิดพลาดในการซ่อมเครื่องจักร ทำให้มีของเสียเกิดขึ้น

ประโยชน์ของการป้องกันความผิดพลาด ได้แก่

- บังคับให้วิธีการปฏิบัติงานเป็นไปตามที่ต้องการ เพื่อคุณภาพของสินค้าที่ดี
- ป้องกันทางเลือกในการปฏิบัติงาน ที่อาจก่อให้เกิดความผิดพลาด
- ป้องกันชิ้นงานและเครื่องจักรเสียหาย
- ป้องกันการบาดเจ็บ

13) การมีมาตรฐานการทำงาน (Work Standardization)

คือ การมีระบบเอกสาร (Documentation) อ้างอิงการทำงานไว้เป็นมาตรฐาน (Standard) สำหรับการทำงาน และปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น ตัวอย่างของมาตรฐานการทำงาน คือคู่มือการทำงาน (Work Instruction) ต่าง ๆ นั้นเอง

14) ทฤษฎีของข้อจำกัด (Theory of Constraint: TOC)

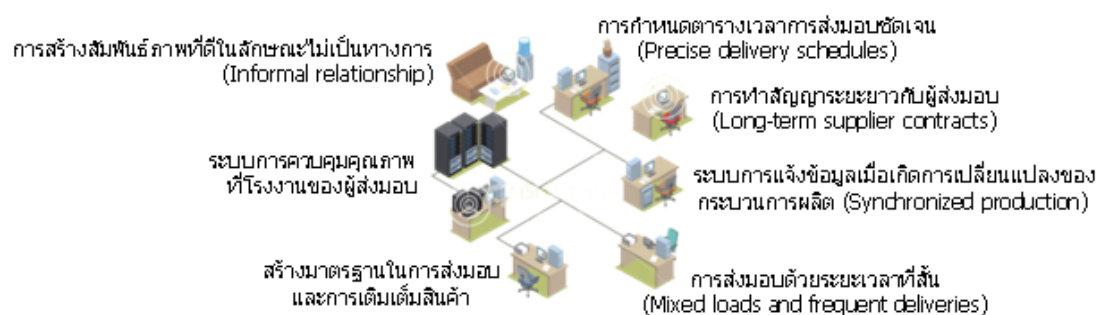
เครื่องมือล้นตัวนี้ เกี่ยวข้องกับคอขวดของกระบวนการผลิต ซึ่งกระบวนการที่เป็นคอขวด คือ กระบวนการที่มีรอบเวลา (Cycle Time) ยาวนานที่สุด หรือจะสังเกตได้จากการเป็นกระบวนการที่มีงานกองรวมมากที่สุด เนื่องจากมีความเร็วในการผลิตที่ต่ำ

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการที่จะได้สินค้าออกจากการผลิตเท่าไร ขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของคอขวดเป็นหลัก ดังนั้น ในการผลิตไม่จำเป็นต้องเร่ง Output ทุกกระบวนการ เพราะอย่างไรก็ตามก็จะได้สินค้าเท่ากับกระบวนการที่เป็นคอขวดปัจจุบันอยู่เช่นเดิม การทำให้ได้ Output ของกระบวนการผลิตเพิ่มขึ้น ทำได้โดยเพิ่มกำลังการผลิตที่คอขวดปัจจุบัน ซึ่งจะทำให้เกิดคอขวดตัวใหม่เช่นกัน เพียงแต่เราได้ผลลัพธ์ที่ต้องการแล้ว

การจัดการกับกระบวนการที่เป็นคอขวด ควรปฏิบัติดังนี้

- ป้อนงานในกระบวนการที่เป็นคอขวดอยู่เสมอ อย่าให้คอขวดว่างงาน
- การทำงานที่คอขวดต้องดำเนินไปตลอดเวลาตามความจำเป็น โดยอาจจำเป็นต้องสลับการพักของพนักงานหากมีความต้องการ output จำนวนมาก ๆ
- กิจกรรมใดๆ ที่ทำให้คอขวดติดขัดทางการผลิต ควรทำให้เร็วที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมเครื่องจักร การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) เป็นต้น
- อาจจำเป็นต้องมีเครื่องจักร หรืออุปกรณ์สำรอง สำหรับเครื่องจักรที่เป็นคอขวดเพื่อให้การผลิตดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง

15) การสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับผู้ส่งมอบ (Supplier Relationship Managements)



รูปที่ ก-3 แนวทางการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับผู้ส่งมอบ

สิ่งที่สำคัญที่สุดของการจัดการระบบสินค้า คือ วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิตจะต้องมีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า รวมถึงระยะเวลาการส่งมอบจะต้องเป็นไปตามที่ฝ่ายผลิตต้องการ

วิธีการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีกับผู้ส่งมอบ ได้แก่

1. การทำสัญญาระยะยาวกับผู้ส่งมอบ อาจจะเป็นรายปีหรือราย 5 ปีก็ได้ เพื่อให้ผู้ส่งมอบสามารถส่งมอบวัตถุดิบหรือสินค้าทันตามเวลาที่ต้องการและด้วยปริมาณที่กำหนดไว้
2. ระบบการแจ้งข้อมูลเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการผลิต เพื่อให้ฝ่ายผู้ส่งมอบนั้นปรับเวลาและปริมาณในการส่งมอบให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงได้
3. การส่งมอบด้วยระยะเวลาที่สั้น ถ้ามีการส่งมอบระยะเวลานาน องค์กรจำเป็นต้องมีการจัดเก็บสินค้าคงคลังเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจะหาอย่างไรเพื่อให้การส่งมอบสั้นลง เช่น สร้างโรงงานของผู้ผลิตใกล้กับโรงงานของผู้ส่งมอบ ทำให้การส่งมอบมีระยะเวลานั้นสั้น
4. การกำหนดตารางเวลาการส่งมอบชัดเจน เช่น อาจกำหนดจัดส่งเวลา 10.00 น. หรือ 14.00 น. เพื่อให้ผู้ส่งมอบสามารถวางแผนการส่งมอบได้ตรงกับตารางการผลิต
5. ระบบการควบคุมคุณภาพที่โรงงานของผู้ส่งมอบ เพื่อลดเวลา หรือไม่จำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพสินค้าที่โรงงานผู้ผลิตอีกครั้ง
6. สร้างมาตรฐานในการส่งมอบและการเติมเต็มสินค้า โดยใช้ระบบเทคโนโลยีมาช่วย เช่น Vendor Management Inventory หรือเรียกสั้น ๆ ว่า VMI มาใช้ในการจัดการสินค้าคงคลังของลูกค้าโดยผู้ส่งมอบ
7. การสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีในลักษณะไม่เป็นทางการเพื่อให้ผู้ส่งมอบสามารถทำงานร่วมกับองค์กรได้อย่างราบรื่น

16) การปรับเรียบการผลิต (Smooth Production Sequence)

การปรับเรียบการผลิต คือ การผลิตงานที่มีปริมาณสม่ำเสมอคงที่ตลอดช่วงระยะเวลาการผลิต โดยผลิตทุกรุ่น Model ทุกวัน ตามความต้องการของลูกค้า ถือว่าเป็นการลดความผันแปรในการผลิต ซึ่งการปรับเรียบการผลิตเป็นสิ่งที่ต้องทำก่อนการติดตั้งระบบคัมบัง เนื่องจากระบบคัมบังจะใช้งานได้ดี เมื่อการผลิตมีการไหลของงานอย่างราบเรียบสม่ำเสมอ

โดยทั่วไป ในปัจจุบัน มีลักษณะการผลิตอยู่ 2 ลักษณะ คือ

ก. การผลิตรุ่นเดียว คราวละมาก ๆ (Batch Production)

ข. การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed Production)

17) ดัชนีชี้วัดผลการปฏิบัติ (Performance Metric)

ในทางการบริหารธุรกิจ อาจเรียกตัวชี้วัดสำคัญว่า KPI (Key Performance Indicator) ก็ได้ต่างอะไรกับ Performance Metrics ของสินค้าซึ่งต้องมีการวัด และต้องนำเสนอให้ทุกคนที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จได้เห็น ดังนั้น ตัวชี้วัดเปรียบเสมือนเข็มทิศ บอกว่าต้องดำเนินการไปในทิศทางใด เพื่อการบรรลุเป้าหมายและกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้ทำลงไป ได้ผลลัพธ์ที่ดีหรือไม่ โดยสามารถรู้ได้จากการวัด ซึ่งการวัด หรือตัววัดที่ดี ควรเป็นไปตามหลักการของ SMART

ความบกพร่อง โดยทั่วไปของการวัดผลการปฏิบัติงาน มีดังนี้คือ

- โฟกัสแคบเกินไป ทำให้แก้ไขไม่ทันในบางเรื่องสำคัญที่ข้ามไป หรือโฟกัสการวัดเฉพาะที่มีข้อมูลพร้อม ทำให้บางเรื่องที่ยังไม่มีข้อมูล แต่เป็นสิ่งสำคัญถูกมองข้ามไป
- มีตัววัดมากเกินไป ทำให้ใช้ข้อมูล เพื่อการปรับปรุงได้ไม่ทั่วถึง ทำให้ผลลัพธ์ไม่ดีเท่าที่ควร
- ตัววัดมีความขัดแย้งกับเป้าหมายขององค์กร

การวัดโดยทั่วไปในโรงงาน จะเกี่ยวข้องกับ PQCDMS ได้แก่

- P : (Productivity) ผลผลิตของการผลิต
- Q: (Quality) คุณภาพของสินค้า และกระบวนการผลิต
- C: (Cost) ต้นทุนของการผลิต
- D: (Delivery) การจัดส่งที่ตรงเวลา
- M: (Morale)ขวัญกำลังใจของพนักงาน
- S: (Safety) ความปลอดภัยในการทำงาน

หากพิจารณาจะพบว่า ตัววัดผลการปฏิบัติงาน (Performance Metric) คือ C ในวงล้อของการปรับปรุง PDCA (Plan-Do-Check-Act) นั่นเอง ดังนั้น ตัววัดผลงานจึงเป็นกลไกสำคัญยิ่งในการผลักดันให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) หรือการปรับปรุงอย่างก้าวกระโดด (Breakthrough Improvement)

สิ่งที่ควรพิจารณา เมื่อจะจัดทำตัววัดผลงาน

- ควรตั้งชื่อตัววัดนั้นว่าอะไร เพื่อประโยชน์ในการสื่อสาร
- ใช้ตัววัดนี้เพื่ออะไร ต้องการเห็นการกระทำอะไรเกิดขึ้นเมื่อมีตัววัดนี้
- เป้าหมายเป็นเท่าไร
- คำนวณตัววัดนั้นอย่างไร
- ควรวัดบ่อยขนาดไหน
- ควรรายงานให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบบ่อยขนาดไหน
- ใครเป็นตัววัด
- ใครเป็นผู้รายงาน
- ต้องเอาข้อมูลมาจากไหน
- ใครรับผิดชอบฐานข้อมูล
- แนวทางการปรับปรุงจะเป็นอย่างไร เมื่อผลจากตัวชี้วัดไปในทางที่ไม่พอใจ
- จะทำให้ทุกคนเห็นได้ด้วยวิธีใด อาจเป็นบอร์ดขนาดใหญ่พอเหมาะ ซึ่งคนที่เกี่ยวข้องสามารถมองเห็นได้โดยง่าย เพื่อผลดีในการสื่อสารเป้าหมายร่วมกัน และทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการบรรลุเป้าหมาย

18) ไคเซน (Kaizen)

ไคเซน เป็นภาษาญี่ปุ่น มีความหมายว่า การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดไป (Continual Improvement) เนื่องจาก Kai หมายถึง การเปลี่ยนแปลง (Change) และ Zen หมายถึง ดี (Good)

ไคเซน เป็นแนวคิดของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเน้นความร่วมมือของทุกคนเป็นหลัก และเชื่อในปริมาณของสิ่งที่ทำการปรับปรุงมากกว่าผลที่ได้ จากการปรับปรุง คือ เน้นการปรับปรุงหลายสิ่ง ทำปริมาณมาก ถึงแม้ว่าผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ถ้าทำไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง จะกลายเป็นผลของการปรับปรุงที่ยิ่งใหญ่ในอนาคต

ผลของการทำไคเซน ไม่จำเป็นต้องวัดเป็นตัวเงิน แต่เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการปรับปรุงสามารถทำเป็นกิจกรรมของไคเซนได้ โดยการทำกิจกรรมของไคเซนอาจเป็นกลุ่ม หรือเดี่ยว ทั้งนี้ ขึ้นกับเรื่องที่จะทำ

ทัศนคติที่ควรสร้าง ให้เกิดขึ้นสำหรับการทำไคเซน มีดังนี้คือ

- ✓ ทั้งความคิดเก่า ๆ ว่าจะสามารถทำให้เกิดขึ้นได้อย่างไร (Can not do)
- ✓ คิดว่าจะทำอะไรด้วยวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้สำเร็จ (If can be done)
- ✓ อ ย่า ยอมรับคำแก้ตัว
- ✓ ไม่ต้องแสวงหาความสมบูรณ์แบบ 100%
- ✓ แก้ไขข้อผิดพลาดทันทีที่พบ อ ย่า รอ
- ✓ ไม่จำเป็นต้องใช้เงินมากมาย เพื่อการปรับปรุง
- ✓ คิดว่าปัญหาช่วยให้มีโอกาสได้ฝึกฝนสมองมากขึ้น จงวิ่งเข้าหาปัญหาเพื่อทำการแก้ไข
- ✓ ถาม “ทำไม” อย่างน้อยห้าครั้ง จนกระทั่งพบรากของปัญหา (Root Cause)
- ✓ ความคิดของคนสิบคน ดีกว่าความคิดของคนคนเดียว
- ✓ การปรับปรุงให้ดีขึ้น ไม่มีจุดจบ และไม่มีที่สิ้นสุด

ประโยชน์ของการทำไคเซน เช่น

- ระยะทางการขนย้ายลดลง
- รอบเวลาผลิต (Cycle Time) ลดลง
- ผลผลิตเพิ่มขึ้น
- ใช้พื้นที่น้อยลง
- งานออกดีขึ้น
- งานค้างในกระบวนการผลิต (Work in process) ลดลง
- คุณภาพดีขึ้น
- กระบวนการผลิตสั้นลง
- ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรลดลง
- เพิ่มความปลอดภัย
- ขวัญกำลังใจดีขึ้น

19) แผนผังคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

คือ การจัดทำผังของกิจกรรมทั้งหมด ที่ต้องทำตั้งแต่ได้รับวัตถุดิบ จนกระทั่งส่งสินค้าถึงมือลูกค้า เพื่อช่วยให้มองเห็นโอกาสในการกำจัดความสูญเปล่า และปรับปรุงให้ดีขึ้น การทำแผนผังคุณค่าจะทำให้มองเห็นคุณค่าได้ง่ายขึ้น และสามารถระบุบริเวณที่มีความสูญเปล่า ก่อให้เกิดการปรับปรุง

แผนผังคุณค่าจะมี 2 ชนิด คือ

ก. แผนผังคุณค่าปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping) เป็นแผนผังที่เขียนขึ้นจากสภาวะการปัจจุบันที่เป็นอยู่จริง ๆ ในการผลิตขณะนั้น โดยการลงไปศึกษาเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง

ข. แผนผังคุณค่าอนาคต (Future State Value Stream Mapping) เป็นแผนผังที่จัดทำขึ้นจากการระดมสมองกับทีมงาน เมื่อเห็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแผนผังคุณค่าปัจจุบันแล้ว เสนอแนวทางปรับปรุงอย่างไร สิ่งที่เสนอเพื่อการปรับปรุงก็จะถูกเขียนลงในแผนผังคุณค่าในอนาคต ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมองให้ออกว่าแผนผังปัจจุบันมีปัญหา หรือโอกาสในการปรับปรุงอยู่ที่ไหน หากไม่สามารถมองออกว่ามีความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นที่ใดบ้าง ย่อมไม่สามารถทำให้เกิดการปรับปรุงได้

ตัวชี้วัดในแผนผังคุณค่า ที่บ่งบอกถึงความสูญเสียเปล่า มีดังนี้

- รอบเวลาการผลิต (Production Lead Time) เป็นการแปลงจำนวนสินค้าคงคลังที่มีอยู่ในแผนผังแห่งคุณค่าให้เป็นจำนวนวันของการผลิต ดัชนียิ่งน้อยยิ่งดี นั่นแสดงว่ามีสินค้าคงคลังน้อยนั่นเอง
- การเพิ่มมูลค่าเวลา (Value-Added Time) เป็นผลรวมของรอบเวลา (Cycle Time) ทั้งหมดที่แสดงในผังแห่งคุณค่า เป็นดัชนีที่ทำให้มองเห็นการเปรียบเทียบกับรอบเวลาการผลิตซึ่งเป็นความสูญเสียเปล่าในแง่ของสินค้าคงคลัง เพื่อทำให้เห็นภาพรวมได้ดียิ่งขึ้น
- อัตราส่วนหลายรายการ (Multiple Ratio) คือ ผลหารของ Production Lead Time กับ Value-Added Time นั่นเอง ดัชนีอัตราส่วนหลายรายการ ยิ่งน้อยยิ่งดี ดังนั้นเมื่อทำตามแผนผังคุณค่าแห่งอนาคตแล้วต้องมีดัชนีอัตราส่วนหลายรายการต่ำกว่าผังคุณค่าปัจจุบันนั่นเอง จึงจะถือเป็นการปรับปรุง

20) หลักการ ECSR (Eliminate – Combine – Rearrange – Simplify)⁴

หลักการ ECSR เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify) สามารถอธิบายได้ดังนี้

- การกำจัด (Eliminate) คือ การตัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นในกระบวนการออกไป
- การรวมกัน (Combine) คือ การรวมขั้นตอนการทำงานเข้าด้วยกัน เพื่อประหยัดเวลาหรือแรงงานในการทำงาน
- การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดลำดับใหม่ให้เหมาะสม
- การทำให้ง่าย (Simplify) คือ ปรับปรุงวิธีการทำงาน หรือสร้างอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น

⁴ กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2554. ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. กรุงเทพฯ.

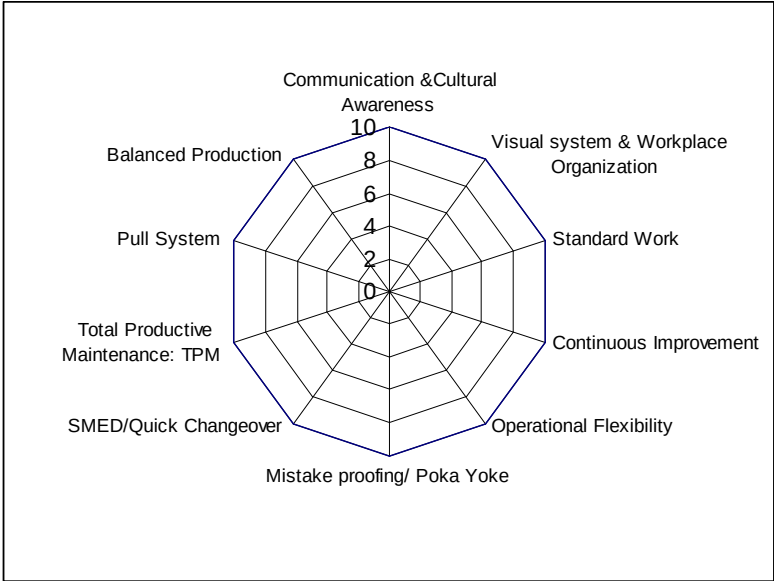
ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มประเมิน
การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับสิน

บริษัท.....		หน้า...../.....	
วันที่.....			
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....			
เอกสารหมายเลข 1 บันทึกช่วยจำการดำเนินงาน			
ขั้นตอนการดำเนินงาน	เอกสารที่เกี่ยวข้อง หมายเลข	แผนการ ดำเนินงาน	หมายเหตุ
1) การเตรียมองค์กรและการสร้างทีมงาน			
ขั้นตอนที่ 1 การสนับสนุนจากผู้บริหารและการสร้างความ ร่วมมือ	2		
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดนโยบายและเป้าหมายขององค์กร	2		
ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งทีมงานหลักและทีมงานกลุ่มย่อย	3		
ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพร้อมขององค์กร	4		
ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาบุคลากร	5		
2) การชี้แจงคุณค่า			
ขั้นตอนที่ 6 การระบุคุณค่าของสินค้า/บริการหรือ กระบวนการการดำเนินงาน	6		
ขั้นตอนที่ 7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น	7-1 ถึง 7-4		
3) การประเมินโดยละเอียด			
ขั้นตอนที่ 8 การจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน	8		
ขั้นตอนที่ 9 การหาสาเหตุของความสูญเสีย	9		
ขั้นตอนที่ 10 การกำหนดมาตรการ	10		
ขั้นตอนที่ 11 การคัดเลือกมาตรการ	11		
4) การศึกษาความเป็นไปได้ของมาตรการ			
ขั้นตอนที่ 12 การประเมินเบื้องต้น	12		
ขั้นตอนที่ 13 การประเมินทางเทคนิค	13		
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์	14-1 ถึง 14-6		
ขั้นตอนที่ 15 การประเมินทางสิ่งแวดล้อม	15		
ขั้นตอนที่ 16 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และความปลอดภัย	16		
ขั้นตอนที่ 17 การสรุปการคัดเลือกมาตรการ	17		
5) การลงมือปฏิบัติและการขับเคลื่อนกิจกรรมตาม มาตรการ			
ขั้นตอนที่ 18 การเตรียมแผนปฏิบัติงาน	18		
ขั้นตอนที่ 19 การดำเนินการตามแผนที่กำหนด	19		
6) การทบทวนเพื่อปรับปรุงแผนและขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง			
ขั้นตอนที่ 20 การตรวจวัดประเมินความก้าวหน้า	20-1 ถึง 20-2		
ขั้นตอนที่ 21 การดำเนินการอย่างต่อเนื่อง	21		

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....
เอกสารหมายเลข 2	
1. การเตรียมองค์กรและการสร้างทีมงาน	
ขั้นตอนที่ 1 การสนับสนุนจากผู้บริหารและการสร้างความร่วมมือ	
การสนับสนุนจากผู้บริหาร	
ขั้นตอนที่ 2 กำหนดนโยบายและเป้าหมายขององค์กร	
นโยบายการจัดการสิ่งแวดล้อมกับสินค้าขององค์กร	
ควรแนบ “นโยบายขององค์กร” ท้ายแผ่นงาน	
แบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของนโยบาย	
☐ บอกลักษณะธุรกิจ/ผลิตภัณฑ์ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ☐ แสดงจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม และความตั้งใจการนำสินค้ามาใช้ ☐ ชัดเจน และให้แนวทางในการตั้งวัตถุประสงค์ และเป้าหมาย ☐ ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของทุกคนในองค์กร ☐ มีความแน่นอน / ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ☐ ลงนามโดยผู้มีอำนาจและลงวันที่ประกาศกำกับ	
เป้าหมายการจัดการสิ่งแวดล้อมกับสินค้าขององค์กร	
แบบตรวจสอบความสมบูรณ์ของเป้าหมาย	
☐ ชัดเจน เข้าใจได้ง่าย ไม่คลุมเครือ ☐ สามารถทำได้ ☐ เป็นจริงได้ ☐ สามารถทำให้สำเร็จได้และเป็นที่ยอมรับของทีมงาน ☐ มีกำหนดเวลาเสร็จสิ้นที่ชัดเจน	

บริษัท.....			หน้า...../.....
วันที่.....			
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....			
เอกสารหมายเลข 3			
ขั้นตอนที่ 3 จัดตั้งทีมงานหลักและทีมงานกลุ่มย่อย			
ทีมงานหลัก			
ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง - แผนก	หน้าที่-ความรับผิดชอบ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
ทีมงานลีนย่อย			
ชื่อกลุ่ม :			
พื้นที่ที่รับผิดชอบ :			
ลำดับที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่ง - แผนก	หน้าที่-ความรับผิดชอบ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
เป้าหมายของทีมงานลีนย่อย			

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....
เอกสารหมายเลข 4	
ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความพร้อมขององค์กร	
Lean Assessment (ก่อนดำเนินการปรับปรุง)	
หัวข้อการประเมิน	คะแนนที่ได้ (1-10 คะแนน)
1. Communication & Cultural Awareness (การสื่อสารและรับรู้วัฒนธรรมองค์กร)	
2. Visual System & Workplace Organization (การควบคุมด้วยการมองเห็นและการจัดสถานที่ทำงาน)	
3. Standard Work (การจัดการสถานที่ทำงานมีความปลอดภัยสะอาดและเป็นระเบียบ รวมทั้งมีการกำจัดสิ่งของที่ไม่จำเป็น)	
4. Continuous Improvement (การปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่อง)	
5. Operational Flexibility (ความยืดหยุ่นของกระบวนการ)	
6. Mistake proofing/ Poka Yoke (การป้องกันความผิดพลาด)	
7. SMED/Quick Changeover (การปรับเปลี่ยนรุ่นที่รวดเร็ว)	
8. Total Productive Maintenance: TPM (การบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม)	
9. Pull System (ระบบดึง)	
10. Balanced Production (การผลิตที่สมดุล)	
การประเมินสินทั้งหมด คะแนนรวม	
	
หมายเหตุ : หัวข้อการประเมินสามารถเปลี่ยนแปลงให้มีความเหมาะสมกับการทำงานขององค์กร	

[illegible]

[illegible]

บริษัท.....		หน้า...../.....			
วันที่.....					
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....					
เอกสารหมายเลข 7-1					
ขั้นตอนที่ 7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น					
การรวบรวมเอกสารข้อมูล					
☐ แผนผังกระบวนการผลิต	☐ แผนผังพื้นที่โรงงาน	☐ บันทึกการปล่อยมลพิษ			
☐ โครงสร้างองค์กร	☐ แผนที่แสดงที่ตั้งโรงงาน	☐ ข้อมูลความปลอดภัยในการทำงาน			
☐ ตารางเวลาการทำงาน	☐ รายการสารเคมีและ MSDS	☐ กฎหมายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง			
ประเภทกิจการ.....		ทุนจดทะเบียน.....			
พนักงาน		การทำงาน			
จำนวนพนักงานรวม.....คน		เวลาทำงาน.....ช.ม./วัน.....วัน/สัปดาห์			
รายเดือน.....คน รายวัน.....คน		ทำงาน.....กะ กะละ.....ชั่วโมง			
ผลิตภัณฑ์	% ของผลิตภัณฑ์รวม	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)	มูลค่า (บาท/ตัน)		
1.					
2.					
3.					
วัตถุดิบ	ปริมาณ (กก./เดือน)	ราคา (บาท/กก.)	สารเคมีอื่น ๆ	ปริมาณ (กก./เดือน)	ราคา (บาท/กก.)
1.			1.		
2.			2.		
3.			3.		
การใช้ปัจจัยการผลิต					
ทรัพยากรและสาธารณูปโภค		การใช้งาน	ปริมาณการใช้	ราคา /หน่วย	
น้ำ แหล่งที่มา.....			m ³ /เดือน		
วิธีการเตรียม.....					
เชื้อเพลิง น้ำมันเตา เกรด.....			ลิตร/เดือน		
อื่น ๆ.....			ลิตร/เดือน		
ไฟฟ้า.....			KWh/เดือน		
การบำบัดของเสีย					
ประเภทของเสีย	แหล่งกำเนิด	ปริมาณ/วัน	วิธีการบำบัด	ต้นทุนการบำบัด (บาท/หน่วย)	
น้ำเสีย					
อากาศเสีย					
กากของเสีย					
อื่น ๆ					

บริษัท.....				หน้า...../.....	
วันที่.....					
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....					
เอกสารหมายเลข 7 – 2					
ขั้นตอนที่ 7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น(ต่อ)					
ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเตรียมการเดินสำรวจ					
ประเด็นการพิจารณา		สถานภาพ		ความสมบูรณ์ และแหล่งที่มา	ข้อแนะนำใน การเดินสำรวจ
		มี	ไม่มี		
1.	พิจารณาความสมบูรณ์ของข้อมูล				
	1.1 แผนผังโรงงาน				
	1.2 แผนผังกระบวนการผลิต				
	1.3 สมดุลมวล				
	1.4 สมดุลพลังงาน				
	1.5 สมดุลน้ำ				
	1.6 ปริมาณที่ใช้ และต้นทุนของวัตถุดิบ				
	1.7 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์				
	1.8 รายการสารเคมีที่ใช้/ MSDS				
	1.9 ต้นทุนค่าน้ำ ไฟฟ้า เชื้อเพลิง				
	1.10 ต้นทุนค่าบำบัดของเสีย				
	1.11 บันทึกการปล่อยมลพิษ				
	1.12 ตารางเวลาการผลิต				
2.	การพิจารณาโอกาส/ จุดที่อาจเกิดการสูญเสียในเบื้องต้น	บันทึก			
	2.1 โรงงานมีการบันทึก การใช้น้ำ พลังงาน ของเสีย และมลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตหรือไม่				
	2.2 อะไรคือ ของเสีย/มลพิษ ที่เด่นชัดในกระบวนการผลิต				
	2.3 ของเสีย/มลพิษ เหล่านั้นเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตใด				
	2.4 มีการใช้ วัตถุดิบ น้ำ พลังงาน สารเคมีมากที่สุด ในขั้นตอนใด				
	2.5 มีวัตถุดิบใดบ้างที่สูญเสียปะปนอยู่ในของเสีย หรือมลพิษ				
	2.6 ของเสียทั้งในรูป ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ถูกปล่อยออกสู่ที่ใด				
3.	การพิจารณาโอกาส/ จุดที่อาจเกิดการสูญเสียในเบื้องต้น	บันทึก			
	3.1 การตั้งถิ่นฐานของชุมชนรอบบริเวณโรงงาน				
	3.2 ลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ และอุทกวิทยา				
	3.3 มีโรงงานที่มีกระบวนการผลิตลักษณะเดียวกันหรือไม่				

บริษัท.....		หน้า...../.....
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 7 - 3		
ขั้นตอนที่ 7 การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น(ต่อ)		
ประเด็นคำถามในการเดินสำรวจ ¹		
ข้อมูลลูกค้า	รายละเอียด	
- ปริมาณความต้องการสินค้าและความผันแปร		
- รูปแบบการจัดส่งสินค้า		
- ขนาดบรรจุสินค้า		
- ความถี่ในการจัดส่งสินค้า		
ข้อมูลผู้ส่งมอบ		
- เวลามาในการส่งมอบวัตถุดิบ		
- ความถี่ในการส่งมอบวัตถุดิบ		
- ปริมาณการส่งมอบต่อครั้ง		
ข้อมูลกระบวนการและการปฏิบัติงาน		
- เวลาทำงานที่มีสำหรับการผลิต (Available Time: A/T)		
- รอบเวลาในการผลิต (Cycle Time: C/T)		
- ขนาดรุ่นการผลิต		
- % ของเสียและงานซ่อม		
ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร		
- ระยะเวลาที่เครื่องจักรเสีย (Breakdown Time: B/T)		
- ระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Changeover Time: C/O)		
- ระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (Uptime: U/T)		
- ระยะเวลาเฉลี่ยระหว่างการเสียของเครื่องจักร (MTBF)		
- ค่าประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (OEE)		
- แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร		
ข้อมูลพัสดุคงคลัง		
- ปริมาณพัสดุคงคลัง (วัตถุดิบ งานระหว่างผลิตสินค้า)		
- สถานที่จัดเก็บพัสดุคงคลัง		
ข้อมูลสารสนเทศ		
- ข้อมูลจากลูกค้า		
- ข้อมูลที่ส่งให้ผู้ส่งมอบ		
- แผนงานที่ใช้สื่อสารภายในกระบวนการ		

¹ http://www.pte-cal.kmutt.ac.th/elean/บทเรียน/บทที่-5/แผนภาพกระแสคุณค่า-_OB_Value-Stream-Mapping-หรือ-VSM_CB_/40/

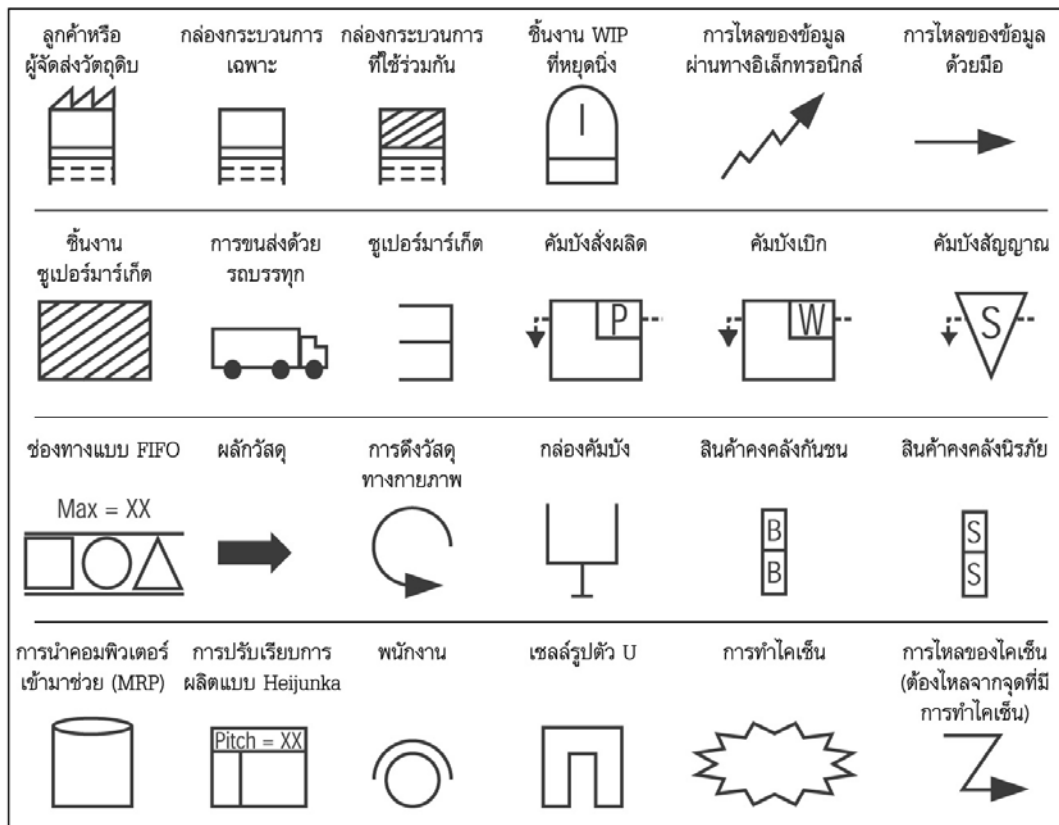
บริษัท.....	หน้า...../.....
วันที่.....	
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	

เอกสารหมายเลข 8

3 การประเมินโดยละเอียด

ขั้นตอนที่ 8 การจัดทำแผนผังคุณค่าของแต่ละขั้นตอน

➤ ไอคอนสำหรับเขียนแผนผังคุณค่า(Value Stream Mapping Icons) ²



แผนผังคุณค่าปัจจุบันแต่ละขั้นตอน (Current State Value Stream Mapping)

² หนังสือ มุ่งสู่ “สิน” ด้วยการจัดการสายคุณค่า

บริษัท.....		หน้า...../.....	
วันที่.....			
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....			
เอกสารหมายเลข 9			
ขั้นตอนที่ 9 การหาสาเหตุของความสูญเสีย			
หน่วยการผลิต/กระบวนการผลิต.....			
(1) ประเด็นปัญหา			
สาเหตุ / ปัญหา	แหล่งกำเนิด	ประเภทของเสีย/ผลกระทบ	ปริมาณต่อวัน
หมายเหตุ: • ประเด็นปัญหาที่ควรพิจารณา ได้แก่ ความสูญเสีย 7 ประการ (7-Wastes) และความสูญเสียอื่นๆ เช่น เทคโนโลยี/อุปกรณ์ วิธีปฏิบัติงาน และอื่นๆ • ประเภทของเสีย/ผลกระทบ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ ของเสีย/สิ่งปฏิกูล/วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว มลพิษทางเสียง กลิ่น พลังงาน และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นต้น			
(2) การวิเคราะห์สาเหตุของความสูญเสีย / สูญเปล่าที่แท้จริง (Root Cause Analysis) เช่น			
➤ ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือผังก้างปลา (Fish Diagram)			
➤ 5 Whys			
➤ อื่น ๆ			

บริษัท.....	หน้า...../.....
วันที่.....	
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	

เอกสารหมายเลข 11

ขั้นตอนที่ 11 การคัดเลือกมาตรการ

มาตรการ	คะแนนการคัดเลือก*				คะแนนรวม
	โอกาสในการทำ ที่เห็นได้ชัด	ความสนใจ/ ความร่วมมือ	ผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม	การลงทุน**	

*การให้คะแนน 1 คะแนน = ต่ำ

2 คะแนน = ปานกลาง

3 คะแนน = สูง

**เฉพาะการลงทุน

1 คะแนน = ลงทุนสูง

2 คะแนน = ลงทุนปานกลาง

3 คะแนน = ลงทุนต่ำ

จุดที่ควรทำการประเมินโดยละเอียด

- เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในปริมาณมาก
- มีการลงทุนในการปรับปรุงต่ำ
- มีโอกาสสำเร็จผลสูง
- มีความสนใจและความร่วมมือสูง

[illegible]

บริษัท.....		หน้า...../.....
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 14-1		
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์		
มาตรการ.....		
หมวดการลงทุน		รวม
1. การจัดซื้อจัดหาอุปกรณ์/เทคโนโลยี		
ราคา	.....	
ภาษี, ค่าขนส่ง, ค่าประกันภัย	.....	
ชิ้นส่วน/ อุปกรณ์เสริม อะไหล่	.....	
อื่น ๆ.....	.....	.....
2. วัตถุดิบและการจัดเตรียมสถานที่		
การเตรียมสถานที่	.....	
การก่อสร้าง อาคาร/ถนน	.....	
อุปกรณ์ไฟฟ้า	.....	
ท่อน้ำ ท่อสายไฟฟ้า	.....	
การหุ้มฉนวน	.....	
อื่น ๆ.....	.....	.....
3. ระบบสาธารณูปโภค		
ระบบไฟฟ้า	.....	
เครื่องทำไอน้ำ (Steam)	.....	
กระบวนการทำน้ำให้เย็น (Cooling Water)	.....	
การทำความเย็น	.....	
ระบบเชื้อเพลิง (ก๊าซ/น้ำมัน)	.....	
การระบายอากาศในโรงงาน	.....	
ก๊าซเฉื่อย	.....	
อื่น ๆ.....	.....	.....
4. เพิ่มเติม		
พื้นที่เก็บวัสดุ	.....	
การหมุนเวียนของสินค้า	.....	
การวิเคราะห์ผลทดสอบ/ห้อง Lab	.....	
เครื่องมือวิเคราะห์ทดสอบ	.....	
อื่น ๆ.....	.....	.....

บริษัท.....		หน้า...../.....
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 14-2		
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)		
มาตรการ.....		
หมวดการลงทุน (ต่อ)		รวม
ผลรวมการลงทุน จาก 1 ถึง 4 (ขอยกมา)		.....
5. การติดตั้งอุปกรณ์ / เครื่องมือ		
การติดตั้ง	.....	
ค่าแรงพนักงาน	.....	
คู่สัญญา (Sub Contractor)	.....	
ช่างไฟ	.....	
อื่นๆ.....	.....	.....
6. วิศวกรและที่ปรึกษา		
ค่าจ้างที่ปรึกษา	.....	
ค่าวิศวกร	.....	
การเตรียมงาน	.....	
ค่าประมาณราคา	.....	.....
7. การเริ่มใช้อุปกรณ์ / เครื่องมือ		
ค่าแรงพนักงาน	.....	
การฝึกอบรม	.....	
การวิเคราะห์ทดสอบ	.....	
คู่สัญญา	.....	
ช่างไฟ	.....	
ตัวเร่งและสารเคมีในระยะเริ่มแรก	.....	
อื่นๆ.....	.....	.....
8. ขั้นตอนการขอใบอนุญาต		
ค่าธรรมเนียมในการขอใบอนุญาต	.....	
แผนบุคคล	.....	
อื่นๆ	.....	.....
ผลรวมหมวดการลงทุน		
หมายเหตุ		
1. การลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือได้รับผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ให้มีผลเป็นบวก		
2. การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือได้รับผลตอบแทนที่ลดลง ให้มีผลเป็นลบ		

บริษัท.....		หน้า...../.....
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 14-3		
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)		
มาตรการ.....		
หมวดการลงทุน (ต่อ)		รวม
1. การบำบัดของเสีย		
การลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดภายในโรงงาน	.....	
การลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดภายนอกโรงงาน	.....	
การลดค่าวิเคราะห์การลดค่าขนส่ง	.....	
อื่นๆ.....	.....	.....
2. การเปลี่ยนแปลงปัจจัยการผลิต		
วัตถุดิบ (เพิ่ม/ลด)	.....	
สารอื่นๆ (เพิ่ม / ลด)	.....	
อื่นๆ .....	.....	.....
3. ระบบสาธารณูปโภค		
ค่าไฟฟ้า (เพิ่ม/ ลด)	.....	
ค่าน้ำ (เพิ่ม / ลด )	.....	
ค่าลมอัด(เพิ่ม/ลด)	.....	
ค่าเชื้อเพลิง (เพิ่ม/ลด)	.....	
อื่นๆ.....	.....	.....
4. การปฏิบัติและการบำรุงรักษา		
พื้นที่เก็บวัสดุ	.....	
การหมุนเวียนของสินค้า	.....	
การวิเคราะห์ผลทดสอบ/ห้อง Lab	.....	
เครื่องมือวิเคราะห์ทดสอบ	.....	
อื่นๆ.....	.....	.....
5. การดำเนินการการประกันภัยอื่นๆ		
.....		
.....		
.....		
.....		

บริษัท.....		หน้า...../.....
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 14-4		
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)		
มาตรการ.....		
หมวดการลงทุน (ต่อ)		รวม
ผลรวมการลงทุน จาก 1 ถึง 4 (ขอยกมา)		.....
6. ผลตอบแทนอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น (นอกเหนือจากแผน)		
.....		
.....		
.....		
.....		
7. ผลตอบแทนทางการเงินที่เกิดขึ้น (ตัวอย่างเช่น ผล จากกฎเกณฑ์ทางด้านสิ่งแวดล้อม)		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
ผลรวมหมวดผลตอบแทน		
หมายเหตุ		
1. การลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือได้รับผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ให้มีผลเป็นบวก		
2. การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานหรือได้รับผลตอบแทนที่ลดลง ให้มีผลเป็นลบ		

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....
เอกสารหมายเลข 14-5	
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)	
มาตรการ.....	
การวิเคราะห์ระยะคืนทุน (Pay Back Period)	
● การลงทุนทั้งหมด (ข้อมูลจากเอกสารหมายเลข 14-2) ● ผลตอบแทนสุทธิต่อปี (ข้อมูลจากเอกสารหมายเลข 14-4) ระยะเวลาคืนทุน (ต่อปี) = $\frac{\text{ต้นทุนการลงทุนทั้งหมด}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิต่อปี}}$	บาท บาท ปี
การวิเคราะห์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)	
F = ผลตอบแทนสุทธิต่อปี (ข้อมูลจากเอกสาร หมายเลข 14-4) n = อายุการใช้งาน (จนเสื่อมสภาพ) $\frac{1}{(1+i)^t}$ = ปัจจัยลดที่คำนวณต่อปี สำหรับอัตราดอกเบี้ย i $\sum_{t=1}^n \frac{1}{(1+i)^t}$ = ผลรวมของปัจจัยลดในปีที่ 1 ถึงปีที่ n TIC = ผลรวมของการลงทุนทั้งหมด (ข้อมูลจากเอกสารหมายเลข 14-2) i = อัตราดอกเบี้ย NPV = $\sum_{t=1}^n \frac{F}{(1+i)^t} - TIC = f$	บาท ปี %

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....
เอกสารหมายเลข 14-6	
ขั้นตอนที่ 14 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ (ต่อ)	
มาตรการ.....	
การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)	
$IRR = \text{อัตราดอกเบี้ยต่ำ} + \text{ผลต่างระหว่างอัตราส่วนลด} \left(\frac{\text{ต้นทุนการลงทุนทั้งหมด}}{\text{ผลต่าง NPV ที่ใช้อัตราดอกเบี้ยทั้งสอง}} \right)$	%

บริษัท.....	หน้า...../.....	
วันที่.....		
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....		
เอกสารหมายเลข 15		
ขั้นตอนที่ 15 การประเมินทางสิ่งแวดล้อม		
มาตรการ.....		
การประเมินความเสี่ยงในการใช้ทรัพยากรและการก่อให้เกิดมลพิษ	ใช่	ไม่ใช่
1. เป็นมาตรการที่ลดความเป็นพิษและการเกิดของเสียจากแหล่งกำเนิดหรือไม่		
2. เป็นมาตรการที่ลดการเกิดมลภาวะทางน้ำหรือไม่		
3. เป็นมาตรการที่ลดการเกิดมลภาวะทางอากาศหรือไม่		
4. เป็นทางเลือกที่ลดปริมาณการใช้วัตถุดิบหรือไม่		
5. เป็นมาตรการที่ลดปริมาณการใช้พลังงานหรือไม่		
6. ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างอื่น ๆ อีกหรือไม่		
7. เป็นมาตรการที่เพิ่มโอกาสการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่หรือไม่		
8. เป็นมาตรการที่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นไปตามกฎหมายหรือไม่		
9. เป็นมาตรการที่ทำให้ลดการใช้วัตถุดิบ (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่		
10. เป็นมาตรการที่ทำให้ลดปริมาณการใช้สารเสริมในกระบวนการผลิต (ต่อหน่วยผลผลิต) หรือไม่		
11. อื่น ๆ (ถ้ามี)		
คะแนนรวม		
การให้คะแนน 0 คะแนน = ไม่ใช่		
1 คะแนน = ใช่		

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....	
เอกสารหมายเลข 16		
ขั้นตอนที่ 16 การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย		
มาตรการ		
	ใช่	ไม่ใช่
1. เป็นมาตรการที่ส่งผลกระทบต่อระดับเสี่ยงในการทำงานหรือไม่		
2. เป็นมาตรการที่ส่งผลกระทบต่อความร้อนในการทำงานหรือไม่		
3. เป็นมาตรการที่ส่งผลกระทบต่อแสงสว่างในการทำงานหรือไม่		
4. เป็นมาตรการที่ส่งผลกระทบต่อภาวะอากาศในการทำงานหรือไม่		
5. เป็นมาตรการที่มีความอันตรายต่อสุขภาพของคนงานหรือไม่		
6. เป็นมาตรการที่มีความเสี่ยงต่อการทำงานของของคนงานหรือไม่		
7. เป็นมาตรการที่ส่งผลกระทบต่อสภาพจิตใจของคนงานหรือไม่		
8. เป็นมาตรการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยต่อคนในชุมชนรอบข้างหรือไม่		
9. อื่น ๆ (ถ้ามี)		
คะแนนรวม		
การให้คะแนน 0 คะแนน = ไม่ใช่ 1 คะแนน = ใช่		

บริษัท.....							หน้า...../.....	
วันที่.....								
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....								
เอกสารหมายเลข 17								
ขั้นตอนที่ 17 การสรุปการคัดเลือกมาตรการ								
มาตรการ	ความเป็นไปได้		คะแนนการคัดเลือก				คะแนน รวม*	อันดับ
	เป็น ไปได้	เป็นไป ไม่ได้	ด้าน เทคนิค	ด้าน เศรษฐศาสตร์	ด้าน สิ่งแวดล้อม	ด้านสุขภาพ และความ ปลอดภัย		
<u>การให้คะแนน</u> • ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (3 คะแนน = มากที่สุด 2 คะแนน = ปานกลาง และ 1 คะแนน = น้อยที่สุด) • ความเป็นไปได้ด้านสิ่งแวดล้อม (3 คะแนน = ลดผลกระทบได้มากที่สุด 2 คะแนน = ลดผลกระทบได้ปานกลาง และ 1 คะแนน = ลดผลกระทบได้น้อยที่สุด) • ความเป็นไปได้ด้านสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย (3 คะแนน = ลดผลกระทบได้มากที่สุด 2 คะแนน = ลดผลกระทบได้ปานกลาง และ 1 คะแนน = ลดผลกระทบได้น้อยที่สุด) • ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ (3 คะแนน = มีระยะเวลาคืนทุนไม่เกิน 1 ปี 2 คะแนน = มีระยะเวลาคืนทุนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 3 ปี และ 1 คะแนน = มีระยะเวลาคืนทุนมากกว่า 3 ปี) * เพื่อง่ายต่อการพิจารณา ควรคิดคะแนนรวมที่ได้แต่ละมาตรการเป็นเปอร์เซ็นต์								
แผนผังแห่งคุณค่าอนาคต (Future Value Stream Mapping)								

บริษัท.....				หน้า...../.....	
วันที่.....					
ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....					
เอกสารหมายเลข 20-1					
6. การทบทวนเพื่อปรับปรุงแผนและขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่อง					
ขั้นตอนที่ 20 การตรวจวัดประเมินความก้าวหน้า (เปรียบเทียบ ก่อน-หลัง การดำเนินการตามมาตรการ)					
ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์					
	รายการ	ราคาต่อหน่วย (P)	อัตรา/หน่วย ก่อนทำ CT (A)	อัตรา/หน่วย หลังทำ CT (B)	กำไรที่เพิ่มขึ้น (B-A)*P
I N P U T S	วัตถุดิบ/สารเคมี				
	1.....				
	2.....				
	พลังงาน ▪ ไฟฟ้า ▪ เชื้อเพลิง ▪ ไอน้ำ				
	สาธารณูปโภค ▪ น้ำ				
	แรงงาน ▪ การจัดการ ▪ การควบคุมดูแล ▪ การบำรุงรักษา อื่นๆ				
O U T P U T S	ผลิตภัณฑ์				
					
	ผลพลอยได้				
					
	ของเสีย				
					
	น้ำทิ้ง				
					
	มลพิษทางอากาศ				
					
		รวมผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์.....			

บริษัท..... วันที่..... ผู้บันทึก.....ผู้ตรวจ.....	หน้า...../.....
เอกสารหมายเลข 20-2	
ขั้นตอนที่ 20 การตรวจวัดประเมินความก้าวหน้า(ต่อ)	
การนำเสนอผลการดำเนินงาน	
➤ รูปถ่ายก่อน - หลังการดำเนินการตามมาตรการ (ถ้ามี)	
➤ การทำ Lean Assessment (หลังจากการปรับปรุง)	
➤ การทำรายงานสรุปผลการดำเนินการ เช่น A3 Report	
➤ การรณรงค์ติดบอร์ดประชาสัมพันธ์กิจกรรมในแต่ละพื้นที่/กลุ่มย่อย เพื่อสร้างแรงจูงใจในการทำอย่างต่อเนื่องและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	
➤ อื่นๆ	

หมายเหตุ: แบบฟอร์มประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมกับสิน (บางส่วน)

- ดัดแปลงมาจากคู่มือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิตเซรามิก, ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, ม.ป.ป.

- ดัดแปลงจากคู่มือตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ, สถาบันสิ่งแวดล้อมสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.

ภาคผนวก ค

บทวิเคราะห์ภาพรวมนโยบาย กฎหมาย ข้อบังคับ และ
มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. ภาพรวมกฎหมายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยและต่างประเทศ

ประเทศไทยมีกฎหมายเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อมมากกว่า 30 ปีแล้ว แต่การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในระดับประเทศก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ปัญหาสิ่งแวดล้อมยังคงทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร กอปรกับการมีพฤติกรรมการใช้บริโภคทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย และการขยายตัวทางเศรษฐกิจ ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมและมีการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่เหมาะสม จึงส่งผลทำให้เกิดปัญหามลพิษต่างๆ ตามมา ทั้งมลพิษทางน้ำ มลพิษอากาศ มลพิษจากของเสียและกากอุตสาหกรรม นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม คุณภาพชีวิตและสุขภาพอนามัยของประชาชนในที่สุด

ดังนั้นในปี 2535 จึงเกิดกระแสความตื่นตัวทางด้านสิ่งแวดล้อมขึ้น เริ่มตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมว่าเป็นเรื่องใกล้ตัวมากขึ้น และต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างจริงจัง ในช่วงปีเดียวกันนั้น จึงได้มีการปรับปรุงกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบ และกำหนดมาตรฐานต่างๆ เพื่อใช้เป็นควบคุม กำกับดูแล และบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติฉบับอื่นที่ออกในปีเดียวกัน รวมทั้งมีการออกกฎกระทรวง ประกาศกระทรวง มาตรฐานต่างๆ ให้สอดคล้องเป็นไปตามที่พระราชบัญญัติกำหนด เพื่อควบคุมและกำกับดูแลสถานประกอบการและการป้องกันมลพิษต่างๆ ที่จะเกิดขึ้น ควบคู่ไปพร้อมๆ กับการใช้มาตรการสมัครใจ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ประกอบการมีส่วนร่วมในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีอย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่สามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้ดีเท่าที่ควร และประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมจึงกลายเป็นการกีดกันทางการค้า ส่งผลให้กลุ่มอุตสาหกรรมและภาคธุรกิจของไทยบางรายไม่อาจจะแข่งขันได้ในเวทีการค้าโลก

ต่อมาปี พ.ศ. 2550 ภาครัฐจึงมีการกำหนดมาตรการส่งเสริมการวิจัย พัฒนาและการจัดการในภาคอุตสาหกรรมและบริการ เพื่อลดการใช้พลังงาน การประหยัดทรัพยากรและลดการเกิดมลพิษ โดยมุ่งเน้นส่งเสริมให้เกิดกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐาน ประหยัดพลังงาน ตลอดจนสร้างตลาดสินค้าและบริการที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 พ.ศ. 2550-2554 จึงทำให้กลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกิดการตื่นตัวยิ่งขึ้นในการจัดการสิ่งแวดล้อมโรงงานที่มีประสิทธิภาพโดยเกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อรองรับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ให้มีการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศไปสู่การเป็นเศรษฐกิจและสังคมคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเน้นการตระหนักถึงสถานะโลกร้อนที่มีผลต่อการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิถีชีวิต การสร้างโอกาสการพัฒนาเพื่อการป้องกัน เตือนภัยและบรรเทาภัยต่อผลกระทบที่จะเกิดขึ้นโดยเน้นการเป็นปัจจัย

สนับสนุนต่อการพัฒนาในอนาคตสู่เศรษฐกิจสีเขียวโดยการปรับตัวของภาคอุตสาหกรรมสู่การผลิตแบบ Low Carbon Society และการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า

ดังนั้นหลาย ๆ หน่วยงานจึงได้มีการแปลงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติไปสู่การปฏิบัติ โดยการกำหนดเป็นนโยบายและยุทธศาสตร์ของกระทรวง เช่น

✚ **กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน** ได้จัดทำโครงการส่งเสริมการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตของโรงงานควบคุมประเภทโลหะมูลฐาน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535

✚ **กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษ** ได้กำหนด แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการผลิตที่สะอาด พ.ศ. 2551-2559¹ เพื่อให้มีการนำหลักการด้านการผลิตที่สะอาดไปใช้ในภาคส่วนและกิจกรรมต่างๆ สร้างมาตรการและกลไกที่จะสนับสนุนการนำหลักการไปปฏิบัติและเป็นกรอบการดำเนินงานของหน่วยงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และสอดคล้องเชื่อมโยงกัน

✚ **สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม** ได้จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ฉบับที่ 3 พ.ศ.2555-2559² เพื่อส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้ดำเนินธุรกิจโดยใช้หลักธรรมาภิบาล และสนับสนุนการประกอบธุรกิจที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

✚ **สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม**

○ **แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574³** ซึ่งมีแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย มุ่งสู่อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ที่สมดุลและยั่งยืน โดยการยกระดับคลัสเตอร์อุตสาหกรรมและขยายเครือข่ายการผลิตสู่ต่างประเทศ และการยกระดับศักยภาพผู้ประกอบการให้เกิดความเข้มแข็งและยั่งยืน รวมทั้งการยกระดับโครงสร้างสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อการบริหารจัดการอุตสาหกรรมอย่างบูรณาการ

○ **ยุทธศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2553-2556** ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่มุ่งสนับสนุนให้อุตสาหกรรมมีการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยสร้างมูลค่าอย่างยั่งยืนด้วยการเป็นภาคการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นที่ยอมรับและสร้างสรรค์สังคมด้วย

¹ กรมควบคุมมลพิษ, แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการผลิตที่สะอาด พ.ศ. 2551-2559

² สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, แผนการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2555-2559)

³ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555-2574.

หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาทิศทางการบังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่ามีความเห็นว่ามีแนวทางการดำเนินงานเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับกฎหมายสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ ยกตัวอย่างเช่น

 **ประเทศญี่ปุ่น:** การฟ้องคดีของผู้เสียหายของประเทศญี่ปุ่น ทำให้รัฐบาลออกกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษที่ร้ายแรง ทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ริเริ่มในการให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของประชาชน การฟ้องคดีและการตัดสินคดีสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะควบคู่กับการพัฒนานโยบายสิ่งแวดล้อม

 **ประเทศเกาหลี:** มีการกำหนด “พระราชบัญญัติกำหนดกรอบการทำงานว่าด้วยการเจริญเติบโตเชิงอนุรักษ์แบบคาร์บอนต่ำ (GGA)” โดยในปี 2552 ได้วางกรอบการทำงานทางกฎหมายสำหรับมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการลงทุนและการพัฒนาที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และยังได้มีการบังคับให้รัฐบาลต้องส่งเสริมการปฏิรูปทางการเงินและภาษีเพื่อดึงดูดการลงทุนในอุตสาหกรรมเชิงอนุรักษ์ให้มากขึ้น รวมถึงต้องผลักดันมาตรการลดการใช้พลังงานและลดการพึ่งพาการใช้เชื้อเพลิงจากพลังงานฟอสซิล

 **สหภาพยุโรป (EU):** “สนธิสัญญาลิสบอน” เป็นกฎหมายสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรปฉบับล่าสุด มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 1 ธันวาคม ค.ศ. 2009 ได้มีการบัญญัติหลักเกณฑ์ในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน และนอกจากนี้ยังมีสนธิสัญญาว่าด้วยบทบาทหน้าที่ของสหภาพยุโรป (TFEU) โดยข้อ 191 แห่งสนธิสัญญา TFEU ได้กำหนดวัตถุประสงค์และหลักการ เกี่ยวกับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป เช่น การสงวนรักษาและปรับปรุงคุณภาพของสิ่งแวดล้อม การให้ความคุ้มครองสุขภาพของประชาชน ส่งเสริมให้การใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างรอบคอบ และเพื่อส่งเสริมมาตรการในระดับนานาชาติในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งในระดับภูมิภาคและทั่วโลก โดยเฉพาะการแก้ไขปัญหาโลกร้อน

 **ประเทศเนเธอร์แลนด์:** มีมาตรการที่เคร่งครัดเพื่อควบคุมมลพิษทางสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถให้ความมั่นใจได้ว่าสิ่งแวดล้อมในประเทศจะสะอาดขึ้น โดยภายในสังคมและการเมืองของเนเธอร์แลนด์ตัดสินใจเลือกที่จะดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมตาม EU มากกว่ามาตรการเดิมภายในประเทศที่เคยใช้มา เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

 **ประเทศเยอรมนี** พบว่าดั้งเดิมมีกฎหมายสิ่งแวดล้อมแยกตามประเภท ซึ่งจากกฎหมายนี้ได้เป็นรากฐานให้เกิดกฎหมายสิ่งแวดล้อมทั่วไป โดยลักษณะของกฎหมายทั่วไปส่วนมากมีที่มาจากกฎหมายสิ่งแวดล้อมของสหภาพยุโรป ดังนั้นเมื่อสหภาพยุโรปได้ออกกฎหมายว่าด้วยเรื่องกฎหมายสิ่งแวดล้อม โดยได้ปรากฏอยู่ในทุกบทบัญญัติของการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีอิทธิพลต่อกฎหมายเยอรมนีอย่างชัดเจน

ดังนั้นโดยสรุปแล้ว จะเห็นได้ว่าในประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงมีความตื่นตัวในการออกกฎหมายสิ่งแวดล้อมขึ้น แต่อย่างไรก็ตามกลไกแห่งกฎหมายดังกล่าว มักไม่ประสบผล และในปัจจุบันกฎหมายสิ่งแวดล้อมจะถูกมองว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งในการโฆษณา และส่งเสริมกลไกการพัฒนาอย่างยั่งยืน การปฏิรูปกฎหมายสิ่งแวดล้อมในขณะนี้จึงเป็นไปเพื่อ พัฒนามาตรการด้านสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้มาตรการบังคับและควบคุม เช่น การจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อม และการวางมาตรฐานบางอย่าง เป็นต้น

➤ **กฎหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยที่สำคัญ มีดังนี้**

1) **พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535** บัญญัติขึ้นเพื่อป้องกันปัญหาความเสื่อมโทรมของคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น ดินเสีย น้ำเน่าเสีย อากาศเป็นพิษ ป่าไม้ ต้นน้ำลำธารถูกทำลาย อันเนื่องมาจากการขยายตัวของประชากร การใช้ทรัพยากรอย่างไม่ถูกต้อง และการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม โดยส่งเสริมประชาชน และองค์กรเอกชน ให้มีส่วนร่วมในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม กำหนดอำนาจหน้าที่ของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นและกำหนดแนวทางปฏิบัติในส่วนที่ไม่มีหน่วยงานได้รับผิดชอบโดยตรง กำหนดมาตรการควบคุมมลพิษด้วยการจัดให้มีระบบบำบัด อากาศเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบกำจัดของเสีย และเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อแก้ไข ปัญหาเกี่ยวกับมลพิษ

2) **พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535** เป็นกฎหมายที่ใช้เพื่อควบคุมดูแลการ ประกอบกิจการโรงงานให้มีความปลอดภัยไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชน โดย กำหนดหลักเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กรรมวิธีการผลิตและการจัดให้มีอุปกรณ์หรือเครื่องมืออื่นใด เพื่อ ป้องกันหรือระงับหรือบรรเทาอันตรายความเสียหายหรือความเดือดร้อนที่อาจเกิดแก่บุคคลหรือ ทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ซึ่งอาจใช้อำนาจดังกล่าวในการกำหนดให้ โรงงานปฏิบัติเกี่ยวกับการรีไซเคิลวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต และการห้ามไม่ให้ใช้สาร อันตรายบางอย่างในกระบวนการผลิต

3) **พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522** เป็น กฎหมายจัดตั้งการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เพื่อให้เป็นองค์กรที่ทำหน้าที่จัดหาพื้นที่ตั้ง นิคมอุตสาหกรรม และกำหนดสิทธิประโยชน์ของผู้ประกอบอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ โดยผู้ ประกอบอุตสาหกรรมจะได้รับอนุญาตให้ถือกรรมสิทธิ์ในที่ดินในนิคมอุตสาหกรรมตามจำนวน เนื้อที่ที่คณะกรรมการเห็นสมควร แม้จะเกินกำหนดที่จะพึงมีได้ตามกฎหมายอื่น

4) **พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535** เป็นกฎหมายที่ขยายขอบเขต การกำกับดูแลกิจการเกี่ยวกับการสาธารณสุขในด้านต่าง ๆ ให้กว้างขวางขึ้น เพื่อสามารถนำมา ปรับใช้กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ทันทั่วทั้ง โดยกำหนดมาตรการกำกับดูแลและป้องกันเกี่ยวกับการ อนามัยสิ่งแวดล้อมไว้อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ ปรับปรุงบทบัญญัติเกี่ยวกับการควบคุม ให้มีลักษณะการกำกับดูแลและติดตาม และปรับปรุงอำนาจหน้าที่ของเจ้าหน้าที่และบทกำหนด

โทษตามกฎหมายปัจจุบันให้สามารถบังคับให้มีการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ของกฎหมายอย่างเคร่งครัด เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพของสังคมปัจจุบัน และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำกับดูแลและป้องกันเกี่ยวกับการอนามัยสิ่งแวดล้อม

5) พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 เป็นกฎหมายที่กำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมวัตถุอันตรายต่าง ๆ ทุกชนิด และกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการควบคุมวัตถุอันตรายให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยให้ยกเลิกพระราชบัญญัติวัตถุมีพิษ พ.ศ. 2510 และพระราชบัญญัติวัตถุมีพิษ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2516 เนื่องจากปรากฏว่ามีการนำวัตถุอันตรายมาใช้ในกิจการประเภทต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก และวัตถุอันตรายบางชนิดอาจก่อให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรงแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมได้

6) พระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 บัญญัติขึ้นเพื่อกำหนดมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมอุตสาหกรรมเพื่อความปลอดภัย หรือเพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดแก่ประชาชนหรือแก่กิจการอุตสาหกรรม หรือเศรษฐกิจของประเทศ กฎหมายฉบับนี้ เป็นเครื่องมือในการควบคุมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานและอนุญาตให้นำเข้าผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน โดยในปี พ.ศ. 2548⁴ มีการกำหนดเพิ่มเติมให้ทำความตกลงกับต่างประเทศเกี่ยวกับการให้การรับรองการตรวจสอบและรับรองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม การตรวจสอบการทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือการยอมรับมาตรฐานหรือการตรวจสอบเกี่ยวกับมาตรฐานดังกล่าว

7) กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะของไทย กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยของประเทศไทยมี 2 ลักษณะ คือ กฎหมายการรักษาความสะอาด ห้ามทิ้งขยะมูลฝอยในที่ห้ามและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ได้แก่ พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

อีกลักษณะหนึ่ง คือ กฎหมายที่กำหนดหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งจะให้อำนาจกับท้องถิ่น ได้แก่ เทศบาล กรุงเทพมหานคร เมืองพัทยา หรือองค์การบริหารส่วนตำบล ในการเก็บ ขน กำจัดขยะมูลฝอยในเขตที่ตนมีอำนาจหน้าที่ ได้แก่ พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 พระราชบัญญัติสุขาภิบาล พ.ศ. 2495 พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 เป็นต้นส่วนขยะอันตรายจะมีกฎหมายเฉพาะ เช่น ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรมใช้กฎหมายโรงงาน กฎหมายการนิคมอุตสาหกรรม หรือกฎหมายวัตถุอันตราย กำกับดูแลแล้วแต่กรณี แต่ก็เป็นการกำหนดภาระหน้าที่ของทางโรงงานที่ต้องจัดการขยะของตนที่เกิดจากกระบวนการผลิตมิให้ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม หรือปล่อยออกภายใต้การควบคุม

⁴ http://www.tisi.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=3

1) กฎหมายและข้อบังคับของประเทศไทย

- กฎหมายและข้อบังคับด้านมลพิษน้ำและด้านที่เกี่ยวกับบุคลากรสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน

กฎหมาย	สาระสำคัญโดยสรุป
กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) (กระทรวงอุตสาหกรรม)	หมวด 4 ข้อ 14-15 ห้ามระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน เว้นแต่จะบำบัดน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง และกรณีที่มีระบบบำบัดน้ำเสีย • ต้องติดตั้งมาตรวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้า และจดบันทึกปริมาณการใช้ไฟฟ้าประจำวัน • กรณีมีการใช้สารเคมีหรือสารชีวภาพ ต้องบันทึกปริมาณการใช้ประจำวันและมีหลักฐานในการจัดหาสารดังกล่าว
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน เช่น pH 5.5-9.0 BOD ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร COD ไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร SS ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำมันและไขมัน ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ฯลฯ
ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2535) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน เช่น pH 5.5-9.0 BOD ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร COD ไม่เกิน 120 มิลลิกรัมต่อลิตร SS ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำมันและไขมัน ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ฯลฯ
ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ⁵	- โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศนี้ เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม - นิคมอุตสาหกรรม เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม - ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำเสียดังกล่าวไม่ผ่านการบำบัดหรือไม่ก็ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539)
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2	กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน โดยกำหนดค่า BOD ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เวลา 5 วัน ไม่มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อลิตรค่า TKN ไม่มากกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่า COD ไม่มากกว่า 400 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับประเภท

⁵ http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water04.html

กฎหมาย	สาระสำคัญโดยสรุป
(พ.ศ. 2535) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน ⁶	ของโรงงานอุตสาหกรรมตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535)
ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ⁷	- ให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร - ภายในกำหนด 1 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศข้างต้น ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็น ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เว้นแต่โรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 3 - ภายในกำหนด 2 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2529) ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็น ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร - ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าซีโอดี ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานกรณีมีการระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน พ.ศ. 2546	โรงงานที่ระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานในกรณีต่าง ๆ หากน้ำทิ้งนั้นอาจจะก่อให้เกิดอันตรายความเสียหายหรือความเดือดร้อนอย่างร้ายแรงแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานทั้งหมดหรือบางส่วนเป็นการชั่วคราว และปรับปรุงแก้ไขโรงงานนั้นเสียใหม่ หรือปฏิบัติให้ถูกต้องในระยะเวลาที่กำหนด
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดค่าปรับสำหรับการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานที่มีลักษณะไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535	ระบุบัญชีกำหนดอัตราค่าปรับสำหรับมลพิษน้ำที่ระบายออกนอกโรงงาน เช่น ▪ ผลวิเคราะห์ไม่เกิน 2 เท่าของมาตรฐาน ปรับไม่เกิน 10,000 บาท ▪ ผลวิเคราะห์เกิน 2-4 เท่าของมาตรฐาน ปรับอยู่ระหว่าง 10,000-50,000 บาท
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง รายงานการจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550	- กำหนดความถี่ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง - กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจอย่างน้อย ได้แก่ BOD, COD, pH และ SS

⁶ <http://www.cpcsdo.com/Portals/2/pdf/2/Law-IND-008.pdf>.

⁷ <http://www.speciallab.co.th/low/.pdf>.

กฎหมาย	สาระสำคัญโดยสรุป
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำหนดชนิดและขนาดของโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษหรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล ผู้ปฏิบัติงานประจำ และหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแลสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545	- กำหนดชนิดและขนาดโรงงานที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยโรงงานที่ระบุต้องมีผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ผู้ควบคุมระบบการจัดการมลพิษทางน้ำ และผู้ปฏิบัติงานระบบบำบัดน้ำเสีย - ผู้ควบคุมฯ ทำหน้าที่ประเมินและตรวจสอบลักษณะมลพิษ ควบคุมประสิทธิภาพระบบป้องกันมลพิษ ควบคุม กำกับ ดูแล ปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมและแผนฉุกเฉิน จัดทำรายงานการตรวจสอบ ควบคุม กำกับ ดูแลการทำงาน ของระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ จัดทำรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่องคุณสมบัติของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน การฝึกอบรมและการสอบมาตรฐาน	กำหนดคุณสมบัติของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ประกอบด้วย ▪ ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ▪ ผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษ (น้ำ อากาศ กากอุตสาหกรรม) ▪ ผู้ปฏิบัติงานประจำเครื่องป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

➤ กฎหมายและข้อบังคับด้านมลพิษอากาศ

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) (พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535) (กระทรวงอุตสาหกรรม)	หมวด 4 ข้อ 16 ห้ามระบายอากาศเสียออกจากโรงงาน เว้นแต่บำบัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (Dilution)
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม พ.ศ. 2545 ⁸	อากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรมต้องมีปริมาณสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินค่าที่กำหนด รายละเอียดอยู่ในมาตรฐานสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม
ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 พ.ศ. 2547 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป	กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศ ▪ ค่าเฉลี่ยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.12 ppm. หรือ 0.30 mg/m³ ▪ ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.12 mg/m³ ▪ ค่าเฉลี่ยฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.33 mg/m³
กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบกลิ่นในอากาศจากโรงงาน พ.ศ. 2548	ห้ามระบายอากาศที่มีกลิ่นออกจากโรงงาน เว้นแต่จะบำบัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (ตรวจวัดโดยกรมโรงงานฯ หากเกิดข้อร้องเรียน)
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าความทึบ	กำหนดค่าเขม่าควันจากหม้อไอน้ำมีค่าความทึบแสงไม่เกินร้อยละ 10 เมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของ

⁸ <http://www2.diw.go.th/PIC/download/air/A5.pdf>

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
แสงของเขม่าควันจากสถานประกอบการที่ใช้หม้อไอน้ำ	ริงเกิลมานน์ โดยใช้เวลาสังเกต 15 นาที
ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัด ลักษณะและหน่วยวัด การคำนวณ เปรียบเทียบ แบบบันทึก และการรายงานผลการตรวจวัดค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากสถานประกอบการที่ใช้หม้อไอน้ำ พ.ศ. 2549	- กำหนดขั้นตอนการตรวจวัดค่าความทึบแสงของเขม่าควัน กำหนดลักษณะและหน่วยวัดแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานน์ - กำหนดวิธีการคำนวณและเปรียบเทียบค่าความทึบแสง - การสรุปและบันทึกผลการตรวจวัดค่าความทึบแสง
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549	กำหนดมาตรฐานอากาศที่ระบายออกจากโรงงานและวิธีการตรวจสอบ ได้แก่ ฝุ่นละออง ตะกั่ว กรดกำมะถัน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน (วัดในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์)
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549	กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานและวิธีการตรวจสอบ ได้แก่ ฝุ่นละออง ตะกั่ว กรดกำมะถัน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน (วัดในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์) ไซลีน
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณในเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อไอน้ำของโรงงาน พ.ศ.2549	กำหนดค่าเขม่าควันจากหม้อไอน้ำมีค่าความทึบแสงไม่เกินร้อยละสิบ เมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานน์ โดยใช้เวลาสังเกต 15 นาที
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง รายงานการจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550	- กำหนดความถี่การตรวจวัดคุณภาพอากาศอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง - กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่ต้องตรวจอย่างน้อย ได้แก่ TSP, SO₂, NO_x

หมายเหตุ : เป็นมาตรฐานเฉพาะโรงงานอุตสาหกรรม

➤ กฎหมายและข้อบังคับด้านของเสียและกากอุตสาหกรรม

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 (พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535) (กระทรวงอุตสาหกรรม)	หมวด 4 ข้อ 13 การกำจัดขยะ สิ่งปฏิกูล และวัสดุที่ไม่ใช้ ▪ ต้องรักษาโรงงานให้ปราศจากขยะและสิ่งปฏิกูลอยู่เสมอ และจัดให้มีที่รองรับ หรือที่กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลตามความจำเป็นและเหมาะสม ▪ ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีวัตถุมีพิษ/วัตถุไวไฟปนเปื้อนไว้ในที่รองรับที่เหมาะสม และมีฝาปิดมิดชิด และต้องมีการกำจัดด้วยวิธีที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อน ▪ การดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ➤ ห้ามนำออกนอกโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาต

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
	จากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้นำออกเพื่อไปทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝัง ด้วยวิธีการและสถานที่ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด ➤ ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะคุณสมบัติและสถานที่เก็บ พร้อมทั้งวิธีการเก็บทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้าย และการขนส่ง
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547	- กำหนดให้ผู้ก่อให้เกิดของเสียอันตรายขอเลขประจำตัว 13 หลักตามแบบกำกับกับการขนส่ง-01 - ระหว่างการครอบครองต้องบริหารจัดการของเสียอันตรายอย่างเหมาะสมตั้งแต่การตรวจสอบปริมาณ ควบคุมการจัดเก็บ อาคารสถานที่ รวมทั้งแผนฉุกเฉินหากเกิดอุบัติเหตุ - การขนส่งให้จัดทำแบบกำกับกับการขนส่ง-02 และเก็บข้อมูลลำดับที่ 2 ไว้อย่างน้อย 3 ปี รวมทั้งยื่นข้อมูลลำดับที่ 3 ให้กรมโรงงานภายใน 15 วัน - จัดทำรายงานประจำปีตามแบบกำกับกับการขนส่ง-06 แล้วส่งให้กรมโรงงานฯ ภายในวันที่ 1 มีนาคม
ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน	กำหนดมาตรฐานการปนเปื้อนของสารอันตรายที่ยอมให้มีในดินโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ ได้แก่ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (VOC) โลหะหนัก สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารพิษ
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดค่าปรับสำหรับการนำขยะอุตสาหกรรมออกไปบำบัดหรือกำจัดที่มีลักษณะไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535	ระบุบัญชีกำหนดอัตราค่าปรับสำหรับการนำขยะไม่อันตรายหรืออันตรายไปกำจัดหรือบำบัดโดยไม่ขออนุญาตหรือทิ้งไม่ถูกสถานที่ เช่น ■ ไม่ขออนุญาตขยะไม่อันตรายปรับ 10,000-200,000 บาท ■ ไม่ขออนุญาตขยะอันตรายปรับ 25,000-200,000 บาท
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	- กำหนดรหัสของสิ่งปฏิกูลและวัสดุไม่ใช้แล้ว (ไม่อันตรายและอันตราย) และกำหนดให้ผู้ก่อให้เกิดของเสียครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้วได้ไม่เกิน 90 วัน - จัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน - ห้ามนำสิ่งปฏิกูลและวัสดุไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานเว้นแต่จะได้รับอนุญาต โดยการขออนุญาตใช้แบบ สก.2 - การนำของเสียอันตรายออกนอกโรงงานต้องมีใบกำกับ การขนส่ง และรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม - รายงานประจำปีต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก.3
ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงาน โดย	ให้แจ้งชนิด ปริมาณและชื่อผู้รับบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน โดยส่งทาง Internet ทันทีที่มีการนำออกโดยผู้บำบัดหรือกำจัด

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet)	- จัดทำข้อตกลงกับผู้รับบำบัดหรือกำจัด โดยแจ้งรายละเอียดการดำเนินการให้ผู้ประกอบการเพื่อแจ้งข้อมูลทาง Internet ทันทีที่นำขยะถึงสถานที่บำบัด/กำจัด
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณา การแต่งตั้งตัวแทน เพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณา การแต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย ได้แก่ ■ ผู้แต่งตั้งตัวแทน ต้องเป็นผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย หรือผู้บำบัดและกำจัดของเสียอันตราย ■ ผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทน ต้องเป็นผู้ขนส่งของเสียอันตราย ■ ใช้แบบ สข. 6.1 แบบ สข. 6.2 และแบบ สข.6.3 ท้ายประกาศนี้ในการยื่นสำหรับการแต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของผู้ประกอบกิจการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2550	<u>การรับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว</u> - ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่รับบำบัดหรือกำจัด - ต้องรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่ได้รับใบอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน - กรณีรับบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายต้องตรวจสอบความถูกต้องของรายชื่อ และปริมาณของเสียอันตรายให้ถูกต้องตรงกับที่ระบุไว้ในใบกำกับการขนส่ง <u>การบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว</u> - ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เข้าสู่กระบวนการบำบัด - ต้องทำการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น - ต้องทำการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียไม่อันตรายภายในสามสิบวัน และที่เป็นของเสียอันตรายภายในสิบห้าวัน นับตั้งแต่วันที่รับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
	<u>การควบคุมและกำกับดูแล</u> ● ผู้ประกอบกิจการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว โดยวิธีการฝังกลบ(เฉพาะของเสียอันตราย) ต้องจัดจ้างบริษัทที่ปรึกษาที่ได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมทำหน้าที่ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อม

กฎหมาย/ข้อกำหนด	รายละเอียด
ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2551 ⁹	- กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตรายให้ผู้ประกอบกิจการรับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องปฏิบัติเป็นการเฉพาะ - ให้ของเสียอันตรายตามบัญชีรายการท้ายประกาศฉบับนี้ ต้องกำจัดโดยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาอุตสาหกรรม เฉพาะสำหรับของเสียอันตราย - ห้ามมิให้นำของเสียอันตรายนอกเหนือจากบัญชีรายการตามข้อ 2 มา กำจัดโดยวิธีการเผาทำลายในเตาปูนซีเมนต์ และเตาเผาปูนขาว เว้นแต่ผู้ประกอบการรับกำจัดจะส่งรายละเอียดเกี่ยวกับการกำจัดในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์ และผลิตปูนขาว ตั้งแต่แผนการผลิต ปริมาณการใช้วัตถุดิบและเชื้อเพลิงทดแทน ปริมาณและวิธีการจัดเก็บ ตลอดจนความสามารถในการเผาทำลายของเสียอันตราย การกำจัดมลพิษ รวมทั้งมวลสมดุลในการผลิตและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบก่อน

2. กฎระเบียบและมาตรการภายใต้ข้อตกลงทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ

จากสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกในปัจจุบัน มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างฟุ่มเฟือย มีการใช้สารเคมีในภาคอุตสาหกรรมก่อให้เกิดสารพิษตกค้างซึ่งเป็นปัญหามลพิษที่เป็นวิกฤตการณ์ เป็นภัยพิบัติรุนแรงต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ของโลก จึงได้กำหนดสนธิสัญญา ข้อตกลง พันธกรณี นโยบาย และกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เช่น ระเบียบเกี่ยวกับเศษเหลือทิ้งของผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment, WEEE) และระเบียบเกี่ยวกับการจำกัดการใช้สารอันตรายบางประเภทในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances, RoHS) ซึ่งเป็นมาตรการฝ่ายเดียวของสหภาพยุโรป และมาตรการทางการค้าในอนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายและการกำจัดของเสียอันตรายข้ามแดน (Basel Convention on the Control of Trans boundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal) ซึ่งเป็นข้อตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อมที่ประเทศไทยเป็นสมาชิกอยู่ด้วย นอกจากนี้ยังมีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ ค-1

⁹ http://www.diw.go.th/diw/law50/waste/15_51.PDF

ตารางที่ ค-1 กฎระเบียบและมาตรการภายใต้ข้อตกลงทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ

ข้อตกลงพหุภาคีสิ่งแวดล้อม	กฎระเบียบและมาตรการ
พิธีสารว่าด้วยการควบคุมปริมาณการปล่อยไนโตรเจนออกไซด์หรือพิธีสารไนโตรเจนออกไซด์ (Nitrogen Oxide Protocol)	เป็นสนธิสัญญาพหุภาคีที่ลงนามโดยกลุ่มประเทศในทวีปยุโรป และสหรัฐอเมริกาเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2531 (ค.ศ. 1988) ที่เมืองโซเฟียในประเทศบัลแกเรีย อนุสัญญามีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991)
พิธีสารมอนทรีออล ว่าด้วยสารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Montreal Protocol on Substances That Deplete the Ozone Layer)	- เป็นสนธิสัญญาสากลที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อควบคุม ยับยั้ง และรณรงค์ให้ลดการผลิตและการใช้สารทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน เพื่อรักษาระดับชั้นบรรยากาศโอโซนที่เริ่มจะสูญสลายไปเนื่องจากสารเหล่านี้ - พิธีสารได้เปิดให้ประเทศต่างๆ ลงนามเป็นประเทศภาคีสมาชิกในวันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2530 (ค.ศ. 1987) และเริ่มการบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2532 (ค.ศ. 1989) เป็นต้นมา และได้มีการแก้ไขปรับปรุงพิธีสาร 5 ครั้งด้วยกัน เนื่องจากการนำไปใช้อย่างกว้างขวาง และเสี่ยงสนับสนุนและขึ้นชมนานานาประเทศและหลาย ๆ องค์การทำให้พิธีสารมอนทรีออลถูกยกย่องให้เป็นตัวอย่างของการร่วมมือกันระหว่างประเทศในการแก้ไขปัญหาในระดับนานาชาติ
อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change หรือย่อเป็น UNFCCC หรือ FCCC)	- เป็นอนุสัญญาว่าด้วยการพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อการบรรเทาอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่โลกจากปรากฏการณ์โลกร้อน - เป็นอนุสัญญา “กรอบการทำงาน” โดยประเทศภาคีสมาชิกอนุสัญญากรอบการทำงานแห่งสหประชาชาติได้จัดตั้งกระบวนการในการเจรจาเพื่อเป็นพิธีสารเกียวโต ซึ่งได้รับความเห็นพ้องในเดือนธันวาคม 2540 และในที่สุดมีผลบังคับใช้ในวันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2548
ความตกลงอาเซียนว่าด้วยมลพิษจากหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution)	เป็นความตกลงทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ลงนามในปี ค.ศ. 2002 ระหว่างชาติสมาชิกในกลุ่มสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการลดมลพิษหมอกในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
อนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางทะเลเนื่องจากการทิ้งวัสดุเหลือใช้และวัสดุอย่างอื่น หรือเรียกสั้น ๆ ว่า อนุสัญญาลอนดอน หรือ LC '72 หรือย่อว่า ทิ้งขยะกลางทะเล (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter/ Convention	เป็นสนธิสัญญาเพื่อการควบคุมมลพิษทางทะเลที่เกิดจากการทิ้งของเสียหรือขยะ โดยการสนับสนุนข้อตกลงระดับภูมิภาคในการเพิ่มเติมอนุสัญญาหลัก สำคัญของสนธิสัญญาครอบคลุมการจงใจทิ้งขยะโดยเรือ ยานบิน และแท่นเจาะน้ำมันกลางทะเล และไม่ครอบคลุมสิ่งที่ทิ้งลงทะเลจากสิ่งที่ตั้งอยู่บนแผ่นดินเช่นจากท่อ หรือของเสียอันเกิดจากการเดินเรือ หรือ การทิ้งสิ่งของในทะเล

ข้อตกลงพหุภาคีสิ่งแวดล้อม	กฎระเบียบและมาตรการ
on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter หรือ London Convention หรือ LC '72 หรือ Marine Dumping)	โดยวัตถุประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการทิ้ง ที่ไม่ขัดกับจุดประสงค์ของอนุสัญญา อนุสัญญามีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ. 2515 (ค.ศ. 1972) โดยมีภาคี 81 ชาติ
อนุสัญญาบาเซล ว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายและการกำจัดของเสียอันตรายข้ามแดน ค.ศ.1989 (Basel Convention หรือชื่อเต็ม Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal)	- เป็นสนธิสัญญาระดับนานาชาติว่าด้วยการจำกัดการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายระหว่างประเทศ โดยเฉพาะจากประเทศกำลังพัฒนาไปยังประเทศด้อยพัฒนา จุดมุ่งหมายคือลดปริมาณสารพิษที่เกิดจากของเสีย หรือขยะ - เริ่มลงนามเมื่อวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2532 (ค.ศ. 1989) และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2535 (ค.ศ. 1992) ปัจจุบันมี 166 ประเทศที่ลงนาม โดยมีประเทศออฟฟากานิสถาน ประเทศเฮติ และสหรัฐอเมริกาที่ลงนามแล้ว แต่ยังไม่ได้เริ่มเข้ากระบวนการปฏิบัติตามสนธิสัญญา

➤ กฎหมายและข้อบังคับของประเทศต่าง ๆ

1) กฎหมาย/ข้อบังคับ ระเบียบและมาตรฐานต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานของประเทศไทย

กฎหมาย/ข้อบังคับ	สาระสำคัญโดยสรุป
Cleaner Production Promotion Law	โปรแกรมสำหรับพยายามลดมลภาวะใน 10 เมืองใหญ่ของจีน โดยโปรแกรม Cleaner Production และโปรแกรมอื่นๆ ในการพยายามลดมลภาวะทางอากาศ ซึ่งเป็นกฎหมายการควบคุมและป้องกันมลภาวะทางอากาศที่เกิดขึ้นในปี 2002
ด้านสิ่งแวดล้อม	สาระสำคัญโดยสรุป
Five – Year Plan (2006–2010)	มีการจัดทำกรอบการพัฒนาในหลายๆ ด้าน และยังมีการให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมด้วย เนื่องด้วยสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยนั้นยังอยู่ในภาวะวิกฤติ โดยมีเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น อากาศ เสียง ป่าไม้ เป็นต้น
12 th Five – Year Environment Protection Plan	แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับนี้ของจีน ได้มีการแถลงถึงแนวคิด การดำเนินการ และเป้าหมายเบื้องต้นดังนี้ ในช่วงปี 2020 ประเทศไทยจะอยู่ในช่วงระหว่างการเปลี่ยนผ่านไปสู่ยุคใหม่ ส่งผลทำให้เกิดปัญหาในด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

ด้านสิ่งแวดล้อม	สาระสำคัญโดยสรุป
	- ระหว่างปี 2020-2030 ประเทศจีนจะเข้าสู่ช่วงเปลี่ยนผ่านจากประเทศอุตสาหกรรมกลายเป็นประเทศซึ่งเน้นโครงสร้างทางเศรษฐกิจเป็นหลัก มีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบด้านเศรษฐกิจอย่างมาก ปัญหาการใช้ทรัพยากรและพลังงานจะค่อยปรากฏ - ระหว่างปี 2030-2050 ความทันสมัยจะเข้าสู่สังคมจีนอย่างเต็มรูปแบบ การบำบัดและปรับสมดุลของอุตสาหกรรมจะมีความรวดเร็วมากขึ้น จะมีการลงโทษด้วยมาตรการด้านการเงินกลับผู้ที่ปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม และมีการแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กับเทคโนโลยีรูปแบบเศรษฐกิจและการบริโภคมีการเปลี่ยนแปลง - ปี 2050 ประเทศจีนจะกลายเป็นประเทศที่มีรายได้สูง โดยมีระบบการจัดการสังคมเมืองที่ดี
ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
LAW OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA ON CONSERVING ENERGY	- ประเทศจีนในยุคปัจจุบันเป็นยุคสมัยคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Period) กฎหมายต่างๆ และระบบภาษีเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของจีนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยรัฐบาลจีนมีการปรับกฎหมายเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างต่อเนื่อง เช่น - กฎหมายการประหยัดพลังงาน (The Law of the People's Republic of China on Energy Conservation) - กฎหมายส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน (The Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China) - กฎหมายการป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ (The Law of the People's Republic of China on the Prevention and Control of Atmospheric Pollution) นอกจากนี้ รัฐบาลของมณฑลต่างๆ เตรียมพร้อมที่จะออกเงินอุดหนุนด้านการประหยัดพลังงานให้แก่รัฐวิสาหกิจ คาดว่ารัฐวิสาหกิจทั้งหมดในมณฑลกว่างตุงจะได้รับการลดภาษีจากการประหยัดพลังงานเป็นมูลค่าประมาณ 500 ล้านหยวน
ด้านสารเคมี	สาระสำคัญโดยสรุป
China REACH	กระทรวงการป้องกันสิ่งแวดล้อมของจีน (Ministry of Environmental Protection: MEP) ได้ออกประกาศ บังคับใช้กฎหมาย MEP Order No.7 ตามกรอบมาตรการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของสารเคมีใหม่ (Measures on the Environmental Management of New Chemical Substances) เมื่อวันที่ 19 มกราคม 2553

ด้านสารเคมี	สาระสำคัญโดยสรุป
	- MEP ได้กำหนดให้หน่วยงานศูนย์การจดทะเบียนสารเคมีของจีน (Chemical Registration Centre: CRC) เป็นหน่วยงานกลาง ทำหน้าที่จดทะเบียนสารเคมีใหม่เช่นเดียวกับการจดทะเบียนสารเคมียุโรป (European Chemicals Agency : ECHA) แต่อย่างไรก็ตามกฎหมายทั้งสองฉบับก็ยังมี ความแตกต่างกันในรายละเอียดพอสมควร ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ China REACH ไม่มีระยะเวลาเปลี่ยนผ่าน (Transitional Period) เหมือน EU REACH - China REACH บังคับใช้กับสารเคมีใหม่เท่านั้น (สารเคมีใหม่ คือ สารที่ไม่ได้มีชื่ออยู่ในรายการ Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China (IECSC)) การดำเนินงานของ China REACH จะมากขึ้นตามปริมาณสินค้าที่ส่งออกไปยังประเทศจีนควบคู่กับความ เป็นอันตรายของสารนั้น โดยในกฎหมายการจัดการสารเคมีใหม่ (MEP Order No.7) ประกอบด้วย 52 มาตรา
CCC Mark (China Compulsory Certification)	หลังจากจีนเข้าร่วมเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก (WTO) ทำให้จีนต้องรวมระบบการใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์บังคับ ซึ่งเดิมกำหนดเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบ CCIB Mark ซึ่งใช้บังคับกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้า และระบบ Great Wall Mark ซึ่งใช้บังคับกับผลิตภัณฑ์ที่ผลิตในประเทศ เข้าเป็นระบบเดียว โดยแบ่งออกเป็นมาตรฐาน CCC Mark (China Compulsory Certification) ซึ่งเป็นมาตรฐานบังคับ และ CQC Mark (China Compulsory Certification) ซึ่งเป็นมาตรฐานสมัครใจ โดยกำหนดให้ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่วางขายในจีน ไม่ว่าจะผลิตเองในประเทศหรือจากการนำเข้า <u>โทษปรับ</u> - ในกรณีสินค้าที่อยู่ในข่าย แต่ไม่ผ่านการรับรอง ปรับ 30,000 หยวน - ในกรณีสินค้าที่อยู่ในข่าย ผ่านการรับรองแล้ว แต่ยังไม่ยื่นขอติดเครื่องหมาย CCC Mark ปรับ 10,000 หยวน

2) กฎหมาย/ข้อบังคับ ระเบียบและมาตรฐานต่าง ๆ ด้านผลิตภัณฑ์ของสหภาพยุโรป

ด้านผลิตภัณฑ์		สาระสำคัญโดยสรุป																										
Green Dot		- เป็นมาตรการโดยสมัครใจ ครอบคลุมสินค้าประเภทบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะบรรจุหีบห่อสินค้า เพื่อลดปริมาณของเหลือทิ้งจากบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะหีบห่อ และเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือการนำไปผ่านกระบวนการผลิตใหม่ - ฉลาก Green Dot เมื่อปรากฏบนผลิตภัณฑ์ หมายถึงหลังจากการใช้งานบริษัทที่ดำเนินการจัดเก็บขยะหรือของเหลือจะต้องนำเอาบรรจุภัณฑ์ไปดำเนินการ โดยบริษัทผู้เป็นเจ้าของบรรจุภัณฑ์จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย																										
Packaging and Packaging Waste (PPW)		บังคับใช้วันที่ 31 ธันวาคม 2537 กับบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด เพื่อเป็นการป้องกันและลดปริมาณของเสียบรรจุภัณฑ์ที่เกิดขึ้นเป็นลำดับแรก ตามมาด้วยการนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ การแปรรูปใช้ใหม่ และฟื้นฟูสภาพของเสียบรรจุภัณฑ์ให้เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ เพื่อลดประมาณการทิ้งของเสียในขั้นสุดท้ายให้น้อยลงเรื่อยๆ ครอบคลุมบรรจุภัณฑ์ทุกชนิดที่มีขายในสหภาพยุโรป รวมทั้งของเสียจากบรรจุภัณฑ์ทุกชนิดที่ใช้และปล่อยออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ธุรกิจ การค้า สำนักงาน และครัวเรือน ไม่ว่าของเสียจากบรรจุภัณฑ์จะทำจากวัสดุใดก็ตาม โดยมีการตั้งเป้าหมายดังนี้ <table><tr><th>เป้าหมาย</th><th>ภายในปี ค.ศ. 2001</th><th>ภายในปี ค.ศ.2008</th></tr><tr><td>การคืนทรัพยากรและการเผาดินพลังงาน</td><td>50-65%</td><td>ไม่ต่ำกว่า 60%</td></tr><tr><td>การรีไซเคิล</td><td>25-45%</td><td>55-80%</td></tr><tr><td>* แก้ว</td><td>อย่างต่ำ 15%</td><td>60%</td></tr><tr><td>* กระดาษและบอร์ด</td><td>อย่างต่ำ 15%</td><td>60%</td></tr><tr><td>* โลหะ</td><td>อย่างต่ำ 15%</td><td>50%</td></tr><tr><td>* พลาสติก</td><td>อย่างต่ำ 15%</td><td>22.5%</td></tr><tr><td>* ไม้</td><td>อย่างต่ำ 15%</td><td>15%</td></tr></table> หมายเหตุ : เป้าหมายที่ระบุเป็นเป้าหมายโดยน้ำหนักของขยะบรรจุภัณฑ์			เป้าหมาย	ภายในปี ค.ศ. 2001	ภายในปี ค.ศ.2008	การคืนทรัพยากรและการเผาดินพลังงาน	50-65%	ไม่ต่ำกว่า 60%	การรีไซเคิล	25-45%	55-80%	* แก้ว	อย่างต่ำ 15%	60%	* กระดาษและบอร์ด	อย่างต่ำ 15%	60%	* โลหะ	อย่างต่ำ 15%	50%	* พลาสติก	อย่างต่ำ 15%	22.5%	* ไม้	อย่างต่ำ 15%	15%
เป้าหมาย	ภายในปี ค.ศ. 2001	ภายในปี ค.ศ.2008																										
การคืนทรัพยากรและการเผาดินพลังงาน	50-65%	ไม่ต่ำกว่า 60%																										
การรีไซเคิล	25-45%	55-80%																										
* แก้ว	อย่างต่ำ 15%	60%																										
* กระดาษและบอร์ด	อย่างต่ำ 15%	60%																										
* โลหะ	อย่างต่ำ 15%	50%																										
* พลาสติก	อย่างต่ำ 15%	22.5%																										
* ไม้	อย่างต่ำ 15%	15%																										
ด้านสารเคมี		สาระสำคัญโดยสรุป																										
RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive)		เป็นระเบียบที่มีจุดประสงค์เพื่อจำกัดการใช้สารเคมีอันตราย 6 ชนิด ได้แก่ Lead, Mercury, Cadmium, Hexavalent Chromium, Polybrominated biphenyls (PBB) และ Polybrominated diphenyl Ethers (PDBE)																										

ด้านสารเคมี	สาระสำคัญโดยสรุป
REACH (Registration, Evaluation, Restriction and Authorization of Chemicals)	เป็นระเบียบควบคุมให้มีการจดทะเบียนสารเคมีทุกชนิด ประเมินผล และให้การอนุญาตการใช้สารเคมีอันตรายที่ผลิตหรือจำหน่ายภายในสหภาพยุโรป ร่างระเบียบนี้ก่อให้เกิดข้อโต้แย้งอย่างมากทั้งในสหภาพยุโรปและจากประเทศอื่น รวมถึงประเทศไทย เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อผู้ค้า ผู้ผลิตสารเคมี รวมทั้งผู้ค้าสินค้าที่มีสารเคมีเป็นส่วนประกอบ (ซึ่งครอบคลุมถึงภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจจำนวนมาก) ที่จะต้องเสียค่าใช้จ่าย และมีขั้นตอนดำเนินการเพิ่มขึ้นในการทดสอบจดทะเบียน และประเมินผล ก่อนที่จะส่งสินค้ามาจำหน่ายในสหภาพยุโรปได้
Integrated Product Policy (IPP)	● มาตรการบังคับครอบคลุมการค้าสินค้าและบริการ เพื่อเป็นการควบคุมผลกระทบของสินค้าต่อสิ่งแวดล้อมในลักษณะครบวงจร หรือตลอดวงจรชีวิตของสินค้านั้น ๆ ตั้งแต่การหาทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นส่วนประกอบของสินค้านั้น จนถึงการผลิต การนำมาใช้ การตลาด และการกำจัดเมื่อมีส่วนเหลือใช้ ● มีหลักการช่วยเหลือด้านกลไกราคา เพื่อช่วยให้สินค้าสามารถจำหน่ายได้ในราคาที่เหมาะสมกับผู้ผลิตที่มีการคำนึงถึงหลัก IPP เช่น การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มในอัตราต่ำ การใช้เงินอุดหนุน การเก็บภาษีหรืออากรพิเศษเพื่อคุ้มครองสิ่งแวดล้อม
ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
ระบบควบคุมการค้าสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Trading System: EU ETS)	ระบบควบคุมการค้าสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกหรือ ตลาดการซื้อขาย Carbon Credit ได้เริ่มขึ้นใช้อย่างจริงจังในเดือนมกราคม 2548 โดย The European Union Greenhouse Gas Emission Trading System (EU ETS) ซึ่งเป็นองค์ระหว่างประเทศที่ใหญ่ที่สุดในระบบการซื้อขายสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั่วโลก ได้เริ่มต้นดำเนินการรณรงค์เรื่องการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยอาศัยกฎระเบียบ Directive 2003/87/EC ที่ผลใช้บังคับมาตั้งแต่ 25 ตุลาคม 2546 เป็นพื้นฐานของการรณรงค์โครงการดังกล่าว กฎระเบียบและเงื่อนไขการซื้อขายใน EU ETS ไม่ได้ถูกพิมพ์ แต่จะแสดงไว้ในระบบการลงทะเบียนอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งกำหนดขึ้นโดยเหล่าประเทศสมาชิก และการลงทะเบียนทั้งหมดจะได้รับการดูแลโดยผู้ดูแลกลางของระบบในสหภาพยุโรป โดยการตรวจสอบแต่ละรายการสำหรับความผิดปกติใด ๆ ที่ไม่เป็นไปตามกฎระเบียบของ EU ETS และด้วยวิธีนี้ระบบการลงทะเบียนจะช่วยให้การติดตามและแสดงให้เห็นถึงความเป็นเจ้าของการซื้อขายสารต่าง ๆ ในลักษณะเดียวกับระบบที่ธนาคารใช้ในการติดตามถึงความเป็นเจ้าของเงิน

ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
Carbon Footprint	- พิธีสารเกียวโตที่ประเทศสมาชิกวางเป้าหมายที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์หรือก๊าซเรือนกระจกที่เป็นสาเหตุของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกลงให้ได้ร้อยละ 5.2 ภายในปี พ.ศ.2555 จากปริมาณที่ปล่อยในปีฐาน พ.ศ. 2533 ทำให้เกิดการค้าคาร์บอนเครดิตขึ้น ซึ่งประเทศที่ไม่สามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมาย มีความจำเป็นต้องซื้อคาร์บอนเครดิตจากประเทศที่มีเครดิตเหลือ ผลของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงเริ่มกลายเป็นธุรกิจการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ระหว่างประเทศ และเชื่อว่าจะมีมูลค่ามหาศาลในระยะต่อไป - โดยธุรกิจชนิดนี้จะแพร่กระจายเป็นวงกว้าง ทำให้หลายประเทศสนใจการสร้างความตระหนักต่อปัญหาการเกิดสภาวะโลกร้อนทั้งในผู้ผลิตและผู้บริโภค จนมีหลายประเทศให้ความสนใจในการศึกษาคิดค้นฉลาก Carbon Footprint ขึ้น เพื่อบอกจำนวนก๊าซเรือนกระจกที่ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ผลิตต่อหนึ่งหน่วยสินค้าโดยวิธีการคิด Carbon Footprint จะเริ่มตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบแล้วนำไปแปรรูปผลิต จนถึงการจัดจำหน่ายและย่อยสลาย ทำให้ผู้บริโภคทราบถึงความใส่ใจของผู้ผลิตต่อปัญหาโลกร้อน อีกทั้งยังสามารถสร้างความตื่นตัวในกลุ่มผู้บริโภคให้เลือกซื้อสินค้าที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในขั้นตอนการผลิตน้อยกว่าสินค้าชนิดเดียวกันแต่ต่างตราสินค้า

3) กฎหมาย/ข้อบังคับ ระเบียบและมาตรฐานต่างๆด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานของประเทศไทย

ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
Local Global Warming Prevention Support Measure	มาตรการสนับสนุนเงินทุนส่วนหนึ่งสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ การควบคุมปริมาณการปล่อยก๊าซ สำหรับทุกอุตสาหกรรมที่ใช้ก๊าซ CFC ในอุปกรณ์ทำความเย็น
The New Purchase System for Photovoltaic Electricity	ตามคำสั่งกระทรวงเศรษฐกิจ การค้าและอุตสาหกรรม (METI) ของญี่ปุ่น ที่ออกตามกฎหมายส่งเสริมการใช้พลังงานที่ไม่ใช่พลังงานจากฟอสซิล และการใช้พลังงานจากฟอสซิลอย่างเหมาะสมของบริษัทผู้ค้าพลังงาน (Energy Suppliers) ระบบนี้ผูกพันให้บริษัทผู้ผลิตและผู้ค้าพลังงานไฟฟ้า (Electric Utilities) ซื้อพลังงานที่นอกเหนือจากที่ผลิตได้จากแหล่งที่ผลิตพลังงานจากแสงอาทิตย์ (Photovoltaic facilities) ในราคาที่กำหนด (กรณีซื้อจากบ้านพักอาศัย ในราคา 48 เยน/kWh, กรณีซื้อจากแหล่งอื่นๆ ในราคา 24 เยน/ kWh)

ด้านสิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ	สาระสำคัญโดยสรุป
Consumer Product Import Regulation, 2007	เป็นเกณฑ์กำหนดการนำเข้าเครื่องนุ่งห่มในประเทศญี่ปุ่น ภายใต้ระเบียบการนำเข้าในหมวดสินค้าของผู้บริโภค สามารถนำเข้าได้เสรีโดยไม่มีระบบที่เข้มงวด ชัดเจน ใดๆ ก็ดี กรณีที่เครื่องนุ่งห่มนั้น มีการใช้หนังสัตว์หรือขนสัตว์เพื่อประดับ ตกแต่ง อาจถูกเรียกตรวจเป็นกรณีๆ ไป ภายใต้ Washington Convention รวมทั้งการนำเข้าสินค้าที่มีการปลอมแปลงจุดกำเนิดสินค้า (Rule of Origin: ROO) หรือปิดฉลากระบุจุดกำเนิดสินค้าที่ไม่ถูกต้อง นับเป็นการนำเข้าสินค้าต้องห้ามตามมาตรา 71 ของกฎหมายศุลกากรญี่ปุ่น ตลอดจนสินค้านำเข้าที่มีการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา (แม้ว่าผู้นำเข้าจะไม่ทราบก็ตาม) จัดเป็นการดำเนินการที่ต้องห้ามตามมาตรา 69-11 ของกฎหมายศุลกากรญี่ปุ่น เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ กฎระเบียบด้านการซื้อ-ขายเครื่องนุ่งห่ม (Regulation at the Time of Import and Sale) ประกอบด้วยระเบียบที่เกี่ยวข้อง 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ 1. กฎระเบียบว่าด้วยการติดฉลากระบุคุณภาพสินค้าเพื่อการบริโภคในครัวเรือน (Household Goods Quality Labeling Law) 2. บทบัญญัติว่าด้วยการต่อต้านการชักจูง ช้นำผู้บริโภคที่เกินความจริงเพื่อให้ซื้อสินค้าและบริการ (Act Against Unjustifiable Premiums and Misleading Representation) 3. กฎหมายว่าด้วยการควบคุมสารพิษที่เป็นอันตรายเพื่อการบริโภคในครัวเรือน (Law of the Control of Household Products Containing Harmful Substances) 4. Labeling Procedure (กระบวนการ ขั้นตอน เกี่ยวกับฉลากสินค้า) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการนำเข้า ดังนี้ - o กฎหมายฉลากสินค้าเพื่อการบริโภคในครัวเรือน (Household Goods Quality Labeling Law) - o ฉลากสินค้าภายใต้บทบัญญัติว่าด้วยการชักจูงและชักนำผู้บริโภคที่เกินจริง (Labeling Required by Act Against Unjustifiable Premiums and Misleading Representations) - o การติดฉลากสินค้าโดยความสมัครใจ (Voluntary Industrial Labeling Requirement) ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นมีฉลากสินค้าที่พัฒนาขึ้นหลายรูปแบบ

ด้านสิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ	สาระสำคัญโดยสรุป
Industrial Product Import Regulation, 2007	มีหลักเกณฑ์กำหนดไว้ดังนี้ 1) Raw Silk Import Coordination Law การนำเข้าไหมดิบและเส้นไหมของประเทศญี่ปุ่น อยู่ภายใต้การกำกับของกฎหมายว่าด้วยความร่วมมือด้านการนำเข้าไหมดิบ (Raw Silk Import Coordination Law) 2) Law of Control of Household Products Containing Harmful Substances กฎหมายฉบับนี้ตราขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางที่จำเป็นในการควบคุมจำกัดสินค้าเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ที่มีส่วนประกอบของสารอันตรายต่อสุขภาพและสุขอนามัยของประชาชน 3) The Act against Unjustifiable Premiums and Misleading Representation พระราชบัญญัติฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องผู้บริโภคจากการโฆษณาชวนเชื่อ 4) Household Goods Quality Labeling Law กฎหมายฉบับนี้ตราขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องผลประโยชน์ของผู้บริโภคโดยทั่วไป ด้วยการติดฉลากสินค้าที่เหมาะสมกับคุณภาพของสินค้าเพื่อการบริโภคในครัวเรือน 5) Law Concerning the Examination and Regulation of Manufacture, etc., of Chemical Substances กฎหมายว่าด้วยการตรวจสอบ ควบคุมผู้ผลิตสินค้าในการใช้สารเคมี มีเป้าหมายประสงค์เพื่อป้องกันมลพิษที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นอันตรายและตกค้างในสภาพแวดล้อม 6) Foreign Exchange and Foreign Trade Law วัตถุประสงค์ของกฎหมายฉบับนี้ มีแนวคิดพื้นฐานเพื่อส่งเสริมพัฒนาการ แลกเปลี่ยนทางการค้าเสรีด้วยการลดการควบคุม และเน้นการปรับตัวทางการค้าระหว่างประเทศ ผ่านการดูแลอัตราแลกเปลี่ยน ระหว่างประเทศ และระเบียบขั้นตอนปฏิบัติต่างๆ 7) Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : Washington Convention อนุสัญญาฉบับนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องพืชและสัตว์ป่าที่อยู่ในภาวะอันตรายใกล้สูญพันธุ์ อันเนื่องมาจากการเก็บ/ล่าของมนุษย์ โดยจะดำเนินงานผ่านกระบวนการควบคุมตรวจสอบจากประเทศที่มีการนำเข้าและส่งออกสัตว์ป่าและพันธุ์พืชดังกล่าว 8) Wildlife Protection and Hunting Law กฎหมายฉบับนี้มีเป้าหมายประสงค์เพื่อปกป้องสัตว์ป่า และนก จากสภาพแวดล้อมที่ถูกทำลาย และจากกระบวนการด้านการเกษตรและการทำประมง ตลอดจนอันตรายที่พ่วงเกิดขึ้นได้จากใช้เครื่องมือล่าสัตว์ป่าและนก

ด้านสิ่งแวดล้อมและอื่น ๆ	สาระสำคัญโดยสรุป
	ซึ่งการรักษาจำนวนสัตว์ป่าในกลุ่มนี้ไว้ได้ จะส่งผลให้มนุษย์มีสภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิตท่ามกลางธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์และปลอดภัย ตลอดจนยังส่งผลดีต่อชุมชนและดำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ป่าและนกตามธรรมชาติ 9) Domestic Animal Infectious Disease Control Law เป้าประสงค์ของกฎหมายฉบับนี้ มุ่งเน้นการส่งเสริมอุตสาหกรรมปศุสัตว์ จากการเกิดโรคระบาดและการแพร่กระจายของโรคติดต่อในปศุสัตว์ของประเทศญี่ปุ่น 10) Law for Conservation of Endangered Species of Wild Fauna and Flora กฎหมายมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อสงวนรักษาสายพันธุ์พืช/ สัตว์ป่า จำนวน 62 รายการ ในประเทศญี่ปุ่น และ 664 กลุ่ม จากนานาชาติที่อยู่ในภาวะอันตราย ให้ได้รับการปกป้อง รวมทั้งเพื่ออนุรักษ์สภาพธรรมชาติให้เป็นแหล่งสร้างความมั่นคงของสุขอนามัย และวัฒนธรรมของประชาชน
ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
Eco-point	มาตรการจูงใจให้ผู้บริโภคเลือกใช้สินค้า เช่น ระบบ Eco-point ในการซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานประสิทธิภาพพลังงานตามที่รัฐบาลกำหนด โดยประสิทธิภาพด้านพลังงานของสินค้าจะกำหนดด้วยจำนวนดาว สินค้าที่มี 4 ดาวหรือมากกว่าจะได้รับ Eco-point ซึ่งมีมูลค่าเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 5 หรือ 10 เปอร์เซ็นต์ของราคาสินค้าขึ้นอยู่กับชนิดสินค้า นอกจากนี้ ระบบ Eco-point ยังขยายไปครอบคลุมกรณีบ้านพักอาศัย ซึ่งผู้บริโภคจะได้รับ point จากการก่อสร้างบ้านพักหลังใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือปรับปรุงบ้านพักอาศัยให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เช่น การติดกระจก 2 ชั้น (dual-sash) ที่ช่วยรักษาอุณหภูมิภายในห้อง หรือการติดตั้งฉนวนกันความร้อนที่พื้นและผนัง เป็นต้น มาตรการโดยใช้แต้มอนุรักษ์ (Eco-point) นี้ เป็นส่วนหนึ่งของแผนงานที่มีชื่อว่า The Low Carbon Evolution อยู่ในส่วนของแผนงาน การพัฒนาและส่งเสริมการใช้รถยนต์และอุปกรณ์ประหยัดเชื้อเพลิงและมี ประสิทธิภาพด้านพลังงานสูง แม้ว่า งบประมาณเศรษฐกิจ งวดที่ 4 ยังไม่ผ่านความเห็นชอบของรัฐสภา METI ได้ประกาศ ใช้มาตรการนี้ ตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม 2009 เนื่องจาก ยังไม่ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับมูลค่าของ Eco-point ในเบื้องต้น คาดว่า จะมีมูลค่าแต้มละ 1 เยน โดยในระหว่างนั้น ผู้ซื้อต้องเก็บใบรับประกัน ใบเสร็จรับเงิน และต้นข้าวใบปรีไซเคิลเพื่อใช้เป็นหลักฐานในการรับ Eco-point ต่อไป ต่อมา เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2009 หลังจากที่งบประมาณเศรษฐกิจ ครั้งที่ 4 ได้รับอนุมัติแล้ว (29 พฤษภาคม 2009) METI จึงได้ประกาศ

ด้านพลังงาน	สาระสำคัญโดยสรุป
	ผลการคัดเลือกสินค้า/บริการที่จะสามารถนำแต้มอนุรักษ์ไปแลกได้ ครั้งที่ 1 ซึ่งมีมูลค่าแต้มละ 1 เยน โดยแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ 1) คูปองแลกสินค้า/บัตร Pre-paid จำนวน 207 ชนิด เช่น บัตรโดยสารรถไฟ รถประจำทาง เรือเฟอร์รี่ คูปองแลกเบียร์ ชูชิ ข้าวสาร คูปองสำหรับร้านซักรีด ร้านดอกไม้ คูปองสำหรับทัวร์ ตัวเครื่องบิน คูปองสำหรับขนส่งสินค้า เงินอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับใช้ในร้านสะดวกซื้อ Gift Card ของผู้ให้เครดิตต่างๆ เป็นต้น 2) สินค้าที่ผลิตในภูมิภาค จำนวน 55 ราย ซึ่งมีทั้งสินค้าที่ขายทั่วประเทศ เช่น คูปองอาหารของ Gurunabi แต้มแลกสินค้าของ Rakuten เป็นต้น และสินค้าที่ขายเฉพาะในท้องถิ่น เช่น คูปองแลกของฝากในเกียวโต คูปองแลกสินค้าประจำจังหวัดต่างๆ เป็นต้น 3) ธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 ราย เช่น โครงการ Mottainai ของ Itochu Trading Company เป็นต้น ทั้งนี้จะมีการรับสมัครจากผู้ประกอบการรายอื่นๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงรายชื่อสินค้า/บริการดังกล่าวข้างต้น โดย Eco-point ถูกนำมาใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า 3 ชนิด ได้แก่ • เครื่องปรับอากาศ รุ่นที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ระดับ 4 ดาว • ตู้เย็น รุ่นที่ได้รับมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ระดับ 4 ดาว ยกเว้น รุ่นที่ขนาดเล็กกว่า 250 ลิตร ต้องผ่านมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ระดับ 5 ดาว • โทรทัศน์สัญญาณดิจิตอล ต้องผ่านมาตรฐานการประหยัดพลังงาน ระดับ 4 ดาว และรุ่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่า (ไม่จำเป็นต้องมีใบรับรองจากผู้ขาย/ผู้ผลิต)

4) กฎหมาย/ข้อบังคับ ระเบียบและมาตรฐานต่างๆด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานของประเทศสหรัฐอเมริกา

กฎหมาย/ข้อบังคับ	สาระสำคัญโดยสรุป
Carbon Footprint	• ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ทำการออกฉลากคาร์บอนจำนวน 3 ประเภท ดังนี้ 1) ฉลาก Low-Carbon Seal ซึ่งเป็นฉลากคาร์บอนประเภทที่ไม่มีจำนวนการปล่อย Carbon Footprint ติด ดังนั้นผู้บริโภคจะไม่สามารถทราบได้ถึงจำนวน ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยในภาคการผลิตสินค้า

กฎหมาย/ข้อบังคับ	สาระสำคัญโดยสรุป
	2) ฉลาก Carbon Score เป็นฉลากคาร์บอนประเภทที่มีจำนวน Carbon Footprint ติดไว้บนตัวผลิตภัณฑ์ ดังนั้นผู้บริโภคจะสามารถเปรียบเทียบข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากภาคการผลิตสินค้าของระหว่างสินค้าแต่ละชนิดหรือชนิดเดียวกัน แต่ต่างตราสัญลักษณ์กันได้ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้บริโภคใช้เป็นข้อมูลในการเลือกซื้อสินค้า ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการผลิตปริมาณน้อยที่สุด 3) ฉลาก Carbon Rating ฉลากคาร์บอนประเภทนี้จะมีลักษณะคล้ายกับ Energy label ในสหภาพยุโรป โดยฉลากคาร์บอนประเภทนี้จะแบ่งกลุ่มโดยใช้สัญลักษณ์เป็นรูปดาว จาก 1 จนถึง 5 ดาว หากสินค้าใดได้จำนวนดาวมากหมายถึงสินค้าชนิดนั้นๆ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ในปริมาณมากกว่าสินค้าที่ได้ดาวน้อยดวง
นโยบาย Buy America	เป็นนโยบายที่ออกมา เพื่อป้องกันการขาดดุลทางการค้ากับประเทศที่เป็นผู้นำด้านการส่งออกผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม โดยนโยบายนี้อาจเป็นตัวอย่างของนโยบายที่ออกมาเพื่อกีดกันการค้าภาคเอกชน โดยอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มได้ในอนาคต นอกจากนั้นนโยบาย Buy American ที่มีการบังคับใช้เฉพาะในหน่วยงานของรัฐ อาจจะขยายออกไปถึงภาคเอกชนและกลุ่มประเทศคู่ค้าอื่นๆ ให้นิยมการใช้สินค้าหรือวัตถุดิบที่ผลิตขึ้นในประเทศตนเองเท่านั้น
พระราชบัญญัติการติดไฟของผ้า (Flammable Fabric Act : FFA)	พระราชบัญญัติที่เกี่ยวกับสิ่งทอโดยตรง โดยสหรัฐอเมริกาได้ประกาศใช้พระราชบัญญัตินี้เมื่อปี พ.ศ. 2496 เพื่อบังคับใช้กับเสื้อผ้า เช่น สเว็ตเตอร์เรยอนแบบมีขนตะกุ่ม และชุดควาบบอยของเด็ก เป็นต้น ออกโดย U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) เป็นหน่วยงานรัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกา มีหน้าที่รับผิดชอบคุ้มครองความปลอดภัยของผู้บริโภค วัตถุประสงค์หลักคือ “การคุ้มครองป้องกันประชาชนจากความเสี่ยงที่ไม่สมเหตุผลในการบาดเจ็บจากผลิตภัณฑ์ที่อุปโภค” ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในอำนาจการควบคุมของ CPSC คือผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายให้กับผู้บริโภคเพื่อการใช้ภายในบ้านเรือนที่อยู่อาศัย โรงเรียน สถานที่พักผ่อน ซึ่งผลิตภัณฑ์สิ่งทอเครื่องนุ่งห่มจะอยู่ภายใต้การดูแลของ CPSC ส่วนผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ไม่อยู่ในการกำกับดูแลของ CPSC ได้แก่ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ยาสูบ อาวุธปืน ระเบิด รถยนต์ ยากำจัดศัตรูพืช เครื่องบิน เรือ อาหารและยา เครื่องเล่นในสวนสนุก เป็นต้น

➤ กฎหมายและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อมจำแนกตามประเภทอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ ค-2 ถึง ค-3)^{10 11}

ตารางที่ ค-2 กฎระเบียบและมาตรการสมัครใจทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมทั่วไป

	กฎระเบียบและมาตรการ
มาตรการสมัครใจ	● มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14000) ได้แก่ - ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System; EMS) - การตรวจประเมินและวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Auditing and Related Environmental Investigation ; EA) - ฉลากสิ่งแวดล้อม (Environmental Labelling ; EL) - การประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Evaluation ; EPE) - การประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment ; LCA) ● มาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคม (CSR) (ISO26000)¹² เป็นมาตรฐานระหว่างประเทศที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับความรับผิดชอบต่อสังคมแก่องค์กรทุกประเภททั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและในประเทศที่กำลังพัฒนา ในการสนองตอบสนองความต้องการของภาคสังคมที่ให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นกับการประกอบการและดำเนินธุรกิจอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม สำหรับในประเทศไทยได้มีการประกาศอย่างเป็นทางการไปแล้วเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ● การติดฉลากสิ่งแวดล้อม (Eco Label)¹³ เป็นการสื่อสารให้ผู้บริโภคทราบว่าสินค้าที่ได้รับการรับรองด้วยฉลากนี้เป็นสินค้าที่มีองค์ประกอบกระบวนการผลิต การใช้ ตลอดจนถึงการทำลายทิ้งที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าสินค้าประเภทเดียวกันที่ไม่ได้รับการรับรอง ผู้บริโภคหรือผู้ใช้สินค้าที่ต้องการสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสามารถเลือกซื้อสินค้าเหล่านี้ได้จากการสังเกต “ฉลากเขียว” ที่ติดแสดงอยู่บนฉลากของสินค้านั้น ● มาตรฐานระบบการจัดการด้านคุณภาพ (ISO 9001) เป็นระบบมาตรฐานสากลเพื่อที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าผู้ผลิตหรือผู้ให้บริการได้จัดตั้งและรักษาระบบการจัดการด้านคุณภาพที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้ดียิ่งขึ้น

¹⁰ สำนักงานวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์, กฎหมายและมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)

¹¹ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ, โครงการพัฒนาข้อมูลกฎระเบียบด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

¹² <http://www.csri.or.th/knowledge/sustainability-report-standard-guideline/776>

¹³ http://www.thaitextile.org/environment/article_envi.php?id=ARC0120209151904

	กฎระเบียบและมาตรการ
	● มาตรฐานระบบการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (Occupational Health and Safety Assessment Series : OHSAS 18001 เป็นมาตรฐานลดอันตรายหรืออุบัติเหตุต่างๆ เกี่ยวกับการทำงาน สามารถนำไปสู่การปรับปรุงผลประกอบการทางธุรกิจที่ดีขึ้น ● มาตรฐานแรงงานไทย (มรท. 8001)¹⁴ เป็นกฎเกณฑ์ การปฏิบัติ การใช้แรงงานเกี่ยวกับสภาพการจ้างและสภาพการทำงาน เช่น ค่าจ้าง ชั่วโมงทำงาน วันหยุด และความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้แรงงานได้รับการคุ้มครองอย่างทัดเทียมเสมอภาค ก่อให้เกิดคุณภาพชีวิต และปลอดภัย ● มาตรฐานแรงงานว่าด้วยความรับผิดชอบทางสังคม (Social Accountability 8000 : SA 8000)¹⁵ เป็นมาตรฐานแรงงานที่กำหนดขึ้นโดยองค์กรเอกชนในประเทศสหรัฐอเมริกา คือ Social Accountability International เมื่อปี 2540 เพื่อให้ผู้ประกอบการต่าง ๆ นำไปปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้ได้รับความเชื่อถือทางสังคม ● มาตรฐาน ISO 14065: 2007 Greenhouse gases- Requirement for greenhouse gas validation and verification bodies for use in accreditation or other forms of recognition : เป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ว่าด้วยก๊าซเรือนกระจก- ข้อกำหนดสำหรับหน่วยงานตรวจสอบความใช้ได้และทวนสอบก๊าซเรือนกระจก เพื่อใช้ในกิจกรรมการรับรองระบบงาน หรือการยอมรับร่วมในรูปแบบอื่นๆ ● กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) เป็นโครงการที่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งเป็นกลไกลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

¹⁴ http://www.masci.or.th/services_other_th.php?servicesid=5&otherid=53

¹⁵ <http://www.oocities.org/udornlabour/standardlabour2.htm>.

ตารางที่ ค-3 กฎระเบียบและมาตรการทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมเป้าหมาย
จำแนกตามรายสาขา

	กฎระเบียบและมาตรการ
สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ	
มาตรการฝ่ายเดียว	กฎระเบียบสำหรับผลิตภัณฑ์ ● ข้อกำหนด General Product Safety Directive (GPSD) เป็นข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์กลุ่มสิ่งทอของสหภาพยุโรป โดยผู้ผลิตต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ที่จะวางขายในสหภาพยุโรปมีความปลอดภัย ● กฎระเบียบ Labelling of Fibre Names ว่าด้วยการระบุชื่อเส้นใยบนฉลากผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มที่วางขายในตลาด หรือมีเครื่องหมายที่ระบุปริมาณของเส้นใย (Fiber content) สำหรับกรณีที่ผลิตภัณฑ์ไม่ได้วางขายในตลาด ● กฎระเบียบ CE Marking of Personal Protective Equipment ว่าด้วยการระบุเครื่องหมาย CE ของอุปกรณ์ป้องกันส่วนตัว ได้แก่ ชุดทำงาน เพื่อรับรองว่าผลิตภัณฑ์ผ่านข้อกำหนดของสหภาพยุโรปในเรื่องสุขภาพ ความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม เพื่อยืนยันความปลอดภัยของผู้บริโภค ● ระเบียบคณะมนตรี Council Regulation (EEU)¹⁶ No. 3030/93 ของสหภาพยุโรป ว่าด้วยการนำเข้าผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากประเทศที่สาม เพื่อให้ระบุชื่อสินค้าหรือผลิตสิ่งทอเป็นไปในทางเดียวกัน ให้ระบุส่วนประกอบของวัสดุผลิตภัณฑ์เป็นการเฉพาะ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2555 ● ระเบียบ Regulation EU No. 1007/2011¹⁷ on textile fibre names and related labeling and making of the fibre composition of textile product ของสหภาพยุโรป ว่าด้วยการกำหนดขอบเขตสินค้าที่มีเส้นใยสิ่งทอ ข้อมูลหรือข้อความที่ปรากฏบนฉลากต้องเห็นได้ง่าย มีความชัดเจน และต้องติดฉลากอย่างแน่นหนา และต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับการย้อมสี การคำนวณร้อยละของเส้นใย มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 8 พฤษภาคม 2555 เป็นต้นไป ● ระเบียบ Commission Directive 2011/73/ EU¹⁸ ของสหภาพยุโรป กำหนดให้เพิ่มชนิดของเส้นใยที่ใช้ในการผลิตสิ่งทอ เพื่อให้สอดคล้องกับนวัตกรรมการผลิตและการพัฒนาเส้นใย โดยมีผลบังคับใช้วันที่ 19 สิงหาคม 2554 เป็นต้นไป ● มอก. 2231 มาตรฐานความปลอดภัยจากสีและสารเคมีที่เป็นอันตรายสำหรับผ้า ● มอก. 2435 มาตรฐานผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าเด็ก ● มอก. 2346 มาตรฐานความปลอดภัยจากสีและสารเคมีที่เป็นอันตรายสำหรับเสื้อผ้าสำเร็จรูป

¹⁶ http://app.tisi.go.th/EU/pdf/Textile_EU.pdf

¹⁷ http://app.tisi.go.th/EU/pdf/Yarn_Textile.pdf

¹⁸ <http://app.tisi.go.th/EU/pdf/Textiles.pdf>

	กฎระเบียบและมาตรการ
	กฎระเบียบเกี่ยวข้องกับสารเคมี ● กฎระเบียบ REACH เป็นกฎหมายที่มีผลบังคับใช้เพื่อการจัดการสารเคมีที่วางจำหน่ายในตลาดของสหภาพยุโรปให้เป็นระบบเดียวกัน และเป็นกฎหมายที่ให้ความคุ้มครองมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ● การห้ามใช้สารเอโซ (AZO) ที่สามารถแตกตัวให้อะโรเมติกเอมีนอย่างน้อย 1 รายการ ในปริมาณที่มากกว่า 30 ppm จากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปหรือส่วนที่มีการย้อมสีของผลิตภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องหนัง ● กฎที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ (Rules regarding chemical for Textile) ● ระเบียบ 67/548/EEC ของสหภาพยุโรป ว่าด้วยการควบคุมสารอันตราย คือ สารก่อมะเร็ง สารก่อกลายพันธุ์ และสารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ ● ระเบียบควบคุมสารอันตราย (ระเบียบ 76/769/EEC) ที่เป็นสารต้องห้าม ● กฎหมายควบคุมสารอันตรายและสารพิษ ของญี่ปุ่น ● กฎหมายญี่ปุ่น ว่าด้วยการควบคุมสารเคมี (สารอันตรายประเภท I) ● พรบ. สุขอนามัยและความปลอดภัย ญี่ปุ่น ว่าด้วยการควบคุมสารต้องห้าม ● ข้อกำหนดห้ามใช้สารทาเลต (Phthalate compo) ในผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าเด็กกำหนดไม่เกิน 0.1% โดยน้ำหนักของส่วนที่เป็นพลาสติกที่อยู่ในของเล่นหรือผลิตภัณฑ์สำหรับเด็ก ● ข้อกำหนดห้ามใช้โลหะหนัก เช่น สารหนู (Arsenic)ปรอท (Mercury) สารประกอบตะกั่ว (Lead compound) และแคดเมียม (Cadmium) ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอ ● กฎระเบียบ Certain flame retardants ว่าด้วยการห้ามใช้สารหน่วงไฟในผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่สัมผัสโดยตรงกับผิวหนัง ● กฎระเบียบ Disinfection and preservation chemicals ว่าด้วยการห้ามใช้สารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อและสารกันบูดกับผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่นำมาใช้เกี่ยวกับอาหาร ● ข้อกำหนดห้ามใช้สาร PCP เกลือและเอสเทอร์ของ PCP ในผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าสิ่งทอ ไม่เกินกว่า 0.1% (>1000 mg/kg) ● ข้อกำหนดห้ามจำหน่ายหรือใช้สาร nonylphenol หรือ nonylphenol ethoxylate เป็นสารเคมีหรือเป็นส่วนประกอบของเคมีภัณฑ์ที่ใช้ในกระบวนการเตรียมสิ่งทอและเครื่องหนังในปริมาณที่เท่ากับหรือมากกว่า 0.1% โดยน้ำหนัก ● ข้อกำหนดไม่อนุญาตให้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอหรือวัสดุที่มีการเคลือบใช้สาร Perfluorooctanesulfonates (PFOS) ในปริมาณที่มากกว่า 1 mg/ m² กฎระเบียบเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ ● ระเบียบ EuP เป็นการกำหนดความต้องการด้านการออกแบบเชิงนิเวศน์ เศรษฐกิจสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (Energy-using Product: EuP) ให้เป็นในทิศทางเดียวกันทั่วสหภาพยุโรป โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน และการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และเพิ่มความมั่นคงในแหล่งพลังงานไปพร้อมกัน

	กฎระเบียบและมาตรการ
	- ระเบียบ Eco-Design เป็นเครื่องมือสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ที่ผนวกแนวคิดด้านเศรษฐศาสตร์และด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Product Life Cycle) ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อม ๆ กัน กฎระเบียบเกี่ยวกับของเสีย - ระเบียบว่าด้วยการจัดการเศษเหลือทิ้งจากผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ (WEEE) - ระเบียบว่าด้วยการห้ามใช้สารอันตรายบางชนิดในผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Restriction of Hazardous Substances Directive: RoHs) - ระเบียบ ELV¹⁹ (End of Life Vehicles Directive) ว่าด้วยการป้องกันการก่อของเสีย
มาตรการสมัครใจ	ด้านการติดฉลากสิ่งแวดล้อม (Eco Label) ได้แก่ - <u>ฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์</u> เป็นฉลากแสดงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ออกโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) - <u>เครื่องหมาย Cool Mode</u> เป็นเครื่องหมายสำหรับเสื้อผ้าลดโลกร้อน (ผลิตจากเส้นใยที่มีคุณสมบัติระบายความร้อนได้ดี ทนทาน และปราศจากสารก่อมะเร็ง) ออกโดยองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) - <u>ฉลาก EU Flower</u> เป็นฉลากเพื่อรับรองว่าสินค้าปดฉลากดังกล่าวมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม ออกโดยคณะกรรมการยุโรป (European Commission : EC) เพื่อส่งเสริมการออกแบบการผลิต การตลาด และการใช้งาน จนถึงการจัดการกับเศษเหลือใช้ ฉลากนี้มีประโยชน์หลายประการแก่ผู้ผลิตสิ่งทอส่งออกไป EU ดังนี้ (1) มีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งอื่นๆ ในภูมิภาค โดยเฉพาะจีน เวียดนาม และอินเดีย ซึ่งยังไม่ให้ความสนใจในประเด็นสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากนัก (2) สินค้ามีแนวโน้มได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากขึ้นเป็นลำดับ (3) สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้า (4) ลดขั้นตอนและความยุ่งยากในการส่งออกไป EU - <u>ฉลาก OEKO-TEX Standard 100</u> เป็นฉลากรับรองว่าการผลิตผลิตภัณฑ์สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม จะไม่มีอันตรายจากสารตกค้าง จัดทำโดยสถาบันวิจัยด้านสิ่งทออิสระในประเทศออสเตรียและเยอรมัน - <u>ฉลากเขียว</u> ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในข้อกำหนดของฉลากเขียว คือ “ผ้า และผลิตภัณฑ์ทำจากผ้า” ซึ่งต้องมีสมบัติตามข้อกำหนดฉลากเขียว

¹⁹ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. วารสาร Thai Textile outlook. ฉบับที่ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2554

	กฎระเบียบและมาตรการ
	ด้านการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์ - กฎระเบียบ Packaging and Packaging Waste หรือ PPW เพื่อลดปริมาณของเสีย โดยนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ ครอบคลุมถึงขยะหีบห่อจากวัสดุใช้ทุกชนิด และทุกขั้นตอนจากการผลิต การค้า และบริการ ห้างร้าน ที่ทำงาน ที่อยู่อาศัย - ฉลาก Green Dot เป็นโครงการสมัครใจที่ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรป บางประเทศ ได้แก่ เยอรมัน เบลเยียม ฝรั่งเศส และออสเตรีย เพื่อลดปริมาณของเหลือทิ้งจากบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะหีบห่อ และเพื่อส่งเสริมการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (reuse) หรือการนำไปผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (recycle) และการกำจัดบรรจุภัณฑ์หีบห่อที่ปนเปื้อนสารอันตราย ด้านการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก - กฎระเบียบ Directive 2003/87/EC มีผลใช้บังคับมาตั้งแต่ 25 ตุลาคม 2546 เป็นกฎระเบียบและเงื่อนไขการซื้อขายในระบบควบคุมการค้าสิทธิการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (EU ETS) - กลไกการพัฒนาที่สะอาด (CDM) เป็นกลไกภายใต้พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ของกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นโครงการที่เกิดขึ้นในประเทศกำลังพัฒนาและสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ โดยใช้หลักการเทคโนโลยีสะอาด อันจะส่งผลให้การปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลง ไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ด้านพลังงาน - กฎระเบียบ Energy Labeling Directive ของสหภาพยุโรป เป็นการให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคก่อนตัดสินใจซื้อสินค้าเครื่องใช้ในครัวเรือนว่าสินค้าชิ้นนั้นๆ จะใช้ หรือช่วยประหยัดพลังงานมากน้อยเพียงไร อันส่งผลดีให้แก่ทั้งต่อผู้บริโภคที่จะสามารถเลือกซื้อสินค้าที่รักษาสีสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน และเป็นการลดค่าใช้จ่ายลงได้ - กฎระเบียบพลังงานทดแทนของสหภาพยุโรป (Renewable Energy Directive: RED) ปี 2009 โดยกำหนดการใช้พลังงานทดแทนทั้งหมดในสหภาพยุโรปไว้ที่ 20% ภายในปี 2020 และกำหนดให้การใช้พลังงานในภาคขนส่งของประเทศสมาชิก โดยต้องมาจากแหล่งพลังงานที่สามารถทดแทนได้อย่างน้อย 10% เช่น พลังงานไฟฟ้า เชื้อเพลิงชีวภาพ ไฮโดรเจน เป็นต้น ทั้งนี้ มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ 5 ธ.ค. 53 - กฎระเบียบ Integrated Product Policy (IPP) เป็นแนวคิดของนโยบายแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมแบบองค์รวม (holistic approach) คือ เริ่มตั้งแต่การจัดหาแหล่งวัตถุดิบเพื่อใช้ในการผลิต ออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การบริโภค การกำจัดของเสียจากการผลิต และตัวผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุแล้ว โดยเครื่องมือการบริหารจัดการ เช่น Supply Chain มาช่วยดำเนินการ

	กฎระเบียบและมาตรการ
สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม	
	● มาตรฐานระบบการจัดการด้านคุณภาพในอุตสาหกรรมผลิตอาหารและเครื่องดื่ม (ISO 22000 : 2005)²⁰ ● มาตรฐานระบบการจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (HACCP) ● มาตรฐานกระบวนการผลิตที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice: GMP) หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามและทำให้สามารถผลิตอาหาร ได้อย่างปลอดภัย โดยเน้น การป้องกันและขจัดความเสี่ยงที่อาจทำให้อาหารเป็นพิษเป็นอันตราย หรือเกิด ความไม่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภค ● มาตรฐานสำหรับผู้ค้าปลีกด้านอาหาร หรือ BRC ● ข้อกำหนดการใช้วัตถุเจือปนอาหารตามมาตรฐานทั่วไปสำหรับวัตถุเจือปนอาหาร ของโคเด็กซ์ หรือ GSFA ● มาตรฐานด้านความปลอดภัยของอาหารที่ได้รับการพัฒนาและออกแบบโดย AGWEAT Trade & Development (AT&D) หรือ SQF 2000 ● มาตรฐานอาหารที่ถูกต้องสอดคล้องกับหลักศาสนา หรือ Kosher ● มาตรฐานอาหารขององค์กรศาสนาอิสลาม เพื่อส่งออกอาหารฮาลาลสู่ตลาดโลก หรือ Halal ● <u>ระเบียบ Directive 2011/91/EU</u>²¹ ของสหภาพยุโรป กำหนดให้ระบุ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์เพื่อแสดงล็อต (Lot) ของสินค้าอาหารเพื่อการบริโภค เพื่อประโยชน์ในกรณีอาหารนั้นเป็นคดีพิพาท หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของ ผู้บริโภค มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 5 มกราคม 2555 เป็นต้นไป ● <u>ระเบียบ Regulation (EC) No. 1169/2011</u>²² ของสหภาพยุโรป ว่าด้วยการ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารแก่ผู้บริโภค บังคับให้กับผู้ประกอบการอาหารในทุก ขั้นตอนตลอดห่วงโซ่การผลิต มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม 2554 ● <u>ระเบียบ Commission Regulation (EU) No. 1282/2011</u> ของสหภาพ ยุโรป ว่าด้วยวัสดุพลาสติกและบรรจุภัณฑ์ที่สัมผัสอาหาร โดยลดและข้อจำกัดการใช้สารเคมี มีผลบังคับใช้วันที่ 30 ธันวาคม 2554 ● <u>ระเบียบ Eco-Design</u> เป็นเครื่องมือสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน

²⁰ Perry Johnson Registrars.<http://www.pjr.com/thailand/faq.htm>. สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2554

²¹ http://app.tisi.go.th/EU/pdf/Food_Production.pdf

²² <http://app.tisi.go.th/EU/pdf/Prepacked.pdf>

²³ <http://app.tisi.go.th/EU/pdf/FCM.pdf>

กฎระเบียบและมาตรการ	
สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม (ต่อ)	
	● ฉลาก Green Dot เป็นโครงการสมัครใจที่ประเทศสมาชิกสหภาพยุโรปบางประเทศ ได้แก่ เยอรมัน เบลเยียม ฝรั่งเศส และออสเตรีย เพื่อลดปริมาณของเหลือทิ้งจากบรรจุภัณฑ์หรือภาชนะหีบห่ออาหาร และเพื่อส่งเสริมการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (reuse) หรือการนำไปผ่านกระบวนการผลิตใหม่ (recycle) และการกำจัดบรรจุภัณฑ์หีบห่อที่ปนเปื้อนสารอันตราย ● กฎระเบียบ Packaging and Packaging Waste หรือ PPW เพื่อลดปริมาณของเสีย โดยนำบรรจุภัณฑ์มาใช้ซ้ำ ครอบคลุมถึงขยะหีบห่อจากวัสดุใช้ทุกชนิด และทุกขั้นตอนจากการผลิต การค้า และบริการ ห้างร้าน ที่ทำงาน ที่อยู่อาศัย
สำหรับอุตสาหกรรมยา	
	● มาตรฐานควบคุมคุณภาพสินค้า (Good Manufacturing Practice: GMP) หลักเกณฑ์ และวิธีการที่ดีในการผลิตยา ซึ่งประเทศไทยเราใช้ GMP ของ WHO เวอร์ชันปี 1992 กำหนดให้ผู้ผลิตดำเนินการผลิตสินค้าให้มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยผู้ผลิตจะต้องลด หรือกำจัดสิ่งปลอมปน หรือข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตสินค้า ● มาตรฐาน EU GMP PIC/S²⁴ หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตยา ตามข้อกำหนดอนุสัญญาระหว่างประเทศ ด้านการตรวจประเมินยาแห่งสหภาพยุโรป (เทียบเท่า WHO เวอร์ชันปี 2003) เป็นตัวกำหนดเกณฑ์คุณภาพและกระบวนการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าประชาชนจะได้บริโภคยาและอาหารเสริมที่ปลอดภัยยิ่งขึ้นกว่าเดิม ● มาตรฐาน ISO 9001: 2008 ในเรื่องการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ยา (ยาเม็ดและแคปซูล) เพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้า ● มาตรฐานฮาลาล (Halal) ขององค์กรศาสนาอิสลาม เป็นมาตรฐานรับรองกรรมวิธีอย่างถูกต้องตามหลักการศาสนาอิสลาม ● มาตรฐานคุณภาพห้องปฏิบัติการ ISO/IEC 17025²⁵ เป็นระบบมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบและวิเคราะห์ของกลุ่มอุตสาหกรรมยาสู่มาตรฐานโลก เพื่อระบุว่าห้องปฏิบัติการนั้นมีความสามารถในการทดสอบด้านใด มีความเที่ยงตรงแม่นยำเชื่อถือเพียงใด ● มาตรฐาน Good Laboratory Practice (GLP) เป็นระบบมาตรฐานการควบคุมคุณภาพของห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนายาหรือผลิตภัณฑ์ในระยะก่อนคลินิก (pre-clinic) ซึ่งมุ่งเน้นถึงเรื่องความปลอดภัยของสารหรือยา ● มาตรฐาน OECD - GLP²⁶ เป็นข้อกำหนดมาตรฐานของบุคลากร สถานที่

²⁴ มาตรฐาน EU GMP (PIC/S). [http://www.bangkokbiznews.com/home/details/business/ceoblogs/virapat/20100511/114523/%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99-EU-GMP-\(PIC-S\).html](http://www.bangkokbiznews.com/home/details/business/ceoblogs/virapat/20100511/114523/%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99-EU-GMP-(PIC-S).html). สืบค้นวันที่ 19 มกราคม 2555.

²⁵ iTAP ทุ่มเงินล้านยกระดับห้องแล็บอุตสาหกรรมยาสู่มาตรฐาน ISO. <http://www.myfirstbrain.com/student/view.aspx?ID=62776>. สืบค้นวันที่ 19 มกราคม 2555

²⁶ ระบบคุณภาพของห้องปฏิบัติการทางการแพทย์. <http://blog.eduzones.com/knowledge/76>. สืบค้นวันที่ 19 มกราคม 2555

กฎระเบียบและมาตรการ	
สำหรับอุตสาหกรรมยา (ต่อ)	
	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ โดยจะกำหนดมาตรฐานของสารที่จะใช้ทดสอบและระบบที่จะทดสอบ เช่น สารเคมี, สารละลาย และน้ำยาทดสอบต่างๆ ควรจะมีฉลากบอกความเข้มข้น วันหมดอายุ หรือที่มาให้ชัดเจน เป็นต้น รวมถึงเป็นข้อกำหนดในการวิจัยและทดลอง (protocol) และกำหนดระบบคุณภาพ (Quality Assurance) ห้องปฏิบัติการที่ควรปฏิบัติตาม GLP ● มาตรฐาน CGMP มาตรฐานควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของยาและสารที่ใช้ในการผลิตยา ● ระเบียบ EuP เป็นการกำหนดความต้องการด้านการออกแบบเชิงนิเวศน์ เศรษฐกิจสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ใช้พลังงาน (Energy-using Product: EuP) เพื่อป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม ● ระเบียบ Eco-Design เป็นเครื่องมือสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาผลิตภัณฑ์และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมๆ กัน
สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก	
	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ● มาตรฐาน ISO 10545-1 : 1995 Ceramic tiles – Part 1: Sampling and basic for acceptance เป็นมาตรฐานวิธีการชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินการทดสอบสมบัติของกระเบื้องเซรามิก²⁷ โดยมีอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวิธีทดสอบกระเบื้องเซรามิก ดังนี้ - มอก.2398 เล่ม 1-2551 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน - มอก.2398 เล่ม 2-2551 วิธีตรวจสอบมิติ และคุณภาพของผิวหน้ากระเบื้อง - มอก.2398 เล่ม 3-2551 วิธีหาค่าการดูดซึมน้ำความพรุน ความหนาแน่นสัมพัทธ์และความหนาแน่นรวม - มอก.2398 เล่ม 4-2551 วิธีหาค่ามอดุลัสแตกร้าวและความต้านแรงกดแตก - มอก.2398 เล่ม 5-2551 วิธีหาค่าความต้านทานแรงกระแทกโดยการวัดค่าสัมประสิทธิ์การคืนสภาพ - มอก.2398 เล่ม 6-2551 วิธีหาค่าความต้านทานการขัดถูผิวหน้าสำหรับกระเบื้องชนิดไม่เคลือบ - มอก.2398 เล่ม 7-2551 วิธีหาค่าความต้านทานการขัดถูผิวหน้าสำหรับกระเบื้องชนิดเคลือบ - มอก.2398 เล่ม 8-2551 วิธีหาค่าการขยายตัวทางรังร้อนเชิงเส้น - มอก.2398 เล่ม 9-2551 วิธีหาค่าความต้านทานการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างแบบพลัน - มอก.2398 เล่ม 10-2551 วิธีหาค่าขยายตัวเนื่องจากความชื้น

²⁷ กนิษฐ์ ตะปะสา. การทดสอบกระเบื้องเซรามิก. <http://www.thaiceramicsociety.or.th/pdf/Article/34.pdf>. สืบค้นวันที่ 23 พฤศจิกายน 2554

กฎระเบียบและมาตรการ	
สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิก (ต่อ)	
	- มอก.2398 เล่ม 11-2551 วิธีหาค่าความต้านทานการรานของกระเบื้องชนิดเคลือบ - มอก.2398 เล่ม 12-2551 วิธีหาค่าความต้านทานอุณหภูมิเยือกแข็ง - มอก.2398 เล่ม 13-2551 วิธีหาค่าความต้านทานทางเคมี - มอก.2398 เล่ม 14-2551 วิธีหาค่าความต้านทานการเกิดคราบ - มอก.2398 เล่ม 15-2551 วิธีหาค่าตะกั่วและแคดเมียมของกระเบื้องชนิดเคลือบ - มอก.2398 เล่ม 16-2551 วิธีหาค่าความแตกต่างของสี ● มาตรฐานวิธีทดสอบหาความแตกต่างของสีของกระเบื้องเซรามิก หรือมอก. 2398 เล่ม 16-2551 (ISO 10546-16 : 1999) ● มาตรฐานผลิตภัณฑ์กระเบื้องเซรามิก (ISO 13006) ● มาตรฐาน มอก. รับรองคุณภาพ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระเบื้องดินเผาปูพื้น (มอก. 37-2529) ● มาตรฐาน มอก. รับรองคุณภาพ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระเบื้องดินเผาเคลือบบุผนังภายใน (มอก. 613-2529) มาตรฐานผลิตภัณฑ์ ● มาตรฐาน ISO 6486²⁸ : เป็นมาตรฐานการละลายของตะกั่วและแคดเมียมจากภาชนะเซรามิกที่ใช้กับอาหาร ● มาตรฐาน ISO 7086 : เป็นมาตรฐานการละลายของตะกั่วและแคดเมียมจากภาชนะแก้วและแก้ว-เซรามิกที่ใช้กับอาหาร ● มาตรฐาน ISO 8391 : มาตรฐานการละลายของตะกั่วและแคดเมียมจากภาชนะเซรามิกหุงต้ม
สำหรับอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ	
	การเลือกใช้วัตถุดิบตามมาตรฐานทางโลหะของประเทศต่างๆ จะระบุการอ่านมาตรฐานออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) กลุ่มมาตรฐานที่ระบุโดยจำแนกส่วนผสมทางเคมีและสมบัติบางประการเพื่อนำไปใช้งาน 2) กลุ่มมาตรฐานที่ระบุโดยรูปแบบการนำไปใช้ในขบวนการขึ้นรูปหรือสภาวะบางประการ การจำแนกชนิดโลหะตามส่วนผสมทางเคมี²⁹ ● มาตรฐานจากประเทศญี่ปุ่น (SKD : เหล็กกล้าเครื่องมือ) หรือ SUS (เหล็กกล้าไร้สนิม) หรือ SC (เหล็กกล้าคาร์บอนผสมโครเมียม)

²⁸ http://www.thaiceramicsociety.or.th/newsletter_htdoc/Newsletter/Newsletter%207.pdf

²⁹ <http://replicainspection.blogspot.com/2011/11/blog-post.html>, สืบค้นวันที่ 13 ธันวาคม 2554.

	กฎระเบียบและมาตรการ
สำหรับอุตสาหกรรมเกี่ยวกับโลหะ (ต่อ)	
	มาตรฐานจากประเทศสหรัฐอเมริกา (UNS : Unified Numbering System Standard หรือ ANSI : American National Strand Institute หรือ AISI : American Iron and steel Institute หรือ SAE : Society of Automotive Engineering) เป็นมาตรฐานซึ่งระบุกลุ่มของโลหะผสมหรือปริมาณธาตุผสมเป็นหลัก ● มาตรฐานจากประเทศเยอรมนี กำหนดอักษรย่อตามส่วนผสมทางเคมี (เช่น CrMo หมายถึงมีโครเมียมและโมลิบดีนัมผสม หรือ X หมายถึงโลหะในกลุ่มที่ไม่เกิดสนิม) <u>การจำแนกตามรูปแบบการนำไปใช้ หรือกระบวนการขึ้นรูป</u> ● มาตรฐานจากประเทศสหรัฐอเมริกา (ASTM : American Society for Testing and Material) ซึ่งครอบคลุมทั้งมาตรฐานการนำไปใช้และการทดสอบในมาตรฐาน ASTM หนึ่งกลุ่ม สามารถระบุชนิดโลหะที่เหมาะสมตามสัญลักษณ์ SAE หรือ AISI ได้ต่อไป ● มาตรฐานจากประเทศญี่ปุ่น (JIS : Japanese Industrial Standards) จะจำแนกชนิดโลหะตามส่วนผสมทางเคมีเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับสัญลักษณ์ SKD หรือ SCM ที่เหมาะสมต่อไป ● มาตรฐานการจากประเทศเยอรมนี (DIN : Deutsche Institute Norms หรือ German Industrial Standards) จะกำหนดชนิดโลหะที่มีการใช้งานและส่วนผสมทางเคมีโดยเฉพาะเพียงชนิดเดียว เทียบเท่าการกำหนดชนิดโลหะ ● มาตรฐานจากประเทศอังกฤษ (BS: British Standards) <u>มาตรฐานผลิตภัณฑ์</u> ● มาตรฐานการทดสอบความแข็งแรงวิกเกอร์สำหรับเหล็กกล้า (มอก.244 เล่ม 1-2520) ● มาตรฐานการทดสอบความแข็งบริเนลล์สำหรับเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ (มอก. 244 เล่ม 2-2520) ● มาตรฐานการทดสอบความแข็งแรงรอกเวลล์สำหรับเหล็กกล้า สเกล B และ C (มอก. 244 เล่ม 3-2520) ● มาตรฐานการทดสอบเหล็กกล้าแผ่นบางโดยการดัด (มอก.244 เล่ม 5-2525) ● มาตรฐานการทดสอบเหล็กกล้าโดยการดัดโค้ง (มอก.244 เล่ม 11-2525) ● มาตรฐานการทดสอบลวดเหล็กกล้าโดยการบิด (มอก.244 เล่ม 16-2525)

➤ มาตรฐานสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

สำหรับมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมต่างๆ สามารถดูรายละเอียด ดังตารางที่ ค-4 ถึง ค-7

1) มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมโรงงาน

➤ มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ตารางที่ ค-4 ค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH)	5.5-9.0	
2. ของแข็งที่ละลายในน้ำทั้งหมด (Total Dissolve Solid-TDS)	- ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร - ถ้าเป็นแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็มมากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือเป็นน้ำทะเล ให้ค่าที่ติเอสในน้ำทิ้งมีค่ามากกว่าค่าที่ติเอสในแหล่งน้ำกร่อย หรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร	คณะกรรมการควบคุมมลพิษอาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้งหรือประเภทอุตสาหกรรม)
3. สารแขวนลอย (Suspended solids-SS)	ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อลิตร	คณะกรรมการควบคุมมลพิษอาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 150 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้งหรือประเภทอุตสาหกรรม)
4. อุณหภูมิ	ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส	
5. สีหรือกลิ่น	เมื่อระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะแล้วไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	
6. ชัลไฟด์ (ในรูปไฮโดรเจนชัลไฟด์)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
7. ไซยาไนต์ (ในรูปไฮโดรเจนไซยาไนต์)	ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร	
8. ไขมัน น้ำมัน และกริซ (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	คณะกรรมการควบคุมมลพิษอาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 15 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้งหรือประเภทอุตสาหกรรม)
9. ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
10. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
11. คลอรีนอิสระ	ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือ กำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
13. ค่าบีโอดี 5 วันที่อุณหภูมิ 20 °C (Biochemical Oxygen Demand -BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล.	คณะกรรมการควบคุมมลพิษ อาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้ง หรือประเภทอุตสาหกรรม)
14. ค่าทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen- TKN)	ไม่เกิน 100 มก./ล.	คณะกรรมการควบคุมมลพิษ อาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้ง หรือประเภทอุตสาหกรรม)
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand- COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล.	คณะกรรมการควบคุมมลพิษ อาจกำหนดให้มากกว่านี้ได้ แต่ไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (ขึ้นกับแหล่งรับน้ำทิ้ง หรือประเภทอุตสาหกรรม)
16. โลหะหนัก Heavy Metal) - สังกะสี (Zn) - โครเมียม ⁺⁶ (Hexavalent Chromium) - โครเมียม ⁺³ (Trivalent Chromium) - สารหนู (As) - ทองแดง (Cu) -ปรอท (Hg) - แคดเมียม (Cd) - แบเรียม (Ba) - เซเลเนียม (Se) - ตะกั่ว (Pb) - นิกเกิล (Ni) - แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.75 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร	

แหล่งที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13ง ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539

ก. การกำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

1. ในประกาศนี้

- o “โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน
- o “นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยนิคมอุตสาหกรรม หรือโครงการที่จัดไว้สำหรับการประกอบอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ สาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน
- o “น้ำเสีย” หมายความว่า ของเสียที่อยู่ในสภาพเป็นของเหลว รวมทั้งมลสารที่ปะปน หรือปนเปื้อนอยู่ในของเหลวนั้น
- o “น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมที่ จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสีย จากการใช้น้ำของคนงาน รวมทั้งจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมด้วย โดยน้ำทิ้งต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม
- o “แหล่งน้ำสาธารณะ” ให้หมายความรวมถึง ท่อระบายน้ำสาธารณะด้วย
- o “การบำบัดน้ำเสีย” หมายความว่า กระบวนการทำหรือปรับปรุงน้ำเสียเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม แต่ทั้งนี้ ห้ามมิให้ใช้วิธีการทำให้เจือจาง(Dilution)

- 2. โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศนี้ เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้อง ถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 3. นิคมอุตสาหกรรม ตามข้อ 1. เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อม
- 4. ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม ตามข้อ 2. และข้อ 3. ปล่อยน้ำเสีย ลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำเสียดังกล่าวไม่ผ่านการบำบัดหรือไม่ก็ต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน ควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภท โรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

แหล่งที่มา: ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13ง ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539

ข. กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด ประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม

1. ให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมีใช้สัตว์น้ำ ประเภทการฆ่าสัตว์ ตามลำดับที่ 4(1)
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเมล็ดพืชหรือหัวพืชประเภทการทำแป้ง ตามลำดับที่ 9(2)
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารจากแป้งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 10
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 15
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้ายหรือเส้นใย ซึ่งมีใช้ใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22
 - o โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ปั่นหรือบด ฟอก ชัดและแต่ง แต่งสำเร็จ อัดเป็นลาย หนุน หรือเคลือบสีหนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29
 - o โรงงานผลิตเชื้อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุซึ่งมีใช้ปุ๋ยอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 42
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 46
 - o โรงงานห้องเย็น ตามลำดับที่ 92
2. ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศข้างต้น ระบายน้ำทิ้ง ที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เว้นแต่โรงงานอุตสาหกรรม ตามข้อ 3
3. ภายใน 2 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดี ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหาร ประเภทการทำเครื่องปรุงกลิ่น รสหรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูป สำหรับเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับที่ 15(1)
4. ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าซีไอดีไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ
- o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหารประเภทการทำเครื่องปรุง กลิ่น รสหรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับที่ 15(1)
 - o โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้ายหรือเส้นใย ซึ่งมีใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22
 - o โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ปั่นหรืออบด ฟอก ชัดและแต่ง แต่งสำเร็จ อัดให้เป็นลายนูน หรือเคลือบสีหนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29
 - o โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38

แหล่งที่มา: ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดได้ ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม วันที่ 20 สิงหาคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 75ง ลงวันที่ 17 กันยายน 2539

ค. วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

1. การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เก็บ ณ จุดที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรม ในกรณีที่มีการระบายน้ำทิ้งหลายจุดให้เก็บทุกจุด
2. วิธีการเก็บ ความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งให้เป็นไปดังนี้
 - o โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ให้เก็บแบบจ้วง 1 ครั้ง
 - o นิคมอุตสาหกรรม ให้เก็บแบบผสมผสาน โดยเก็บ 4 ครั้งๆ ละ 500 มิลลิลิตร ทุก 2 ชั่วโมงต่อเนื่องกัน

แหล่งที่มา: ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง ความถี่และระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม วันที่ 28 ตุลาคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 91ง ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2539

➤ มาตรฐานคุณภาพอากาศ

1) มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

ตารางที่ ค-5 ค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม.)
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO ₂)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
	1 ปี	ไม่เกิน 0.03 ppm. (0.057 มก./ลบ.ม.)
3. ก๊าซโอโซน (O ₃)	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)
	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm.(0.30 มก./ลบ.ม.)
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm.(780 มคก./ลบ.ม.)
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มคก./ลบ.ม.
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
8. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.025 มก./ลบ.ม.

หมายเหตุ : 1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชม.) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (acute effect)

2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือน และ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบยาวหรือผลกระทบเรื้อรัง ที่อาจเกิดขึ้นต่อสุขภาพอนามัย (chronic effect)

2) มาตรฐานอากาศเสียที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม (ที่สภาวะ 25 องศาเซลเซียส และความดัน 1 บรรยากาศ)

ตารางที่ ค-6 ค่ามาตรฐานอากาศเสียที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม

ประเภทสารมลพิษ	แหล่งที่มาของสารมลพิษ	ค่ามาตรฐาน	
		กระบวนการผลิตที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง*	กระบวนการผลิตที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง**
1. ฝุ่นละออง (มก./ลบ.ม.)	ก. หม้อไอน้ำหรือแหล่งกำเนิดที่ใช้เชื้อเพลิง ดังนี้ • น้ำมันเตา • ถ่านหิน • ชีวมวล • เชื้อเพลิงอื่นๆ ข. การถลุง หล่อหลอม รีดตีงและ/หรือผลิตเหล็กกล้า อะลูมิเนียม ค. การผลิตทั่วไป	- - - - ไม่เกิน 300	ไม่เกิน 240 ไม่เกิน 320 ไม่เกิน 320 ไม่เกิน 320 ไม่เกิน 240
2. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (ppm)	ก. หม้อไอน้ำหรือแหล่งกำเนิดที่ใช้เชื้อเพลิง ดังนี้ • น้ำมันเตา • ถ่านหิน • ชีวมวล • เชื้อเพลิงอื่นๆ ข. การผลิตทั่วไป	- - - - ไม่เกิน 500	ไม่เกิน 950 ไม่เกิน 700 ไม่เกิน 60 ไม่เกิน 60 -
3. ออกไซด์ของไนโตรเจน (ppm)	ก. หม้อไอน้ำหรือแหล่งกำเนิดที่ใช้เชื้อเพลิง ดังนี้ • น้ำมันเตา • ถ่านหิน • ชีวมวล • เชื้อเพลิงอื่นๆ	- - - -	ไม่เกิน 200 ไม่เกิน 400 ไม่เกิน 200 ไม่เกิน 200
4. คาร์บอนมอนอกไซด์ (ppm)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 870	ไม่เกิน 690
5. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ppm)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 100	ไม่เกิน 80
6. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 200	ไม่เกิน 16

ประเภทสารมลพิษ	แหล่งที่มาของสารมลพิษ	ค่ามาตรฐาน	
		กระบวนการผลิตที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง*	กระบวนการผลิตที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง**
7. กรดกำมะถัน (ppm)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 25	-
8. โซลีน (ppm)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 200	-
9. ครีซอล (ppm)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 5	-
10. ฟลวง (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 16
11. สารหนู (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 16
12. ทองแดง (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 24
13. ตะกั่ว (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 24
14. คลอรีน (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 24
15.ปรอท (มก./ลบ.ม.)	การผลิตทั่วไป	ไม่เกิน 3	ไม่เกิน 2.4

หมายเหตุ : * ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 atm หรือ 760 mmHg อุณหภูมิ 25 °C ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมี ปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน ณ สภาวะจริงในขณะตรวจวัด

** ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 atm หรือ 760 mmHg อุณหภูมิ 25 °C ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมี ปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน ร้อยละ 7

ที่มา : 1. ดัดแปลงจากประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 123 ตอนที่ 50ง เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม ลงวันที่ 18 พ.ค. 2549
2. ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เล่มที่ 123 ตอนที่ 50ง เรื่อง กำหนดให้ โรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ

3) มาตรฐานอากาศที่ระบายออกจากปล่องเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม ดังนี้

สารมลพิษ	ค่ามาตรฐาน
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide)	115 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
2. ออกไซด์ของไนโตรเจนในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์ (Oxide of Nitrogen as NO ₂)	150 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
3. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur Dioxide)	80 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
4. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride)	40 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
5. ไดออกซินและฟูราน (Dioxins/Furans - TEQ)	0.5 นาโนกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
6. ปรอท (Mercury)	0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
7. Semi Volatile Metals ได้แก่ แคดเมียม (Cadmium) ตะกั่ว (Lead)	0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
8. Low Volatile Metals ได้แก่ อาร์เซนิก (Arsenic) เบริลเลียม (Beryllium) โครเมียม (Chromium)	1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
9. ฝุ่นละออง (Particulate)	35 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

➤ มาตรฐานแสงสว่างในสถานประกอบการ

1) มาตรฐานค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณพื้นที่ทั่วไป

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
บริเวณพื้นที่ทั่วไปของอาคาร	ทางเข้า	
	- ทางเข้าห้องโถง หรือห้องพักรอ	200
	- บริเวณโต๊ะประชาสัมพันธ์ หรือโต๊ะติดต่อลูกค้า	400
	- ประตูทางเข้าใหญ่ของสถานประกอบการ	50
	- ป้ายโฆษณา	100
	- จุดขนถ่ายสินค้า	100
	พื้นที่สัญจร	
	- ทางเดินในพื้นที่สัญจรเบาบาง	20
	- ทางเดินในพื้นที่สัญจรหนาแน่น	50
	- บันได	50
	ห้องฝึกอบรมและห้องบรรยาย	
	- พื้นที่ทั่วไป	300
	อาคารสถานีขนส่ง (ท่าอากาศยาน ท่ารถ และสถานีรถไฟ)	
	- ห้องจองตั๋วหรือห้องขายตั๋ว	400
	ห้องคอมพิวเตอร์	
	- บริเวณทั่วไป	400
	ห้องประชุม	300
	งานธุรการ	
	- ห้องถ่ายเอกสาร	300
	- ห้องนิรภัย	300
	โรงอาหาร	
	- พื้นที่ทั่วไป	200
	- บริเวณโต๊ะเก็บเงิน	300
	โรงซักรีด	
	- บริเวณห้องอบหรือห้องทำให้แห้ง	100
	ห้องครัว	
	- พื้นที่ทั่วไป	200
	- บริเวณที่ปรุงอาหารและที่ทำความสะอาด	300
	ห้องพักผ่อน	
	- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและบริเวณตู้เก็บของ ๑๐๐	100
	- ห้องพักผ่อน	50
	ห้องปฐมพยาบาล	
	- ห้องพักฟื้น	50
	- ห้องตรวจรักษา	400

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
	ห้องสุขา	100
	ห้องเก็บของ	
	- ห้องเก็บวัตถุดิบขนาดใหญ่	
	: เก็บรวบรวมไว้โดยไม่เคลื่อนย้าย	50
	: เก็บรวบรวมไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย	100
	- ห้องเก็บวัตถุดิบขนาดปานกลางหรือละเอียดอ่อน	
	: เก็บรวบรวมไว้โดยไม่เคลื่อนย้าย	100
	: เก็บรวบรวมไว้เพื่อการเคลื่อนย้าย	200
อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม	โรงงานน้ำตาล	
	- พื้นที่ทั่วไป	200
	โรงน้ำแข็ง	
	- พื้นที่ทั่วไป	200
อุตสาหกรรมอื่น ๆ	โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า	
	- พื้นที่ทั่วไป	50
	อาคารหม้อน้ำ	
	- พื้นที่ทั่วไป	50
	ห้องควบคุมและห้องสวิตช์	
	- พื้นที่ทั่วไป	200
	ห้องปฏิบัติการทดลองและห้องทดสอบ	
	- พื้นที่ทั่วไป	400
	โรงภาพยนตร์	
	- ห้องจองตั๋วหรือห้องขายตั๋ว	400
	- ห้องฉายภาพยนตร์	200

2) มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ บริเวณการผลิต

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม	โรงงานทำขนมปัง	
	- บริเวณกระบวนการผลิตทั่วไป	200
	- บริเวณห้องผสมและห้องอบขนมปัง	300
อุตสาหกรรมกระดาษและสิ่งพิมพ์	โรงงานผลิตกระดาษและกระดาษแข็ง	
	- ห้องเครื่องจักร	400
	- ห้องรีดกระดาษ	400
	- โรงเตรียมวัตถุดิบและบริเวณกระบวนการตัดตกแต่ง	400
	โรงพิมพ์	
	ห้องแท่นพิมพ์	

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
	- บริเวณกระบวนการผลิตทั่วไป - บริเวณการตรวจสอบ	400 600
อุตสาหกรรมเคมี	โรงงานผลิตยาและสารเคมีบริสุทธิ์ - บริเวณที่เก็บวัตถุดิบ - บริเวณห้องทดสอบและห้องทดลอง - บริเวณกระบวนการผลิตสารเคมีบริสุทธิ์ โรงงานผลิตสบู - บริเวณกระบวนการต้มหรือการตัดสบูเป็นชิ้น	300 400 300 200
อุตสาหกรรมผลิตโลหะ	โรงประกอบเครื่องปั้นและซ่อมเครื่องปั้น - บริเวณคลังเก็บชิ้นส่วนเตรียมผลิต - บริเวณกระบวนการซ่อมและบำรุงรักษา โรงงานผลิตหรือประกอบนาฬิกาและเครื่องประดับ - บริเวณกระบวนการผลิตทั่วไป - บริเวณกระบวนการผลิตละเอียด - บริเวณกระบวนการผลิตละเอียดมาก	600 400 600 800 2,400
อุตสาหกรรมเหล็ก	โรงงานผลิตเหล็ก(เหล็กเส้น เหล็กแผ่น และลวด) - บริเวณบ่อชุบและเตาอบ - บริเวณกระบวนการนำเหล็กเข้าอบ - บริเวณกระบวนการรีดหนัก รีดหยาบ หรือการเลื่อน - บริเวณการรีดเย็น รีดร้อน และดัดลวดด้วยเครื่องจักร อัตโนมัติ หรือการเลื่อนละเอียด - บริเวณกระบวนการผลิตทั่วไปในแผนกหลอมและรีด - บริเวณกระบวนการทำแผ่นเหล็ก การเคลือบสังกะสี และตีบุก - บริเวณห้องมอเตอร์ โรงงานผลิตเหล็กก่อสร้าง - บริเวณกระบวนการผลิตทั่วไป	100 200 200 300 100 200 600 200
อุตสาหกรรมเซรามิก	โรงโม้หิน - บริเวณอุโมงค์และสายพานลำเลียง ปล่องทางขึ้นลงรางเทหิน - บริเวณห้องบดหิน - บริเวณกระบวนการคัดแยก โรงงานผลิตเครื่องปั้นดินเผาเซรามิก - บริเวณกระบวนการบด การคัดแยก และห้องเผา - บริเวณกระบวนการป้อนขึ้นรูป การอัด การทำความสะอาดและการแต่ง โรงหล่อโดยใช้แม่พิมพ์ทราย - บริเวณกระบวนการเตรียมทราย และทำความสะอาด	200 200 200 200 300 200

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
	โรงงานแก้ว - บริเวณห้องผสมและเตาเผา	200
อุตสาหกรรมสิ่งทอและสิ่งถัก	โรงงานทอผ้าไหมและผ้าใยสังเคราะห์ - การกรอด้าย การย้อม หรือการต่อเส้นด้าย	400
	- การทอและการตกแต่งสำเร็จ	800
	- การสับด้ายเส้น (เส้นด้ายตามยาวในเครื่องทอผ้า)	400
	- การร้อยตะกร้อ	800
	โรงงานทอผ้าปอกระเจา - การทอ การปั่นเครื่องแจ็กการ์ด หรือการกรอ	200
	- การรีดเส้นด้าย	200
	โรงงานทอผ้าฝ้ายและผ้าลินิน - การทอผ้าสีเข้ม ทอละเอียด	800
	- การทอผ้าสีอ่อน ทอละเอียด	400
	- การทอผ้าดิบ	300
	- การสับด้าย การแต่ง หรือการบรรจุ	300
	- การลงด้ายคู่	300
	- การกรอด้าย การย้อม การทำเกลียวเส้นใย การรีด ปูย หรือการปั่น	200
	- การอัดเบล การผสมเส้นใย หรือการสาวเส้นใย	800
	- การร้อยตะกร้อ	800
	- การตรวจสอบด้วยมือ	1,200
	- การตรวจสอบด้วยความเร็ว	
	โรงงานย้อมผ้า	800
	- การรับผ้า หรือการตรวจตำหนิผ้าดิบ	200
	- กระบวนการชนิดเปียก	300
	- กระบวนการชนิดแห้ง	1,200
	- การจับคู่สี (การเทียบสี)	1,600
	- การตรวจสอบขั้นสุดท้าย	
	โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า	400
	- งานรีด หรืองานบำรุงรักษาผ้า	400
	- งานคัดแยก ตัด หรือเย็บ ผลิตภัณฑ์สีอ่อน	600
	- งานคัดแยก ตัด หรือเย็บ ผลิตภัณฑ์สีปานกลาง	800
	- งานคัดแยก ตัด หรือเย็บ ผลิตภัณฑ์สีเข้ม	1,200
	- การตรวจสอบ หรือการตัดเย็บด้วยมือ	
	โรงงานผลิตถุงเท้า ชุดชั้นในและเสื้อผ้าไหมพรม - เครื่องถักกลม	400
	- เครื่องเย็บตะเข็บหรือเย็บริม	600

ประเภทอุตสาหกรรม	อาคาร/พื้นที่	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (ลักซ์)
	- การประกอบ - การซ่อมแซมผลิตภัณฑ์สีอ่อน - การซ่อมแซมผลิตภัณฑ์สีเข้ม - การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีอ่อนด้วยมือ - การตรวจสอบและตกแต่งผลิตภัณฑ์สีเข้มด้วยมือ	600 1,600 2,400 1,200 1,600
	โรงงานผลิตหมวก	
	- การถัก การทำความสะอาด การขึ้นรูป การวัดขนาด	200
	การทำปีกหมวก หรือการตกแต่งสำเร็จ	
	- การย้อมสี - การเย็บผลิตภัณฑ์สีอ่อน - ปานกลาง - การเย็บผลิตภัณฑ์สีเข้ม - การตรวจสอบ	300 600 800 1,200
	โรงงานผลิตพรม	
	- การกรอด้วย หรือการเตรียมด้วยเส้นยืน - การออกแบบ การตัดแบบกระดาด การยัดแบบ	300 400
	การตัดหรือการเย็บริม	
	- การถัก การปะซ่อม และการตรวจสอบ	600
	โรงซักรีดและซักแห้ง	
	- การซัก อบ - งานรับ - ส่ง และทำความสะอาด - งานรีดและพับ - งานคัดแยก และตรวจสอบ - งานปะซ่อม	200 300 400 400 600

ที่มา : กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

➤ มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับตลอดเวลาการทำงานในแต่ละวัน

เวลาการทำงานที่ได้รับเสียง (ชั่วโมง)	ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)
12	87
8	90
7	91
6	92
5	93
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 หรือน้อยกว่า	115

ที่มา : กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

หมายเหตุ : 1. เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางให้คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในการนิยามระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากการคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

2. ในการทำงานในแต่ละวันระดับเสียงที่นำมาเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) จะมีระดับเสียงสูงสุด (Peak) เกิน 140 เดซิเบลเอ มิได้

➤ มาตรฐานของความร้อนในสถานที่ประกอบการ

ลำดับ	ลักษณะงาน
1	ภายในสถานที่ประกอบการที่มีลูกจ้างทำงานอยู่ จะมีสภาพความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของร่างกายของลูกจ้างสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียส มิได้
2	ในกรณีที่ภายในสถานที่ประกอบการมีสภาพความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิของร่างกายของลูกจ้างสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียส ให้นายจ้างดำเนินการแก้ไขหรือปรับปรุงเพื่อลดสภาพความร้อนนั้น หากแก้ไขหรือปรับปรุงไม่ได้ นายจ้างจะต้องจัดให้ลูกจ้างมีเครื่องป้องกันความร้อนมิให้อุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียส
3	ในกรณีที่อุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างสูงเกินกว่า 38 องศาเซลเซียส นายจ้างจะต้องให้ ลูกจ้างหยุดพักชั่วคราวจนกว่าอุณหภูมิของร่างกายลูกจ้างจะอยู่ในสภาพปกติ
4	ในที่ที่เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่มีสภาพความร้อนสูงถึงขนาดเป็นอันตรายแก่ สุขภาพอนามัยของบุคคล ให้นายจ้างปิดประกาศเตือนให้ทราบ
5	ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างซึ่งทำงานใกล้แหล่งกำเนิดความร้อนที่ทำให้อุณหภูมิในบริเวณนั้นสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส สวมชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อน ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในหมวด 4 ตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

ที่มา : ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2519 เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม

➤ มาตรฐานระดับความร้อน

ความหนักเบา	มาตรฐานระดับความร้อนค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเวทบัลบโกล (WBGT) กำหนดเป็นองศาเซลเซียส
งานเบา	34 องศาเซลเซียส
งานปานกลาง	32 องศาเซลเซียส
งานหนัก	30 องศาเซลเซียส

ที่มา : กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549³⁰

หมายเหตุ : “งานเบา” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูลงานเย็บจักร งานนั่งตรวจสอบผลิตภัณฑ์ งานประกอบชิ้นงานขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้าการยืนคุมงาน หรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานปานกลาง” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 200 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานตอกตะปู งานตะไบ งานขับรถบรรทุกงานขับรถแทรกเตอร์ หรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

“งานหนัก” หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมาก หรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 350 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วหรือเสียมขุดตัก งานเลื่อยไม้ งานเจาะไม้เนื้อแข็ง งานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยกหรือเคลื่อนย้ายของหนักขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชันหรืองานอื่นที่เทียบเคียงได้กับงานดังกล่าว

³⁰ <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2549/00183246.PDF>

➤ มาตรฐานสารเคมีในผลิตภัณฑ์สิ่งทอของสหภาพยุโรป³¹

หมวดของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ เด็กอ่อน	ผลิตภัณฑ์สัมผัส กับผู้ใช้โดยตรง	ผลิตภัณฑ์ไม่ สัมผัสกับผู้ใช้ โดยตรง	ผลิตภัณฑ์ สำหรับการ ตกแต่ง
ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH value)				
	4.0 – 7.5	4.0 – 7.5	4.0 – 9.0	4.0 – 9.0
ปริมาณฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)				
Law 112	n.d.	75	300	300
ปริมาณโลหะหนักที่หลุดจากผลิตภัณฑ์ (Extractable heavy metals)				
Sb (Antimony)	30.0	30.0	30.0	
As (Arsenic)	0.2	1.0	1.0	1.0
Pb (Lead)	0.2	1.0	1.0	1.0
Cd (Cadmium)	0.1	0.1	0.1	0.1
Cr (Chromium)	1.0	2.0	2.0	2.0
Cr (VI)	under detection limit			
Co (Cobalt)	1.0	4.0	4.0	4.0
Cu (Copper)	25.0	50.0	50.0	50.0
Ni (Nickel)	1.0	4.0	4.0	4.0
Hg (Mercury)	0.02	0.02	0.02	0.02
Pesticides (ppm)				
Sum (incl. PCP/TeCP)	0.5	1.0	1.0	1.0
Chlorinated phenols (ppm)				
Pentachlorophenol (PCP)	0.05	0.5	0.5	0.5
2,3,5,6-Tetrachlorophenol (TeCP)	0.05	0.5	0.5	0.5
PVC plasticizers [phthalates] (%)				
DINP, DNOP, DEHP, DIDP, BBP, DBP	0.1			
Organic tin compounds (ppm)				
TBT	0.5	1.0	1.0	1.0
DBT	1.0			
Other chemical residues (ppm)				
Orthophenylphenol (OPP)	50.0	100.0	100.0	100.0
Dyes / Colorants				
cleavable arylamines	not used			
carcinogens	not used			
allergens	not used			

³¹ ความเคลื่อนไหวที่น่าสนใจในยุโรป. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://app.tisi.go.th/EU/index.html>. [2555, มีนาคม 20].

หมวดของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ เด็กอ่อน	ผลิตภัณฑ์สัมผัส กับผู้ใช้โดยตรง	ผลิตภัณฑ์ไม่ สัมผัสกับผู้ใช้ โดยตรง	ผลิตภัณฑ์ สำหรับการ ตกแต่ง
Chlorinated benzenes and toluenes (ppm)	1.0	1.0	1.0	1.0
Biological active products	none			
Flame retardant products				
general	none			
PBB, TRIS, TEPA	not used			
Colour fastness (staining)				
to water	3	3	3	3
to acidic perspiration	3-4	3-4	3-4	3-4
to alkaline perspiration	3-4	3-4	3-4	3-4
to rubbing, dry	4	4	4	4
to saliva and perspiration	resistant			
Emission of volatiles (mg/m ³)				
Formaldehyde	0.1	0.1	0.1	0.1
Toluol	0.1	0.1	0.1	0.1
Styrol	0.005	0.005	0.005	0.005
Vinylcyclohexen	0.002	0.002	0.002	0.002
4-Phenylcyclohexen	0.03	0.03	0.03	0.03
Butadien	0.002	0.002	0.002	0.002
Vinylchlorid	0.002	0.002	0.002	0.002
Aromatic hydrocarbons	0.3	0.3	0.3	0.3
Organic volatiles	0.5	0.5	0.5	0.5
Determination of odours				
general	no abnormal odour			
SNV 195 65113 (modified)	4			4

ภาคผนวก ง

แบบรายงานผลการดำเนินงานตามที่กฎหมายกำหนด

1. แบบรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน

1.1 แบบรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ (รว.1)¹

แบบ รว.๑

แบบรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ

ประจำปี พ.ศ. (ระบุ) ครั้งที่ (ระบุ)
ประจำช่วงเดือน (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ) ถึง (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ)

▶ รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงาน

ชื่อโรงงาน			
ทะเบียนโรงงานเลขที่			
สถานที่ตั้ง			
พิกัด GPS (WGS-84) N	E	UTM Zone	☐ 47 ☐ 48 ☐ ไม่มีข้อมูล UTM Zone
ประกอบกิจการ			โทรศัพท์
เบอร์ Fax	E-mail		
เป็นบริษัทในเครือของ			

▶ ชนิดโรงงาน

1.1 เป็นโรงงานที่ต้องมีบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำหนดชนิดและขนาดของโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษฯ ปี พ.ศ. 2545 หมวด 4 ดังนี้

- ☐ เป็นโรงงานที่มีสารปนเปื้อนสารอินทรีย์ ที่มีปริมาณน้ำเสียตั้งแต่ 500 ลบ.ม./วัน หรือมีปริมาณความสกปรกก่อนเข้าระบบบำบัดตั้งแต่ 100 กก./วัน ขึ้นไป
- ☐ เป็นโรงงานที่ใช้สารหรือองค์ประกอบของสารตามประกาศฯ ในกระบวนการผลิต ที่มีปริมาณน้ำเสียตั้งแต่ 50 ลบ.ม./วัน ขึ้นไป
- ☐ เป็นโรงงานที่ก่อให้เกิดมลพิษสูง ตามประกาศกระทรวงฯ ข้อ _____

เป็นโรงงานที่ต้องติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษเพื่อตรวจวัด

- ☐ คุณภาพอากาศจากการปล่อยแบบอัตโนมัติ ตามประกาศกระทรวงฯ ปี พ.ศ. 2544
- ☐ คุณภาพน้ำ ตามประกาศกระทรวงฯ ปี พ.ศ. 2547 และประกาศเพิ่มเติมปี พ.ศ. 2548

1.2 โรงงานอื่นๆ _____

▶ ระบบบำบัดน้ำเสีย

2. ในบริเวณโรงงาน

มีระบบบำบัดน้ำเสีย จำนวน _____ ระบบ
(แยกรายงานแต่ละระบบตามแบบ รว.๒)
และมีจุดที่ระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงานจำนวน _____ จุด

ปริมาณน้ำเสียบำบัดแล้วเฉลี่ย _____ ลบ.ม./วัน ปริมาณน้ำเสียเก็บกัก _____ ลบ.ม./วัน

ปริมาณน้ำเสียที่นำกลับมาใช้ใหม่ _____ ลบ.ม./วัน

ปริมาณน้ำที่ออกนอกโรงงาน _____ ลบ.ม./วัน วิธีการจัดการ (ระบุ) _____ ระบบแหล่งน้ำ _____

▶ บดลองหรือช่องที่ระบายมลพิษทางอากาศ

3. ในบริเวณโรงงาน

มีบดลองหรือช่องที่ระบายมลพิษทางอากาศ จำนวน _____ จุด
(แยกรายงานแต่ละจุดตามแบบ รว.๓)

▶ การผลิต

4. ระยะเวลาการผลิต _____ วัน/สัปดาห์ จำนวน _____ ชม./วัน

มีระยะเวลาหยุดการผลิตจำนวนรวม _____ วัน คิดเป็นเวลาหยุดผลิตรวม _____ ชม.

โดยมีวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต และกำลังการผลิตของโรงงานโดยรวมในรอบรายงาน ดังนี้

วัตถุดิบหลัก	
รายการวัตถุดิบ	ปริมาณการใช้ / วัน
1. _____	(หน่วย)
2. _____	(หน่วย)
3. _____	(หน่วย)
4. _____	(หน่วย)
5. _____	(หน่วย)

(หมายเหตุ: ปริมาณให้ระบุหน่วยที่เป็นมาตรฐาน เช่น ตัน ลิตร ลบ.เมตร หรือ kWh)

กรอกรายการผลิตหลักที่หลักในหน้าถัดไป>>

หน้า 1/2

¹ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550

รายการผลิตภัณฑ์หลัก

แบบ รว.๑

(หมายเหตุ: ปริมาณให้ระบุหน่วยที่เป็นมาตรฐาน เช่น ตัน ลิตร ลบ.เมตร หรือ kWh)

ผลิตภัณฑ์หลัก			
รายการผลิตภัณฑ์	เครื่องหมายการค้า	ปริมาณการผลิต/วัน	ปริมาณการผลิตสูงสุด/วัน
1.		(หน่วย)	(หน่วย)
2.		(หน่วย)	(หน่วย)
3.		(หน่วย)	(หน่วย)
4.		(หน่วย)	(หน่วย)
5.		(หน่วย)	(หน่วย)

เกี่ยวกับน้ำใช้อุตสาหกรรม

5. น้ำใช้อุตสาหกรรม ปริมาณและชนิดของแหล่งน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบ	ปริมาณที่ใช้เฉลี่ย	ปริมาณที่ใช้สูงสุด	วิธีการวัด
น้ำประปา	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน	☐ มิเตอร์ ☐ ประมาณ
น้ำบาดาล	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน	☐ มิเตอร์ ☐ ประมาณ
แหล่งน้ำผิวดินและอื่นๆ	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน	☐ มิเตอร์ ☐ ประมาณ

(หมายเหตุ: ปริมาณให้ระบุหน่วยที่เป็นมาตรฐาน เช่น ตัน ลิตร ลบ.เมตร หรือ kWh)

รหัสวิธีการจัดการ

- 01 ส่งเข้าระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงาน
- 02 ระบายสู่ระบบน้ำทิ้งของชุมชน
- 03 นำทิ้งของเขตประกอบการ / นิคมอุตสาหกรรม
- 04 นำไปรวมกับน้ำเสียก่อนทิ้งออกนอกโรงงาน
- 05 ระบายโดยตรงสู่สิ่งแวดล้อม
- 06 นำกลับใช้ประโยชน์อีก
- 07 เอาทำลายร่วมในเตาเผาปูนซีเมนต์
- 08 นำไปบำบัดนอกโรงงาน (ส่ง 101) ในพื้นที่
- 09 นำไปบำบัดนอกโรงงาน (ส่ง 101) นอกพื้นที่
- 99 อื่น ๆ (โปรดระบุ)

การจัดการน้ำทิ้ง/น้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด

6. ชนิด ปริมาณ และวิธีการจัดการน้ำทิ้ง/น้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด

ชนิดของของเสีย	ปริมาณที่เกิดขึ้นเฉลี่ย	ปริมาณที่เกิดขึ้นสูงสุด	รหัสวิธีการจัดการ*	การจัดการอื่น ๆ (ระบุ)
น้ำเสียจากโรงงานอื่นๆ (เฉพาะโรงงานลำดับที่ 101)	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำเสียจากกระบวนการผลิต/ล้างวัตถุดิบ	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำทิ้งจากระบบหล่อเย็น	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำทิ้งจากหม้อน้ำ (Boiler)	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำล้างโรงงาน/เครื่องจักร	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำทิ้งจากสำนักงาน/โรงอาหาร	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		
น้ำทิ้งจากการใช้งาน อื่นๆ ได้แก่	ลบ.ม./วัน	ลบ.ม./วัน (ระบุ)		

ชื่อผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษอากาศ

- ทะเบียนผู้ควบคุม
- ทะเบียนผู้ควบคุม
- ทะเบียนผู้ควบคุม

ชื่อผู้ปฏิบัติการประจำระบบมลพิษอากาศ

- เลขประจำตัวประชาชน
- เลขประจำตัวประชาชน
- เลขประจำตัวประชาชน

(ลงชื่อ)
()
ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม

(ลงชื่อ)
()
ผู้ประกอบการกิจการโรงงาน

1.2 แบบรายงานมลพิษน้ำ (รว.2)²

แบบ รว.๒

แบบรายงานมลพิษน้ำ
(1 แบบรายงานต่อ 1 ระบบบำบัดหลัก)

ประจำปี พ.ศ. (ระบุ) ครั้งที่ (ระบุ)
ประจำช่วงเดือน (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ) ถึง (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ)

▷ รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงาน

ชื่อโรงงาน			
ทะเบียนโรงงานเลขที่		ระบบที่ :	
ชนิดระบบหลัก (گردارระบบหลัก): (ระบุ)	อื่น ๆ โปรดระบุ		
ที่มาของน้ำเสียเกิดจาก			

▷ ชื่อผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำ

1.	
ทะเบียนผู้ควบคุม	
2.	
ทะเบียนผู้ควบคุม	
3.	
ทะเบียนผู้ควบคุม	

▷ ชื่อผู้ปฏิบัติการประจำเครื่อง

1.	
เลขประจำตัวประชาชน	
2.	
เลขประจำตัวประชาชน	
3.	
เลขประจำตัวประชาชน	
4.	
เลขประจำตัวประชาชน	

▷ ชื่อสารเคมีที่ใช้ (หมายเหตุ หน่วย ให้เลือก เป็นกิโลกรัม หรือลิตรต่อเดือน)

1.	
ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	(หน่วย)
2.	
ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	(หน่วย)
3.	
ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	(หน่วย)
4.	
ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	(หน่วย)
5.	
ปริมาณเฉลี่ยต่อเดือน	(หน่วย)

▷ ปริมาณน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ออกแบบ	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย	ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาเดินระบบ	วัน/สัปดาห์
จำนวน	ชม./วัน
มีระยะเวลาหยุดเดินระบบ	
จำนวน	วัน คิดเป็นระยะเวลาหยุดรวม
	ชั่วโมง

▷ มิเตอร์ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย

การติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า	☐ มี ☐ ไม่มี
ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	kw-h/เดือน

▷ กากตะกอน

ปริมาณกากตะกอน	กก./เดือน
ระยะเวลาเก็บกักตะกอนก่อนนำไปกำจัด	วัน
รหัสวิธีการจัดการกากตะกอน	

(หมายเหตุ: ในกรณีที่มีวิธีการกำจัดกากตะกอนตั้งแต่ 2 วิธีขึ้นไป ให้ใส่เครื่องหมาย "x" ด้านแต่ละวิธี)

▷ อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะกรณีที่ผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษในน้ำทั้งที่
ระบายออกนอกโรงงานไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

--

(ลงชื่อ)	(ลงชื่อ)
()	()
ผู้ควบคุมระบบ	ผู้ประกอบการกิจการโรงงาน

หน้า 1/4

² ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550

ตารางการรายงานผลวิเคราะห์
ปริมาณสารมลพิษในตัวอย่าง
น้ำทิ้งของโรงงาน

ประจำปี พ.ศ.	ครั้งที่
ประจำช่วงเดือน พ.ศ.	ถึง พ.ศ.
จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง	_____ ครั้ง

ชื่อโรงงาน	ระบบที่ :
ทะเบียนโรงงานเลขที่	

หมายเหตุ:

1. ให้ตรวจวัด BOD₅ COD pH และ SS เป็นอย่างน้อย นอกนั้นให้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติน้ำเสียของโรงงานแต่ละประเภท
2. กรณีที่เก็บตัวอย่างมากกว่า 1 ครั้ง ในรอบการรายงานให้นำค่าเฉลี่ยมากรอกข้อมูล
3. ให้เก็บเอกสารผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำไว้เพื่อรับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่

ตารางการรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ				
พารามิเตอร์	น้ำเสียก่อนเข้าระบบ	น้ำทิ้งออกนอกบริเวณโรงงานหรือน้ำเสียเก็บกัก	เลขทะเบียนห้องปฏิบัติการ	ที่มาของข้อมูล
1. pH (0-14)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
2. BOD ₅ (0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
3. COD _{Cr} (0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
4. SS (0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
5. Temperature (0-100)	_____ °C วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ °C	_____	(ระบุ)
6. TDS(> 0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
7. TKN(> 0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
8. Oil & Grease(> 0)	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)

แบบ รว.๒

ตารางการรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ				
พารามิเตอร์	น้ำเสียก่อนเข้าระบบ	น้ำทิ้งออกนอกบริเวณโรงงานหรือน้ำเสียเก็บกัก	เลขทะเบียนห้องปฏิบัติการ	ที่มาของข้อมูล
▷ Heavy metals				
9. Mercury	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
10. Selenium	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
11. Cadmium	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
12. Lead	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
13. Aesenic	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
14. Total Chromium	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
15. Barium	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
16. Nickle	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
17. Copper	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
18. Zinc	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
19. Manganese	_____ mg/l วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์	_____ mg/l	_____	(ระบุ)

ตารางการรายงานผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษ				
พารามิเตอร์	น้ำเสียก่อนเข้าระบบ	น้ำทิ้งออกนอกบริเวณโรงงานหรือน้ำเสียเก็บกัก	เลขทะเบียนท้องที่ปฏิบัติการ	ที่มาของข้อมูล
▷ Toxic Chemicals				
20. Cyanide	_____ mg/l	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์			
21. Formaldehyde	_____ mg/l	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์			
22. Phenols Compound	_____ mg/l	_____ mg/l	_____	(ระบุ)
	วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์			

รหัสชนิดระบบ

01 Grease Trap
03 Anaerobic Filter
05 Anaerobic Pond
07 Aerated Lagoon
09 Activated Sludge
11 Trickling Filter
13 Stabilization Pond
15 Upflow Anaerobic Sludge Blanket
17 Phosphorus Removal,
99 อื่นๆ ระบุ

02 Dissolved Air Floatation
04 Septic Tank
06 Oxidation Pond
08 Polishing Pond
10 Chemical Treatment
12 Rotating Biological Contractor
14 Sequencing Batch Reactor
16 Wet Land
18 Storage Basin

รหัสวิธีการจัดการกากตะกอนมีดังนี้

031 เป็นวัตถุติดทนแทน
041 เป็นเชื้อเพลิงทดแทน
043 เผาเพื่อเอาพลังงาน
044 เป็นวัตถุติดทนแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์
049 นำกลับมาใช้ประโยชน์อีกด้วยวิธีอื่นๆ
061 บำบัดด้วยวิธีชีวภาพ
062 บำบัดด้วยวิธีทางเคมี
063 บำบัดด้วยวิธีทางกายภาพ
064 บำบัดด้วยวิธีทางเคมีและฟิสิกส์
067 ปรับเปลี่ยนด้วยวิธีทางเคมี
068 ปรับเปลี่ยน/ตรึงทางเคมีโดยใช้ซีเมนต์หรือวัสดุ pozzolanic
069 วิธีบำบัดอื่นๆ เพื่อลดค่าความเป็นอันตราย

071 ผังกลบตามหลักสุขาภิบาล เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น
072 ผังกลบอย่างปลอดภัย
073 ผังกลบอย่างปลอดภัย เมื่อทำการปรับเสถียรหรือทำให้เป็นก้อนแข็งแล้ว
074 เผาทำลายในเตาเผาขยะทั่วไป
075 เผาทำลายในเตาเผาเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย
076 เผาทำลายรวมในเตาเผาปูนซีเมนต์
079 กำจัดด้วยวิธีอื่นๆ
082 ฉุมทะเลหรือที่ลุ่ม เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น
083 หมักทำปุ๋ยหรือเป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น
084 ทำอาหารสัตว์ เฉพาะของเสียไม่อันตรายเท่านั้น

1.3 แบบรายงานมลพิษอากาศ (ร.3)³

แบบ ร.3.๓

แบบรายงานมลพิษอากาศ
(1 แบบรายงานต่อ 1 ปล่อง)

ประจำปี พ.ศ. (ระบุ) ครั้งที่ (ระบุ)
ประจำช่วงเดือน (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ) ถึง (ระบุ) พ.ศ. (ระบุ)

▷ รายละเอียดเกี่ยวกับโรงงาน

ชื่อโรงงาน

ทะเบียนโรงงานเลขที่

ปล่องที่

▷ ข้อมูลปล่องระบายอากาศ

ปล่องหมายเลข

ชื่อปล่อง

พิกัด GPS (WGS-84)

N

E

UTM Zone

○ 47

○ 48

○ ไม่มีข้อมูล

ลักษณะหน้าตัดปลายปล่อง

○ วงกลม

○ สี่เหลี่ยมผืนผ้า

○ สี่เหลี่ยมจัตุรัส

○ อื่นๆ

ขนาด

กว้าง

ม.

x

ยาว

ม.

หรือ

เส้นผ่านศูนย์กลาง

ม.

พื้นที่หน้าตัด

ตร.ม.

Cal

ความสูงปล่อง

ม.

จากระดับผิวดิน

โดยอาคารข้างเคียงที่สูงที่สุด

มีความสูง

ม.

จากระดับผิวดิน

อัตราการระบายอากาศเสีย (Flow Rate)

ลบ.ม./ ชม.

อุณหภูมิอากาศเสีย

°C

ระยะเวลาการทำงาน

ระยะเวลาการทำงาน

วัน/สัปดาห์

จำนวน

ชม./วัน

ระยะเวลาหยุดเดินระบบ

จำนวน

วัน

คิดเป็นเวลาหยุดรวม

ชม.

▷ ข้อมูลชนิดระบบบำบัด (เลือกได้มากกว่า 1 ชนิด)

☐ Settling Chamber☐ Single Cyclone☐ Multiple Cyclone☐ Bag Filter☐ Wet Scrubber (ไม่มี Media)☐ Packed Wet Scrubber (มี Media)☐ Electrostatic Precipitator☐ Condensation☐ Activated Carbon☐ After Burner☐ Catalyst Incinerator☐ Direct Incinerator☐ DeNox ระบบ☐ DeSox ระบบ☐ ไม่มีระบบบำบัดอากาศเสีย☐ อื่นๆ ระบบ

▷ อุปสรรคและข้อเสนอแนะ

ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะกรณีที่ผลวิเคราะห์ปริมาณสารมลพิษอากาศ ที่ระบายออกจากโรงงานไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

(ลงชื่อ)

()

ผู้ควบคุมระบบ

(ลงชื่อ)

()

ผู้ประกอบการกิจการโรงงาน

³ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550

รายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณ
ของสารเจือปนในอากาศ

ประจำปี พ.ศ.	ครั้งที่
ประจำช่วงเดือน	พ.ศ.
จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง	ถึง พ.ศ.

ชื่อโรงงาน	ปล่องที่
ทะเบียนโรงงานเลขที่	

หมายเหตุ: การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศขึ้นอยู่กับประเภทโรงงานและให้รายงานผลดังต่อไปนี้

- กรณีเก็บตัวอย่างมากกว่า 1 ครั้ง ในรอบการรายงานให้นำค่าเฉลี่ยมากรอกข้อมูล
- ในกรณีที่ไม่มีผลการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง(dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน (% oxygen) ณ สภาวะจริงในขณะตรวจวัด
- ในกรณีที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง
 - ระบบปิดให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (excess air) ร้อยละ 50 หรือ มีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสีย ร้อยละ 7
 - ระบบเปิดให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสีย ณ สภาวะจริงขณะตรวจวัด
- ให้ตรวจวัด SO_2 , NO_x และหรือ TSP อย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอย่างน้อย สำหรับพารามิเตอร์อื่นๆ ให้ตรวจวัดเฉพาะพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องหรือที่มีระบุไว้ในเงื่อนไขรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ตารางการรายงานการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ				
พารามิเตอร์	ค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศ	เลขทะเบียน ห้องปฏิบัติการ	ที่มาของข้อมูล	
			M/C/E	วิธีที่ใช้
1. ฝุ่นละออง (TSP)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
2. พลาวง (Sb)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
3. สารหนู (As)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
4. ทองแดง (Cu)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
5. ตะกั่ว (Pb)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
6.ปรอท (Hg)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
7. คลอรีน (Cl)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
8. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
9. กรดกำมะถัน (H_2O_4)	_____ ส่วนในล้านส่วน	_____	(ระบุ)	_____
10. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)	_____ ส่วนในล้านส่วน	_____	(ระบุ)	_____
11. คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	_____ ส่วนในล้านส่วน	_____	(ระบุ)	_____
12. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
13. ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x)	_____ มก./ลบ.ม.	_____	(ระบุ)	_____
14. ไซลีน (Xylene)	_____ ส่วนในล้านส่วน	_____	(ระบุ)	_____
15. ครีซอล (Cresol)	_____ ส่วนในล้านส่วน	_____	(ระบุ)	_____

แบบ รว.๓

ตารางการรายงานการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ				
พารามิเตอร์	ค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศ	จุดทะเบียน ทองปฏิบัติการ	ที่มาของข้อมูล	
			M/C/E	วิธีที่ใช้
16. ไดออกซินและหรือฟูแรน (Dioxin/Furan)	นาโนกรัม/ลบ.ม.		(ระบุ)	
17. ความทึบแสง (Opacity)	เปอร์เซ็นต์		(ระบุ)	
18. ปริมาณสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Total VOC)	ส่วนในล้านส่วน		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	
	(หน่วย)		(ระบุ)	

รหัสลักษณะการใช้เชื้อเพลิง / ประเภทอุปกรณ์

01 Electric power 02 Heating 03 Recovery 09 Other
04 Machine power 05 Lime kiln 06 Waste incinerator

รหัสเชื้อเพลิง (หน่วย)

Liquid fuel

11 Bunker A (L)
12 Bunker B (L)
13 Bunker C (L)
14 Kerosene (L)
15 Crude oil (L)
16 Naphtha (L)
19 Other liquid fuel (L)

Solid fuel

21 Fuel coal (kg)
22 Coke (kg)
23 Charcoal (kg)
24 Biomass (kg)
25 Solid waste (kg)
29 Other solid fuel (kg)

Gas fuel

31 City gas (Nm³)
32 Coke oven gas (Nm³)
33 LNG (Nm³)
34 LPGT (Nm³)
35 Converter gas (Nm³)
36 Offgas (Nm³)
37 Biogas (Nm³)
39 Other gas fuel (Nm³)

Feedstock

41 Iron, iron ore (kg)
42 Sulfide ore (kg)
43 Coking coal (kg)
44 Raw coke (kg)
49 *Other feedstock (kg)

Other

51 Pulp effluent (kg)
52 Municipal waste (kg)
59 Other than 51-52 (kg)
61 Electricity (kWh)

2. แบบรายงานเกี่ยวกับการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (หรือกากอุตสาหกรรม) ออกไปกำจัดนอกโรงงาน

2.1 ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วสำหรับผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (สก.3)

แบบ สก. 3

ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สำหรับผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้า.....ผู้ประกอบการ โรงงาน

สำนักงานเลขที่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์..... โทรสาร.....ทะเบียน โรงงานเลขที่.....

โรงงานตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

โทรศัพท์..... โทรสาร.....

หมายเลขประจำตัว

ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังรายการต่อไปนี้

- | | |
|--|---------------------------|
| ข้อ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีการกำจัด | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 1 |
| ข้อ 2 แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตและแหล่งที่มาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 2 |
| ข้อ 3 แผนผังแสดงสถานที่เก็บ คัดแยก และจัดการภายใน โรงงาน | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 3 |
| ข้อ 4 ความเปลี่ยนแปลงในปริมาณและความเป็นพิษของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับข้อมูลของปีที่ผ่านมา | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 4 |
| ข้อ 5 รายละเอียดของผู้ดำเนินการรวบรวม ขนส่ง บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 5 |
| ข้อ 6 แผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อักเสบ การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 6 |
| ข้อ 7 รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 7 |

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปลูกสร้างหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วและวิธีกำจัด ประจำปี

[illegible]

ลงชื่อ _____ ผู้จัดเตรียมเอกสาร ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
 () ()
 ตำแหน่ง _____ วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 2

แผนผังการไหลของกระบวนการผลิตและแหล่งที่มาของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ลงชื่อ _____ ผู้จัดเตรียมเอกสาร
(_____)
ตำแหน่ง _____

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
(_____)
วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 3

แผนผังแสดงสถานที่เก็บ คัดแยก และจัดการภายในโรงงาน

ลงชื่อ _____	ผู้จัดเตรียมเอกสาร	ลงชื่อ _____	ผู้ประกอบกิจการโรงงาน
(_____)		(_____)	
ตำแหน่ง _____		วันที่ _____	

เอกสารลำดับที่ 5

รายละเอียดของผู้ดำเนินการรวบรวม ขนส่ง บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 1 ☐ ผู้ก่อกำเนิด
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร

วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 2 ☐ ผู้ก่อกำเนิด
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร

วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 3 ☐ ผู้ก่อกำเนิด
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร

วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 4 ☐ ผู้ก่อกำเนิด
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร

วิธีการ/ขนส่ง.....

หมายเหตุ ระบุประเภทผู้ประกอบการตามที่รับดำเนินการจัดการกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากสถานประกอบการของท่าน หากผู้รับจัดการนำการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่น ให้ระบุเป็นผู้ก่อกำเนิด และให้ระบุกระบวนการที่ใช้ หากผู้รับจัดการเป็นบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและไม่ได้ประกอบการ ให้ระบุวิธีการขนส่งและการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้

เอกสารลำดับที่ 6

แผนการป้องกันอุบัติภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการ โรงงาน
(_____)
วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 7

รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการ โรงงาน
(_____)

วันที่ _____

2.2 ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วสำหรับผู้รับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว (สก.5)

แบบ สก. 5

ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

สำหรับผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ข้าพเจ้า.....ผู้ประกอบการโรงงาน
 สำนักงานเลขที่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ซอย..... ถนน.....
 ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....
 โทรศัพท์..... โทรสาร..... ทะเบียนโรงงานเลขที่.....
 โรงงานตั้งอยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ต.รอก/ซอย..... ถนน.....
 ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....
 โทรศัพท์..... โทรสาร.....

หมายเลขประจำตัว

ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วดังรายการต่อไปนี้

- | | |
|---|---------------------------|
| ข้อ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วและวิธีกำจัด | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 1 |
| ข้อ 2 แผนผังการไหลของกระบวนการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และคำบรรยายกระบวนการและผลผลิตที่ได้ | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 2 |
| ข้อ 3 แผนผังแสดงสถานที่เก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทั้ง หรือฝัง และจุดตรวจสอบติดตามผล (Monitoring) | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 3 |
| ข้อ 4 รายละเอียดของผู้ก่อกำเนิด ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 4 |
| ข้อ 5 แผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉินในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัดรั่ว การระเบิดของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 5 |
| ข้อ 6 รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 6 |
| ข้อ 7 ผลการตรวจสอบติดตามผลกระทบต่อเนื่องแหล่งน้ำใต้ดิน (Groundwater monitoring) และผลการตรวจสอบการระบายมลพิษ | แสดงไว้ในเอกสารลำดับที่ 7 |

ที่มา : ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548

เอกสารลำดับที่ 2

แผนผังการไหลของกระบวนการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และ

คำบรรยายกระบวนการและผลผลิตที่ได้

ลงชื่อ _____	ผู้จัดเตรียมเอกสาร	ลงชื่อ _____	ผู้ประกอบกิจการ โรงงาน
(_____)		(_____)	
ตำแหน่ง _____		วันที่ _____	

เอกสารลำดับที่ 3

แผนผังแสดงสถานที่เก็บ ทำลายฤทธิ์ กำจัด ทิ้ง หรือฝัง และ

จุดตรวจสอบติดตามผล (Monitoring)

ลงชื่อ _____ ผู้จัดเตรียมเอกสาร	ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการ โรงงาน
(_____)	(_____)
ตำแหน่ง _____	วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 4

รายละเอียดของผู้ก่อกำเนต ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 1 ☐ ผู้ก่อกำเนต
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร
 วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 2 ☐ ผู้ก่อกำเนต
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร
 วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 3 ☐ ผู้ก่อกำเนต
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร
 วิธีการ/ขนส่ง.....

ชื่อผู้ประกอบการรายที่ 4 ☐ ผู้ก่อกำเนต
 หมายเลขประจำตัว ☐ ผู้รวบรวมและขนส่ง
 ที่อยู่ ☐ ผู้บำบัดและกำจัด

โทรศัพท์..... โทรสาร
 วิธีการ/ขนส่ง.....

หมายเหตุ ระบุประเภทผู้ประกอบการตามที่ได้รับดำเนินการจัดการกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากสถานประกอบการของท่าน หากผู้รับจัดการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อื่น ให้ระบุเป็นผู้ก่อกำเนต และให้ระบุกระบวนการที่ใช้ หากผู้รับจัดการเป็นบุคคลธรรมดาที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนและไม่ได้ประกอบการ ให้ระบุวิธีการขนส่งและการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้นไปใช้

เอกสารลำดับที่ 5

แผนการป้องกันอุบัติเหตุภัยเพื่อตอบสนองเหตุฉุกเฉิน

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการ โรงงาน
(_____)
วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 6

รายงานการตอบสนองและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

(_____)

วันที่ _____

เอกสารลำดับที่ 7

ผลการตรวจสอบติดตามผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน (Groundwater monitoring) และ

ผลการตรวจสอบการระบายมลพิษ

ลงชื่อ _____ ผู้ประกอบกิจการโรงงาน

(_____)

วันที่ _____