กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

Environmental Management Guideline

EMS for SMEs

พฤศจิกายน 2556

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางภาคอุตสาหกรรมในทุกประเภท ทำให้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการพัฒนาอุตสาหกรรมได้ทวีความรุนแรงขึ้นในทุกๆ ด้าน กรมโรงงานอุตสาหกรรมในฐานะตัวแทนของหน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นผู้กำหนด และควบคุมระดับของปริมาณสารมลพิษในการระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้มีการนำแนวทางการจัดการลดปริมาณสารมลพิษหรือของเสียให้เหลือน้อยที่สุด รวมทั้งหาแนวทางหมุนเวียนของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ซึ่งการจัดการสิ่งแวดล้อมถือเป็นแนวทางสำคัญแนวทางหนึ่งที่จะการช่วยป้องกันปัญหามลพิษที่แหล่งกำเนิด และช่วยลดค่าใช้จ่ายของการบำบัดปลายทาง ขณะเดียวกันยังช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติอีกทางหนึ่งด้วย

อุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากขาดการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้อง เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้จะก่อให้เกิดปัญหามลพิษในหลายๆ ด้านโดยเฉพาะมลพิษทางน้ำ ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมจะปล่อยน้ำทิ้งที่มีปริมาณค่าสารอินทรีย์สูง ปัญหามลพิษของเสียที่เกิดจากเศษแป้ง และเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว เป็นต้น ดังนั้น สำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม จึงได้จัดทำคู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว เพื่อเผยแพร่ให้โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ และผู้ที่สนใจทั่วไปได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป

คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวฉบับนี้ ประกอบด้วยรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

1) บทนำ
2) แนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว
3) การทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Review)
4) แนวทางการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม
5) วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการและบำบัดมลพิษ
6) มาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ

สารบัญ

หน้า

สารบัญ ก

สารบัญตาราง ข

สารบัญรูป ค

1 บทนำ

1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 1-1

1.1.1 ความหมายและประเภทของเส้นก๋วยเตี๋ยว 1-1

1.1.2 คุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 1-2

1.1.3 การใช้วัตถุเจือปนอาหารในก๋วยเตี๋ยว 1-2

1.1.4 อันตรายของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว 1-3

1.2 โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในประเทศไทย 1-3

1.3 การส่งออกเส้นก๋วยเตี๋ยว 1-4

1.4 กระบวนการผลิต 1-4

2 แนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

2.1 แนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 2-1

2.2 ขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อม 2-4

3 การทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Review)

3.1 การรวบรวมกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม 3-3

3.2 การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม 3-15

3.2.1 วิธีการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม 3-15

3.2.2 การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม 3-22

3.2.3 การจัดลำดับนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม 3-28

หน้า

3.2.4 การจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม 3-44
3.2.5 การกำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมาย 3-52

4 แนวทางการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.1 แผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programs) 4-1
4.2 แนวทางการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม 4-3
4.3 การจัดทำดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators ; EPIs) 4-8
4.4 สรุปผลการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม 4-12
4.4.1 การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (BOD Load of Influent) 4-12
4.4.2 การลดปริมาณการใช้น้ำ 4-13
4.4.3 การลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า 4-14
4.4.4 การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง 4-14
4.4.5 การลดการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ 4-15
4.4.6 การจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสีย 4-17
4.4.7 ผลสำเร็จด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย 4-18
4.5 สรุปผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน 4-20
4.6 วิธีการคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน 4-23

5 วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการและบำบัดมลพิษ

5.1 การบำบัดน้ำเสีย 5-1
5.1.1 แหล่งกำเนิดและลักษณะของน้ำเสีย 5-1
5.1.2 ปริมาณน้ำเสียและความสกปรกของน้ำเสีย 5-3
5.1.3 ลักษณะที่สำคัญในการตรวจวิเคราะห์น้ำเสีย 5-4
5.1.4 การรวบรวมน้ำเสีย 5-4
5.1.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย 5-5

หน้า

5.1.6 ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-19

5.1.7 การเตรียมข้อมูลสำหรับการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย 5-27

5.1.8 หลักการและปัจจัยพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม 5-28

5.2 การบำบัดมลพิษอากาศ 5-31

5.2.1 การควบคุมมลพิษอากาศสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-31

5.2.2 แนวทางการป้องกันมลพิษอากาศ 5-39

5.2.3 การใช้เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษอากาศ ของอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-40

5.3 การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 5-46

5.3.1 ประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 5-46

5.3.2 การคัดแยกของเสียภายในโรงงาน 5-47

5.3.3 การจัดเก็บของเสียภายในโรงงาน 5-48

5.3.4 แนวทางการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 5-50

6 มาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ

6.1 แนวทางปฏิบัติที่ดี 6-1

6.1.1 การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต 6-1

6.1.2 การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือใช้ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 6-6

6.2 การติดตามตรวจสอบและควบคุมโดยโรงงานเอง (Auto-Control) 6-7

6.2.1 แผนกฝ่ายที่รับผิดชอบ 6-7

6.2.2 แผนงานการติดตามตรวจสอบและควบคุม (Monitoring and controlling plan/program) 6-8

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ	3-4
3-2	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ	3-6
3-3	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกากของเสีย	3-7
3-4	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและวัตถุอันตราย	3-10
3-5	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมในการปฏิบัติงาน	3-11
3-6	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ	3-14
3-7	กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการโรงงาน	3-14
3-8	แหล่งกำเนิดมลพิษจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวและกิจกรรมสนับสนุนการผลิต	3-20
3-9	เกณฑ์การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้านการเกิดมลพิษหรือมลภาวะ (Pollution Criteria)	3-25
3-10	เกณฑ์การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ทรัพยากร (Resources Usage Criteria)	3-27
3-11	เกณฑ์การจัดระดับความสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-28
3-12	ตัวอย่างผลการประเมินนัยสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่เข้าร่วมโครงการ	3-31
3-13	ตัวอย่างการจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	3-45
3-14	วัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่เข้าร่วมโครงการ	3-58
4-1	ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม ของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ	4-9
4-2	ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียก่อนและหลังการปรับปรุงของโรงงานอุตสาหกรรม ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการฯ	4-12
4-3	ปริมาณการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ	4-13
4-4	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่เข้าร่วมโครงการ	4-15
4-5	ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่เข้าร่วมโครงการ	4-16

ตารางที่ **หน้า**

4-6 มูลค่าจากการจัดการของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่เข้าร่วมโครงการ 4-17

4-7 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ 4-21

5-1 ผลการวิเคราะห์น้ำที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-3

5-2 ผลการสำรวจระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-7

5-3 ข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียด้วยบ่อไร้อากาศแบบปิด 5-11

5-4 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่างๆ สำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-26

5-5 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป พ.ศ. 2535 5-32

5-6 มาตรฐานค่าความเข้มกลิ่นจากโรงงานของกระทรวงอุตสาหกรรม 5-33

5-7 มาตรฐานการระบายสารเจือปนจากโรงงานอุตสาหกรรม ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549 5-34

5-8 มาตรฐานค่าความทึบแสงจากปล่องของหม้อน้ำ 5-36

5-9 ข้อดีและข้อเสียของไซโคลน 5-42

5-10 ข้อดีและข้อเสียของสครับเบอร์ 5-44

5-11 การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทต่างๆ ของอุตสาหกรรมเส้นก๋วยเตี๋ยว 5-54

6-1 พารามิเตอร์ที่ต้องวิเคราะห์เพื่อติดตามตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย 6-16

6-2 การตรวจสอบและประเมินสมรรถนะการทำงานของตู้ดูดอากาศเสีย 6-18

6-3 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของท่อระบายอากาศเสีย 6-18

6-4 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของพัดลม 6-19

6-5 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของปล่อง 6-20

6-6 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของเครื่องมือวัด 6-20

6-7 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของไซโคลน 6-21

6-8 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของสครับเบอร์ 6-23

6-9 จุดสำคัญในการตรวจสอบทางด้านสิ่งแวดล้อมและแนวทางในการให้คำแนะนำ 6-26

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1-1	กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้งและเส้นก๋วยเตี๋ยวสด	1-5
1-2	การรับวัตถุดิบ (ปลายข้าวหรือข้าวท่อน)	1-6
1-3	การล้าง/แช่ข้าว	1-7
1-4	การโม่ข้าว	1-7
1-5	การกรอง	1-8
1-6	การผสม	1-8
1-7	การนึ่งด้วยไอน้ำ	1-9
1-8	การตัดเส้น	1-9
1-9	การบรรจุ	1-10
1-10	การอบ	1-10
1-11	การตัดเส้น	1-11
1-12	การบรรจุ	1-11
1-13	ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ	1-12
1-14	การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	1-13
1-15	การผลิตไอน้ำ	1-13
1-16	การบำบัดน้ำเสีย	1-14
1-17	การบำบัดมลพิษอากาศ	1-14
2-1	Plan-Do-Check-Act Model	2-3
2-2	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม	2-5
3-1	ผังการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IER)	3-2
3-2	การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธี Input - Output Analysis	3-16
3-3	สมดุลมวลของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	3-18
3-4	สมดุลมวลของน้ำใช้	3-19
3-5	สมดุลมวลของระบบหม้อน้ำ	3-19
3-6	แหล่งกำเนิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิต	3-38
3-7	วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	3-39
3-8	การสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตและบรรจุ	3-40
3-9	การใช้ไม้ฟืนและไอเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม	3-43

รูปที่		*หน้า*
4-1	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการลดปริมาณการใช้น้ำ	4-13
4-2	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน)	4-15
4-3	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการลดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์	4-16
4-4	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการจัดการขยะภายในโรงงาน	4-18
4-5	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร	4-19
4-6	ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	4-20
5-1	แหล่งกำเนิดของน้ำเสียจากการแช่ข้าว และการล้างอุปกรณ์	5-1
5-2	แผนผังแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	5-2
5-3	ลักษณะทางกายภาพของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	5-3
5-4	ตะแกรงหยาบ (Cross Screen)	5-6
5-5	ตะแกรงละเอียด (Fine Screen)	5-7
5-6	บ่อตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)	5-9
5-7	รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	5-20
5-8	ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds)	5-22
5-9	ระบบบ่อหมักไร้อากาศ (ซ้าย) ระบบสระเติมอากาศ (ขวา)	5-22
5-10	ลักษณะตัวกลางที่บรรจุในระบบถังกรองไร้อากาศ (แบบปิดคลุม)	5-23
5-11	การเดินระบบบำบัดแบบ SBR ขณะเปิดเครื่องเติมอากาศ (ซ้าย) ขณะปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อระบายน้ำส่วนใส (ขวา)	5-24
5-12	ระบบตะกอนเร่ง	5-25
5-13	ระบบบ่อปรับเสถียรที่ไม่มีเครื่องเติมอากาศแต่บ่อต้องมีขนาดใหญ่	5-28
5-14	ระบบตะกอนเร่งแบบเติมอากาศด้วยหัวฟู่ (ซ้าย) และระบบสระเติมอากาศ (ขวา)	5-29
5-15	ส่วนประกอบของไซโคลน	5-40
5-16	สครับเบอร์รูปแบบต่างๆ	5-45
5-17	แผนผังการเกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	5-47
5-18	ตัวอย่างการคัดแยกของเสียที่แบ่งตามประเภทของเสีย	5-48
5-19	แนวทางการจัดการกากของเสีย	5-53
6-1	ผังขั้นตอนการจัดการนำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดการสูญเสียความร้อนของคอนเดนเสท	6-5

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

มีการสันนิษฐานว่าอาหารประเภทก๋วยเตี๋ยวได้ก่อกำเนิดขึ้นในประเทศจีนสมัยราชวงศ์ฮั่นเมื่อประมาณ 2,000 พันปีมาแล้ว และได้แพร่กระจายเข้ามาสู่เอเชียตอนใต้ในศตวรรษที่ 15 เมื่อชาวจีนอพยพไปอยู่ในประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศแถบเอเชียจึงนำวัฒนธรรมการบริโภคก๋วยเตี๋ยวติดตัวไปเผยแพร่ด้วย การแพร่กระจายของก๋วยเตี๋ยวมายังประเทศไทยนั้น น่าจะเริ่มตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เพราะไทยมีการค้าขายกับต่างประเทศ และคาดการณ์กันว่าน่าจะมาพร้อมๆ กับชาวจีนที่อพยพมาตั้งรกรากในเมืองไทย ต่อมาในช่วงรัตนโกสินทร์ เริ่มมีหาบเร่ขายอาหารซึ่งน่าจะรวมการขายก๋วยเตี๋ยวแล้ว มีการเคยเห็นโรงก๋วยเตี๋ยวครั้งแรกที่ตลาดแถวสะพานพุทธเมื่อถึงสมัยจอมพล ป. พิบูลสงครามเป็นนายกรัฐมนตรี ระหว่างปี พ.ศ. 2481-2487 ซึ่งอยู่ในสภาวะเศรษฐกิจโลกตกต่ำรวมทั้งประเทศไทยเราด้วย ประกอบกับประเทศไทยมีกรณีพิพาทกับฝรั่งเศส และกรณีเขตแดนกับกัมพูชา รัฐบาลสมัยนั้นจึงต้องการให้คนในประเทศมีความรักและความสามัคคีต่อกัน จึงปลูกฝังให้รักไทย นิยมไทย จึงสงวนอาชีพต่างๆ ไว้ให้คนไทยและสนับสนุนให้คนไทยรู้จักทำมาค้าขายโดยแนะนำให้ “ขายก๋วยเตี๋ยว” โดยให้เหตุผลว่า ก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารที่ดีมีประโยชน์กับร่างกาย ได้รสชาติ และทุกอย่างที่เป็นส่วนประกอบของก๋วยเตี๋ยวมีอยู่ในประเทศไทย ถ้าทุกคนช่วยกันกินก๋วยเตี๋ยว ชาวไร่ ชาวสวน ชาวประมงก็จะขายผลผลิตได้มากขึ้น เศรษฐกิจก็จะหมุนเวียนมากขึ้น ทั้งนี้ยังชักชวนให้กระทรวง ทบวง กรมต่างๆ ขายก๋วยเตี๋ยวให้แก่ข้าราชการเพื่อกระตุ้นให้เกิดกระแสเศรษฐกิจพร้อมทั้งแนะนำให้เพาะถั่วงอก ทำเส้นก๋วยเตี๋ยว และเครื่องประกอบอื่นๆ ของก๋วยเตี๋ยวด้วย

1.1.1 ความหมายและประเภทของเส้นก๋วยเตี๋ยว

ก๋วยเตี๋ยว หมายถึง อาหารชนิดหนึ่งที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวทำมาจากแป้งข้าวเจ้าเป็นส่วนใหญ่โดยมากจะลวกให้สุกในน้ำเดือด สะเด็ดน้ำ แล้วนำมาใส่เครื่องปรุงชนิดต่างๆ นิยมรับประทานทั้งแบบน้ำและแบบแห้ง โดยนิยมใช้ตะเกียบเป็นเครื่องมือในการรับประทาน หากจำแนกตามปริมาณความชื้นภายในเส้น แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1) ก๋วยเตี๋ยวเส้นสด เป็นก๋วยเตี๋ยวที่ได้จากการนำแผ่นแป้งก๋วยเตี๋ยวหลังผ่านการนึ่งมาหั่นเป็นเส้น โดยไม่ผ่านขั้นตอนการทำให้แห้ง ซึ่งอาจเป็นเส้นเล็กหรือเส้นใหญ่ก็ได้ เส้นเล็กมีขนาด 0.4-0.5 เซนติเมตร ส่วนเส้นใหญ่มีขนาด 1.5-2.5 เซนติเมตร ก๋วยเตี๋ยวทั้งสองชนิดมีความชื้นประมาณร้อยละ 62-64 จึงเก็บได้ไม่นาน ต้องรับประทานภายใน 1 วัน

2) ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กกึ่งแห้ง เป็นก๋วยเตี๋ยวที่ผ่านการผึ่งลมมาบ้างแล้ว เพื่อลดความชื้นและตัดเป็นเส้น ก๋วยเตี๋ยวชนิดนี้มีความชื้นประมาณร้อยละ 37 โดยปกติจะเก็บได้ 1-2 วันเท่านั้น

3) ก๋วยเตี๋ยวเส้นเล็กแห้ง เป็นก๋วยเตี๋ยวที่มีการตัดเป็นเส้นและทำให้แห้งด้วยการอบ ก๋วยเตี๋ยวชนิดนี้ให้มีความชื้นประมาณร้อยละ 13 หรือต่ำกว่า เป็นก๋วยเตี๋ยวที่เก็บได้นานเป็นเดือน แต่ต้องเก็บในที่เหมาะสม ไม่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง (ร้อยละ 80-90) หรือไม่ร้อนเกินไป (40°C ขึ้นไป)

1.1.2 คุณภาพของวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

ก๋วยเตี๋ยวที่ดีควรทำจากข้าวสารจ้าวชนิดเมล็ดแข็ง (ปริมาณแอมิโลสสูงร้อยละ 27-33) ที่มีอายุหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกประมาณ 4 เดือนเป็นต้นไป และผ่านการขัดสีเป็นข้าวสารขาวพิเศษ จึงจะนับว่าเป็นวัตถุดิบที่ดีในการทำเส้นก๋วยเตี๋ยวให้มีคุณภาพดี สีขาวขุ่น เหนียว ยืดหยุ่นไม่มากเกินไป เนื้อก๋วยเตี๋ยวเนียนเรียบ หนาพอควรที่จะนำไปต้มหรือผัดแล้วเส้นไม่ขาด

ถ้าใช้ข้าวหักหรือปลายข้าวก็ต้องมาจากข้าวสารที่เหมาะสมดังที่กล่าวมาแล้ว จึงจะได้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ดี ขั้นต่อไปของการทำก๋วยเตี๋ยวให้ได้คุณภาพดี คือ การทำความสะอาดวัตถุดิบ โดยคัดแยกสิ่งเจือปนด้วยเครื่องคัดแยก เครื่องลมเป่า และล้างด้วยน้ำให้วัตถุดิบสะอาด เพราะสิ่งเจือปนมีส่วนทำให้คุณภาพของก๋วยเตี๋ยวไม่ดี มีจุลินทรีย์หรือสีไม่ขาว ต่อจากนั้นก็แช่ข้าวในน้ำจนน้ำซึมเข้าสู่เมล็ดข้าวมากพอจนสามารถโม่กับน้ำที่สะอาด มีความกระด้างอย่างอ่อนเพื่อให้ได้เนื้อแป้งมีความละเอียดเนียน

1.1.3 การใช้วัตถุเจือปนอาหารในเส้นก๋วยเตี๋ยว

ก๋วยเตี๋ยวเป็นอาหารหลักในกลุ่มแป้งและธัญพืชที่มีการบริโภคในปริมาณมาก ดังนั้นต้องใช้วัตถุเจือปนอาหารที่น้อยชนิดและใช้ในปริมาณที่น้อยที่สุด ให้ผลทางด้านเทคโนโลยีการผลิตตามที่ต้องการและไม่เกินค่าความปลอดภัย เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค วัตถุเจือปนอาหารที่แนะนำให้ใช้ในอาหารกลุ่มนี้เป็นวัตถุเจือปนอาหารที่มีค่าความปลอดภัยค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามการใช้ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอนุญาตให้มีการใช้และไม่ให้ใช้

1.1.4 อันตรายของผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยว

1. อันตรายทางด้านกายภาพ ได้แก่ เศษไม้ เศษแก้ว เศษโลหะ และวัสดุอื่นๆ ที่ปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบ ผู้ปฏิบัติงาน เครื่องมือหรือการแตกหักของภาชนะ

2. อันตรายทางด้านเคมี ได้แก่ สารพิษตกค้าง สารที่ใช้ทำความสะอาด สารเคมีฆ่าเชื้อ น้ำมันที่ใช้ทอดซ้ำ รวมทั้งวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ในปริมาณเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด

3. อันตรายทางด้านจุลินทรีย์ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคกว่าร้อยละ 80 ได้แก่ จุลินทรีย์ (เชื้อรา ยีสต์ แบคทีเรีย และไวรัส) ปรสิต (พยาธิ หนอน โปรโตซัว) เกิดจากการใช้วัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพ เครื่องมือเครื่องใช้ที่ไม่สะอาด การควบคุมการผลิตที่ไม่ดีพอ การปฏิบัติงานของพนักงานไม่ถูกสุขลักษณะ

1.2 โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในประเทศไทย

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในประเทศไทยมีผู้ประกอบการกว่า 183 ราย ทั้งในระดับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อุตสาหกรรมขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) กระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ (ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม : 13 กันยายน 2556) โดยแบ่งตามแต่ละภูมิภาคได้ดังนี้

- **ภาคเหนือ** มีโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 48 โรงงาน กระจายอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย อุตรดิตถ์ แพร่ น่าน พะเยา ลำปาง นครสวรรค์ และพิษณุโลก
- **ภาคกลางและภาคตะวันตก** มีโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 68 โรงงาน กระจายอยู่ในกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ สมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี กาญจนบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี พระนครศรีอยุธยา และสระบุรี
- **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** มีโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 35 โรงงาน กระจายอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ อุบลราชธานี ชัยภูมิ อำนาจเจริญ ขอนแก่น อุดรธานี หนองคาย และจังหวัดเลย
- **ภาคใต้** มีโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจำนวน 32 โรงงาน กระจายในจังหวัดนครศรีธรรมราช พังงา ระนอง ชุมพร สงขลา ตรัง ยะลา และนราธิวาส

กำลังการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวทั่วประเทศมีประมาณ 70,000 กิโลกรัม/วัน อุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจึงเป็นอุตสาหกรรมที่น่าสนใจ ตั้งแต่กระบวนการผลิตในโรงงาน การขนส่ง การจำหน่ายกระจายสู่ร้านค้า จนไปถึงผู้บริโภค โดย “เส้นก๋วยเตี๋ยว” เป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างมูลค่ารายได้อยู่ในลำดับที่ 109 ของธุรกิจในภาคที่ 4 โดยผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะทำการผลิตในลักษณะรับจ้างผลิต

(OEM) และผลิตให้แก่ผู้ประกอบการรายใหญ่อีกทอดหนึ่ง ซึ่งผู้ผลิตรายใหญ่ของไทยมียอดผลิตมากกว่า 1,200 ตัน/เดือน (ข้อมูลจากผลการจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่ม ของสำนักงานสรรพากรภาค 10 ปีภาษี 2555)

1.3 การส่งออกเส้นก๋วยเตี๋ยว

มูลค่าการบริโภคเส้นก๋วยเตี๋ยวภายในประเทศเฉลี่ย 10,000 ล้านบาท/ปี และมีมูลค่าการส่งออกถึง 1,400 ล้านบาท/ปี

สำหรับตลาดส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวแปรรูปที่สำคัญของไทย จำแนกตามประเภทของผลิตภัณฑ์ คือ

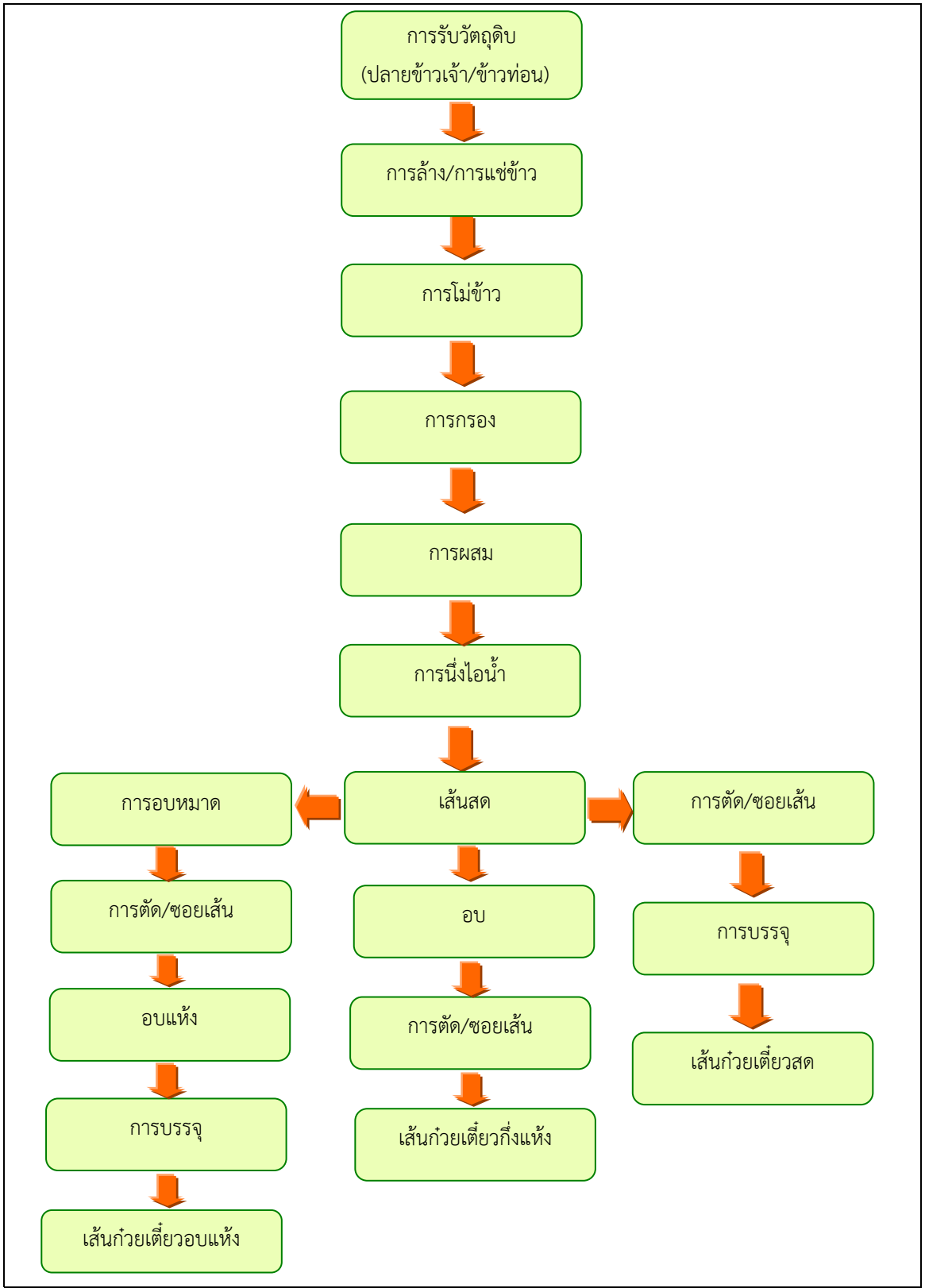
เส้นก๋วยเตี๋ยว-เส้นหมี่พร้อมปรุงหรือสำเร็จรูป	
ตลาดหลัก	**คิดเป็นเปอร์เซ็นต์**
สหภาพยุโรป	28.94%
สหรัฐอเมริกา	19.32%
ลาว	8.78%
ฮ่องกง	7.9%
ออสเตรเลีย	5.39%

ส่วนคู่แข่งสำคัญในการส่งออกของไทยคือเวียดนาม ซึ่งถือเป็นประเทศที่มีความชำนาญด้านการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสูง อีกทั้งมีข้อได้เปรียบด้านแรงงานถูกกว่า

ปัจจุบันอุตสาหกรรมเส้นก๋วยเตี๋ยวมีการแข่งขันทางการตลาดสูง และเนื่องจากการส่งออกต้องใช้ระยะทางและเวลาในการเดินทางนาน โดยที่สินค้าต้องการเก็บรักษาที่ดี ทำให้มีการใช้สารถนอมอาหารมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้ประกอบการต้องพึ่งวัตถุกันเสีย

1.4 กระบวนการผลิต

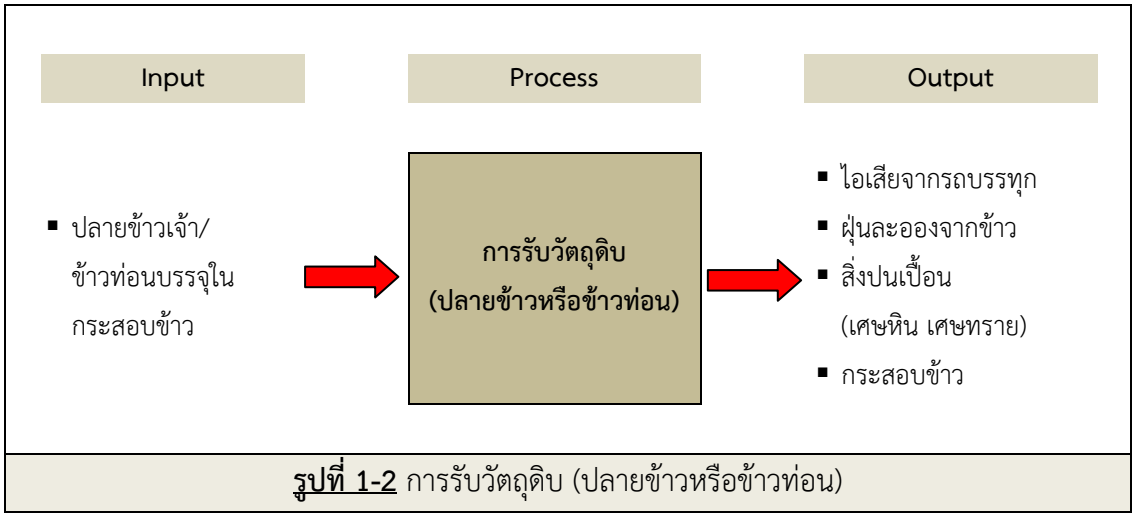
กิจกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวประกอบด้วยกิจกรรมย่อยหลายกิจกรรม ได้แก่ การรับวัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้า/ข้าวท่อน) การล้าง/แช่ข้าว การโม่ข้าว การกรอง การผสม การนึ่งไอน้ำ การอบ การตัดซอยเส้น และการบรรจุ ดังรูปที่ 3-2 ซึ่งการจำแนกประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ด้วยวิธี Input - Output Analysis เพื่อทราบถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละขั้นตอนการผลิตเป็นดังนี้



<u>รูปที่ 1-1</u> กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้งและเส้นก๋วยเตี๋ยวสด

1) การรับวัตถุดิบปลายข้าวหรือข้าวท่อน

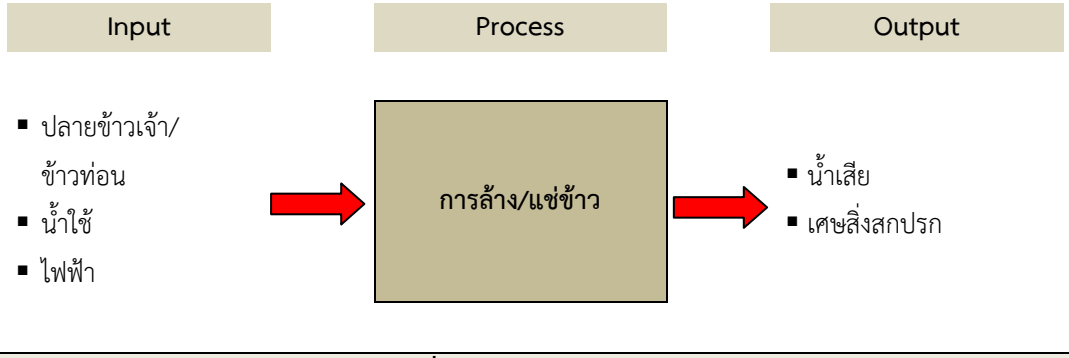
ข้าวท่อนหรือปลายข้าวที่ใช้ต้องเป็นข้าวชนิดเมล็ดแข็ง เป็นข้าวเก่าที่เก็บไว้แล้วอย่างน้อย 4 เดือน เป็นข้าวนาปี/นาทราย ผ่านการขัดสีสูง และมีสิ่งปนเปื้อนน้อย เมื่อรับข้าวท่อนหรือปลายข้าวแล้วจะเทลงไว้ที่โกดังเก็บวัตถุดิบ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากกิจกรรมการรับวัตถุดิบคือ ฝุ่นละออง ไอเสียจากรถบรรทุกขนส่ง สิ่งปนเปื้อน กระสอบใช้แล้ว และขยะทั่วไป ดังรูปที่ 1-2



<u>รูปที่ 1-2</u> การรับวัตถุดิบ (ปลายข้าวหรือข้าวท่อน)

2) การล้าง/แช่ข้าว

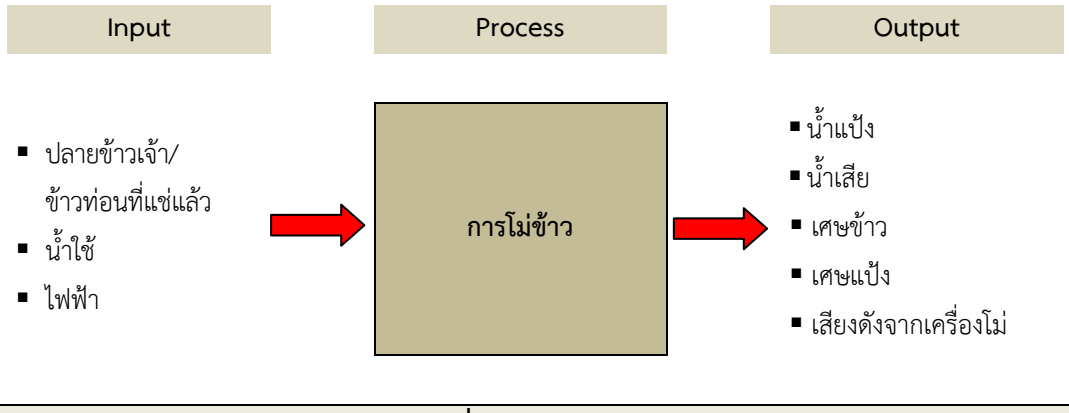
เนื่องจากข้าวที่ใช้ในการผลิตมีสิ่งเจือปนมากโดยเฉพาะกรวดทราย ฝุ่นละออง ก่อนล้างควรผ่านตะแกรงร่อนแยกเอาสิ่งเหล่านี้ออกก่อน การล้างข้าวควรใช้น้ำมากๆ อัตราส่วนของน้ำต่อเมล็ดข้าวที่ใช้อยู่ระหว่าง 2.5 : 1 – 4 : 1 ขึ้นกับสิ่งสกปรก การล้างควรทำอย่างรวดเร็วล้างจนน้ำที่ล้างใส การล้างแบบเก่าจะใช้แรงงานคนซึ่งจะใช้มือกวน การล้างแบบนี้จะไม่สะอาดพอและเสียเวลา ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องล้างเพราะเครื่องล้างจะขัดสีผิวนอกของเมล็ดข้าวขณะที่แกนใบพัดหมุนกวน ซึ่งใช้เวลาครั้งละ 10-15 นาที ถ้าเมล็ดข้าวสะอาดแล้วอาจจะล้างเพียง 3 ครั้ง การล้างต้องขัดสีข้าวให้ขาวปราศจากเศษรำที่ติดอยู่ เมล็ดข้าวที่ล้างเสร็จแล้วต้องสะอาดจริงๆ เมื่อนำไปเข้ากรรมวิธีจะได้เส้นก๋วยเตี๋ยวที่ขาวสะอาดเส้นไม่เปื่อยยุ่ยหรือขาดง่าย ถ้าผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวอบแห้งจะเก็บได้นานไม่เหม็นหืนง่ายเนื่องจากไขมันถูกล้างออกเป็นส่วนใหญ่ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากกิจกรรมการล้าง/แช่ข้าวคือ น้ำเสีย และเศษสิ่งสกปรกดังรูปที่ 1-3



<u>รูปที่ 1-3</u> การล้าง/แช่ข้าว

3) การโม่ข้าว

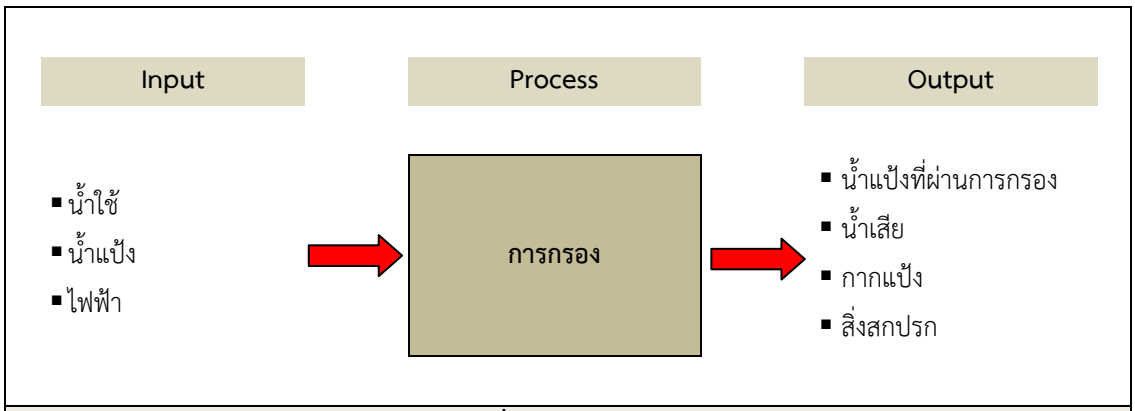
วิธีการโม่ข้าวมีผลต่อความเหนียวของเส้นก๋วยเตี๋ยว การโม่เปียกจะทำให้เม็ดแป้งถูกบดได้ละเอียดและแตกตัวได้มาก ขณะบดต้องเติมน้ำลงไปด้วย การใช้น้ำจะทำให้อุณหภูมิขณะโม่ไม่สูงเกินไป แป้งที่ได้จะมีคุณภาพดีไม่บูดง่าย แต่ปริมาณน้ำที่เติมต้องเหมาะสม โดยทั่วไปจะมีสัดส่วนของข้าว : น้ำประมาณ 2 : 1 จะทำให้การโม่มีประสิทธิภาพสูงสุด ไม่ควรใช้น้ำมากเพราะข้าวจะผ่านหน้าโม่ออกไปเร็วแป้งที่ได้จะหยาบและเสียเวลาในการนำกลับมาโม่ใหม่ แต่ถ้าใช้น้ำน้อยเกินไปข้าวจะติดอยู่ในโม่มาก หน้าโม่จะไม่บดกันต้องใช้แรงมากในการโม่และโม่ได้ช้าลง แป้งที่จะนำมาทำเส้นใหญ่จะใช้เวลาแช่นานกว่าแป้งที่นำมาทำเส้นเล็ก เนื่องจากเส้นใหญ่ต้องการความนุ่มนวลมากกว่าเส้นเล็ก ขณะแช่น้ำแป้งจะต้องกวนแป้งเป็นระยะเพื่อไม่ให้แป้งตกตะกอน และยังช่วยให้แป้งดูดน้ำได้ดี น้ำแป้งจะข้นหนืดขึ้นเนื่องจากน้ำอิสระถูกดูดเข้าไปในโมเลกุลของแป้ง ทำให้เม็ดแป้งพองตัวและแตกง่ายเมื่อนำไปนึ่ง ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากกิจกรรมการโม่ข้าว คือ น้ำเสีย เศษข้าว เศษแป้ง และเสียงดังของเครื่องโม่ ดังรูปที่ 1-4



<u>รูปที่ 1-4</u> การโม่ข้าว

4) การกรอง

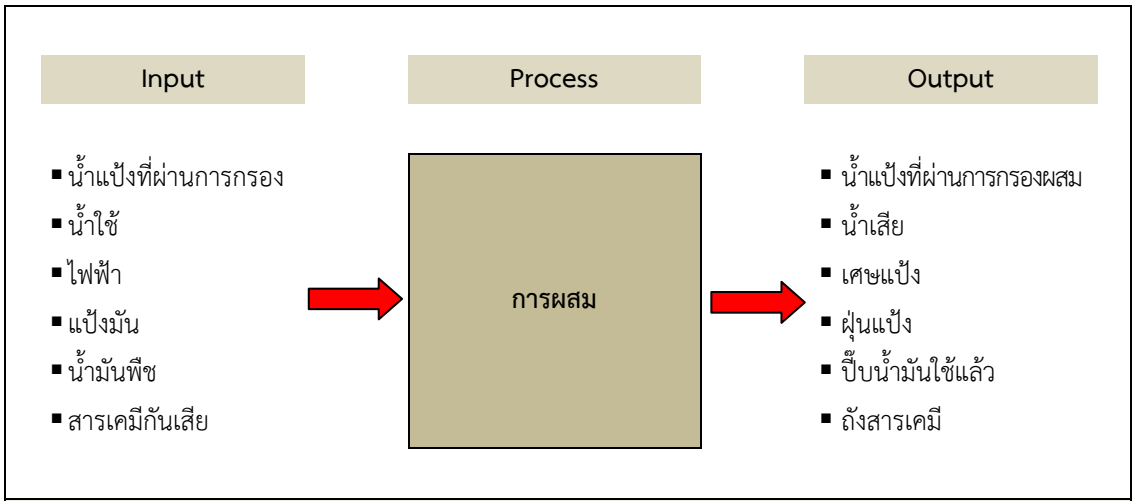
หลังจากการโม่ข้าวแล้วจะได้เป็นน้ำแป้ง จากนั้นจะนำมาผ่านการกรองเพื่อคัดแยกสิ่งสกปรก หรือเม็ดแป้งที่มีขนาดใหญ่ออก โดยใช้ผ้ากรองขึงบนเครื่องเขย่าที่ใช้ไฟฟ้า ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากกิจกรรมการกรอง คือ น้ำเสีย กากแป้ง และสิ่งสกปรก ดังรูปที่ 1-5



รูปที่ 1-5 การกรอง

5) การผสม

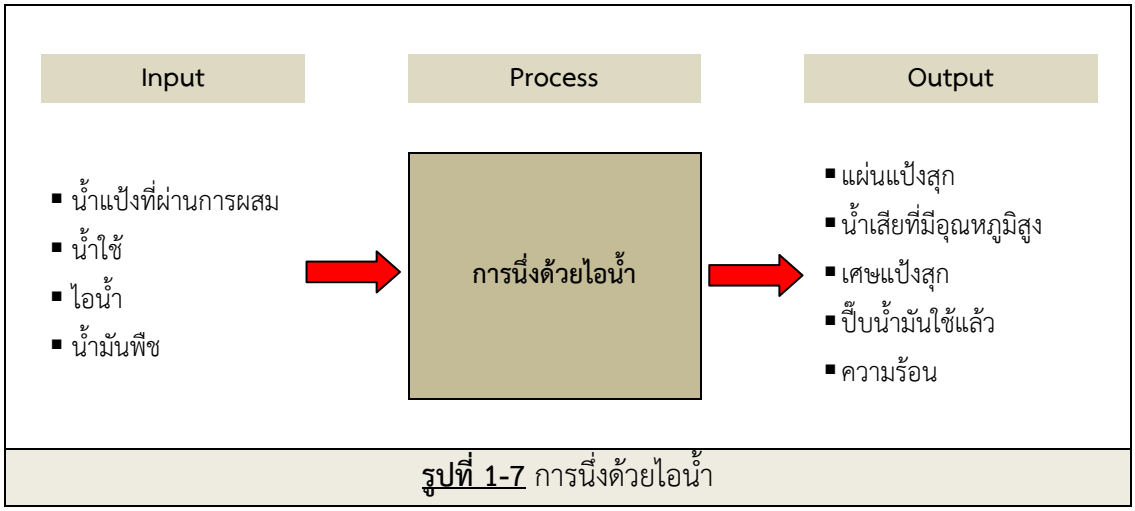
หลังจากการกรองน้ำแป้งแล้วจะทำการผสมน้ำแป้งกับส่วนผสม ได้แก่ แป้งมัน น้ำมันถั่วลิสง และสารเคมีกันบูด โดยน้ำแป้งที่ได้รับการผสมแล้วจะมีความหนืดและแรงตึงผิวที่เหมาะสม ทำให้น้ำแป้งติดกับลูกกลิ้งด้วยความหนาที่พอดีขณะป้อนน้ำแป้งลงบนสายพาน เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนการนึ่ง สำหรับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญจากกิจกรรมการผสม คือ น้ำเสีย เศษแป้ง ฝุ่นแป้ง และปี๊บน้ำมันใช้แล้ว ดังรูปที่ 1-6



รูปที่ 1-6 การผสม

6) การนึ่งด้วยไอน้ำ

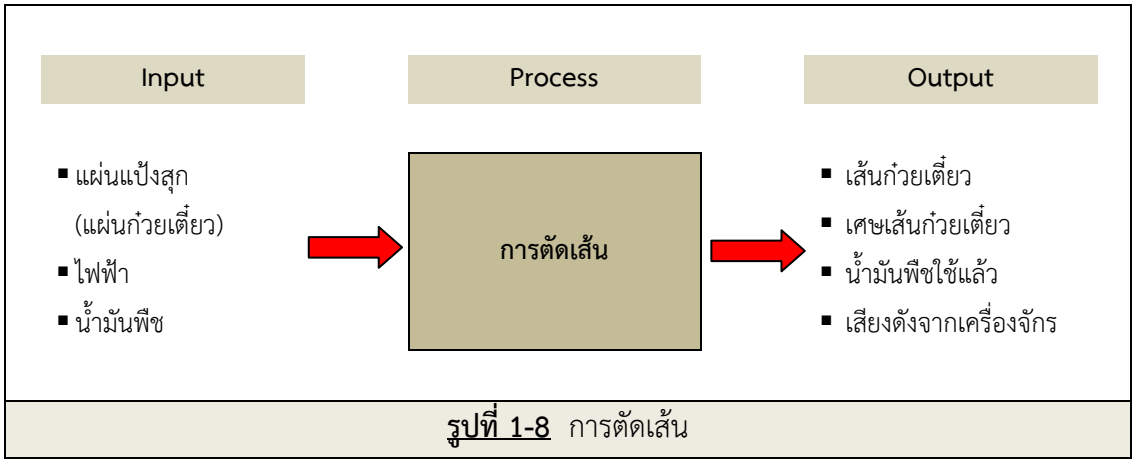
การนึ่งด้วยไอน้ำเป็นการทำน้ำแป้งให้สุกด้วยไอน้ำ ความหนาและความเข้มข้นของน้ำแป้ง อุณหภูมิภายในอุโมงค์ และเวลาที่ใช้สำหรับการนึ่งต้องเพียงพอและเหมาะสมที่จะทำให้น้ำแป้งสุกพอดี ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการนึ่งไอน้ำ ได้แก่ น้ำเสียที่มีอุณหภูมิสูง เศษแป้งสุก ปี๊บน้ำมันใช้แล้ว และความร้อน ดังรูปที่ 1-7



รูปที่ 1-7 การนึ่งด้วยไอน้ำ

7) การตัดเส้น

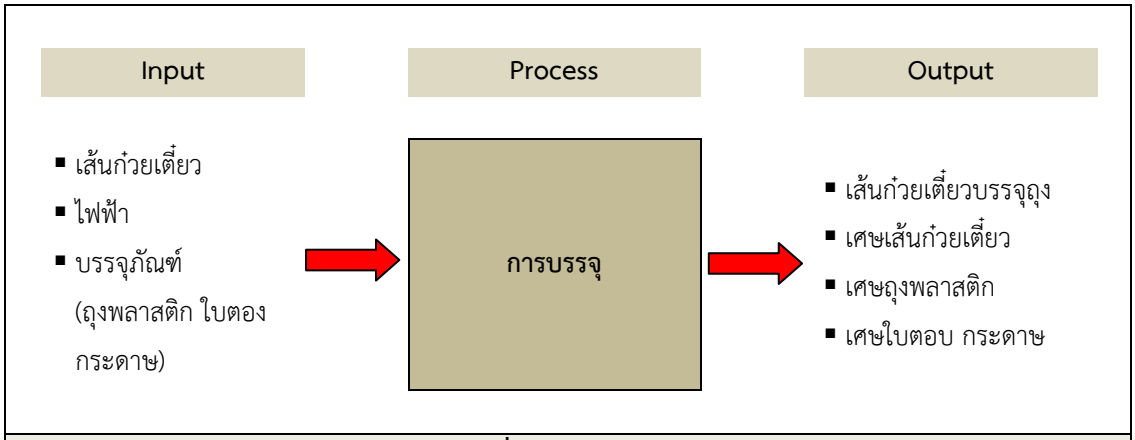
สายพานลำเลียงนำแผ่นแป้งสุกเคลื่อนออกจากอุโมงค์ไอน้ำ โดยมีพัดลมคอยเป่าเป็นระยะๆ ให้แห้ง จนถึงจุดตัดแผ่นแป้งสุก ตรงจุดนี้จะมีช่องที่จะให้น้ำมันพืชหยดสัมผัสกับแผ่นแป้งสุก เพื่อให้แผ่นแป้งสุก (แผ่นก๋วยเตี๋ยว) ไม่ติดกันเมื่อซ้อนกันหลังจากที่ทำการตัด อย่างไรก็ตามการตัดจะแตกต่างกันไปตามชนิดของก๋วยเตี๋ยว ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการตัดเส้น ได้แก่ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว และน้ำมันพืชใช้แล้ว ดังรูปที่ 1-8



รูปที่ 1-8 การตัดเส้น

8) การบรรจุ

ก๋วยเตี๋ยวเส้นสดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณความชื้นสูง อายุการเก็บจึงสั้นมาก ภาชนะบรรจุที่ใช้ต้องสามารถเก็บรักษาความชื้นในเส้นให้มากที่สุด มิฉะนั้นจะมีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการบรรจุ ได้แก่ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว และเศษถุงพลาสติก ดังรูปที่ 1-9



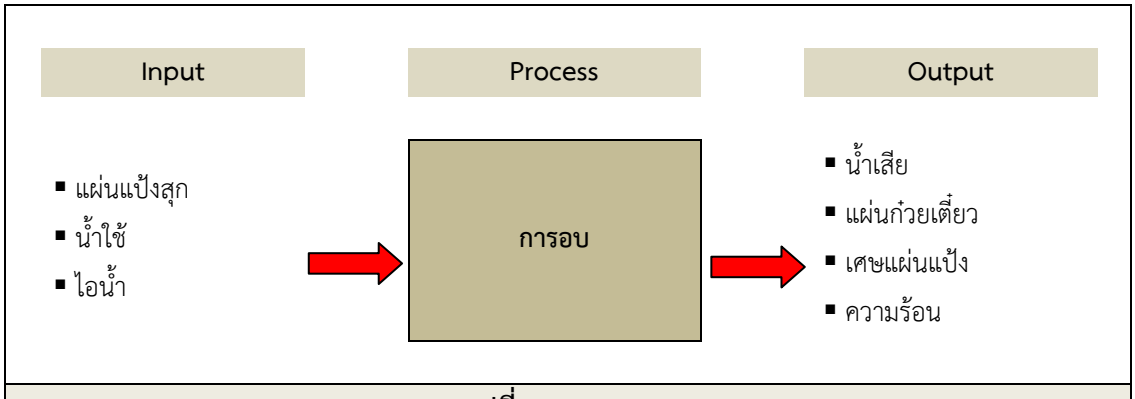
<u>รูปที่ 1-9</u> การบรรจุ

ขั้นตอนการผลิตก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้ง

ขั้นตอนการผลิตก๋วยเตี๋ยวเส้นกึ่งแห้งเหมือนกับขั้นตอนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสด คือตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบปลายข้าวจนถึงขั้นตอนการนึ่งไอน้ำ หลังจากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการต่อไปได้แก่

9) การอบ

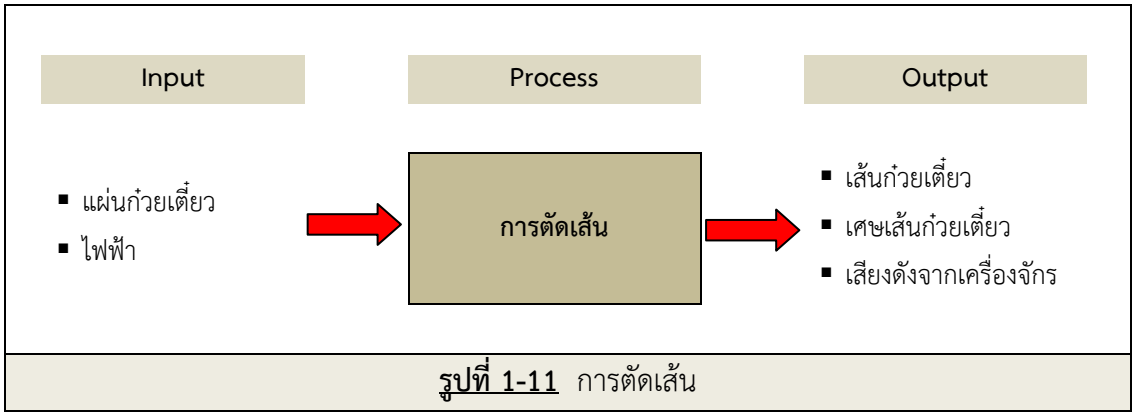
เมื่อแผ่นแป้งสุก(แผ่นก๋วยเตี๋ยว) ออกจากอุโมงค์ไอน้ำ จากนั้นจะเคลื่อนเข้าสู่เครื่องอบซึ่งมีลักษณะยาวเหมือนอุโมงค์ โดยสายพานลำเลียงจะพาแผ่นแป้งสุกเคลื่อนที่ไปเป็นชั้นๆ ภายในอุโมงค์เครื่องอบและทำให้เย็นลงก่อนนำไปตัดต่อไป หากต้องทำให้เส้นหมาดควรนำไปผึ่งลมหรือตากเพื่อลดความชื้นประมาณ 1 ชั่วโมง ก่อนตัด ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการอบ ได้แก่ เศษแผ่นแป้ง และความร้อน ดังรูปที่ 1-10



<u>รูปที่ 1-10</u> การอบ

10) การตัดเส้น

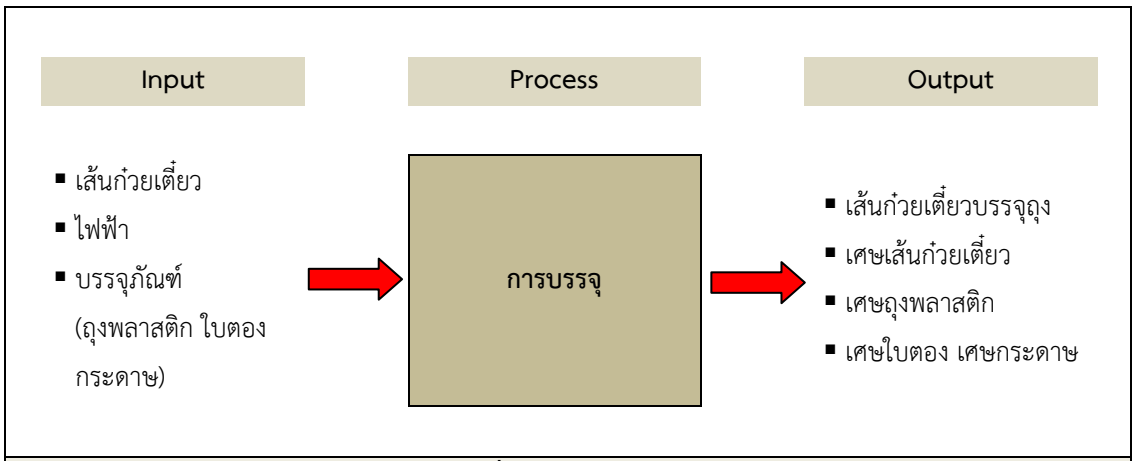
เมื่อแผ่นก๋วยเตี๋ยวผ่านออกมาจากอุโมงค์อบแล้วนำไปผึ่งอบและเข้าสู่กระบวนการตัดเป็นเส้น ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการตัดเส้น ได้แก่ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวตกพื้น และเสียงดังจากเครื่องตัดเส้น ดังรูปที่ 1-11



รูปที่ 1-11 การตัดเส้น

11) การบรรจุ

ก่อนเก็บเส้นลงภาชนะบรรจุ ควรให้เส้นแห้งเย็นสนิทก่อนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อกันการเกิดไอน้ำในถุงหลังปิดผนึก เพราะถ้ามีไอน้ำในถุงจะทำให้เก็บรักษาเส้นแห้งไว้ได้ไม่นาน อาจเกิดกลิ่นหรือเชื้อราขึ้นบนเส้นก๋วยเตี๋ยว ถุงพลาสติกที่ใช้ควรเป็นชนิดที่ยอมให้อากาศผ่านเข้าออกได้บ้าง เช่น ถุง พอลิเอทิลีน (PE) ถุงพอลิโพรไพลีน (PP) ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการบรรจุ ได้แก่ เศษเส้น และเศษถุงพลาสติก ดังรูปที่ 1-12

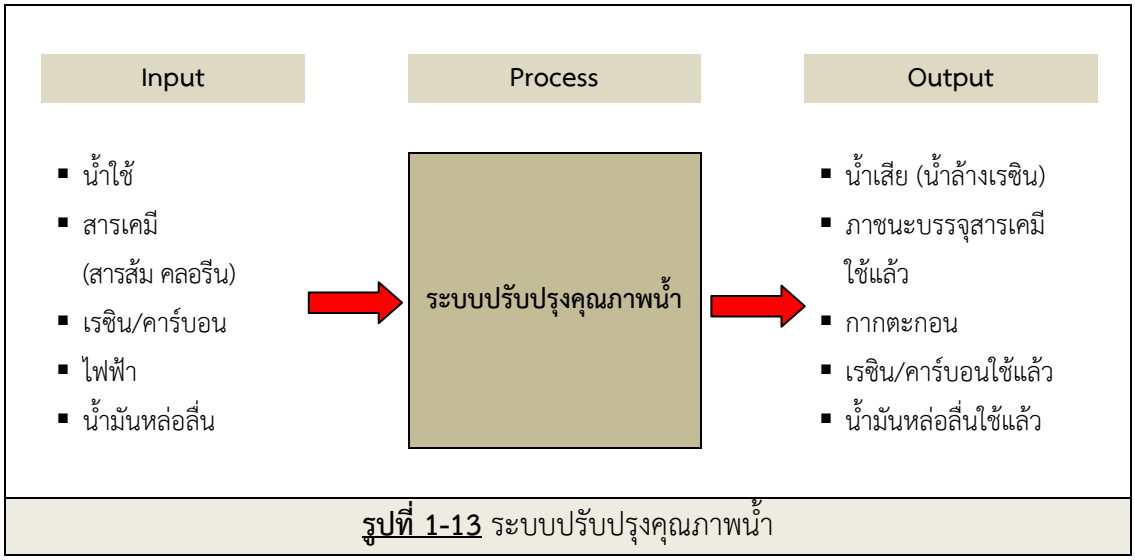


รูปที่ 1-12 การบรรจุ

<u>กระบวนการสนับสนุนการผลิต</u>

1) ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

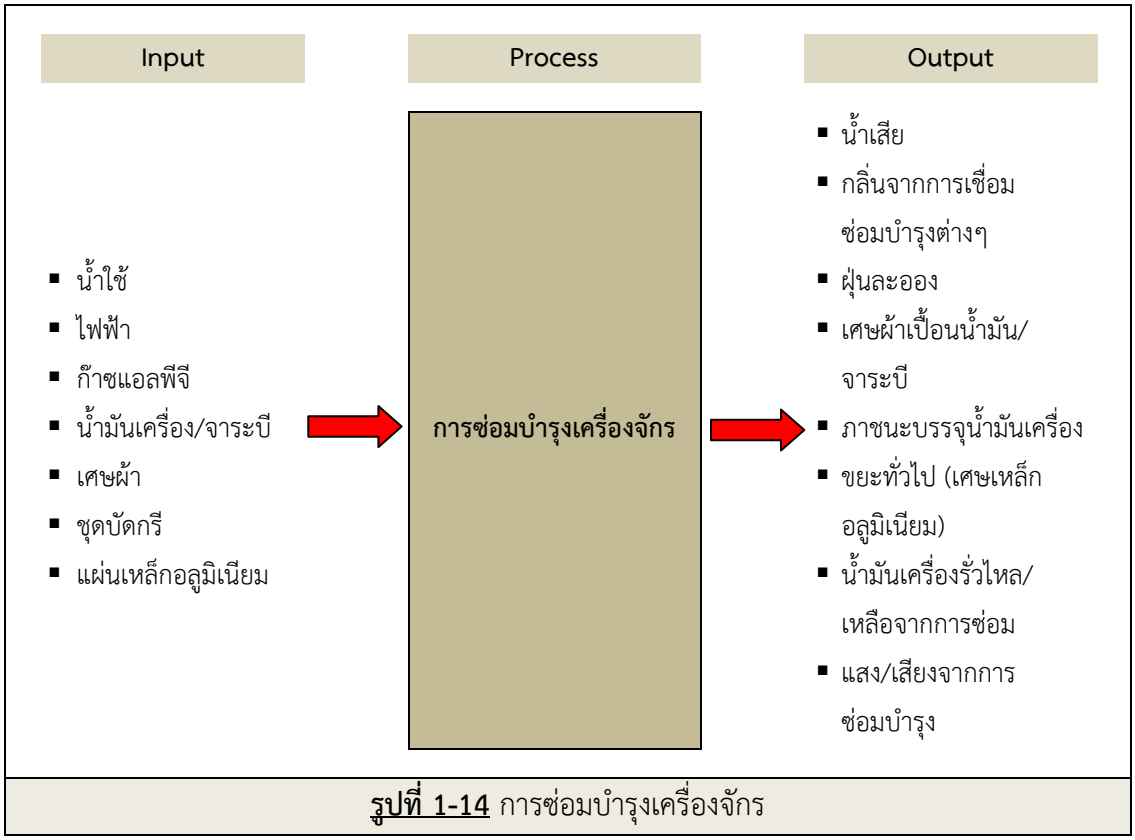
กิจกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมี เช่น สารส้ม และคลอรีน และตัวกลางที่ใช้ในการกรอง ได้แก่ เรซิน และคาร์บอน ซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ น้ำเสียจากการล้างเรซิน ภาชนะบรรจุสารเคมีใช้แล้ว เรซินและคาร์บอนใช้แล้ว รวมถึงน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว ดังรูปที่ 1-13



<u>รูปที่ 1-13</u> ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

2) การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

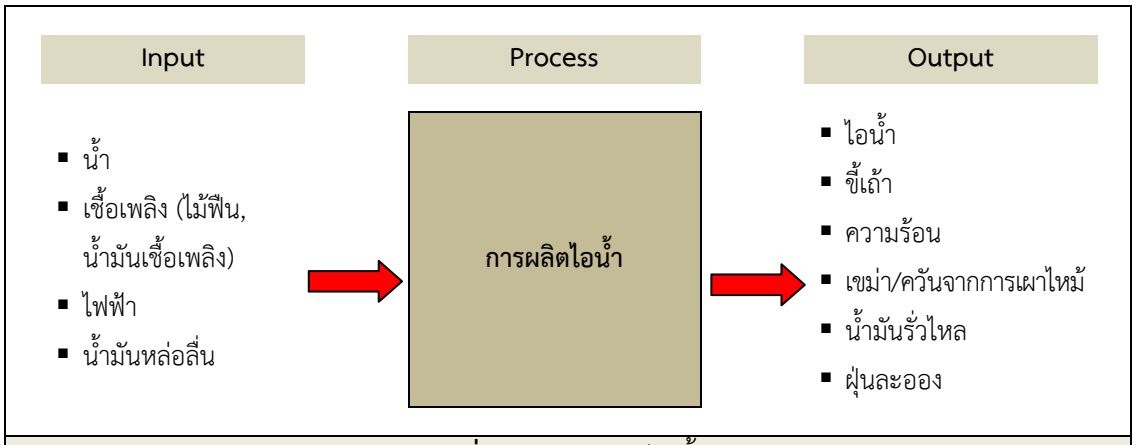
กิจกรรมการซ่อมบำรุงเครื่องจักรของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ส่วนใหญ่มีการซ่อมแซมเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ซ่อมแซมหม้อนึ่งไอน้ำ มอเตอร์ของเครื่องจักรต่าง ๆ ซึ่งกิจกรรมการซ่อมบำรุงส่วนใหญ่มีการใช้น้ำมันเครื่อง จาระบี อะไหล่เครื่องจักร ธูปเชื่อม ตัวบัดกรี การใช้ไฟฟ้า การใช้น้ำ เศษผ้า ซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมซ่อมบำรุง ได้แก่ น้ำเสีย กลิ่นจากการเชื่อม น้ำมันเครื่องใช้แล้ว เสียงจากการซ่อมแซมเครื่องจักร เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน ภาชนะบรรจุน้ำมันเครื่องใช้แล้ว ดังรูปที่ 1-14



<u>รูปที่ 1-14</u> การซ่อมบำรุงเครื่องจักร

3) การผลิตไอน้ำ

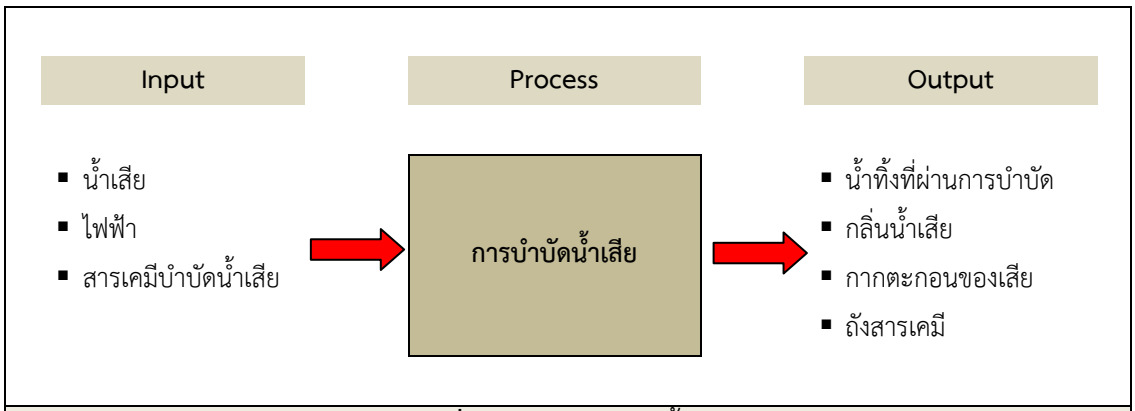
ระบบผลิตไอน้ำ (Boiler) ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวส่วนใหญ่มีการใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งระบบของตัวหม้อน้ำแบบที่ใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงส่วนใหญ่จะไม่มีระบบควบคุมการเผาไหม้ จึงทำให้ไม่สามารถทราบว่าการเผาไหม้มีความสมบูรณ์มากน้อยเพียงใด ทำให้ผลกระทบในกิจกรรมการผลิตไอน้ำต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ เขม่าควัน ฝุ่นละอองจากการเผาไหม้ ขี้เถ้าและความร้อน นอกจากนี้ หากมีการใช้ไม้ฟืนที่มีความชื้นสูงก็ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงด้วย ดังรูปที่ 1-15



<u>รูปที่ 1-15</u> การผลิตไอน้ำ

4) การบำบัดน้ำเสีย

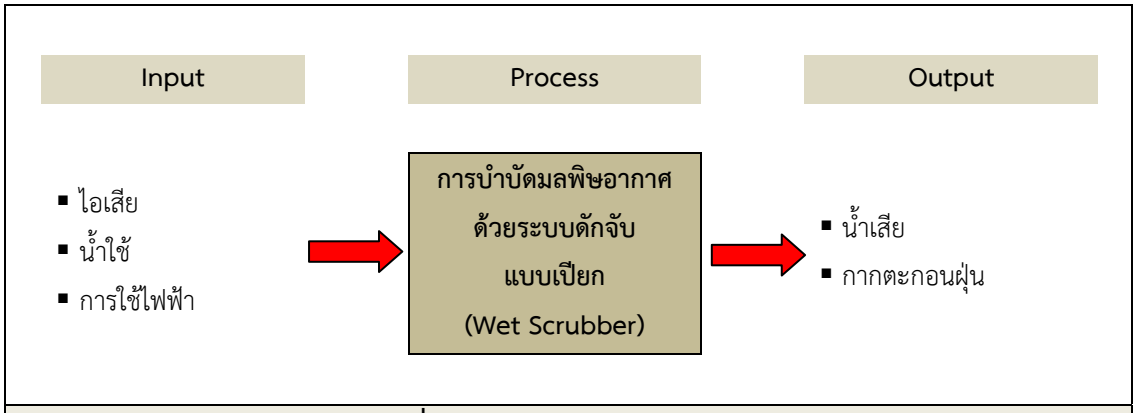
น้ำเสียที่เกิดจากการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวของโรงงานมีที่มาจากหลายแหล่งกำเนิด ได้แก่ น้ำเสียจากการล้าง/แช่ข้าวที่ใช้ในกระบวนการผลิต และน้ำที่ใช้ในการล้างทำความสะอาดพื้นที่บริเวณการผลิต ล้างทำความสะอาดเครื่องจักรอุปกรณ์ น้ำเสียจากกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำ น้ำเสียจากระบบบำบัดอากาศ (Wet scrubber) และน้ำเสียจากการ Blow down ของหม้อน้ำ โดยน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจะมีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูง จึงมีผลกระทบต่อการระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ และเป็นการเพิ่มภาระให้กับระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน ดังรูปที่ 1-16



รูปที่ 1-16 การบำบัดน้ำเสีย

5) การบำบัดมลพิษอากาศด้วยระบบดักจับแบบเปียก Wet Scrubber

ในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวบางแห่งมีการใช้ระบบบำบัดมลพิษอากาศแบบ Wet Scrubber ช่วยลดผลกระทบจากปัญหาเรื่องกลิ่นจากกระบวนการผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของการใช้ระบบบำบัดมลพิษอากาศ ได้แก่ น้ำเสีย กากของเสียที่ปนเปื้อนมากับน้ำ ดังรูปที่ 1-17



รูปที่ 1-17 การบำบัดมลพิษอากาศ

บทที่ 2

แนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium-sized Enterprise ; SMEs) ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการผลิตก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ น้ำเสียจากการผลิตที่มีค่าความสกปรกสูง มลพิษอากาศจากหม้อน้ำ รวมถึงกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยยังมีโรงงานอีกเป็นจำนวนมากที่ยังไม่มีการดำเนินงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ เนื่องจากมีข้อจำกัดทั้งในเรื่องของความรู้เกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม บุคลากร และปัจจัยด้านเงินทุน ดังนั้น เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบให้กับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อส่งเสริมให้มีการประยุกต์ใช้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้เกิดผลในทางปฏิบัติ ลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด สามารถเพิ่มศักยภาพการผลิตพร้อมทั้งแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นรูปธรรม จึงมีแนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 แนวทางการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System : EMS) เป็นกระบวนการจัดการที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทั้งหมดในการประกอบกิจการ สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมจะต้องพิจารณาทั้งระบบของกระบวนการผลิต การใช้ทรัพยากรวัตถุดิบ น้ำ พลังงาน (ไฟฟ้าและเชื้อเพลิง) ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การจัดส่ง การจำหน่าย การจัดการกับซากเศษเหลือทิ้ง เงื่อนไขข้อกำหนดและข้อกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องทำการตรวจหาแหล่งกำเนิดหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Measurement) ทั้งทางด้านน้ำ อากาศ กากของเสียที่เกิดขึ้นจริงจากกระบวนการผลิต การบริการ มาตรฐานคุณภาพของสินค้า สุขภาพอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงงาน และจะต้องสามารถทำการเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นเทียบกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ทรัพยากร การสำรวจ การวิเคราะห์ การคำนวณทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ (Economical) สังคม (Social) และ ระบบนิเวศน์ (Ecological) ทั้ง 3 ส่วนเข้ามาพิจารณาในการคิดต้นทุน สินค้า

และบริการ ทั้งกระบวนการ โดยใช้หลักการที่เรียกว่าประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (Eco-Efficiency) ซึ่งจะก่อให้เกิดความมุ่งมั่นในการดำเนินงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนต่อไป

การที่องค์กรมีความมุ่งมั่นและนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาใช้นั้น ก็จะทำให้องค์กรได้รับประโยชน์อย่างมากในฐานะที่เข้าไปมีบทบาทสำคัญต่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับองค์กร และสังคมภายนอก ซึ่งประโยชน์ที่องค์กรจะได้รับจากการนำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ไปปฏิบัติ เช่น

1. สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เนื่องจากจะทำให้ผู้ประกอบการสามารถวางแผนการใช้ทรัพยากรและพลังงานให้น้อยลง และลดค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหา และการบำบัดของเสียได้

2. ช่วยเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางการค้า โดยเฉพาะคู่ค้าหรือคู่แข่งทางการค้าที่มุ่งประเด็นเรื่องสิ่งแวดล้อมควบคู่กับประเด็นคุณภาพอื่น ๆ

3. องค์กรจะเป็นที่ยอมรับและได้รับความเชื่อถือ ความไว้วางใจจากสังคม สถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ มากขึ้น เช่น เป็นที่เชื่อถือของสถาบันการเงินและเพิ่มความเชื่อมั่นสำหรับผู้ลงทุนในตลาดหลักทรัพย์หรือผู้ลงทุน เป็นต้น

4. เกิดสัมพันธภาพอันดีต่อสังคมภายนอก เนื่องจากการผลิต การบริการขององค์กรไม่มีผลกระทบต่อชุมชนหรือสังคมภายนอกอื่น ๆ

5. องค์กรสามารถสร้างชื่อเสียงและภาพลักษณ์ที่ดีได้ เป็นต้น

กระบวนการหลักของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (รวมถึงมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14001) มีพื้นฐานมาจาก “Plan-Do-Check-Act” ซึ่งมีความหมายดังนี้

❖ **Plan** คือ การวางแผนงานจากวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ได้กำหนดขึ้น การวางแผนงานก่อนการปฏิบัติงานจะทำให้เกิดความพร้อมเมื่อได้ปฏิบัติงานจริง การวางแผนงานควรวางให้ครบ 4 ขั้น ดังนี้

(1) ขั้นการศึกษา คือ การวางแผนศึกษาข้อมูล วิธีการ ความต้องการของตลาด ข้อมูลด้านวัตถุดิบ ด้านทรัพยากรที่มีอยู่หรือเงินทุน

(2) ขั้นเตรียมงาน คือ การวางแผนการเตรียมงานด้านสถานที่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ความพร้อมของพนักงาน อุปกรณ์ เครื่องจักร และวัตถุดิบ

(3) ขั้นดำเนินงาน คือ การวางแนวทางการปฏิบัติงานของแต่ละส่วนแต่ละฝ่าย เช่น ฝ่ายผลิต ฝ่ายขาย

(4) ขั้นการประเมินผล คือ การวางแผนหรือเตรียมการประเมินผลงานอย่างเป็นระบบ เช่น ประเมินจากยอดการจำหน่าย ประเมินจากการติชมของลูกค้า เพื่อให้ผลที่ได้จากการประเมินเกิดการเที่ยงตรง

❖ Do คือ การปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนงานที่ได้เขียนไว้อย่างเป็นระบบและมีความต่อเนื่อง การปฏิบัติตามแผนงาน ทำให้ทราบขั้นตอน วิธีการ และสามารถเตรียมงานล่วงหน้าหรือทราบอุปสรรคล่วงหน้าด้วย ดังนั้น การปฏิบัติงานก็จะเกิดความราบรื่น และเรียบร้อย นำไปสู่เป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

❖ Check คือ การตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของแผนงานว่ามีปัญหาอะไรเกิดขึ้น จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขแผนงานในขั้นตอนใด การตรวจสอบ ให้ได้ผลที่เที่ยงตรงเชื่อถือได้ ประกอบด้วย

(1) ตรวจสอบจากเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

(2) มีเครื่องมือที่เชื่อถือได้

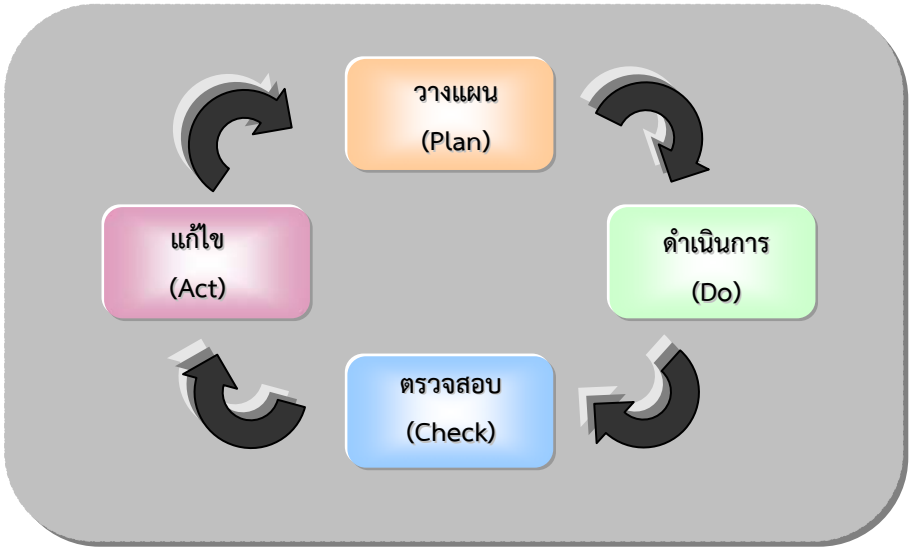
(3) มีเกณฑ์การตรวจสอบที่ชัดเจน

(4) มีกำหนดเวลาการตรวจที่แน่นอน

(5) บุคลากรที่ทำการตรวจสอบต้องได้รับการยอมรับจากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เมื่อการตรวจสอบได้รับการยอมรับ การปฏิบัติงานขั้นต่อไปก็ดำเนินงานต่อไปได้

❖ Action คือ การปรับปรุงแก้ไขส่วนที่มีปัญหา หรือถ้าไม่มีปัญหาใดๆ ก็ยอมรับแนวทางการปฏิบัติตามแผนงานที่ได้ผลสำเร็จ เพื่อนำไปใช้ในการทำงานครั้งต่อไป

การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนใดก็ตาม เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพก็จะเกิดขึ้น ซึ่งเป็นแนวความคิดเพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ในที่นี้หมายถึง การพัฒนาปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กรให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 Plan-Do-Check-Act Model

2.2 ขั้นตอนการจัดการสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบหลักที่สำคัญเพื่อให้การดำเนินงานในการจัดทำและดำเนินการตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้สำเร็จไปได้ด้วยดีมี 5 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้ (แสดงดังรูปที่ 2-2)

1) ความมุ่งมั่นของผู้บริหารระดับสูง หน้าที่ที่สำคัญของผู้บริหารในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม คือ การประยุกต์ใช้แนวคิดของการบริหารที่มีอยู่เดิมให้เข้ากับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม และการจัดหาทรัพยากรที่จำเป็นต่อการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และควรสื่อสารให้พนักงานทุกระดับรับทราบถึงเจตนารมณ์ที่ชัดเจน และจะต้องดำเนินการ ดังนี้

❖ แต่งตั้งทีมงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยจะต้องมีผู้แทนฝ่ายบริหารด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Representative : EMR) ซึ่งทีมงานควรคัดเลือกบุคลากรจากหน่วยงานหลักในองค์กรซึ่งจะเป็นผู้ทำหน้าที่ในการแจกแจงประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมและโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการที่มีอยู่เดิมภายในแต่ละหน่วยงาน สำหรับช่วงแรกของการดำเนินการ ทีมงานควรมีการประชุมกันเป็นประจำ ซึ่งทีมงานที่มาจากหลายหน่วยงานจะมีส่วนช่วยเสริมสร้างความร่วมมือในการจัดทำระบบ

❖ กำหนดและประกาศใช้นโยบายสิ่งแวดล้อม ซึ่งนโยบายต้องมีการระบุเกี่ยวกับการป้องกันมลพิษ ภาคปฏิบัติ ตามข้อกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการดำเนินระบบอย่างต่อเนื่อง

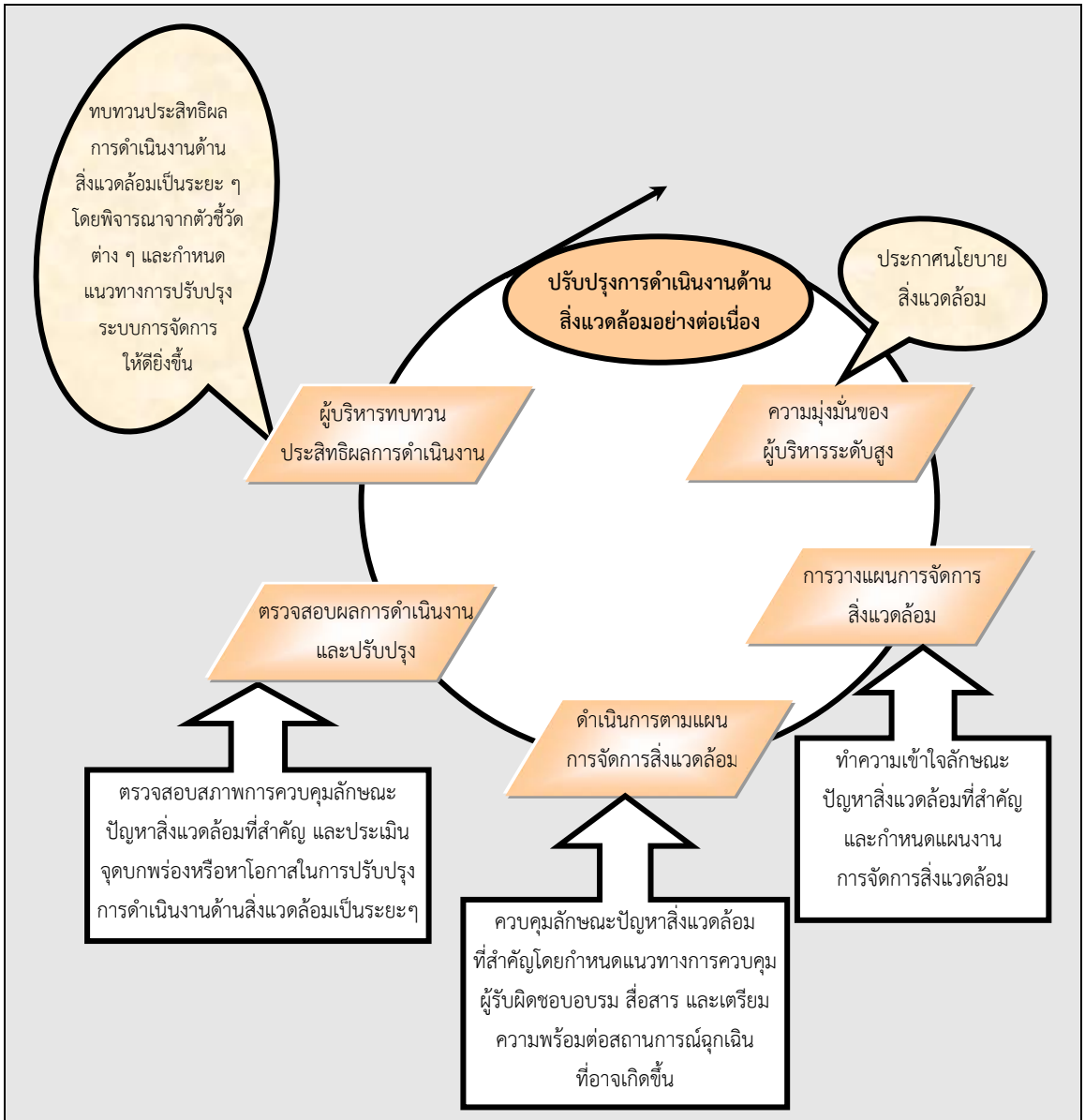
❖ กำหนดบทบาท หน้าที่และความรับผิดชอบ (Roles and Responsibilities) ของพนักงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยถือส่วนหนึ่งของการจัดโครงสร้างบริหารของโรงงาน และสื่อสารให้พนักงานที่เกี่ยวข้องรับทราบ

❖ เสริมสร้างการมีส่วนร่วมของพนักงานและให้ความช่วยเหลือหรือให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ

2) การวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม วางแผนโดยทำความเข้าใจลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบที่สำคัญจากกิจกรรมต่างๆ เพื่อนำไปสู่การกำหนดแผนงานที่ชัดเจนสำหรับการปรับปรุงให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย แผนการจัดการสิ่งแวดล้อมนี้เน้นที่การลดมลพิษและการดำเนินงานที่สอดคล้องตามความต้องการในกฎหมายและข้อกำหนดอื่น ๆ ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหน้าที่ของทีมงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องดำเนินการดังต่อนี้

❖ ทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Review) ซึ่งประกอบด้วยการค้นหา รวบรวม และจัดทำทะเบียนกฎหมาย และข้อกำหนดต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมด การจัดลำดับ

ความสำคัญของปัญหา การจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมถึงระบุวิธีการปฏิบัติควบคุมหรือแก้ไขปัญหาที่โรงงานดำเนินการอยู่



<u>รูปที่ 2-2</u> ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม

❖ กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายการจัดการสิ่งแวดล้อม (Objectives and Targets) เพื่อแสดงเจตนา และแนวทางในการปฏิบัติตามกฎหมาย เพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ

❖ กำหนดแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programs) เป็นลายลักษณ์อักษร และอนุมัติโดยผู้บริหารระดับสูง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยแผนงานจะต้องประกอบด้วย รายละเอียดของกิจกรรม ขั้นตอนหรือวิธีการบรรลุผล ระยะเวลาดำเนินงาน งบประมาณและหน่วยงานหรือผู้รับผิดชอบ

❖ ระบุกิจกรรมที่จำเป็นต้องควบคุมการปฏิบัติงาน (Operational Control) โดยพิจารณาจากลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ วัตถุประสงค์และเป้าหมาย การจัดการสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

❖ สร้างจิตสำนึกและความสามารถของพนักงาน โดยมีการวิเคราะห์ความต้องการฝึกอบรม (Training Needs) ของพนักงาน และจัดฝึกอบรมระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นให้พนักงานในระดับหัวหน้างาน

❖ ระบุเหตุการณ์ฉุกเฉิน หรืออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นจากกิจกรรม กระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงงาน (Emergency Preparedness and Response) และจัดทำแผนการเตรียมความพร้อมในการป้องกันและโต้ตอบสถานการณ์ฉุกเฉิน รวมทั้งแผนฟื้นฟูและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

❖ สื่อสาร ประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ให้หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกได้รับทราบเกี่ยวกับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

3) ดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดเพื่อการควบคุมและป้องกันลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญด้วยการกำหนดวิธีการควบคุมและการปรับปรุงแก้ไข การฝึกอบรมและการเตรียมพร้อมต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน

4) ตรวจสอบผลการดำเนินงานและปรับปรุง ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานภายในองค์กรอย่างสม่ำเสมอเพื่อค้นหาและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของการดำเนินงานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

5) ผู้บริหารทบทวนประสิทธิผลการดำเนินงาน ทบทวนความเหมาะสมและผลการดำเนินงานของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อติดตามความก้าวหน้า แก้ไขปัญหาอุปสรรค และให้การสนับสนุนการดำเนินงานพัฒนาปรับปรุงระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

การเตรียมความพร้อมในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

การจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมดูเหมือนจะเป็นเรื่องใหญ่สำหรับองค์กรขนาดเล็กที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร แต่แท้จริงแล้วการเตรียมแผนงานที่ดีและการดำเนินงานตามแผนงานที่วางไว้จะช่วยให้องค์กรขนาดเล็กสามารถจัดทำระบบได้โดยไม่ยุ่งยาก

จากประสบการณ์ของหลายองค์กรพบว่าการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ประสบความสำเร็จนั้น จะมาจากการเตรียมแผนงานที่ดีของทีมงานซึ่งเป็นตัวแทนที่มาจากหลายหน่วยงาน นอกจากนี้การใช้ทีมงานในการวางแผนยังช่วยเสริมสร้างความร่วมมือและความมุ่งมั่นในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร

ในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สิ่งที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

- แหล่งความช่วยเหลือหรือข้อมูลที่มีอยู่มากมายทั้งในหน่วยงานราชการและองค์กรเอกชน
- ควรดำเนินการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างค่อยเป็นค่อยไปไม่ช้าเกินไปจนไม่ได้รับความสนใจหรือไม่ได้รับความร่วมมือจากพนักงานหรือเร็วเกินไปจนกลายเป็นภาระขององค์กรและพนักงาน
- ควรจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับระบบบริหารจัดการที่มีอยู่เดิม
- ไม่ควรจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างจากระบบบริหารจัดการเดิมโดยสิ้นเชิง
- การวางแผนการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งองค์กรควรให้
- ความสำคัญก่อนที่จะเริ่มจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการวางแผนการดำเนินการนั้นควรพิจารณาถึงสิ่งที่ต้องดำเนินการ ลำดับความสำคัญก่อน-หลัง แนวทางการดำเนินงาน รวมถึงผู้รับผิดชอบ
- ควรเสริมสร้างให้พนักงานในแต่ละพื้นที่มีส่วนร่วมในการจัดทำระบบการจัดการ
- สิ่งแวดล้อม เช่น การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการปรับปรุง เนื่องจากพนักงานแต่ละหน่วยงานจะมีความรู้ความเข้าใจในประเด็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งกระบวนการทำงานในพื้นที่ของตนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังเป็นการสร้างความร่วมมือในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมซึ่งทุกคนในองค์กรเป็นเจ้าของร่วมกัน
- การจัดทำและดำเนินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพนั้น องค์กร
- ควรมีการตรวจติดตามความคืบหน้าของแผนงาน และสื่อสารผลการตรวจติดตามให้บุคลากรในองค์กร รวมทั้งผู้บริหารได้รับทราบอย่างสม่ำเสมอ

บทที่ 3

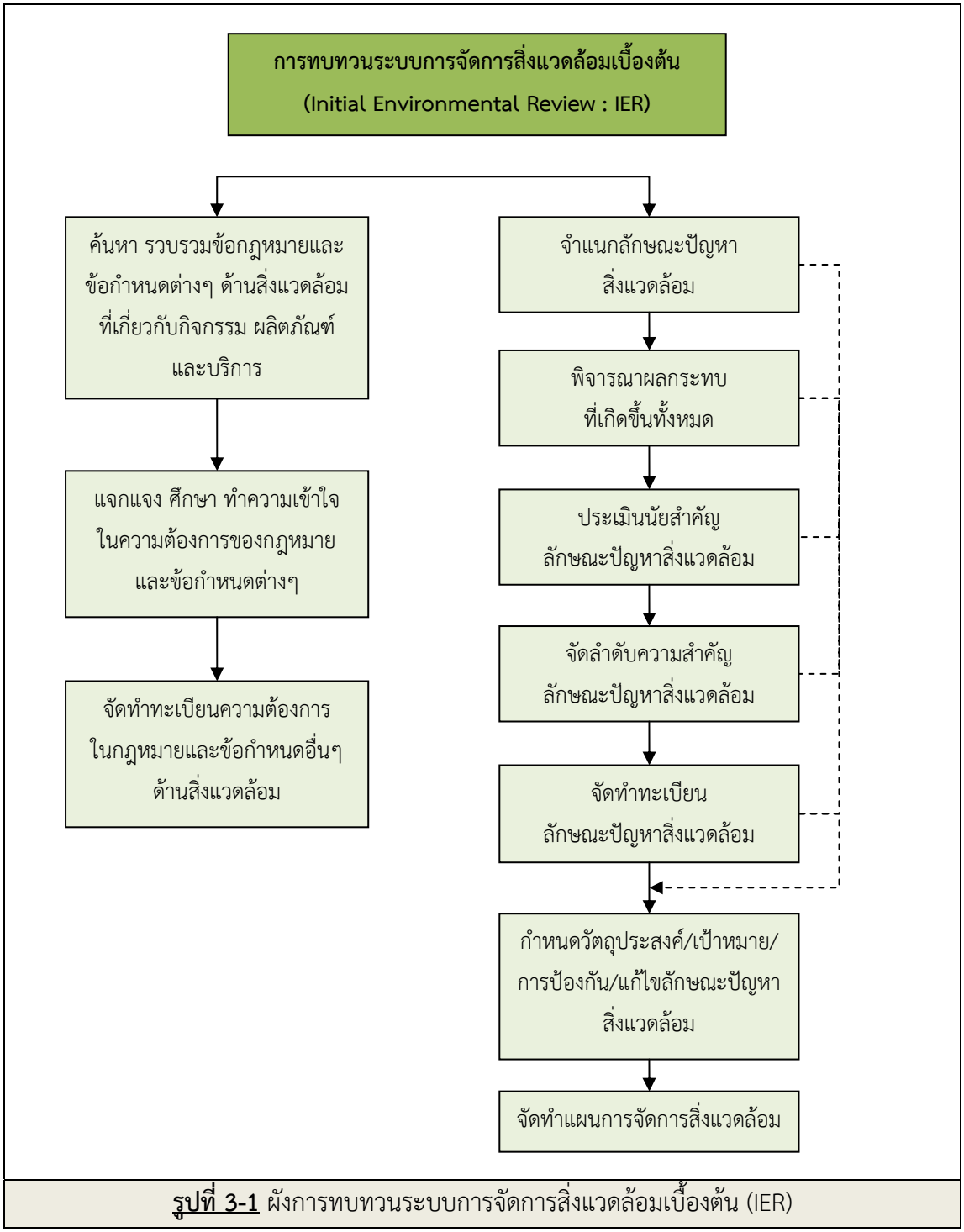
การทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Review)

การทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Review) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1) การค้นหา รวบรวมและจัดทำทะเบียนกฎหมาย และข้อกำหนดต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อม

2) การดำเนินการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งหมด เพื่อจัดลำดับความสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมถึงการจัดทำทะเบียนหรือรายการของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม และผลกระทบทั้งหมดที่ระบุถึงวิธีการควบคุมที่องค์กรดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

รายละเอียดตามรูปที่ 3-1 ผังการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IER) แสดงตามหน้าถัดไป



<u>รูปที่ 3-1</u> ผังการทบทวนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IER)

3.1 การรวบรวมกฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านสิ่งแวดล้อม

กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศเป็นหลัก โดยมีเนื้อหาครอบคลุมการป้องกันและการฟื้นฟูความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ดังนั้น สถานประกอบการอุตสาหกรรมมีหน้าที่ต้องปฏิบัติให้สอดคล้องตามกฎหมาย เช่น การระบายน้ำทิ้ง การปล่อยอากาศเสีย ก็จะต้องมีคุณลักษณะเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด เป็นต้น การที่องค์กรสามารถปรับปรุงการดำเนินงานให้สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ด้านสิ่งแวดล้อมนั้น จำเป็นต้องทราบก่อนว่ามีกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนดอื่นๆ ใดที่เกี่ยวข้อง โดยกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ค้นหาได้จากแหล่งต่างๆ ดังนี้

1) ส่วนงานราชการหรือหน่วยงานที่ควบคุมการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และออกใบอนุญาตต่างๆ เช่น
   - กรมโรงงานอุตสาหกรรม (www.diw.go.th)
   - สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด
   - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (www.tisi.go.th)
   - กรมควบคุมมลพิษ (www.pcd.go.th)
   - กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน (www.mol.go.th, www.labour.go.th)
   - กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (www.deqp.go.th, www.environnet.in.th)
   - กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (www.dgr.go.th)
   - กรมพัฒนาธุรกิจพลังงาน (www.doeb.go.th) เป็นต้น
2) ส่วนงานราชการท้องถิ่น เช่น
   - สำนักงานเทศบาล
   - องค์การบริหารส่วนตำบล เป็นต้น
3) สมาคม สถาบัน หรือกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรม สำนักงานที่ปรึกษาด้านกฎหมาย เช่น
   - สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (www.fti.or.th)
   - สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (www.tei.or.th)
   - สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย (www.eeat.or.th)
   - ส่วนงานราชกิจจานุเบกษา (www.krisdika.go.th, www.ratchakitcha.go.th)
   - เว็บไซต์กฎหมายไทยต่าง ๆ (www.kodmhai.com)

สำหรับรายการกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ได้สรุปไว้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3-1 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ห้ามระบายน้ำทิ้งออกนอกโรงงาน โดยไม่ได้บำบัดใดๆ เพื่อให้น้ำทิ้งมีลักษณะเป็นไปตามที่กำหนด 2) กรณีที่มีระบบบำบัดน้ำเสียให้ติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าและจดบันทึกข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าประจำวัน 3) กรณีที่ใช้สารเคมีหรือสารชีวภาพในระบบบำบัดน้ำเสียให้จดบันทึกการใช้สารประจำวัน
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานหรือในบ่อสุดท้ายสำหรับกรณีที่ไม่ระบายออกนอกโรงงาน ▪ pH อยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 9.0 ▪ ค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ล. ▪ ค่าซีโอดีไม่เกิน 120 มก./ล. ▪ ของแข็งแขวนลอยไม่เกิน 50 มก./ล. ▪ น้ำมันและไขมันไม่เกิน 5 มก./ล. 2) กำหนดวิธีการตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง
3. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานกรณีมีการระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงาน พ.ศ. 2546	กระทรวงอุตสาหกรรม	โรงงานที่ระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานในกรณีต่างๆ หากน้ำทิ้งนั้นอาจก่อให้เกิดอันตรายความเสียหาย หรือความเดือดร้อนอย่างร้ายแรงแก่บุคคลหรือทรัพย์สินที่อยู่ในโรงงานหรือที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงงาน ให้หน่วยงานที่รับผิดชอบพิจารณาดำเนินการสั่งให้หยุดประกอบกิจการโรงงานทั้งหมดหรือบางส่วนเป็นการชั่วคราวและปรับปรุงแก้ไขโรงงานนั้นเสียใหม่ หรือปฏิบัติให้ถูกต้องในระยะเวลาที่กำหนด

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
4. ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำหนดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม	กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม	กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยที่ ▪ pH อยู่ระหว่าง 5.5 ถึง 9 ▪ ค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ล. ▪ ค่าซีโอดีไม่เกิน 120 มก./ล. ▪ ของแข็งแขวนลอยไม่เกิน 50 มก./ล. ▪ น้ำมันและไขมันไม่เกิน 5 มก./ล.
5. กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูลการจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียพ.ศ. 2555	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	▪ ผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษหรือผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียตามมาตรา 80 ต้องเก็บสถิติและข้อมูลซึ่งแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน และจัดทำบันทึกรายละเอียดดังกล่าวตามแบบ ทส. 1 เก็บไว้ ณ สถานที่ตั้งแหล่งกำเนิดมลพิษนั้นเป็นระยะเวลา 2 ปีนับแต่วันที่มีการเก็บสถิติและข้อมูลนั้น ▪ จัดทำรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละเดือนตามแบบ ทส. 2 และเสนอรายงานดังกล่าวต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่นภายในวันที่ 15 ของเดือนถัดไป

ตารางที่ 3-2 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 2	กระทรวงอุตสาหกรรม	ห้ามระบายอากาศเสียออกจากโรงงาน เว้นแต่จะต้องบำบัดให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง
2. กฎกระทรวงออกตาม พรบ. โรงงาน 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบกลิ่นในอากาศจากโรงงาน พ.ศ. 2548	กระทรวงอุตสาหกรรม	ห้ามระบายอากาศที่มีกลิ่นออกจากโรงงาน เว้นแต่จะบำบัดให้เป็นไปตามมาตรฐานโดยไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง
3. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549	กระทรวงอุตสาหกรรม	กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานและวิธีการตรวจสอบ ได้แก่ ฝุ่นละออง ตะกั่ว กรดกำมะถัน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน (วัดในรูปไนโตรเจนไดออกไซด์) ไซลีน ฯลฯ
4. ประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดให้สถานประกอบกิจการที่ใช้หม้อน้ำเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียที่ต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสีย	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ห้ามมิให้สถานประกอบการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ เว้นแต่จะได้ทำการบำบัดอากาศเสียให้เป็นไปตามประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสงของเขม่าควันจากสถานประกอบกิจการที่ใช้หม้อไอน้ำ แต่ทั้งนี้ ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง (dilution)
5. ประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความเข้มกลิ่นของอากาศเสียที่ ปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	กำหนดมาตรฐานค่าความเข้มกลิ่นของอากาศเสียที่ปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษไว้ดังต่อไปนี้ <u>เขตอุตสาหกรรม</u> : ค่าความเข้มกลิ่นที่บริเวณรั้วหรือขอบเขตของแหล่งกำเนิดมลพิษ เท่ากับ 30 ค่าความเข้มกลิ่นที่ปล่องระบายอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษ เท่ากับ 1,000 <u>นอกเขตอุตสาหกรรม</u> : ค่าความเข้มกลิ่นที่บริเวณรั้วหรือขอบเขตของแหล่งกำเนิดมลพิษ เท่ากับ 15 ค่าความเข้มกลิ่นที่ปล่องระบายอากาศเสียของแหล่งกำเนิดมลพิษ เท่ากับ 300

ตารางที่ 3-3 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกากของเสีย

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ต้องรักษาโรงงานให้ปราศจากขยะและสิ่งปฏิกูลอยู่เสมอและจัดให้มีที่รองรับหรือที่กำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลตามเหมาะสม 2) ต้องแยกเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วซึ่งมีวัตถุมีพิษ/วัตถุไวไฟปนเปื้อนไว้ในที่รองรับที่เหมาะสมและมีฝาปิดมิดชิดและต้องกำจัดด้วยวิธีที่ปลอดภัยและไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อน 3) การดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ดังต่อไปนี้ ▪ ห้ามนำออกจากโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมให้นำออกเพื่อไปทำลาย กำจัด ทิ้ง หรือฝัง ด้วยวิธีการและสถานที่ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนด ▪ ต้องแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิด ปริมาณ ลักษณะคุณสมบัติและสถานที่เก็บ พร้อมทั้งวิธีการเก็บทำลาย กำจัด ทิ้ง ฝัง เคลื่อนย้ายและการขนส่ง
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเลคทรอนิกส์ (Internet) พ.ศ. 2547	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ให้แจ้งชนิด ปริมาณและชื่อผู้รับบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน โดยส่งทางสื่ออิเลคทรอนิกส์ทันทีที่มีการนำออกโดยผู้บำบัดหรือกำจัด 2) จัดทำข้อตกลงกับผู้รับบำบัดหรือกำจัดโดยแจ้งรายละเอียดการดำเนินการให้ผู้ประกอบการเพื่อแจ้งข้อมูลทางสื่ออิเลคทรอนิกส์ทันทีที่นำขยะถึงสถานที่บำบัด/กำจัด

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
3. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ให้ผู้ก่อให้เกิดของเสียอันตรายขอเลขประจำตัว 13 หลักตามแบบกำกับการขนส่ง-01 และระหว่างการครอบครองต้องบริหารจัดการของเสียอันตรายอย่างเหมาะสม ตั้งแต่การตรวจสอบปริมาณ ควบคุมการจัดเก็บอาคารสถานที่ รวมทั้งแผนฉุกเฉินหากเกิดอุบัติเหตุ 2) การขนส่งให้จัดทำแบบกำกับการขนส่ง-02 และเก็บคู่ฉบับลำดับที่ 2 ไว้อย่างน้อย 3 ปี รวมทั้งยื่นคู่ฉบับลำดับที่ 3 ให้กรมโรงงานฯ ภายใน 15 วัน 3) จัดทำรายงานประจำปีตามแบบกำกับการขนส่ง-06 แล้วส่งให้กรมโรงงานฯ ภายในวันที่ 1 มีนาคม
4. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) กำหนดรหัสของสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว (ไม่อันตรายและอันตราย) และกำหนดให้ผู้ก่อให้เกิดของเสียครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้วได้ไม่เกิน 90 วัน (ถ้าเกินต้องแจ้ง สก.1) 2) จัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน 3) ห้ามนำสิ่งปฏิกูลและวัสดุไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานเว้นแต่จะได้รับอนุญาต โดยการขออนุญาตใช้แบบ สก.2 4) การนำของเสียอันตรายออกนอกโรงงานต้องมีใบกำกับการขนส่ง และรายงานต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม 5) รายงานประจำปีต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก.3

ตารางที่ 3-3 (ต่อ)

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
5. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดค่าปรับสำหรับการนำขยะอุตสาหกรรมออกไปบำบัดหรือกำจัดที่มีลักษณะไม่เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2535	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	ระบุบัญชีกำหนดอัตราค่าปรับสำหรับการนำขยะไม่อันตรายหรืออันตรายไปกำจัดหรือบำบัดโดยไม่ขออนุญาตหรือทิ้งไม่ถูกสถานที่ ดังนี้ ▪ ไม่ขออนุญาตขยะไม่อันตรายปรับ 10,000-200,000 บาท ▪ ไม่ขออนุญาตขยะอันตรายปรับ 25,000-200,000 บาท
6. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาการแต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1) กำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาการแต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย ได้แก่ ▪ ผู้แต่งตั้งตัวแทน ต้องเป็นผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย หรือผู้บำบัดและกำจัดของเสียอันตราย ▪ ผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนต้องเป็นผู้ขนส่งของเสียอันตราย 2) ใช้แบบ สข.6.1 แบบ สข.6.2 และแบบ สข.6.3 ท้ายประกาศนี้ในการยื่นสำหรับการแต่งตั้งตัวแทนเพื่อเป็นผู้รวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย
7. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2551	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1) กำหนดให้ของเสียอันตรายตามที่กำหนดต้องกำจัดโดยวิธีการเผาทำลายในเตาเผาอุตสาหกรรมเฉพาะสำหรับของเสียอันตราย 2) ห้ามมิให้นำของเสียอันตราย เช่น กรดต่างๆ ที่มีน้ำมันเจือปน ตัวทำละลายอินทรีย์ กากตะกอนจากการบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น มากำจัดโดยวิธีเผาทำลายในเตาปูนซีเมนต์และเตาเผาปูนขาว

ตารางที่ 3-4 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีและวัตถุอันตราย

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535	กระทรวงอุตสาหกรรม	กำหนดวิธีการขออนุญาตผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครองวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 รวมทั้งหน้าที่ของผู้ได้รับใบอนุญาต ได้แก่ กรณีมีการปล่อยของเสียหรือมลพิษจากสถานที่จัดเก็บที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องจัดให้มีถังหรือบ่อพักสำหรับกักเก็บน้ำทิ้งเพื่อรอการบำบัดหรือระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถบำบัดให้ได้ตามมาตรฐาน ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง การทำลายภาชนะบรรจุต้องใช้วิธีที่เหมาะสมกับชนิดวัตถุอันตราย
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2546	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ระบุรายชื่อวัตถุอันตรายจำแนกตามชนิดของวัตถุอันตรายชนิดที่ 1-4 และกำหนดหน่วยงานผู้รับผิดชอบในการควบคุม เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม กรมวิชาการเกษตร กรมประมง โดยผู้ที่ผลิต/นำเข้า/ส่งออกหรือมีไว้ครอบครองต้องแจ้งต่อหน่วยงานที่รับผิดชอบ 2) ยื่นขออนุญาตครอบครองน้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว ซึ่งเป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม
3. ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550	กระทรวงอุตสาหกรรม	ให้มีการปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย

ตารางที่ 3-5 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. กฎกระทรวงฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) ควบคุมค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด โดยการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่างๆ 2) ตรวจวัดค่าระดับเสียงจากการประกอบกิจการตามประกาศฯ ที่เกี่ยวข้อง
2. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546	กระทรวงอุตสาหกรรม	กำหนดการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ได้แก่ ความร้อน เสียง และแสงสว่าง โดยให้มีการตรวจวัดสภาพแวดล้อมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง รวมทั้งกำหนดอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน
3. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงการรบกวนที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548	กระทรวงอุตสาหกรรม	กำหนดมาตรฐานระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ดังนี้ ▪ ค่าระดับเสียงรบกวนไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ ▪ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ ▪ ค่าระดับเสียงสูงสุดไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ
4. กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550	กระทรวงอุตสาหกรรม	1) จัดทำแผนผังวงจรไฟฟ้าทั้งหมดในสถานประกอบการ และได้รับการรับรองจากการไฟฟ้าประจำท้องถิ่น 2) จัดให้มีการตรวจสอบสภาพของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานสายไฟ ฉนวน และสายดิน การติดตั้งสายล่อฟ้า การจัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า ตามความเหมาะสมของงาน 3) จัดทำข้อบังคับเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่ปลอดภัย รวมทั้งจัดอบรมการปฐมพยาบาลและวิธีปฏิบัติเมื่อประสบอันตรายจากไฟฟ้าสำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
5. กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่างและเสียง พ.ศ. 2549	กระทรวงแรงงาน	กำหนดการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย ได้แก่ ความร้อน เสียง และแสงสว่าง โดยให้มีการตรวจวัดสภาพแวดล้อม รวมทั้งกำหนดอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ตรวจสุขภาพและจัดเก็บรายงานผลการตรวจไว้อย่างน้อย 5 ปี
6. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554	กระทรวงแรงงาน	1) ให้ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวง 2) จัดทำเอกสารหรือรายงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานตามที่กำหนดในกฎกระทรวง 3) ให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงานเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่กำหนด 4) จัดให้ผู้บริหาร หัวหน้างาน และลูกจ้างทุกคนได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
7. ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในสถานประกอบการเพื่อความปลอดภัยในการทำงานสำหรับลูกจ้าง	กระทรวงมหาดไทย	1) กำหนดให้สถานประกอบการต้องดำเนินการดังต่อไปนี้ ▪ จัดระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยเกี่ยวกับอาคารและทางหนีไฟ ▪ จัดอุปกรณ์ดับเพลิง ▪ เก็บรักษาวัตถุไวไฟและวัตถุระเบิด ▪ กำจัดของเสียที่ติดไฟได้ง่าย ▪ ติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า ▪ ติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ▪ ซ้อมดับเพลิง 2) จัดให้มีแผนป้องกันภัยในสถานประกอบการ
8. กฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนและภาชนะรับแรงดันในโรงงาน พ.ศ. 2549	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	1) กำหนดการติดตั้งหม้อน้ำ สถานที่ติดตั้ง ติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการปรับสภาพน้ำ และต้องจัดทำรายงานข้อมูลการติดตั้งการตรวจสอบและทดสอบหลังการติดตั้งและเคลื่อนย้าย 2) จัดทำและดำเนินการตามแผนการบำรุงรักษาหม้อน้ำ 3) ส่งรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยให้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ทำการตรวจสอบหรือทดสอบ

ตารางที่ 3-6 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. พระราชบัญญัติน้ำบาดาล ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2535 และ ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2546	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	การขอและต่ออนุญาตใช้น้ำบาดาลภายในสถานประกอบการโดยที่ ▪ ติดตั้งมิเตอร์วัดปริมาณน้ำใช้และจดบันทึกการใช้น้ำบาดาลในแต่ละบ่อทุกวัน ▪ รายงานปริมาณน้ำใช้ต่อกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
2. ประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการเจาะน้ำบาดาลและการเลิกเจาะน้ำบาดาล พ.ศ. 2551	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ผู้รับใบอนุญาตเจาะน้ำบาดาล ต้องทำการเจาะน้ำบาดาล โดยถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความปลอดภัยต่อชีวิต ทรัพย์สิน สุขภาพและอนามัยของประชาชน
3. ประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดเขตน้ำบาดาลและความลึกของน้ำบาดาล	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	ให้น้ำใต้ดินที่อยู่ลึกจากผิวดินลงไปเกินกว่า 15 เมตร เป็นน้ำบาดาล ในเขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร และเขตน้ำบาดาลจังหวัดทุกจังหวัด

ตารางที่ 3-7 กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบกิจการโรงงาน

ชื่อกฎหมาย	หน่วยงานที่บังคับใช้	รายละเอียดโดยสรุป
1. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม	การขอและต่อใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุในใบประกอบกิจการโรงงานและกฎหมายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมในการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใดที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการประกอบกิจการโรงงาน (มาตรา 8)

3.2 การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเริ่มจากการสำรวจกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโรงงาน ทั้งในส่วนกระบวนการผลิตหลัก และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต จากนั้นจะดำเนินการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นกระบวนการวิเคราะห์หาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตหลัก และกิจกรรมสนับสนุนต่าง ๆ ของโรงงาน โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจมาประมวลผล และจำแนกว่าในแต่ละขั้นตอนการผลิตหรือกิจกรรมต่างๆ นั้น ก่อให้เกิดของเสียขึ้นหรือไม่ และของเสียที่เกิดขึ้นนั้นก่อให้เกิดปัญหาหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร ลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร เพื่อจะเป็นข้อมูลสำหรับการประเมินนัยสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือการประเมินเพื่อลดการใช้ทรัพยากรต่อไป

3.2.1 วิธีการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

วิธีการที่นำมาใช้เพื่อการวิเคราะห์ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแต่ละขั้นตอนการผลิตหรือกิจกรรมสนับสนุนนั้น ได้แก่ การวิเคราะห์โดยวิธี Input – Output Analysis สำหรับการประเมินเพื่อลดการใช้ทรัพยากรหรือลดต้นทุนการผลิตจะใช้วิธีการทำสมดุลของกระบวนการผลิต

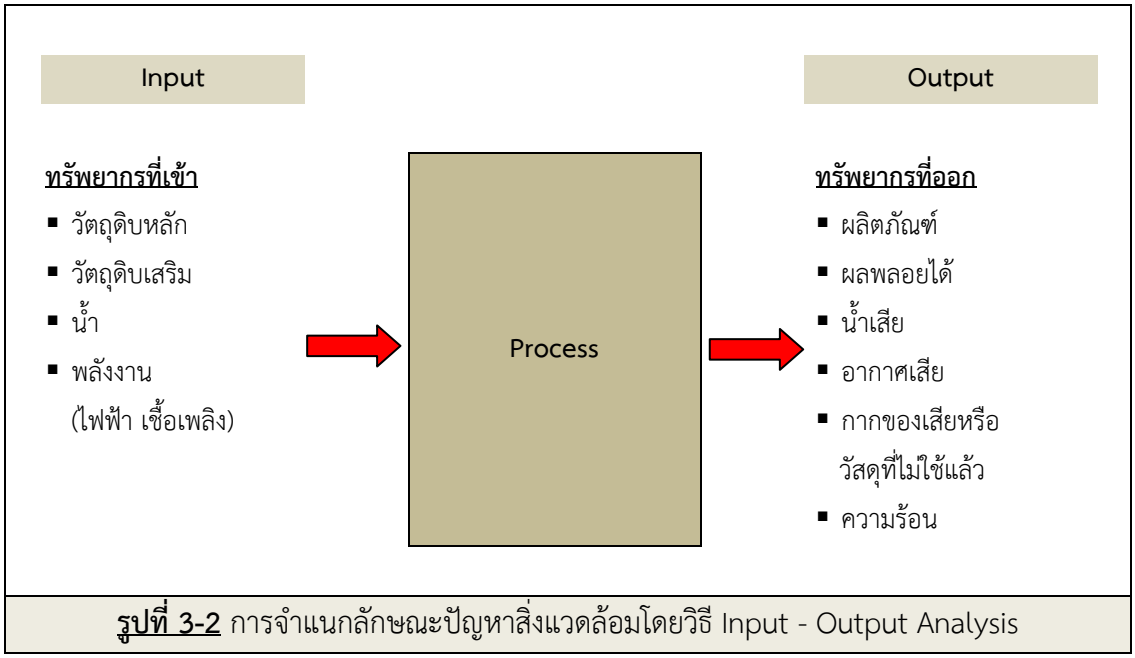
Input – Output Analysis

เป็นวิธีการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิตหลัก และกิจกรรมสนับสนุน ซึ่งมีความครอบคลุมในทุกกระบวนการและลักษณะปัญหาของกระบวนการผลิต แสดงตามรูปที่ 3-2 ดังนี้

1) การจำแนกขั้นตอนการผลิตหลักและกิจกรรมสนับสนุนอย่างครบถ้วน ตามความเป็นจริง เพื่อให้ครอบคลุมทุกกระบวนการและประเด็นปัญหาที่ต้องการจำแนก

2) ระบุสิ่งที่นำเข้า (Input) และสิ่งที่ออกมา (Output) โดยกำหนดผ่านในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งกิจกรรมการผลิตหลักและกิจกรรมสนับสนุนการผลิตของโรงงานให้ครอบคลุมถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

- สิ่งที่นำเข้า (Input) โดยให้พิจารณาจากวัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนนั้นๆ เช่น การใช้น้ำ การใช้ไฟฟ้า และการใช้สารเคมีประเภทต่างๆ เป็นต้น
- สิ่งที่ออกมา (Output) โดยให้พิจารณาจากผลที่เกิดขึ้นจากการนำสิ่งที่นำเข้าต่างๆ (Input) ผ่านในขั้นตอนนั้นๆ แล้วออกมาเป็นผลิตภัณฑ์รวมถึงลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตามมา เช่น น้ำเสีย กากของเสีย ฝุ่นละออง เป็นต้น



รูปที่ 3-2 การจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยวิธี Input - Output Analysis

สำหรับการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว รวมถึงกิจกรรมสนับสนุนการผลิตได้แสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 1 หัวข้อที่ 1.4 กระบวนการผลิต

การทำสมดุลของกระบวนการผลิต

เมื่อพิจารณากระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในบทที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบรวมถึงการสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยการทำสมดุลมวล (Mass Balance) สมดุลพลังงาน (Energy Balance) และสมดุลความร้อน (Heat Balance) เพื่อให้ทราบแหล่งกำเนิดมลพิษและการสูญเสียทรัพยากรที่เกิดจากกระบวนการผลิต

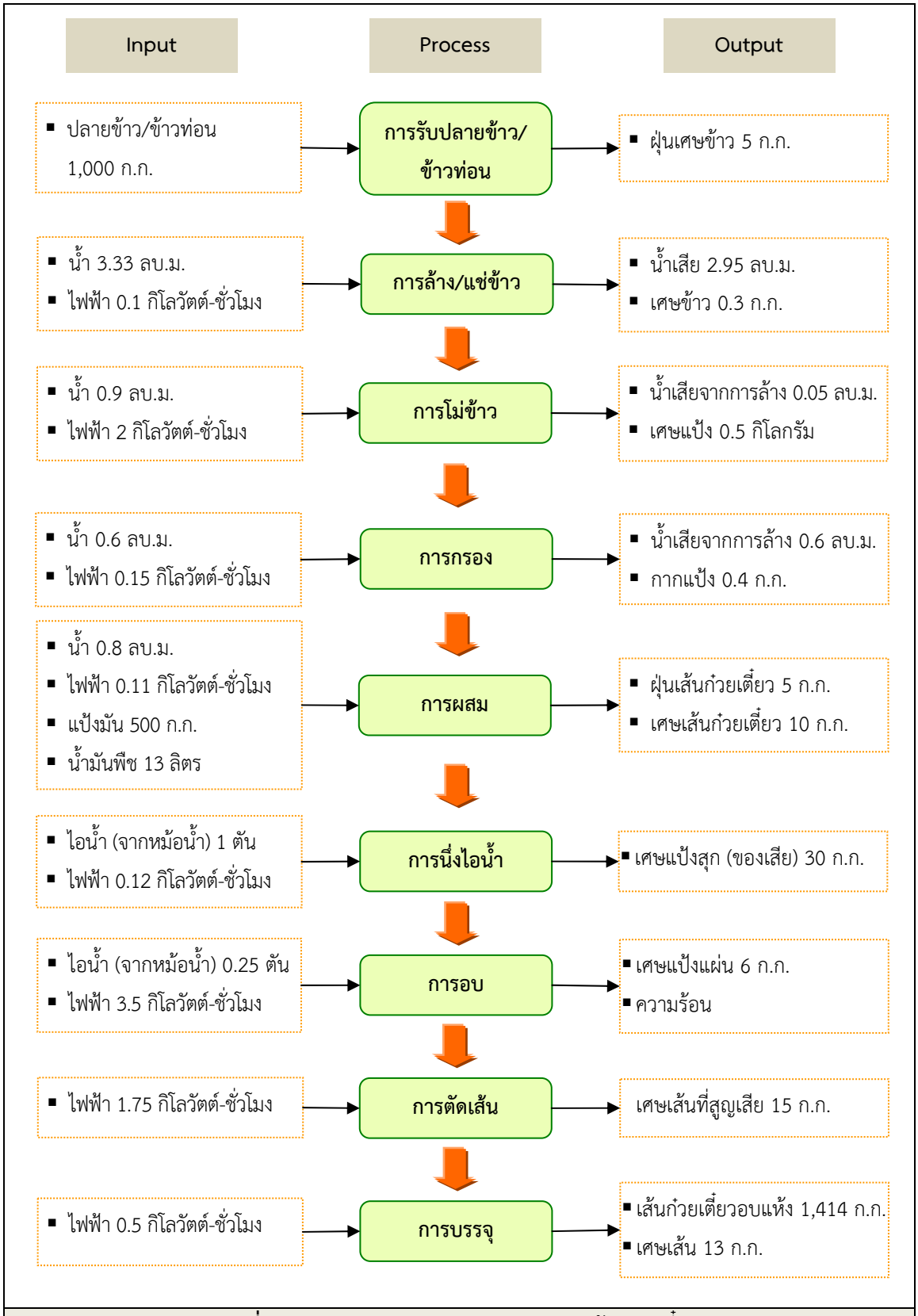
การทำสมดุลมวล (Mass Balance) เป็นพื้นฐานการคำนวณสำหรับนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต ซึ่งก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ามีประสิทธิภาพและส่งผลต่อการเพิ่มผลผลิต หรือลดต้นทุนการผลิต ลดปริมาณของเสีย และมลพิษภายในสถานประกอบการ รวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย อากาศเสีย และกากของเสีย นอกจากนี้ สามารถใช้เป็นฐานข้อมูลสำหรับกำหนดดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อใช้เปรียบเทียบข้อมูลปัจจุบันกับอดีตภายในสถานประกอบการหรือเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างสถานประกอบการที่มีการผลิตประเภทเดียวกันว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ สามารถมีโอกาสปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิมอีกหรือไม่ รวมถึงหาแนวทางและ

กำหนดมาตรการจัดการมลพิษที่เกิดขึ้นให้น้อยลง ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้มีการรับเทคโนโลยีที่ดีและเหมาะสมเข้ามาประยุกต์ใช้

ทั้งนี้การจัดทำสมดุลมวล พลังงาน หรือความร้อนจะต้องพิจารณาทั้งจากกิจกรรมการผลิตหลักและกิจกรรมสนับสนุนการผลิต ดังนี้

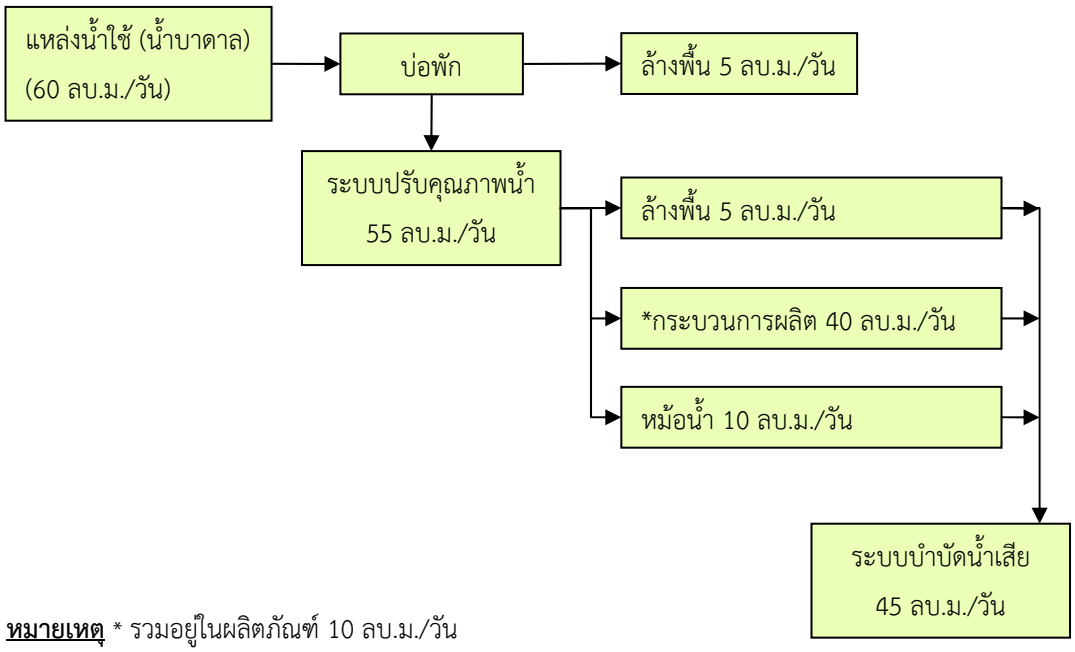
<u>การทำสมดุลมวลในกิจกรรมการผลิต</u>

สมดุลมวล (วัตถุดิบ น้ำใช้) และการใช้พลังงานในกิจกรรมการผลิตต่อ 1 รอบการผลิตปลายข้าว/ข้าวท่อน 1 ตัน เป็นดังนี้



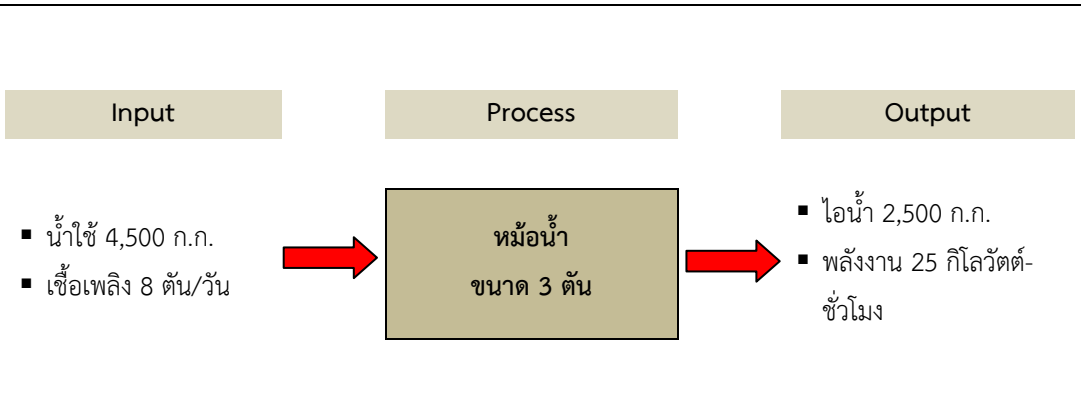
<u>รูปที่ 3-3</u> สมดุลมวลของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

การทำสมดุลมวลของน้ำใช้



รูปที่ 3-4 สมดุลมวลของน้ำใช้

การทำสมดุลความร้อนของการผลิตไอน้ำ



รูปที่ 3-5 สมดุลความร้อนของระบบหม้อน้ำ

หมายเหตุ : แรงดันไอ 5 บาร์
ประสิทธิภาพหม้อน้ำของโรงงานที่ 75 %
อุณหภูมิน้ำ 80 องศาเซลเซียส

<u>แหล่งกำเนิดมลพิษ</u>

จากการจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตโดยวิธี Input - Output Analysis และวิธีการทำสมดุลของกระบวนการผลิต สามารถค้นหาแหล่งกำเนิดมลพิษหรือการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต โดยมลพิษหรือการสูญเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวจะอยู่ในรูปของน้ำเสีย กากของเสีย สำหรับแหล่งกำเนิดมลพิษจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว และกิจกรรมสนับสนุนการผลิต แสดงรายละเอียดตามบทที่ 1 หัวข้อที่ 1.4 กระบวนการผลิตสรุปได้ตามตารางที่ 3-8 ดังนี้

<u>ตารางที่ 3-8</u> แหล่งกำเนิดมลพิษจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวและกิจกรรมสนับสนุนการผลิต

แหล่งกำเนิดมลพิษ	ประเภทของมลพิษ/ของเสีย
<u>ส่วนการผลิตหลัก</u>	
1. การรับวัตถุดิบ (ปลายข้าว/ข้าวท่อน)	▪ ไอเสียจากรถบรรทุก ▪ ฝุ่นละอองจากข้าว ▪ สิ่งปนเปื้อน (เศษหิน, เศษทราย) ▪ เศษกระสอบ
2. การล้าง/แช่ข้าว	▪ น้ำเสีย ▪ เศษสิ่งสกปรก
3. การโม่ข้าว	▪ น้ำเสีย ▪ เศษข้าว ▪ เศษแป้ง ▪ เสียงดังจากเครื่องโม่
4. การกรอง	▪ น้ำเสีย ▪ กากแป้ง ▪ สิ่งสกปรก
5. การผสม	▪ น้ำเสีย ▪ เศษแป้ง ▪ ฝุ่นแป้ง ▪ ปี๊บน้ำมันใช้แล้ว ▪ ถังสารเคมีกันเสีย
6. การนึ่งไอน้ำ	▪ น้ำเสียที่มีอุณหภูมิสูง ▪ เศษแป้งสุก ▪ ปี๊บน้ำมันใช้แล้ว ▪ ความร้อน

ตารางที่ 3-8 (ต่อ)

แหล่งกำเนิดมลพิษ	ประเภทของมลพิษ/ของเสีย
7. การอบ	▪ แผ่นก๋วยเตี๋ยว ▪ ความร้อน
8. การตัดเส้น	▪ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว ▪ น้ำมันพืชใช้แล้ว ▪ เสียงดังจากเครื่องจักร
9. การบรรจุ	▪ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว ▪ เศษถุงพลาสติก ▪ เศษใบตอง กระดาษ
ส่วนสนับสนุนการผลิต	
1. ระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	▪ น้ำเสีย (น้ำล้างเรซิน) ▪ ภาชนะบรรจุสารเคมีใช้แล้ว ▪ กากตะกอน ▪ เรซิน/คาร์บอนใช้แล้ว ▪ น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว
2. การซ่อมบำรุงเครื่องจักร	▪ น้ำเสียจากการซ่อมบำรุง ▪ กลิ่นควันจากการเชื่อมโลหะ บัดกรี ซ่อมบำรุงต่างๆ ▪ แสง/เสียงจากการเชื่อมโลหะ ซ่อมบำรุงเครื่องจักร ▪ ขยะทั่วไป (เศษเหล็ก อลูมิเนียม) ▪ น้ำมันเครื่องหกรั่วไหล ▪ ขยะอันตราย (เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน เปื้อนจาระบี ภาชนะบรรจุน้ำมันเครื่อง จาระบี)
3. การผลิตไอน้ำ	▪ ขี้เถ้า ▪ ความร้อน ▪ เขม่า/ควันจากการเผาไหม้ ▪ คราบน้ำมันหกรั่วไหล ▪ ฝุ่นละออง
4. ระบบบำบัดน้ำเสีย	▪ น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด ▪ กลิ่นน้ำเสีย ▪ กากตะกอนจากบ่อบำบัด ▪ ถังสารเคมี
5. ระบบบำบัดมลพิษอากาศ Wet Scrubber	▪ น้ำเสีย ▪ กากตะกอนฝุ่น

3.2.2 การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

เป็นขั้นตอนสำหรับการพิจารณาเพื่อคัดเลือกว่าลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ได้จำแนกไว้นั้น ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมใดที่มีความสำคัญสูง (Significant Aspects) ในแง่ของการก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วน พร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญของปัญหาเหล่านั้นด้วย วิธีการที่นำมาใช้ในการประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ วิธีประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) โดยจำแนกพิจารณาออกเป็น 2 ประเด็นได้แก่ ประเด็นการเกิดมลพิษหรือมลภาวะ (Pollution) และการใช้ทรัพยากร (Resources Usage) ซึ่งเกณฑ์ที่นำมาพิจารณาในแต่ละประเด็นมีดังนี้

1) เกณฑ์การพิจารณาสำหรับประเด็นการเกิดมลพิษหรือมลภาวะ (Pollution Criteria) โดยเกณฑ์ที่พิจารณาประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ประเด็นโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) และประเด็นความรุนแรง (Severity) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) ประเด็นการพิจารณาโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) มีรายละเอียดดังนี้

1.1.1) L1 คือ ความถี่ของการเกิดปัญหา กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามความถี่ของการเกิดปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่มีโอกาสเกิดน้อยกว่า 1 ครั้งต่อปี จนกระทั่งถึงมีโอกาสเกิดเฉลี่ยอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และมีโอกาสเกิดขึ้นเฉลี่ยอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตามลำดับ

1.1.2) L2 คือ ข้อร้องเรียน กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามข้อร้องเรียนของการเกิดปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่ไม่เคยมีข้อร้องเรียนจนกระทั่งถึงมีแนวโน้มว่าจะเกิดข้อร้องเรียน และเคยมีข้อร้องเรียนเกิดขึ้นแล้วตามลำดับ

1.1.3) L3 คือ ระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่มีระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะเพื่อบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงมีการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมสม่ำเสมอ จนกระทั่งถึงมีระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะ แต่ทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพในบางครั้ง ระบบควบคุมไม่ได้รับการบำรุงรักษา หรือมีการบำรุง/ตรวจสอบแต่ไม่สม่ำเสมอ และไม่มีระบบการป้องกันควบคุม ตรวจสอบเพื่อบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ตามลำดับ

1.2) ประเด็นการพิจารณาความรุนแรง (Severity) มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1) S1 คือ ความรุนแรงของผลกระทบ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามความรุนแรงของผลกระทบของการ

เกิดปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่ไม่มีอันตราย หรือมีผลกระทบที่เป็นพิษ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความปลอดภัยเล็กน้อย เช่น ขยะทั่วไปจนกระทั่งถึงมีผลกระทบเป็นพิษ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพความปลอดภัยปานกลาง เช่น น้ำเสีย ขยะอันตราย และมีผลกระทบที่เป็นพิษอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพความปลอดภัยอย่างรุนแรง เช่น สารเคมีอันตรายมาก ตามลำดับ

1.2.2) S2 คือ ขนาดของผลกระทบ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามขนาดของผลกระทบของการเกิดปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่ส่งผลกระทบเฉพาะภายในโรงงาน สามารถควบคุมและจัดการกับผลกระทบได้ภายในหน่วยงาน ไม่มีผลกระทบต่อภาพพจน์ของโรงงาน เช่น เสียงดังในพื้นที่ทำงาน ความร้อน และเหตุรำคาญ จนกระทั่งถึงส่งผลกระทบระดับชุมชนปานกลาง สามารถแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมได้ อาจมีผลต่อความไม่พอใจของชุมชนภายนอกได้ และ/หรือมีผลกระทบต่อภาพพจน์โรงงานปานกลาง เช่น ขยะทั่วไป ขยะอันตราย น้ำเสีย ไอเสียที่ระบายออกจากปล่อง และส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างมาก ก่อความเสียหายได้ในบริเวณกว้าง จำกัดขอบเขตของปัญหาได้อยาก และ/หรือ มีผลกระทบต่อภาพพจน์โรงงานมาก เช่น เหตุฉุกเฉิน ไฟไหม้ ก๊าซรั่ว ตามลำดับ

1.2.3) S3 คือ ความยาวนานของผลกระทบ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามความยาวนานของผลกระทบของการเกิดปัญหาด้านมลภาวะที่เกิดขึ้นตั้งแต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อม น้อยกว่า 1 เดือน เช่น เสียงดัง น้ำเสีย ขยะที่ย่อยสลายง่าย กระดาษ ไม้ และเศษอาหาร จนกระทั่งถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อม มากกว่า 1 เดือน แต่ไม่เกิน 1 ปี เช่น ไอเสียต่างๆ และผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานกว่า 1 ปี เช่น ขยะที่ย่อยสลายยาก สาร CFC ตามลำดับ

ทั้งนี้ การพิจารณาระดับนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษหรือมลภาวะดังกล่าว ได้จากการคำนวณจากเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ความเสี่ยง (การเกิดมลพิษหรือมลภาวะ)	=	(L1 ความถี่ของการเกิดปัญหา + L2 ข้อร้องเรียน + L3 ระบบการควบคุมป้องกันมลภาวะ) × (S1 ความรุนแรงของผลกระทบ + S2 ขนาดของผลกระทบ + S3 ความยาวนานของผลกระทบ)

2) เกณฑ์การพิจารณาสำหรับประเด็นการใช้ทรัพยากร (Resources Usage Criteria)

โดยเกณฑ์ที่พิจารณาประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ประเด็นโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) และประเด็นความรุนแรง (Severity) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1) ประเด็นการพิจารณาโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) มีรายละเอียดดังนี้

2.1.1) L1 คือ ความถี่ของการใช้ทรัพยากร กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามความถี่ของการใช้ทรัพยากรตั้งแต่ใช้ทรัพยากรนานกว่า 6 เดือนขึ้นไป จนกระทั่งถึงใช้ทรัพยากรทุกเดือน ถึงทุก 6 เดือน และใช้ทรัพยากรทุกวันหรือทุกสัปดาห์ ตามลำดับ

2.1.2) L2 คือ ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ตั้งแต่ทรัพยากรนั้นไม่สามารถนำมา Recycle/reuse ได้ จนกระทั่งถึงทรัพยากรนั้นสามารถนำมา Recycle/reuse ได้และปัจจุบันมีการนำมา Recycle/reuse และทรัพยากรนั้นสามารถนำมา Recycle/reuse ได้แต่ปัจจุบันไม่มีการนำมา Recycle/reuse (ทั้งที่สามารถ Reuse/recycle ได้ทั้งในและนอกโรงงาน) ตามลำดับ

2.1.3) L3 คือ ระบบการควบคุม บริหารการใช้ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามระบบการควบคุม บริหารการใช้ตั้งแต่มีระบบการควบคุม/มีการบริหารการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ เช่น วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ จนกระทั่งถึงมีระบบการควบคุมบ้าง หรือมีการบริหารการใช้ทรัพยากรแต่ไม่มีประสิทธิภาพ และไม่มีระบบการควบคุม หรือไม่มีการบริหารการใช้ทรัพยากร ตามลำดับ

2.2) ประเด็นการพิจารณาความรุนแรง (Severity) มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1) S1 คือ ปริมาณการใช้ กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามปริมาณการใช้ตั้งแต่ใช้ทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต/กิจกรรมหลักโดยตรง จนกระทั่งถึงใช้เป็นทรัพยากรรองในกระบวนการผลิตหรือเป็นทรัพยากรหลักแต่ไม่สามารถลดปริมาณการใช้ได้ เนื่องจากปัญหาด้านคุณภาพ และใช้เป็นทรัพยากรหลักในกระบวนการผลิตปริมาณสูง และสามารถลดการใช้ได้ ตามลำดับ

2.2.2) S2 คือ การมีอยู่/การสร้างทดแทน กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามการมีอยู่/การสร้างทดแทน ตั้งแต่เป็นทรัพยากรที่มีใช้ไม่จำกัด (ใช้แล้วไม่หมดไป, สร้างทดแทนหมุนเวียนได้ตลอด) เช่น อากาศ จนกระทั่งถึงเป็นทรัพยากรที่มีใช้จำกัด แต่สร้างหรือหาแหล่งทดแทนได้ในระยะอันสั้น เช่น น้ำ กระดาษ ไฟฟ้า ถุงมือ วัตถุดิบ และสารเคมี และเป็นทรัพยากรที่มีใช้จำกัดและไม่สามารถสร้างทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น เช่น น้ำมัน ก๊าซ ตามลำดับ

2.2.3) S3 คือ นโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร กำหนดช่วงคะแนนแบบมาตรประมาณค่า 3 ระดับ คือ ตั้งแต่ 1-3 คะแนน โดยเรียงลำดับตามนโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร ตั้งแต่

ไม่มีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร จนกระทั่งถึงมีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร และมีการปฏิบัติตาม เช่น มีการประหยัดไฟฟ้า และมีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหารแต่ไม่ปฏิบัติตาม เช่น ไม่มีการประหยัดไฟฟ้าในแผนก ตามลำดับ

ทั้งนี้ การพิจารณาระดับนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ทรัพยากร ได้จากการคำนวณจากเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ความเสี่ยง (การใช้ทรัพยากร)	=	(L1 ความถี่ของการใช้ทรัพยากร + L2 ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ + L3 ระบบการควบคุม บริหารการใช้) × (S1 ปริมาณการใช้ + S2 การมีอยู่/การสร้างทดแทน + S3 นโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร)

สำหรับรายละเอียดของแนวทางการให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์ พร้อมทั้งเกณฑ์การตัดสินระดับความสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งด้านการเกิดมลพิษหรือมลภาวะและการใช้ทรัพยากร แสดงดังตารางที่ 3-9 ถึงตารางที่ 3-10 ตามลำดับ

ตารางที่ 3-9 เกณฑ์การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการเกิดมลพิษหรือมลภาวะ (Pollution Criteria)

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood)	คะแนน	ความรุนแรง (Severity)	คะแนน
L1 ความถี่ของการเกิดปัญหา		*S1 ความรุนแรงของผลกระทบ*	
- มีโอกาสเกิดน้อยกว่า 1 ครั้งต่อปี	1	- ไม่มีอันตราย หรือมีผลกระทบที่เป็นพิษอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความปลอดภัยเล็กน้อย เช่น ขยะทั่วไป	1
- มีโอกาสเกิดเฉลี่ยอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง	2	- มีผลกระทบเป็นพิษ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพความปลอดภัยปานกลาง เช่น น้ำเสีย ขยะอันตราย	2
- มีโอกาสเกิดเฉลี่ยอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง	3	- มีผลกระทบที่เป็นพิษ อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพความปลอดภัยอย่างรุนแรง เช่น สารเคมีอันตรายมาก	3

ตารางที่ 3-9 (ต่อ)

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood)	คะแนน	ความรุนแรง (Severity)	คะแนน
L2 ข้อร้องเรียน		***S2 ขนาดของผลกระทบ***	
- ไม่เคยมีข้อร้องเรียน	1	- ส่งผลกระทบเฉพาะภายในโรงงาน สามารถควบคุมและจัดการกับผลกระทบได้ภายในหน่วยงาน ไม่มีผลกระทบต่อภาพพจน์ของโรงงาน เช่น เสียงดังในพื้นที่ทำงาน ความร้อน และเหตุรำคาญ	1
- มีแนวโน้มว่าจะเกิดข้อร้องเรียน	2	- ส่งผลกระทบระดับชุมชนปานกลาง สามารถแพร่กระจายไปยังสิ่งแวดล้อมได้ อาจมีผลต่อความไม่พอใจของชุมชนภายนอกได้ และ/หรือมีผลกระทบต่อภาพพจน์บริษัทปานกลาง เช่น ขยะทั่วไป ขยะอันตราย น้ำเสีย ไอเสียที่ระบายออกจากปล่อง	2
- เคยมีข้อร้องเรียนเกิดขึ้นแล้ว	3	- ส่งผลกระทบต่อชุมชนอย่างมาก ก่อความเสียหายได้ในบริเวณกว้าง จำกัดขอบเขตของปัญหาได้อยาก และ/หรือมีผลกระทบต่อภาพพจน์บริษัทมาก เช่น เหตุฉุกเฉิน ไฟไหม้ ก๊าซรั่ว	3
L3 ระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะ		***S3 ความยาวนานของผลกระทบ***	
- มีระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะเพื่อบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงมีการบำรุง รักษาอย่างเหมาะสมสม่ำเสมอ	1	- ผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อมน้อยกว่า 1 เดือน เช่น เสียงดัง น้ำเสีย ขยะที่ย่อยสลายง่าย กระดาษ ไม้ และเศษอาหาร	1
- มีระบบการควบคุมป้องกันมลภาวะแต่ทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพในบางครั้ง ระบบควบคุมไม่ได้รับการบำรุงรักษา หรือมีการบำรุง/ตรวจสอบแต่ไม่สม่ำเสมอ	2	- ผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อมมากกว่า 1 เดือน แต่ไม่เกิน 1 ปี เช่น ไอเสียต่างๆ	2
- ไม่มีระบบการป้องกัน ควบคุม ตรวจสอบเพื่อบรรเทาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น	3	- ผลกระทบที่เกิดขึ้นคงอยู่ในสภาพแวดล้อมได้นานกว่า 1 ปี เช่น ขยะที่ย่อยสลายยาก สาร CFC	3

ตารางที่ 3-10 เกณฑ์การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการใช้ทรัพยากร (Resources Usage Criteria)

โอกาสที่จะเกิด (Likelihood)	คะแนน	ความรุนแรง (Severity)	คะแนน
L1 ความถี่ของการใช้ทรัพยากร		***S1 ปริมาณการใช้ (เทียบปริมาณการใช้ของแผนกกับปริมาณการใช้ของทั้งโรงงาน)***	
- ใช้ทรัพยากรนานกว่า 6 เดือนขึ้นไป	1	- ใช้ทั่วไปที่ไม่เกี่ยวกับกระบวนการผลิต/กิจกรรมหลักโดยตรง (ใช้ปริมาณน้อย)	1
- ใช้ทรัพยากรทุกเดือน ถึงทุก 6 เดือน	2	- ใช้เป็นทรัพยากรรองในกระบวนการผลิตหรือเป็นทรัพยากรหลักแต่ไม่สามารถลดปริมาณการใช้ได้ เนื่องจากปัญหาด้านคุณภาพ (ใช้ปานกลาง หรือใช้มากแต่ลดการใช้ไม่ได้)	2
- ใช้ทรัพยากรทุกวันหรือทุกสัปดาห์	3	- ใช้เป็นทรัพยากรหลักในกระบวนการผลิตปริมาณสูง และสามารถลดการใช้ได้ (ใช้ปริมาณมากแต่ลดการใช้ได้)	3
L2 ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่		***S2 การมีอยู่/การสร้างทดแทน***	
- ทรัพยากรนั้นไม่สามารถนำมา Recycle/reuse ได้	1	- เป็นทรัพยากรที่มีใช้ไม่จำกัด (ใช้แล้วไม่หมดไป, สร้างทดแทนหมุนเวียนได้ตลอด) เช่น อากาศ	1
- ทรัพยากรนั้นสามารถนำมา Recycle/reuse ได้และปัจจุบันมีการนำมา Recycle/reuse	2	- เป็นทรัพยากรที่มีใช้จำกัด แต่สร้างหรือหาแหล่งทดแทนได้ในระยะอันสั้น เช่น น้ำ กระดาษ ไฟฟ้า ถุงมือ วัตถุดิบ และสารเคมี	2
- ทรัพยากรนั้นสามารถนำมา Recycle/reuse ได้แต่ปัจจุบันไม่มีการนำมา Recycle/reuse (ทั้งที่สามารถ Reuse/recycle ได้ทั้งในและนอกโรงงาน)	3	- เป็นทรัพยากรที่มีใช้จำกัด และไม่สามารถสร้าง ทดแทนได้ในระยะเวลาอันสั้น เช่น น้ำมัน ก๊าซ	3
L3 ระบบการควบคุม/บริหารการใช้		***S3 นโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร***	
- มีระบบการควบคุม/มีการบริหารการใช้ทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพ เช่น วัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์	1	- ไม่มีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร (ทุกอย่างในช่อง Input ยกเว้นไฟฟ้า)	1
- มีระบบการควบคุมบ้าง หรือมีการบริหารการใช้ทรัพยากร แต่ไม่มีประสิทธิภาพ	2	- มีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร และมีการปฏิบัติตาม เช่น มีการประหยัดไฟฟ้า	2
- ไม่มีระบบการควบคุม หรือไม่มีการบริหารการใช้ทรัพยากร	3	- มีนโยบายขององค์กร/ผู้บริหารแต่ไม่ปฏิบัติตาม เช่น (ไม่มีการประหยัดไฟฟ้าในแผนก)	3

3.2.3 การจัดลำดับนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์การจัดลำดับความสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม สามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3-11 เกณฑ์การจัดระดับความสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

ลำดับความสำคัญ	ลักษณะปัญหาด้านมลภาวะ/ทรัพยากร
A (สูง) High Significant	ตั้งแต่ 48 คะแนน ขึ้นไป
B (ปานกลาง) Medium Significant	ตั้งแต่ 24-48 คะแนน
C (ต่ำ) Not Significant	น้อยกว่า 24 คะแนน

ในกรณีของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency) ถือว่าเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญให้ใส่ เครื่องหมาย “*” ตามหลังตัวอักษรแสดงลำดับความสำคัญที่ได้ในช่อง “Significant”เช่น ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม เรื่อง การเกิดเพลิงไหม้ ได้คะแนนเป็น 28 คะแนน เมื่อจัดลำดับความสำคัญจะถือว่าเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญปานกลาง คือ “B” แต่เนื่องจากเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในภาวะฉุกเฉินจึงใส่เครื่องหมาย “*” ดังนั้นการระบุความมีนัยสำคัญในกรณีนี้ให้ระบุเป็น “B*” ในช่อง “Significant”

นอกจากนี้ ยังมีการพิจารณาประเด็นด้านกฎหมายและข้อกำหนดอื่นๆ ในการกำหนดความมีนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม ทั้งลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านมลภาวะ (Pollution) และลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมทางด้านทรัพยากร (Resource) โดยพิจารณาประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติมดังนี้

1) กรณีที่ลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ไม่มีกฎหมายหรือข้อกำหนดอื่นๆ ควบคุม ให้ระบุ “C” เช่น การใช้วัตถุดิบในส่วน Input

2) กรณีที่ลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม มีกฎหมายหรือข้อกำหนดอื่นๆ ควบคุม และองค์กรมีการดำเนินการที่ถูกต้องเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ให้ระบุ “B” เช่นไฟฟ้า ขยะทั่วไป หรือน้ำเสียที่ไม่เกินมาตรฐาน ชิ้นงานเสีย เสียงที่ผ่านมาตรฐาน ฝุ่นในที่ทำงาน

3) กรณีที่ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม มีกฎหมายหรือข้อกำหนดอื่นๆ ควบคุม แต่การดำเนินการขององค์กรยังไม่ถูกต้อง/สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด ให้ระบุ “A” เช่น ขยะอันตรายที่ยังกำจัดไม่ถูกต้อง น้ำเสียที่มีค่าความสกปรกเกินค่ามาตรฐาน เสียงที่ดังเกินมาตรฐาน

หลังจากประเมินนัยสำคัญของแต่ละลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่แจกแจงไว้ด้วยการประเมินความเสี่ยงที่กล่าวแล้วในข้างต้น จึงทำการจัดลำดับนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งหมด

โดยเรียงตามลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย (ตารางที่ 3-3) สำหรับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีลำดับความสำคัญสูง (ได้รับคะแนนจากการประเมินความเสี่ยงสูง) จะถือว่าเป็นลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสูงและจะถูกคัดเลือกนำไปเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งจัดทำแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญดังกล่าว รวมถึงการกำหนดดัชนีด้านสิ่งแวดล้อมในลำดับต่อไป

หลังจากการวิเคราะห์ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น และที่มีโอกาสเกิดขึ้นจากกิจกรรมทั้งหมดของโรงงาน ทั้ง 3 สภาวะ คือ ในสภาวะการดำเนินกิจกรรมปกติ (Normal = N) สภาวะผิดปกติ (Abnormal = A) และในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency = E) อย่างครบถ้วนแล้ว จึงได้นำลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเหล่านั้นมาพิจารณาประเมินการก่อให้เกิดมลภาวะหรือผลกระทบทั้งต่อสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นมลภาวะทางอากาศ มลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางดิน ผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ รวมทั้งมนุษย์ ตลอดจนการสูญเสียทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม และให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมิน ซึ่งได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น

การประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมสำหรับกระบวนการผลิตและกิจกรรมสนับสนุน ได้แก่ การประเมินทางด้านมลพิษ และการใช้ทรัพยากรที่ได้จากผลการวิเคราะห์ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมในข้างต้น ทั้งนี้ ได้มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อแทนคำอธิบายและให้สอดคล้องกับเกณฑ์การพิจารณาระดับความสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

- สภาวะ

  สัญลักษณ์ N (Normal) หมายถึง สภาวะปกติ
  A (Abnormal) หมายถึง สภาวะผิดปกติ
  E (Emergency) หมายถึง สภาวะฉุกเฉิน

- การประเมินนัยสำคัญ

สัญลักษณ์	ความหมาย	
	ด้านการเกิดมลพิษหรือมลภาวะ	ด้านการใช้ทรัพยากร
L1	ความถี่ของการเกิดปัญหา	ความถี่ของการใช้ทรัพยากร
L2	ข้อร้องเรียน	ความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่
L3	ระบบการควบคุม ป้องกันมลภาวะ	ระบบการควบคุม บริหารการใช้
S1	ความรุนแรงของผลกระทบ	ปริมาณการใช้
S2	ขนาดของผลกระทบ	การมีอยู่/การสร้างทดแทน
S3	ความยาวนานของผลกระทบ	นโยบายขององค์กร/ผู้บริหาร

- ระดับความสำคัญ

  สัญลักษณ์ A หมายถึง ระดับความสำคัญสูง/มาก

  B หมายถึง ระดับความสำคัญปานกลาง

  C หมายถึง ระดับความสำคัญต่ำ/น้อย

ตัวอย่างผลการประเมินนัยสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการแสดงดังตารางที่ 3-12

ตารางที่ 3-12 ตัวอย่างผลการประเมินนัยสำคัญของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :

จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา	อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต	
กิจกรรม/กระบวนการ : การรับวัตถุดิบ	

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม																คะแนนรวมทั้งหมด	การจัดลำดับ (A, B, C)	ความน่าเชื่อถือ	ปัจจัยการแก้ไข
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การใช้ทรัพยากรมากเกินไป	สารเคมีและของเสีย	การปนเปื้อนในดิน	สารเคมีและของเสีย	กลิ่น	การปนเปื้อนในน้ำ	สารเคมีและของเสีย	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการเกิด	L2 การเปลี่ยนแปลงในอนาคต	L3 การคาดการณ์	ระดับ	S1 ปริมาณ	S2 การฟื้นฟู	S3 ระยะเวลาที่ได้รับผลกระทบ	ระดับ	L1 ความถี่ในการเกิด	L2 ขอบเขต	L3 ระยะเวลาในการเกิดผลกระทบ	ระดับ	S1 ความถี่ในการเกิดผลกระทบ	S2 ขนาดของผลกระทบ	S3 ความยากง่ายในการแก้ไข	ระดับ				
รับวัตถุดิบ	น้ำมันพืช	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	ข้าวจ้าว	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	แป้ง	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	การใช้น้ำ	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	ฝุ่น		√						√											2	1	1	4	1	1	1	3	12	C	B	B
	น้ำเสีย (จากการล้างพื้น)						√		√											2	1	1	4	1	1	1	3	12	C	C	C
	ความร้อน		√						√											2	1	1	4	1	1	1	3	12	C	C	C
	ไอเสียรถบรรทุก		√						√											3	1	1	5	2	1	1	4	20	C	B	B
	เสียงดัง				√				√											3	1	1	5	1	1	1	3	15	C	B	B
	ฝุ่นจากรถบรรทุก			√					√											2	1	1	4	1	1	1	3	12	C	B	B

ตารางที่ 3-12 (ต่อ)

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :
จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา		อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต		
กิจกรรม/กระบวนการ : การล้าง/แช่/กวน		

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม																คะแนนรวม	การจัดลำดับ (A, B, C)	ความหมาย (A, B, C)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การสิ้นเปลืองทรัพยากร	สารเคมีรั่วไหล	การปนเปื้อนในดิน	สารเคมีรั่วไหล	ของเสีย	สารเคมีรั่วไหล	สิ่งก่อความรำคาญ	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการใช้	L2 การนำกลับมาใช้ใหม่	L3 ความสามารถในการใช้	คะแนนรวม	S1 ปริมาณ	S2 ความเข้มข้นของสารเคมี	S3 ความยากง่ายในการบำบัด	คะแนนรวม	L1 ความถี่ในการเกิดปัญหา	L2 ความรุนแรง	L3 ความสามารถในการควบคุม	คะแนนรวม	S1 ความถี่ในการเกิดปัญหา	S2 ความรุนแรง	S3 ความยากง่ายในการแก้ไข	คะแนนรวม				
ล้าง / แช่ / กวน	การใช้น้ำ	√										3	3	2	8	3	2	2	7									56	A	C	A
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	การใช้ปลายข้าว	√										3	1	1	5	3	2	2	7									35	B	C	B
	การใช้ลม	√										3	1	2	6	2	1	3	6									36	B	C	B
	น้ำเสีย						√													3	1	1	5	2	2	1	5	25	B	A	A
	ฝุ่น		√							√										3	1	3	7	2	1	1	4	28	B	A	A
	กากดอกหญ้า					√				√										3	1	3	7	1	1	2	4	28	B	C	B
	เสียงดัง				√				√											2	1	2	5	1	2	1	4	20	C	B	B
	สายพานขาด					√				√										1	1	1	3	1	1	3	5	15	C	C	C
	ลูกปืนแตก					√														1	1	1	3	1	1	3	5	15	C	C	C

ตารางที่ 3-12 (ต่อ)

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :
จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา		อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต		
กิจกรรม/กระบวนการ : การโม่ข้าว		

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม																คะแนนรวม	การจัดลำดับ (A, B, C)	ความถี่ (A, B, C)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ	การรบกวนสัตว์ป่า	การรบกวนชุมชน	ขยะมูลฝอย	เสียง	น้ำเสีย	อื่นๆ	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการใช้	L2 การนำกลับมาใช้ใหม่	L3 ความสามารถในการใช้	คะแนนรวม	S1 ปริมาณ	S2 ความรุนแรงของผลกระทบ	S3 โอกาสที่จะเกิดขึ้น	คะแนนรวม	L1 ความถี่ในการเกิด	L2 ความรุนแรง	L3 ระยะเวลาในการเกิด	คะแนนรวม	S1 ความสามารถในการฟื้นตัว	S2 ขนาดของผลกระทบ	S3 ความสามารถในการควบคุม	คะแนนรวม				
โม่ข้าว	การใช้ปลายข้าว	√										3	1	1	5	2	2	1	5									25	B	C	B
	การใช้น้ำหล่อโม่	√										3	1	2	6	3	2	2	7									42	B	C	B
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	การใช้น้ำล้างอุปกรณ์	√										3	3	2	8	2	2	3	7									56	A	C	A
	เสียงดัง				√					√										2	2	1	5	2	2	1	5	25	B	B	B
	น้ำเสีย						√		√											3	1	2	6	2	2	1	5	30	B	B	B
	น้ำแป้งที่กระเด็นออก						√			√										3	1	2	6	1	1	1	3	18	C	C	C
	ชีลแตก					√				√										1	1	1	3	2	1	3	6	18	C	C	C
	ลูกปืนแตก					√				√										1	1	1	3	1	1	3	5	15	C	C	C
	สายพานขาด					√				√										1	1	1	3	1	1	3	5	15	C	C	C

ตารางที่ 3-12 (ต่อ)

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :
จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา		อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต		
กิจกรรม/กระบวนการ : การกรองน้ำแป้ง		

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม																คะแนนรวม	การจัดลำดับ (A, B, C)	ความถี่ (A, B, C)	ดัชนีความมีนัยสำคัญ
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การรบกวนชุมชน	ผลกระทบต่อสุขภาพ	การรบกวนสัตว์ป่า	ผลกระทบต่อพืช	ตะกอน	น้ำมันและจาระบี	ปัญหาอื่นๆ	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการใช้	L2 การเกิดขึ้นใหม่	L3 ระยะเวลาในการใช้	คะแนนรวม	S1 ปริมาณการใช้	S2 ความยากง่ายในการหา	S3 ปริมาณของเสีย	คะแนนรวม	L1 ความถี่ของการเกิดปัญหา	L2 ความรุนแรง	L3 ระยะเวลาในการเกิดปัญหา	คะแนนรวม	S1 ความสามารถในการควบคุม	S2 ความยากง่ายในการควบคุม	S3 ความถี่ของการควบคุม	คะแนนรวม				
กรองน้ำแป้ง	การใช้น้ำแป้ง	√										3	1	2	6	3	2	3	8									48	A	C	A
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	2	6	2	2	2	6									36	B	C	B
	การใช้น้ำ	√										3	1	2	6	3	2	2	7									42	B	C	B
	กากดอกหญ้า					√				√										3	1	1	5	1	1	1	3	15	C	C	C
	น้ำแป้งกระเด็นออก						√			√										3	1	2	6	1	1	1	3	18	C	C	C
	น้ำเสีย						√		√											3	1	2	6	2	2	1	5	30	B	B	B
ผสม / กวน	การใช้น้ำแป้ง	√										3	2	1	6	2	2	2	6									36	B	C	B
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	การใช้น้ำ	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	การใช้แป้งโมดิฟาย	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	B	B
	ฝุ่น		√						√											3	1	1	5	2	2	1	5	25	B	B	B
	เสียง				√				√											3	1	1	5	2	2	1	5	25	B	B	B
	น้ำเสีย						√		√											3	1	1	5	2	1	1	4	20	C	B	B

ตารางที่ 3-12 (ต่อ)

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :
จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา		อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต		
กิจกรรม/กระบวนการ : การนึ่งไอน้ำ		

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม														คะแนนรวม	การจัดลำดับ (A, B, C)	ความถี่ (A, B, C)	ปัจจัยทางกฎระเบียบ
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	การใช้พลังงาน	การใช้วัตถุดิบ	การใช้น้ำ	ของเสีย	ของเหลือทิ้ง	ผลกระทบต่อชุมชนและสังคม	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการเกิดขึ้น	L2 การเกิดขึ้นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง	L3 การเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง	คะแนนรวม	S1 ปริมาณ	S2 ความถี่ของการเกิดขึ้น	S3 ระยะเวลาที่เกิดขึ้น	คะแนนรวม	ความเป็นไปได้	ความถี่	ระยะเวลาที่เกิดขึ้น	คะแนนรวม	S1 ความรุนแรงของผลกระทบ	S2 ขนาดของผลกระทบ	S3 ความยากง่ายของการแก้ไข	คะแนนรวม				
นึ่งไอน้ำ	การใช้น้ำแป้ง	√										3	2	1	6	3	2	2	7									42	B	B	B
	การใช้ไอน้ำ	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	B	B
	การใช้น้ำมันพืช	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	B	B
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	น้ำเสีย						√		√											1	1	1	3	2	2	1	5	15	C	B	B
	เศษแป้งสุก						√		√											1	1	1	3	2	1	1	4	12	C	C	C
	น้ำมันใช้แล้ว						√		√											1	1	1	3	2	2	1	5	15	C	B	B
อบกึ่งแห้ง	การใช้ไอน้ำ	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	B	B
	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	การใช้น้ำมันพืช	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	B	B
	น้ำมันใช้แล้ว						√		√											1	1	1	3	2	2	1	5	15	C	B	B
	เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว					√			√											1	1	1	3	1	1	1	3	9	C	C	C

ตารางที่ 3-12 (ต่อ)

	ตัวอย่างการระบุและประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	เลขที่เอกสาร : FM-BYS-01
		วันที่อนุมัติใช้ : 15 มิถุนายน 2556
		แก้ไขครั้งที่ : 00 แผ่นที่ :
จัดทำโดย : นางธรรมชาติ รักษา		อนุมัติโดย : นายอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม
ฝ่าย/แผนก : ผลิต		
กิจกรรม/กระบวนการ : การหั่น/บรรจุ		

กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม							สภาวะ			การประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม																คะแนนรวม	การจัดลำดับ (A, B, C)	กฎหมาย (A, B, C)	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ
												ทรัพยากร								มลภาวะ											
												โอกาส				ความรุนแรง				โอกาส				ความรุนแรง							
		การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติ	การเกิดมลพิษทางน้ำ	การเกิดมลพิษทางอากาศ	การเกิดมลพิษทางเสียง	ของเสีย	การเกิดมลพิษทางดิน	สารอันตรายที่ต้องมีการจัดการเป็นพิเศษ	ปกติ	ผิดปกติ	ฉุกเฉิน	L1 ความถี่ในการเกิดต่ำ	L2 การกลับมาเกิดใหม่	L3 ระยะเวลาในการเกิดต่ำ	คะแนนรวม	S1 ปริมาณการใช้	S2 ขนาดของพื้นที่ได้รับผลกระทบ	S3 โอกาสในการฟื้นฟู	คะแนนรวม	L1 ความถี่ในการเกิดต่ำ	L2 ระยะเวลาในการเกิด	L3 ระยะเวลาในการเกิดต่ำ	คะแนนรวม	S1 ขนาดของพื้นที่ได้รับผลกระทบ	S2 ขนาดของพื้นที่ได้รับผลกระทบ	S3 ความถี่ในการเกิดต่ำ	คะแนนรวม				
หั่น / บรรจุ	การใช้ไฟฟ้า	√										3	1	1	5	2	2	1	5									25	B	C	B
	การใช้สติ๊กเกอร์	√										3	1	1	5	2	2	2	6									30	B	C	B
	เสียงเครื่องจักร				√				√											3	1	1	5	1	1	1	3	15	C	B	B
	เส้นก๋วยเตี๋ยวตกพื้น					√			√											3	2	3	8	2	2	2	6	48	A	B	A
	ความร้อน		√						√											3	1	1	5	1	1	1	3	15	C	B	B
	ของเสียจากสติ๊กเกอร์					√			√											3	1	2	6	1	1	1	3	18	C	B	B
	ของเสียจากบรรจุภัณฑ์					√			√											2	1	1	4	1	1	1	3	12	C	B	B

จากการเข้าสำรวจโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว และจำแนกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น พบว่า ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่มีนัยสำคัญสูงที่ตรวจพบได้ มีดังนี้

1) มลพิษน้ำ

1.1 แหล่งกำเนิด

❖ น้ำเสียจากกระบวนการผลิตหลัก ได้แก่ น้ำเสียจากการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้าและข้าวท่อน) น้ำเสียจากการแช่ข้าว และน้ำเสียจากการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ และพื้นที่การปฏิบัติงานหลังเลิกงานของพนักงานแต่ละกะ

❖ น้ำเสียจากกิจกรรมสนับสนุนกระบวนการผลิตของโรงงาน เช่น น้ำเสียจากระบบบำบัดกลิ่นแบบเปียก (Wet Scrubber) น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมซ่อมบำรุง และน้ำเสียจากส่วนของสำนักงาน เป็นต้น

1.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย และผลการทดสอบคุณภาพน้ำเสียของโรงงาน พบว่า

❖ บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานในส่วนของกระบวนการล้างทำความสะอาดและกระบวนการแช่วัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้าและข้าวท่อน) มีเศษข้าวตกหล่นและปนเปื้อนลงในรางระบายน้ำเสีย

❖ พนักงานมีการใช้น้ำเป็นจำนวนมากในการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ รวมทั้งการล้างพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเลิกงานแต่ละกะ

❖ ระบบบำบัดน้ำเสียมีการเดินเครื่องเติมอากาศตลอดเวลา ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ไม่รวมตัวและไม่ตกตะกอนทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียไม่ดีเท่าที่ควร

1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

❖ เมื่อมีการสะสมเศษขยะของเสีย และเศษตะกอนแป้ง ในบ่อตกตะกอนหรือบ่อปรับสภาพ เป็นเวลานานโดยไม่มีการขุดลอกจะทำให้บ่อตื้นเขิน มีศักยภาพการใช้งานลดลง และทำให้ระยะเวลาในการกักเก็บสั้นลง ไม่เป็นไปตามที่ออกแบบไว้

❖ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง โดยใช้ไฟฟ้าเดินเครื่องเติมอากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อเติมอากาศ (ออกซิเจน) ให้แก่เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้บำบัดน้ำเสีย และกวนผสมเชื้อจุลินทรีย์ให้กระจายทั่วทั้งบ่อ ตามหลักการทั่วไปการที่จะบอกว่าการเติมอากาศเพียงพอหรือไม่ หรือเติมอากาศมากเกินหรือไม่ จะทำการวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) เป็นดัชนีชี้บ่ง ซึ่งค่าที่ควบคุมในระบบแบบตะกอนเร่งคือ 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร และการสังเกตลักษณะ

ทางกายภาพของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ถ้ามีการเติมอากาศอย่างเพียงพอ ตะกอนจะมีสีน้ำตาล-แดง และตกตะกอนดี น้ำส่วนบนใส ถ้ามีการเติมอากาศน้อยเกินไปตะกอนจะมีสีดำ-คล้ำ หรือถ้าเติมอากาศมากเกินไปตะกอนยังคงมีสีน้ำตาล-แดง แต่ลักษณะตะกอนอาจจะแตก ไม่รวมตัวเป็นก้อนทำให้ตกตะกอนยาก เป็นต้น ดังนั้นหากพบว่ามีการเติมอากาศมากเกินไปก็สามารถลดการเติมอากาศลงได้เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอนให้ดีขึ้น และประหยัดพลังงานในการเติมอากาศได้ด้วย

น้ำเสียจากการล้างวัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้าและข้าวท่อน)

น้ำเสียจากการฉีดล้างเครื่องจักรและพื้นที่ปฏิบัติงาน

น้ำเสียจากระบบบำบัดอากาศ (Wet Scrubber)

<u>รูปที่ 3-6</u> แหล่งกำเนิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิต

2) ขยะและกากของเสีย

2.1 แหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิดกากของเสียที่เกิดขึ้นของโรงงาน ได้แก่ วัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากกระบวนการผลิต เช่น เศษแป้งสุกตกใต้เครื่องนึ่งด้วยไอน้ำ เศษแป้งสุกติดผ้าในกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำ เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวตกพื้น วัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากแผนกซ่อมบำรุง น้ำมันหล่อลื่น จาระบีใช้แล้ว เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน ภาชนะใส่สารเคมีจากห้องปฏิบัติการ และขยะทั่วไปจากสำนักงาน (รูปที่ 3-7)

2.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการสำรวจโรงงาน พบว่า วัสดุที่ไม่ใช้แล้วหรือกากของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานยังไม่มีการคัดแยกประเภทให้ถูกต้องเหมาะสม และปริมาณภาชนะสำหรับบรรจุยังไม่พอเพียงกับจำนวนพื้นที่ในตำแหน่งต่างๆ ของโรงงาน โดยเฉพาะบริเวณแผนกซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่มีวัสดุที่ไม่ใช้แล้วอันตรายปนเปื้อนน้ำมันเครื่อง/จาระบี วางกองและตั้งทิ้งไว้ นอกจากนี้ทางโรงงานยังไม่มีการแจ้งขออนุญาตจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากการดำเนินงานที่ไม่มีการควบคุมที่ดี ส่งผลให้ปัญหาการจัดการกากของเสียเป็นปัญหาที่สำคัญของโรงงาน และเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากมีการปนเปื้อนลงสู่ดินและแหล่งน้ำ

<u>รูปที่ 3-7</u> วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

3) ด้านการใช้ทรัพยากร

3.1 การสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

3.1.1 แหล่งกำเนิด

- การสูญเสียแป้งสุกในกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำ
- การสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้ง ในกระบวนการซอยเส้นและบรรจุเส้น

(รูปที่ 3-8)

3.1.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

- น้ำแป้งที่ผ่านเข้าสายพานในกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำเป็นแป้งสุกเกิดการหกหล่นพื้นบริเวณใต้เครื่องจักร และบางส่วนเป็นเศษแป้งสุกติดผ้า
- การสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการซอยเส้นและบรรจุเส้นเกิดจากเส้นก๋วยเตี๋ยวบางส่วนติดที่บริเวณเครื่องตัดเส้น บางส่วนติดบริเวณสายพาน และภาชนะรองรับยังไม่เพียงพอ ทำให้เส้นก๋วยเตี๋ยวตกหล่นพื้นปริมาณมาก

3.1.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากที่ไม่มีการควบคุมการหกหล่นของวัตถุดิบ ได้แก่ น้ำแป้งสุกในกระบวนการนึ่งไอน้ำ และเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการซอยเส้นทำให้เกิดการสูญเสียวัตถุดิบในปริมาณมากและเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตมากขึ้น

<u>รูปที่ 3-8</u> การสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตและบรรจุ

3.2 การใช้น้ำอย่างสิ้นเปลือง

3.2.1 แหล่งกำเนิด

ปัญหาการใช้น้ำสิ้นเปลืองเกิดขึ้นจากขั้นตอนในกระบวนการต่างๆ เช่น ขั้นตอนการล้างวัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้าและข้าวท่อน) การแช่ข้าว การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ และพื้นที่ปฏิบัติงานหลังเลิกงาน เนื่องจากในขั้นตอนแต่ละขั้นตอนมีการเปิดน้ำเพื่อให้เพียงพอกับการล้างวัตถุดิบ และการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมใช้งานในวันต่อไป

3.2.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

สภาพการใช้น้ำในปัจจุบันมีการใช้น้ำสิ้นเปลืองในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดวัตถุดิบ (ปลายข้าวเจ้าและข้าวท่อน) และการแช่ข้าว รวมทั้งการทำความสะอาดอุปกรณ์และพื้นที่ปฏิบัติงาน เนื่องจากต้องมีการเปิดน้ำโดยตรงจากวาล์วปิด-เปิดน้ำตลอดเวลาเพื่อให้วัตถุดิบสะอาดมากที่สุด โดยยังไม่มีการติดวาล์วปิด-เปิดน้ำที่ปลายสายยาง นอกจากนี้ จากการสำรวจพฤติกรรมการปฏิบัติของพนักงาน พบว่า พนักงานบางส่วนยังมีวิธีการใช้ที่ไม่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับแนวทางของการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้นยังมีจุดรั่วไหลของน้ำจากวาล์วปิด-เปิดน้ำและข้อต่อต่างๆ หลายจุด รวมทั้งพฤติกรรมการล้างทำความสะอาดของพนักงานก็มีส่วนเกี่ยวข้องทำให้เกิดการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลือง เช่นกัน

3.2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

จากการที่ทางโรงงานยังไม่มีมาตรการในการควบคุมปริมาณการใช้น้ำในโรงงานอย่างประหยัด ส่งผลให้โรงงานต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำปริมาณมาก ส่งผลให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มขึ้น

3.3 การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง

3.3.1 แหล่งกำเนิด

- เครื่องเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย

3.3.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

- ในกระบวนการเติมอากาศของบ่อบำบัดน้ำเสียมีการเดินเครื่องเครื่องเติมอากาศที่ระบบบำบัดน้ำเสียตลอดเวลาทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมาก โดยหากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งส่วนใหญ่มีค่าบีโอดีต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ดังนั้นการเปิดเครื่องเติมอากาศที่ระบบบำบัดน้ำเสียตลอดเวลาทำให้เป็นการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง

3.3.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

❖ ก่อให้เกิดความสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า และเพิ่มค่าใช้จ่ายด้านกาใช้พลังงาน ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยเปล่าประโยชน์

3.4 การใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง

3.4.1 แหล่งกำเนิด

❖ ระบบผลิตไอน้ำ

3.4.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

เชื้อเพลิงที่โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวนำมาใช้เพื่อให้พลังงานความร้อนแก่หม้อน้ำโดยส่วนใหญ่ได้แก่ ไม้ฟืน เพื่อให้ความร้อนสำหรับการผลิตไอน้ำ ซึ่งสามารถควบคุมการเผาไหม้ของไม้ฟืนโดยการเปิดและปิดช่องให้อากาศเข้าทางประตูใส่ไม้ฟืน การใช้ไม้ฟืนอย่างสิ้นเปลือง เกิดจากการที่พนักงานมักจะใส่ไม้ฟืนจนเต็มเตาเผาทำให้เกิดการเผาไหม้อย่างรวดเร็ว เป็นการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง นอกจากนี้พบว่า ฉนวนความร้อนที่หุ้มหม้อน้ำบางส่วนเกิดความชำรุด และบางจุดไม่มีการหุ้มฉนวน ทำให้เกิดความร้อนสูญเสีย ซึ่งเป็นการทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงอีกทางหนึ่ง (รูปที่ 3-9)

3.4.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ไม้ฟืนในปริมาณมาก ได้แก่ การเพิ่มต้นทุนในกระบวนการผลิต ก่อให้เกิดผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น เนื่องจากการใช้ไม้ฟืนปริมาณมากก่อให้เกิดไอเสียระบายออกสู่บรรยากาศมากขึ้น หรือกรณีที่มีการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ จึงทำให้ระบบการเผาไหม้ปล่อยไอเสียส่วนเกินออกสู่สิ่งแวดล้อมมากขึ้น นอกจากนี้ ท่อส่งไอน้ำที่ไม่มีการหุ้มฉนวนส่งผลทำให้เกิดการสูญเสียความร้อนไปในบรรยากาศทำให้หม้อน้ำต้องทำงานหนัก และต้องใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) มากขึ้น

<u>รูปที่ 3-9</u> การใช้ไม้ฟืนและไอเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม

4) อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน

4.1 การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

4.1.1 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

จากการสำรวจพบว่า ทางโรงงานยังไม่มีการจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ได้แก่ ถุงมือกันความร้อน รองเท้า ผ้าปิดจมูก ปลั๊กอุดหู เป็นต้น ไปใช้ในพื้นที่ปฏิบัติงานของแผนกผลิตและซ่อมบำรุง ซึ่งพบว่ามีอุบัติเหตุในระหว่างการทำงานบ่อยครั้ง

4.1.2 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

พนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่มีความสุ่มเสี่ยงต่ออันตรายและยังไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล อาจได้รับอันตรายจากการปฏิบัติงานได้

4.2 เสียงดังและความร้อน

4.2.1 แหล่งกำเนิด

การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะขั้นตอนการซอยเส้น ขั้นตอนการนึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยว และขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

4.2.2 สภาพปัญหาในปัจจุบัน

โรงงานยังไม่มีการดำเนินการตรวจวัดค่าระดับความดังของเสียงและความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงาน แต่ได้มีการสำรวจจุดที่มีระดับความดังของเสียง และความร้อนของพื้นที่ปฏิบัติงานแล้ว โดยพบว่า บริเวณที่มีเสียงดังมาก คือ บริเวณเครื่องซอยเส้น ส่วนบริเวณที่มีความร้อนมาก คือ กระบวนการนึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งจากการสำรวจพบว่าพนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณดังกล่าวส่วนใหญ่ยังไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน

4.2.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้น

การปฏิบัติงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดัง และมีความร้อนมาก ยังมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลไม่ครบถ้วน ซึ่งอาจส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของพนักงานได้

3.2.4 การจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

หลังจากที่ทีมงานการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมได้ทำการประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในโรงงานตามตารางที่ 3-12 แล้ว จะนำมาจัดทำเป็นทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการแบ่งแยกลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีระดับนัยสำคัญเดียวกันไว้ด้วยกัน เช่น ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีระดับนัยสำคัญสูง/มาก (A) มาไว้ด้วยกัน ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีระดับนัยสำคัญปานกลาง (B) มาไว้ด้วยกัน และลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีระดับนัยสำคัญต่ำ/น้อย (C) มาไว้ด้วยกัน และเรียงลำดับตามความสำคัญจากลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีระดับนัยสำคัญสูง/มาก ปานกลาง และต่ำ/น้อยตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 3-13

ตารางที่ 3-13 ตัวอย่างการจัดทำทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						**เลขที่เอกสาร :**		**FM-EM-DC-08**
							เริ่มใช้วันที่ :		**26/6/2556**
							แก้ไขเมื่อวันที่ :		**22/9/2556**
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	**สถานะ N/A/E (2)**	**ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)**	**โอกาสที่จะเกิด (4)**	**ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)**	**รวม (4*5) (6)**	**กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)**	**ระดับความสำคัญ (8)**	**การจัดลำดับ**	**การควบคุม**
ซ่อมบำรุง		การใช้หลอดไฟฟ้า	7	7	49	A	A	A	WI-EM-HR-07
สำนักงาน		การใช้ไฟฟ้า	6	8	48	B	A	A	WI-EM-MN-17
สำนักงาน		การใช้อุปกรณ์สำนักงาน	7	7	49	C	A	A	WI-EM-MN-07
สำนักงาน	N	ขยะอุปกรณ์สำนักงาน	8	6	48	C	A	A	WI-EM-MN-07
สำนักงาน	N	ขยะอันตราย	6	8	48	A	A	A	
ล้าง / แช่ / กวน		การใช้น้ำ	8	7	56	C	A	A	WI-EM-MN-14
โม่ข้าว		การใช้น้ำล้างอุปกรณ์	8	7	56	C	A	A	WI-EM-MN-14
กรองน้ำแป้ง		การใช้น้ำแป้ง	6	8	48	C	A	A	WI-EM-MN-14
การกรองน้ำบาดาล	N	Rasin ใช้แล้ว	5	7	35	A	B	A	WI-EM-HR-06
การกรองน้ำบาดาล	N	Carbon ใช้แล้ว	5	7	35	A	B	A	
การกรองน้ำบาดาล	N	แกลบดำ ใช้แล้ว	4	4	16	A	C	A	
ล้าง / แช่ / กวน	A	ฝุ่น	7	4	28	A	B	A	WI-EM-MN-12
ระบบบำบัดน้ำเสีย	N	ตะกอนแบคทีเรีย	3	3	9	A	C	A	WI-EM-MN-06
Boiler		การใช้เชื้อเพลิงแข็ง	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-12
Boiler		การใช้ไม้รวม	5	6	30	C	B	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
Boiler		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
Boiler		การใช้น้ำ	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-12
Boiler	N	ไอน้ำ	5	6	30	C	B	B	
Boiler	N	ควัน	6	6	36	C	B	B	
Boiler	N	ฝุ่น	5	6	30	C	B	B	
Boiler	N	ขี้เถ่า	5	6	30	C	B	B	
Boiler	N	ความร้อน	5	5	25	C	B	B	
ระบบบำบัดน้ำเสีย		การใช้น้ำ (น้ำเสียเข้าระบบ)	7	6	42	C	B	B	WI-EM-MN-13
ระบบบำบัดน้ำเสีย		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	
ระบบบำบัดน้ำเสีย		การใช้ EM	4	6	24	C	B	B	
Wet Scrubber		การใช้น้ำ	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-12
Wet Scrubber		การใช้ไฟ	5	6	30	C	B	B	
Wet Scrubber		การใช้ลม	5	6	30	C	B	B	
Wet Scrubber	N	น้ำสเปรย์ Wet Scrubber	5	7	35	C	B	B	
Wet Scrubber	N	ขี้เถ้า	5	7	35	C	B	B	
Wet Scrubber	N	ฝุ่น,ควัน	6	6	36	C	B	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						**เลขที่เอกสาร :**		**FM-EM-DC-08**
							เริ่มใช้วันที่ :		**26/6/2556**
							แก้ไขเมื่อวันที่ :		**22/9/2556**
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	**สถานะ N/A/E (2)**	**ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)**	**โอกาสที่จะเกิด (4)**	**ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)**	**รวม (4*5) (6)**	**กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)**	**ระดับความสำคัญ (8)**	**การจัดลำดับ**	**การควบคุม**
ซ่อมบำรุง		การใช้น้ำ	7	6	42	C	B	B	WI-EM-MN-14
ซ่อมบำรุง		การใช้ไฟฟ้า	7	6	42	C	B	B	WI-EM-MN-17
ซ่อมบำรุง		การใช้น้ำมันเครื่อง	4	6	24	C	B	B	WI-EM-HR-06
คลังวัตถุดิบ		น้ำมันพืช	5	7	35	C	B	B	WI-EM-MN-10
คลังวัตถุดิบ		ปลายข้าวจ้าว	5	7	35	C	B	B	
คลังวัตถุดิบ		แป้งดัดแปร	5	7	35	C	B	B	
คลังวัตถุดิบ		สารช่วยยืดอายุการเก็บ	5	7	35	C	B	B	
คลังวัตถุดิบ		สารปรับปรุงเนื้อสัมผัส	5	7	35	C	B	B	
คลังวัตถุดิบ		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
การกรองน้ำบาดาล	N	การใช้แกลบดำ	6	6	36	C	B	B	WI-EM-HR-06
การกรองน้ำบาดาล	N	การใช้น้ำบาดาล	5	6	30	B	B	B	EMP No.12/2556/ WI-EM-DC-01
การกรองน้ำบาดาล	N	การใช้ไฟฟ้า	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-17
การกรองน้ำบาดาล	N	การใช้สาร Carbon	6	6	36	C	B	B	WI-EM-HR-06
การกรองน้ำบาดาล	N	การใช้สาร Rasin	6	6	36	C	B	B	
ป้อมยาม		การใช้กระดาษ	7	5	35	C	B	B	WI-EM-HR-07

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						**เลขที่เอกสาร :** FM-EM-DC-08 **เริ่มใช้วันที่ :** 26/6/2556 **แก้ไขเมื่อวันที่ :** 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	**สถานะ N/A/E (2)**	**ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)**	**โอกาสที่จะเกิด (4)**	**ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)**	**รวม (4*5) (6)**	**กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)**	**ระดับความสำคัญ (8)**	**การจัดลำดับ**	**การควบคุม**
ป้อมยาม		การใช้น้ำ	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-14
ป้อมยาม		การใช้ไฟฟ้า	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-17
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		น้ำยาล้างจาน	6	5	30	C	B	B	WI-EM-MN-13
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		ผงซักฟอก	6	5	30	C	B	B	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		ทิชชู	6	5	30	C	B	B	WI-EM-HR-07
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		สบู่เหลวล้างมือ	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-13
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		น้ำยาล้างห้องน้ำ	6	5	30	C	B	B	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด		สบู่ก้อนล้างมือ	6	6	36	C	B	B	
คลังน้ำมันเครื่อง		น้ำมันเบนซิน	6	6	36	C	B	B	WI-EM-HR-21
คลังน้ำมันเครื่อง		น้ำมันเครื่อง	5	6	30	C	B	B	
คลังน้ำมันเครื่อง		เครื่องตัดหญ้า	7	4	28	C	B	B	
คลังน้ำมันเครื่อง		เลื่อยยนต์	7	4	28	C	B	B	WI-EM-HR-03
คลังน้ำมันเครื่อง		การใช้ไฟฟ้า	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-16
คลังน้ำมันเครื่อง	E	เพลิงไหม้	4	7	28	B	B	B	WI-EM-MN-22
บริเวณล้างทำความสะอาด		การใช้น้ำ	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-13
บริเวณล้างทำความสะอาด		การใช้ผงซักฟอก	5	5	25	C	B	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
บริเวณล้างทำความสะอาด		การใช้ซัลไล	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-13
สำนักงาน		การใช้กระดาษ	6	6	36	C	B	B	WI-EM-HR-07
สำนักงาน		การใช้น้ำ	6	6	36	B	B	B	WI-EM-HR-13
สำนักงาน	N	ขยะกระดาษ	6	5	30	C	B	B	WI-EM-HR-07
สำนักงาน	E	ไฟไหม้	4	7	28	B	B	B	WI-EM-HR-22
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์		กระดาษห่อก๋วยเตี๋ยว	5	6	30	C	B	B	WI-EM-HR-07
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์		พลาสติกไฮเดน	5	6	30	C	B	B	
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์		สติ๊กเกอร์	5	6	30	C	B	B	
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์		ถุงหิ้ว	5	6	30	C	B	B	
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	EMP No.08/2556
รับวัตถุดิบ		น้ำมันพืช	5	7	35	B	C	B	WI-EM-QC-19
รับวัตถุดิบ		ข้าวจ้าว	5	7	35	B	C	B	
รับวัตถุดิบ		แป้ง	5	7	35	B	C	B	
รับวัตถุดิบ		การใช้น้ำ	5	7	35	B	C	B	
รับวัตถุดิบ		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	B	C	B	
รับวัตถุดิบ	N	ไอเสียรถบรรทุก	5	4	20	C	B	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
รับวัตถุดิบ	N	เสียงดัง	5	3	15	C	B	B	WI-EM-QC-19
รับวัตถุดิบ	N	ฝุ่นจากรถบรรทุก	4	3	12	C	B	B	
ล้าง / แช่ / กวน		การใช้ไฟฟ้า	5	7	35	C	B	B	WI-EM-MN-17
ล้าง / แช่ / กวน		การใช้ปลายข้าว	5	7	35	C	B	B	WI-EM-MN-07
ล้าง / แช่ / กวน		การใช้ลม	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-03
ล้าง / แช่ / กวน	N	น้ำเสีย	5	5	25	B	B	B	WI-EM-MN-13
ล้าง / แช่ / กวน	A	กากดอกหญ้า	7	4	28	C	B	B	WI-EM-HR-07
โม่ข้าว		การใช้ปลายข้าว	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-07
โม่ข้าว		การใช้น้ำหล่อโม่	6	7	42	C	B	B	WI-EM-MN-13
โม่ข้าว		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
โม่ข้าว	E	เสียงดัง	5	5	25	B	B	B	WI-EM-HR-03
โม่ข้าว	N	น้ำเสีย	6	5	30	B	B	B	WI-EM-MN-13
กรองน้ำแป้ง		การใช้ไฟฟ้า	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-17
กรองน้ำแป้ง		การใช้น้ำ	6	7	42	C	B	B	WI-EM-MN-14
กรองน้ำแป้ง	N	น้ำเสีย	6	5	30	B	B	B	WI-EM-MN-13
ผสม / กวน		การใช้น้ำแป้ง	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-13

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						**เลขที่เอกสาร :** FM-EM-DC-08 **เริ่มใช้วันที่ :** 26/6/2556 **แก้ไขเมื่อวันที่ :** 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	**สถานะ N/A/E (2)**	**ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)**	**โอกาสที่จะเกิด (4)**	**ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)**	**รวม (4*5) (6)**	**กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)**	**ระดับความสำคัญ (8)**	**การจัดลำดับ**	**การควบคุม**
ผสม / กวน		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
ผสม / กวน		การใช้น้ำ	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-13
ผสม / กวน		การใช้แป้งโมดิฟาย	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-19
ผสม / กวน	N	ฝุ่น	5	5	25	B	B	B	EMP No.09/2556
ผสม / กวน	N	เสียง	5	5	25	B	B	B	EMP No.09/2556
ถังพัก (ถังจ่าย)		การใช้น้ำแป้ง	6	6	36	C	B	B	WI-EM-MN-13
ถังพัก (ถังจ่าย)		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
นึ่งไอน้ำ		การใช้น้ำแป้ง	6	7	42	B	B	B	WI-EM-MN-13
นึ่งไอน้ำ		การใช้ไอน้ำ	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-13
นึ่งไอน้ำ		การใช้น้ำมันพืช	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-07
นึ่งไอน้ำ		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
ผึ่ง / เคลือบน้ำมันพืช		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
ผึ่ง / เคลือบน้ำมันพืช		การใช้น้ำมันพืช	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-07
อบกึ่งแห้ง		การใช้ไอน้ำ	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-13
อบกึ่งแห้ง		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
อบกึ่งแห้ง		การใช้น้ำมันพืช	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-07

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
การบ่มเส้น		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	C	B	B	WI-EM-MN-17
หั่น / บรรจุ		การใช้ไฟฟ้า	5	5	25	C	B	B	WI-EM-MN-17
หั่น / บรรจุ		การใช้ Sticker	5	6	30	C	B	B	Wi-EM-HR-07
หั่น / บรรจุ	N	เส้นตกพื้น	6	5	30	B	B	B	WI-EM-PR-11
เครื่องทำความสะอาด		การใช้ไฟฟ้า	5	6	30	B	B	B	WI-EM-MN-17
เครื่องทำความสะอาด		ข้าว	5	6	30	B	B	B	WI-EM-PR-08
เครื่องทำความสะอาด	N	เสียงดัง	5	4	20	B	B	B	EMP No.09/2556
เครื่องทำความสะอาด	N	ฝุ่น	5	4	20	B	B	B	
คลังวัตถุดิบ	N	ฝุ่นแป้ง	4	3	12	B	C	B	Wi-EM-HR-03
รถสิบล้อขนส่ง		สินค้าวัตถุดิบ	5	6	30	B	B	B	WI-EM-QC-19
รถสิบล้อขนส่ง	N	ไอเสียรถบรรทุก	5	4	20	B	B	B	
รถสิบล้อขนส่ง	N	เสียงดัง	5	4	20	B	B	B	
รถสิบล้อขนส่ง	N	ฝุ่นจากรถบรรทุก	5	3	15	B	B	B	
การกรองน้ำบาดาล	A	ไฟฟ้าดับ	4	3	12	C	B	B	
การกรองน้ำบาดาล	N	น้ำเสียจากการใช้แล้ว	5	4	20	B	C	B	Wi-EM-HR-13
ป้อมยาม	N	ขยะ	3	3	9	B	C	B	Wi-EM-HR-07

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาส ที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรง ของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่ เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัด ลำดับ	การควบคุม
ระบบบำบัดน้ำเสีย	N	น้ำทิ้ง	3	4	12	B	C	B	WI-EM-MN-13
ระบบบำบัดน้ำเสีย	N	กลิ่น	3	3	9	B	C	B	
บริเวณล้างทำความสะอาด	N	น้ำเสีย	3	3	9	B	C	B	WI-EM-HR-13
ล้าง / แช่ / กวน	N	เสียงดัง	5	4	20	B	C	B	EMP No.09/2556
สำนักงาน	N	ฝุ่น	5	4	20	B	C	B	WI-EM-HR-03
ผสม / กวน	N	น้ำเสีย	5	4	20	B	C	B	WI-EM-MN-13
ถังพัก	N	น้ำเสีย	5	4	20	B	C	B	
นึ่งไอน้ำ	N	น้ำเสีย	3	5	15	B	C	B	
นึ่งไอน้ำ	N	น้ำมันใช้แล้ว	3	5	15	B	C	B	WI-EM-HR-06
ผึ่ง / เคลือบน้ำมัน	N	น้ำมันใช้แล้ว	3	5	15	B	C	B	
อบกึ่งแห้ง	N	น้ำมันใช้แล้ว	3	5	15	B	C	B	
การบ่มเส้น	N	ความร้อน	4	3	12	B	C	B	
หั่น / บรรจุ	N	เสียงเครื่องจักร	5	3	15	B	C	B	EMP No.09/2556
หั่น / บรรจุ	N	ความร้อน	5	3	15	B	C	B	
หั่น / บรรจุ	N	ของเสียบรรจุภัณฑ์	4	3	12	C	B	B	WI-EM-HR-07
หั่น / บรรจุ	N	ของเสียจาก Sticker	6	3	18	B	C	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
โรงพักขยะ	N	กระดาษ	5	3	15	B	C	B	WI-EM-HR-06
โรงพักขยะ	N	ขวดแก้ว	5	3	15	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	ขวดพลาสติก	5	3	15	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	กระป๋องอะลูมิเนียม	5	3	15	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	พลาสติกแข็ง	5	3	15	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	น้ำมันเครื่องใช้แล้ว	4	6	24	B	B	B	
โรงพักขยะ	N	หลอดไฟ	4	6	24	B	B	B	
โรงพักขยะ	N	เศษโลหะ	4	3	18	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	Battery ใช้แล้ว	4	6	24	B	B	B	
โรงพักขยะ	N	ผ้าเปื้อนน้ำมันเครื่อง	4	5	20	B	C	B	
โรงพักขยะ	N	กระป๋องสีใช้แล้ว	3	7	21	B	C	B	
โรงพักขยะ		การใช้ไฟฟ้า	4	5	20	B	C	B	EMP No.08/2556
โรงพักขยะ	N	ไฟไหม้	4	7	28	B	B	B	WI-EM-HR-22
โรงพักขยะ		การใช้น้ำ	6	5	30	B	B	B	WI-EM-MN-14
โรงพักขยะ	N	น้ำเสีย	4	4	16	B	C	B	

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						**เลขที่เอกสาร :**		**FM-EM-DC-08**
							เริ่มใช้วันที่ :		**26/6/2556**
							แก้ไขเมื่อวันที่ :		**22/9/2556**
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	**สถานะ N/A/E (2)**	**ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)**	**โอกาสที่จะเกิด (4)**	**ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)**	**รวม (4*5) (6)**	**กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)**	**ระดับความสำคัญ (8)**	**การจัดลำดับ**	**การควบคุม**
ซ่อมบำรุง		การใช้จาระบี	3	6	18	C	C	C	WI-EM-HR-07
ซ่อมบำรุง		การใช้เหล็ก	4	4	16	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	หลอดเสีย	5	4	20	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	ขยะพลาสติก	4	4	16	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	เศษเหล็ก	4	3	12	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	น้ำทิ้ง	4	3	12	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	น้ำมันเครื่องเก่า , ดำ	3	3	9	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	ไอระเหยน้ำมันเครื่องเก่า	3	4	12	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	เสียงดังจากการซ่อมเครื่องจักร	3	4	12	C	C	C	
ซ่อมบำรุง	N	ขยะอันตราย (เศษผ้าเปื้อนน้ำมัน/สารหล่อลื่น)	3	3	9	C	C	C	WI-EM-HR-07
อบกึ่งแห้ง	N	เศษก๋วยเตี๋ยว	3	5	15	C	C	C	WI-EM-HR-06
คลังวัตถุดิบ	N	ไรข้าว	4	3	12	C	C	C	WI-EM-HR-07
คลังวัตถุดิบ	N	กระสอบ / ถุง / พลาสติก	4	3	12	C	C	C	
ป้อมยาม	N	น้ำเสีย	3	3	9	C	C	C	WI-EM-MN-13

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	N	เศษกล่องกระดาษ	5	3	15	C	C	C	WI-EM-HR-07
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	N	เศษผงซักฟอก	5	4	20	C	C	C	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	N	ถุงพลาสติก	5	3	15	C	C	C	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	A	น้ำยาล้างห้องน้ำหก	4	4	16	C	C	C	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	A	ผงซักฟอกฟุ้งกระจาย	4	4	16	C	C	C	
ห้องจัดเก็บน้ำยาทำความสะอาด	N	เศษขวดพลาสติก	6	3	18	C	C	C	
Boiler	A	น้ำแห้ง	3	4	12	C	C	C	WI-EM-MN-15
Boiler	N	เสียงดังจากการ Boiler Blowdown	3	5	15	C	C	C	
คลังน้ำมันเครื่อง	N	คราบน้ำมันเครื่อง	5	4	20	C	C	C	WI-MN-HR-07
คลังน้ำมันเครื่อง	N	หลอดไฟฟ้าเสีย	5	4	20	C	C	C	WI-MN-HR-07
คลังน้ำมันเครื่อง	N	ฝุ่นละออง	5	4	20	C	C	C	WI-MN-HR-03
คลังน้ำมันเครื่อง	A	น้ำมันหกรั่วไหล	5	4	20	C	C	C	WI-MN-HR-07
สำนักงาน	N	ไฟดับ	4	4	16	C	C	C	
สำนักงาน	N	น้ำไม่ไหล	3	4	12	C	C	C	
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์	N	สายรัดห่อบรรจุภัณฑ์	5	3	15	C	C	C	WI-EM-HR-07

ตารางที่ 3-13 (ต่อ)

	ทะเบียนลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม						เลขที่เอกสาร : FM-EM-DC-08 เริ่มใช้วันที่ : 26/6/2556 แก้ไขเมื่อวันที่ : 22/9/2556		
กิจกรรม/ผลิตภัณฑ์/บริการ (1)	สถานะ N/A/E (2)	ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม (3)	โอกาสที่จะเกิด (4)	ระดับความรุนแรงของผลกระทบ (5)	รวม (4*5) (6)	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (7)	ระดับความสำคัญ (8)	การจัดลำดับ	การควบคุม
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์	N	ฝุ่นกระดาษ	5	3	15	C	C	C	
โกดังเก็บบรรจุภัณฑ์	N	หลอดไฟ(หลอดบาง)	3	4	12	C	C	C	
รับวัตถุดิบ	N	น้ำเสีย (จากการล้างพื้น)	3	3	9	C	C	C	WI-EM-MN-14
รับวัตถุดิบ	N	ความร้อน	4	3	12	C	C	C	WI-EM-QC-19
ล้าง / แช่ / กวน	A	สายพานขาด	3	5	15	C	C	C	WI-EM-HR-07
ล้าง / แช่ / กวน	A	ลูกปืนแตก	3	5	15	C	C	C	
โม่ข้าว	N	น้ำแป้งที่กระเด็นออก	6	3	18	C	C	C	WI-EM-MN-17
โม่ข้าว	A	ซีลแตก	3	6	18	C	C	C	WI-EM-HR-07
โม่ข้าว	A	ลูกปืนแตก	3	5	15	C	C	C	
โม่ข้าว	A	สายพานขาด	3	5	15	C	C	C	
กรองน้ำแป้ง	N	กากดอกหญ้า	5	3	15	C	C	C	WI-EM-HR-07
กรองน้ำแป้ง	N	น้ำแป้งที่กระเด็นออก	6	3	18	C	C	C	WI-EM-MN-13
ถังพัก	A	น้ำแป้งล้น	5	3	15	C	C	C	WI-EM-MN-13
นึ่งไอน้ำ	N	เศษแป้งสุก	3	4	12	C	C	C	WI-EM-HR-06

3.2.5 การกำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมาย

เพื่อให้การดำเนินงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสามารถพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง คณะทำงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (EMS Team) ได้กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับข้อจำกัดด้านระยะเวลาในการดำเนินงานโครงการ รวมทั้งความประสงค์ที่จะมุ่งเน้นให้โรงงานมีการปรับปรุงแก้ไขปัญหาลักษณะสิ่งแวดล้อมให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรมในระยะเวลาอันสั้น เพื่อที่จะดำเนินการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น คณะทำงานพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม จึงได้คัดเลือกเฉพาะแนวทางการปรับปรุงและแก้ไขลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมสำคัญที่สามารถทำได้ทันทีโดยไม่ต้องลงทุนในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการลงทุนที่สูงมากนักมากำหนดเป็นแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม ส่วนแนวทางที่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงสูงนั้น ทางโรงงานจะได้พิจารณานำมาดำเนินการในระยะต่อไป สำหรับวัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการฯ สรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 3-14

ตารางที่ 3-14 วัตถุประสงค์และเป้าหมายในการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย
1. น้ำเสียจากกระบวนการผลิตมีค่าความสกปรกสูง	▪ เพื่อลดความสกปรกของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัด ▪ เพื่อลดภาระให้กับระบบบำบัดน้ำเสียทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพในการบำบัดมากขึ้น	สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำเสียในรูป BOD ลงจากเดิม 5% ภายในเดือนธันวาคม 2556
2. มลพิษอากาศจากปลายปล่องหม้อน้ำ	เพื่อตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่องหม้อน้ำ	มีผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่อง ภายในเดือนธันวาคม 2556
3. วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน	▪ เพื่อให้พนักงานทุกคนสามารถคัดแยกของเสียแต่ละประเภทได้ถูกต้อง ▪ เพื่อปรับปรุงการกำจัดของเสียหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในโรงงานให้สอดคล้องกับกฎหมายกำหนด	▪ พนักงานสามารถแยกทิ้งวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสียได้ถูกต้อง 100% ตามจุดที่กำหนดภายในเดือนกันยายน 2556 ▪ ดำเนินการขออนุญาตจัดการของเสียได้ถูกต้องตามกฎหมายภายในเดือนกันยายน 2556

ตารางที่ 3-14 (ต่อ)

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	วัตถุประสงค์	เป้าหมาย
4. การสูญเสียวัตถุดิบระหว่างการผลิต	เพื่อลดปริมาณการตกหล่นของข้าวท่อนในกระบวนการเป่าลม	สามารถลดปริมาณหกหล่นของข้าวท่อนในกระบวนการเป่าลมลง 5% ภายในเดือนกันยายน 2555
5. การสูญเสียผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต	เพื่อลดปริมาณเศษเส้นที่หล่นพื้นในห้องซอยเส้น	สามารถลดปริมาณเศษเส้นหล่นพื้นในห้องซอยเส้นลง 10% ภายในเดือนกันยายน 2556
6. การใช้น้ำในกระบวนการผลิตจำนวนมาก	เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการแช่ข้าว	สามารถลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการแช่ข้าวลง 10% ภายในเดือนกันยายน 2556
7. การใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง	เพื่อลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) ในโรงงาน	สามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงลง 10% ภายในเดือนกันยายน 2556
8. ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานที่ทำงานบริเวณเครื่องจักรและการทำงานกับเครื่องจักร	เพื่อป้องกันอันตรายจากการทำงานของสายพานมอเตอร์ของเครื่องจักร	ติดตั้งการ์ดครอบเครื่องจักรบริเวณสายพานมอเตอร์ ภายในเดือนกันยายน 2556
9. พนักงานไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	เพื่อให้พนักงานมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) และมีความปลอดภัยในการทำงาน	พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ในการทำงาน 100% ภายในเดือนสิงหาคม 2556
10. การเสี่ยงอันตรายด้านสภาวะแวดล้อมในการทำงาน	เพื่อตรวจวัดคุณภาพแสง เสียง และความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงาน	เพื่อดำเนินการตรวจวัดคุณภาพแสง เสียง และความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงานภายในเดือนพฤศจิกายน 2556

บทที่ 4

แนวทางการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์หลักของการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมคือเพื่อปรับปรุงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการให้ดียิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น เมื่อได้ทราบข้อกฎหมายและลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญแล้ว สิ่งที่จะต้องดำเนินการต่อไปคือการกำหนดแนวทางป้องกันหรือลดผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสูงก่อนที่จะนำแนวทางหรือมาตรการไปสู่การปฏิบัติเพื่อบรรลุผลสำเร็จของการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยการจัดทำแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม และดำเนินการตามแผนงานต่อไป

4.1 แผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Programs)

การจัดทำแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาคัดเลือกจากลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสูง ภายหลังจากที่ได้ข้อสรุปจากการจำแนกและทำการประเมินลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว การจะพิจารณาว่าประเด็นปัญหาใดควรนำมาจัดทำเป็นแผนงานก่อนหรือหลังนั้นขึ้นอยู่กับระดับความสำคัญของปัญหา รวมทั้งความเร่งด่วน และความพร้อมบุคลากรและองค์กรที่ต้องการจะปรับปรุงหรือแก้ไขปัญหานั้นๆ ตลอดจนความพร้อมทางด้านทรัพยากร และงบประมาณที่จะต้องลงทุนขององค์กรด้วย

อย่างไรก็ตาม การจัดทำแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแต่การมุ่งเน้นเพื่อให้เห็นผลของการเปลี่ยนแปลง แก้ไขหรือปรับปรุงด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสูงๆ ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงการจัดทำแผนงานที่มีความต่อเนื่องในการดำเนินการเพื่อให้สอดคล้องตามนโยบายสิ่งแวดล้อมในการที่จะปรับปรุงและพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรอย่างต่อเนื่องด้วยเช่นกัน ดังนั้น หากพบกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงของการดำเนินกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ หรือวัตถุดิบที่มีความสัมพันธ์หรือส่งผลต่อการดำเนินงานตามแผนงานที่จัดทำขึ้น องค์กรจะต้องทบทวนแผนงานหรือแก้ไขในกรณีที่จำเป็น และทำการบันทึกเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงตลอดจนสรุปแนวทางการดำเนินงานใหม่ไว้ ทั้งนี้ เพื่อความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติหรือดำเนินการเพื่อประสิทธิผลสูงสุด

จากการสำรวจกิจกรรมต่างๆ ของอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวพบว่ามีลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญซึ่งสามารถนำมาจัดทำเป็นแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม ดังนี้

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	แผนงานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม
1. น้ำเสียจากกระบวนการผลิตมีค่าความสกปรกสูง	การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
2. วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน	การจัดการของเสียและวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในโรงงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด
3. การสูญเสียวัตถุดิบระหว่างการผลิต	การลดปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการโม่แป้ง
4. การสูญเสียผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต	การลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการตัดเส้นและบรรจุ
5. การสูญเสียผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต	การลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด
6. การใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลืองของระบบบำบัดน้ำเสีย	การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย
7. การใช้น้ำในกระบวนการผลิตจำนวนมาก	การลดปริมาณการใช้น้ำภายในโรงงาน
8. การใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง	การหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำและซ่อมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ
9. ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานที่ทำงานบริเวณเครื่องจักรและการทำงานกับเครื่องจักร	การปรับปรุงและติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักร
10. พนักงานไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	การสวมใส่อุปกรณ์ส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

สำหรับการจัดทำแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแสดงดังภาคผนวก

4.2 แนวทางการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม

ในกระบวนการผลิตและกิจกรรมสนับสนุนของโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว มีโอกาสที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ ทั้งโดยทางตรง และทางอ้อม ดังนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบและทรัพยากร รวมทั้งการลดและป้องกันมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องดำเนินการตามแนวทางและมาตรการในการปรับปรุงและแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญสูงทั้งในด้านการก่อให้เกิดมลพิษและการใช้ทรัพยากร

การดำเนินงานเพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้น จำเป็นต้องคำนึงถึงกระบวนการในการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม โดยมีแนวทางและขั้นตอนที่สามารถนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการใช้ทรัพยากร และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การปรับปรุงแก้ไขปัญหาในเชิงระบบการจัดการจึงถูกนำมาเป็นแนวทางที่จะช่วยเพิ่มศักยภาพและโอกาสของการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้มีความครอบคลุมลักษณะปัญหาในระดับต่างๆ มากที่สุดรวมทั้งมีความสอดคล้องกับการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการอย่างต่อเนื่อง

นอกจากการดำเนินงานปรับปรุงแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญตามหลักการบริหารโครงการด้านสิ่งแวดล้อมในข้างต้นแล้ว เพื่อให้เกิดศักยภาพและประสิทธิผลของการดำเนินงานอย่างแท้จริง ควรมีการกำหนดมาตรการหรือแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญในเชิงเทคนิคของแต่ละลักษณะปัญหาร่วมด้วย จึงจะช่วยให้ปัญหาเหล่านั้นได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างเป็นระบบมากขึ้น

จากผลการประเมินนัยสำคัญของลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งจากกระบวนการผลิตและกิจกรรมสนับสนุนของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว พบว่า ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและแก้ไขอย่างเร่งด่วนโดยจัดทำเป็นแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management Program : EMP) ร่วมกับกระบวนการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับแนวทางการแก้ไขลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ มีดังนี้

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
1. น้ำเสียจากกระบวนการผลิต	▪ แยกรางระบายน้ำฝนออกจากรางระบายน้ำเสียอย่างชัดเจน ▪ ติดตั้งตะแกรงบริเวณท่อระบายน้ำเพื่อดักเศษขยะ/เศษวัตถุดิบไม่ให้ไหลลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ▪ ตรวจสอบท่อ/รางระบายน้ำให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา ไม่ให้มีเศษวัตถุดิบ หรือเศษวัสดุอื่นๆ ตกค้างในรางระบายน้ำ ▪ ขุดลอกตะกอนออกจากบ่อพักน้ำเสีย และบ่อบำบัดน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอและนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง เพื่อให้บ่อบำบัดน้ำเสียสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ▪ ตรวจสอบและบำรุงรักษาบ่อบำบัดน้ำเสียให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสม่ำเสมอ ▪ จัดทำเอกสารวิธีการปฏิบัติงานในการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย และการจัดการกากตะกอนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การตักของแข็งแขวนลอยที่อยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย และจัดทำวิธีปฏิบัติงานควบคุมกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปริมาณน้ำเสียและความสกปรกของน้ำเสีย
2. มลพิษอากาศจากปลายปล่องหม้อน้ำ	▪ ดำเนินการตรวจวัดปริมาณมลสารที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ระบายออกจากปล่องหม้อน้ำ หากพบว่าค่าเกินมาตรฐานจะต้องดำเนินการหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยอาจพิจารณาติดตั้งระบบควบคุมมลพิษทางอากาศ ▪ พิจารณาการใช้เชื้อเพลิงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน และแนวทางในการปรับเปลี่ยนวิธีการป้อนเชื้อเพลิงอย่างเหมาะสม หรือปรับเปลี่ยนมาใช้เชื้อเพลิงที่ช่วยลดมลพิษทางอากาศ และช่วยให้ประหยัดมากขึ้น ▪ ตรวจสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ของหม้อน้ำ และมีการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้หม้อน้ำอยู่ในสภาพดี มีการเผาไหม้อย่างมีประสิทธิภาพ ▪ ทำความสะอาดภายในปล่องระบายไอเสียเป็นประจำ เพื่อลดการสะสมของคราบเขม่า/ขี้เถ้า ▪ ควรให้ความสำคัญกับการเริ่มเดินเครื่องหม้อน้ำอย่างถูกวิธี เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และให้มีการใช้ประโยชน์จากไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากที่สุด

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน	▪ ศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะ/ของเสียเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ▪ จัดทำบัญชีของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน โดยการสำรวจประเภทและปริมาณของเสียหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตและกิจกรรมสนับสนุน เพื่อกำหนดแนวทางในการจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสียอย่างเหมาะสมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ▪ จัดทำคู่มือการจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสียของโรงงาน และทำการสื่อสาร ฝึกอบรบให้พนักงานรับทราบผลปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ▪ ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดการของเสียและของเสียอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งผลกระทบที่เกิดขึ้น เช่น การคัดแยก การลดปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น และการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ตามหลักการ 5 R ได้แก่ Reduce (ลดปริมาณการใช้) Reuse (การใช้ซ้ำ) Recycle (การนำกลับมาใช้ใหม่) Repair (การซ่อมแซม การบำรุงเปลี่ยนแปลงใหม่ให้ใช้งานได้) และ Refill (การเติมใหม่ในภาชนะเดิม) ▪ ลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นทั้งในส่วนการผลิต สำนักงาน ได้แก่ การซื้อวัตถุดิบ สารเคมีที่มีคุณภาพ จัดเก็บสารเคมีอย่างถูกต้อง รวมถึงนำหลักการ “มาก่อน-ใช้ก่อน” มาใช้เพื่อลดปัญหาการเสื่อมสภาพหรือการหมดอายุ ▪ ควบคุมการใช้วัตถุดิบและทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่าเพื่อลดการเกิดของเสียที่แหล่งกำเนิดตามหลักการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) หรือเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology) ▪ กำหนดพื้นที่จัดเก็บของเสียอันตราย โดยระบุประเภทของเสียอันตรายอย่างชัดเจน เพื่อรอรับการกำจัดอย่างถูกต้อง ▪ ทำการคัดแยก และจัดเก็บของเสียแต่ละประเภทในภาชนะรองรับที่ปิดมิดชิด ป้องกันกลิ่นและการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม ▪ ของเสียอันตรายให้คัดแยกอย่างถูกต้องและจัดเก็บในภาชนะรองรับที่ปิดมิดชิดไม่มีการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม และนำไปกำจัดอย่างถูกต้อง ภาชนะบรรจุสารเคมี น้ำมันเครื่อง/น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วควรปิดฝา และจัดเก็บในสถานที่ที่เหมาะสม มีภาชนะรองรับป้องกันการรั่วไหลสู่ดิน ติดต่อหน่วยงานที่รับกำจัดของเสียอันตรายที่ได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมมารับของเสียที่สะสมอยู่ในโรงงาน เช่น ถ่านไฟฉายหลอดไฟฟ้าชำรุด กระป๋องสี

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงาน (ต่อ)	กระป๋องทินเนอร์ไปกำจัดเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ให้มีการสะสมของเสียปริมาณมาก ▪ สำรวจความต่อเนื่องและความสม่ำเสมอในการขนย้ายของเสียออกนอกโรงงานของหน่วยงานส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานเอกชนภายนอกที่มีอำนาจหน้าที่และได้รับอนุญาตในการขนย้ายของเสียได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดของกฎหมาย โดยเฉพาะการขนย้ายของเสียอันตราย เพื่อป้องกันปัญหาขยะตกค้างที่อาจส่งผลกระทบต่อการปนเปื้อนสิ่งแวดล้อม
4. การสูญเสียวัตถุดิบระหว่างการผลิต	▪ อบรมพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการปฏิบัติงานการโม่ข้าวเพื่อลดการสูญเสียข้าวท่อนระหว่างการโม่ข้าว
5. การสูญเสียผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต	▪ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการหกหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการบรรจุเส้นก๋วยเตี๋ยวใส่ถุงพลาสติก ▪ จัดทำวิธีการปฏิบัติในการบรรจุเส้นก๋วยเตี๋ยวเพื่อลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยว ▪ อบรมพนักงานเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติเพื่อลดการหกหล่นในกระบวนการตัดเส้น และการบรรจุ
6. การใช้น้ำในกระบวนการผลิต	▪ ติดตั้งมิเตอร์ตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำ พร้อมบันทึกข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ เพื่อควบคุมปริมาณการใช้น้ำ ▪ ตั้งเป้าหมายในการลดการใช้น้ำสำหรับพื้นที่ที่มีการใช้น้ำปริมาณมาก และพิจารณาแนวทางการลดการใช้น้ำ เช่น การติดตั้งหัวจ่ายน้ำในกระบวนการแช่ข้าว/ล้างข้าว ติดวาล์วปิด-เปิดน้ำที่ปลายสายยาง การลดขนาดของท่อหรือวาล์ว ตรวจสอบและซ่อมแซมจุดรั่วไหลในระบบท่อส่งน้ำอย่างสม่ำเสมอ ▪ ดำเนินการตรวจสภาพ ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบส่งน้ำภายในโรงงาน เช่น ข้อต่อ วาล์ว ปั๊มน้ำ และท่อน้ำอย่างสม่ำเสมอ ▪ ควบคุมให้พนักงานเก็บกวาดเศษขยะ/สิ่งปฏิกูลที่ตกลงพื้นด้วยใบกวาดก่อนการฉีดล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ ▪ เลือกใช้สารทำความสะอาดที่เหมาะสม เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำในการชำระล้างสารทำความสะอาด ▪ ฝึกอบรมให้พนักงานมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้น้ำอย่างประหยัด จัดกิจกรรมรณรงค์ให้พนักงานใช้น้ำอย่างประหยัด เช่น ให้รางวัลแก่แผนกที่มีผลการประหยัดน้ำดีเด่น หรือให้รางวัลแก่พนักงานที่เสนอแนวทางการประหยัดน้ำ เป็นต้น

ลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อม	แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
7. การใช้เชื้อเพลิงอย่างสิ้นเปลือง	▪ สำรวจพื้นที่บริเวณที่มีฉนวนท่อส่งไอน้ำเสื่อมสภาพ ซึ่งทำให้มีการใช้พลังงานสูง ▪ ปรับปรุงและซ่อมแซมฉนวนท่อส่งไอน้ำที่เสื่อมสภาพการใช้งานให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ▪ จัดสถานที่เก็บไม้ฟืนไม่ให้ไม้ฟืนเปียกชื้นมาก เพื่อให้เกิดการเผาไหม้เกิดการสมบูรณ์ ลดมลพิษทางอากาศ และใช้ปริมาณไม้ฟืนน้อย ▪ ควบคุมอุณหภูมิในการผลิตไอน้ำให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการใช้ไม้ฟืนจำนวนมากอย่างสิ้นเปลือง ▪ ปิดประตูช่องป้อนไม้ฟืนของเตาเผาทุกครั้งและจัดระบบการป้อนไม้ฟืนอย่างสม่ำเสมอ ไม่ใส่ไม้ฟืนจนแน่นเตาเผาในคราวเดียว
8. ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานที่ทำงานบริเวณเครื่องจักรและการทำงานกับเครื่องจักร	▪ ปรับปรุงและติดตั้งฝาครอบบริเวณเครื่องจักรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายแก่พนักงาน ▪ จัดทำขั้นวิธีการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรแต่ละเครื่องที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย ▪ ฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับการใช้เครื่องจักรอย่างปลอดภัย
9. พนักงานไม่มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	▪ ตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่อการทำงานของพนักงาน ▪ จัดหาอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเพียงพอต่อจำนวนพนักงาน ▪ ฝึกอบรมและประชาสัมพันธ์ให้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
10. การเสี่ยงอันตรายด้านสภาวะแวดล้อมในการทำงาน	▪ จัดทำแผนการตรวจสอบสภาพความพร้อมของอุปกรณ์และเครื่องจักรก่อนเริ่มใช้งาน ▪ ตรวจวัดสภาวะแวดล้อมในการทำงาน เช่น แสง เสียง ฝุ่น ความร้อนในพื้นที่ปฏิบัติงานตามระยะเวลาที่กำหนด ▪ ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนและระงับอัคคีภัย เช่น ถังดับเพลิง อุปกรณ์ตรวจจับควันไฟ สัญญาณแจ้งเตือนภัย สายส่งน้ำดับเพลิง สัญญาณไฟฉุกเฉิน พร้อมทั้งตรวจสอบสภาพอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ ▪ จัดทำแผนผังแสดงเส้นทางอพยพ ตำแหน่งของอุปกรณ์ตอบสนองต่างๆ รวมทั้งหมายเลขโทรศัพท์ติดต่อต่างๆ เช่น สถานีดับเพลิง สถานีตำรวจ โรงพยาบาล และติดประกาศในบริเวณที่สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ▪ ฝึกซ้อมการเตรียมพร้อมและระงับเหตุไฟไหม้ภายในโรงงานให้กับพนักงานทุกคนรับทราบอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

4.3 การจัดทำดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators ; EPIs)

เนื่องจากดัชนีวัดผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators; EPIs) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความสามารถขององค์กรในการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม โดยการจัดเก็บข้อมูล นำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้กับเกณฑ์สิ่งแวดล้อมที่กำหนดขึ้น และนำมาพิจารณาทบทวนเพื่อปรับปรุงผลงานด้านสิ่งแวดล้อมให้พัฒนาได้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การจัดทำดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพ ผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Performance Indicators : EPIs) ยังเป็นเครื่องชี้วัดระดับความสามารถขององค์กรในการดำเนินงานเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเพิ่มศักยภาพการผลิต โดยการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลกับเกณฑ์สิ่งแวดล้อมที่กำหนดขึ้น รวมถึงจัดทำรายงานและสื่อสารข้อมูลไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนพิจารณาทบทวนเพื่อปรับปรุงผลงานด้านสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับผลงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร

สำหรับดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่างๆ ของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวของ 4 โรงงานตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการ แสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ดัชนีชี้วัดประสิทธิผลการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ

ดัชนีวัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม	หน่วย	ค่าดัชนีชี้วัด							
		โรงงานที่ 1		โรงงานที่ 2		โรงงานที่ 3		โรงงานที่ 4	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1. การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลกรัมบีโอดีต่อตันผลิตภัณฑ์	164.50	88.45	-	-	-	-	-	-
2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียหลังการบำบัดให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด	-	น้ำเสียหลังการบำบัดมีค่า BOD COD และ SS เกินค่ามาตรฐาน	คุณภาพน้ำหลังการบำบัดมีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด	น้ำเสียหลังการบำบัดมีค่า BOD COD และ SS เกินค่ามาตรฐาน	คุณภาพน้ำหลังการบำบัดมีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด	น้ำเสียหลังการบำบัดมีค่า BOD และ COD เกิน ค่ามาตรฐาน	คุณภาพน้ำหลังการบำบัดมีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด	น้ำเสียหลังการบำบัดมีค่า COD เกินค่ามาตรฐาน	คุณภาพน้ำหลังการบำบัดมีค่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด
3. การจัดการของเสียภายในโรงงานให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด	-	ไม่มีการขออนุญาตการจัดการของเสียตามกฎหมาย	ได้รับอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนด	ไม่มีการขออนุญาตการจัดการของเสียตามกฎหมาย	ได้รับอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนด	ไม่มีการขออนุญาตการจัดการของเสียตามกฎหมาย	ได้รับอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนด	ไม่มีการขออนุญาตการจัดการของเสียตามกฎหมาย	ได้รับอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนด
4. การลดปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการโม่แป้ง	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ	-	-	-	-	0.152	0.050	-	-
5. การลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในขั้นตอนตัดเส้นและบรรจุ	กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	33.34	20.08	3.67	3.02	36.52	24.97	80.03	29.53

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ดัชนีวัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม	หน่วย	ค่าดัชนีชี้วัด							
		โรงงานที่ 1		โรงงานที่ 2		โรงงานที่ 3		โรงงานที่ 4	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
6. การลดการสูญเสียจากการเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด	กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	-	-	1.29	0.81	-	-	5.58	4.72
7. การลดปริมาณการใช้น้ำภายในโรงงาน	ลบ.ม./ตันผลิตภัณฑ์	10.10	8.90	4.92	4.67	6.13	5.33	3.78	1.31
8. การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย	กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน	-	-	6,145	4,601	-	-	-	-
9. การลดการใช้พลังงานเชื้อเพลิงโดยการหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำและซ่อมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ	ตัน/ปี	1,740	1,731.68	-	-	-	-	-	-
10. การปรับปรุงและติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักร	-	เครื่องจักรกลภายในโรงงานมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ	ติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักรบริเวณมอเตอร์สายพานลำเลียง	-	-	เครื่องจักรกลภายในโรงงานมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ	ติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักรบริเวณมอเตอร์สายพานลำเลียง	-	-

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

ดัชนีวัดประสิทธิผลการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม	หน่วย	ค่าดัชนีชี้วัด							
		โรงงานที่ 1		โรงงานที่ 2		โรงงานที่ 3		โรงงานที่ 4	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
11. การสวมใส่อุปกรณ์ส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน	ร้อยละ	-	-	พนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	พนักงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน 100 %	พนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	พนักงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน 100 %	พนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่เสี่ยงไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	พนักงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน 100 %

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่มีการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในดัชนีวัดประสิทธิผลดังกล่าว

4.4 สรุปผลการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม

จากการดำเนินงานให้คำปรึกษาแนะนำโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 4 โรงงาน ซึ่งลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการผลิต รวมถึงประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จัดว่ามีนัยสำคัญสูง และมีการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีนัยสำคัญ สรุปได้ดังนี้

4.4.1 การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (BOD Load of Inffluent)

ผลการดำเนินงานการลดปริมาณความสกปรกในน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียมีวิธีการในการดำเนินงาน เช่น การจัดทำตะแกรงรองรับเศษข้าวท่อนที่ตกหล่นจากเครื่องจักร และเศษแป้งในรางระบายน้ำ การอบรมวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดปริมาณสิ่งปนเปื้อนที่ตกหล่นลงรางระบายน้ำตั้งแต่ในพื้นที่การผลิตจนถึงบ่อตกตะกอน รวมทั้งการก่อสร้างบ่อตกตะกอนเศษแป้งเพิ่มเติม เพื่อช่วยลดภาระความสกปรกของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งผลการดำเนินงานส่งผลให้ความสกปรกของน้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 4 โรงงานลดลง 94.76 กิโลกรัมบีโอดี/วัน สำหรับผลการปรับปรุงเกี่ยวกับการดำเนินงานการลดปริมาณความสกปรกในน้ำเสียแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ก่อนและหลังการปรับปรุงของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการฯ

โรงงานที่	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
		ค่าบีโอดี (มก./ล.)	ปริมาณความสกปรก (กก.บีโอดี/วัน)	ค่าบีโอดี (มก./ล.)	ปริมาณความสกปรก (กก.บีโอดี/วัน)
1	20	1,600	32	1,067	20.34
2	50	560	28	200	10.00
3	30	2,650	79.5	520	15.60
4	4	1,150	4.6	600	2.40

4.4.2 การลดปริมาณการใช้น้ำ

ผลการดำเนินงานการลดปริมาณการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งมีวิธีการปฏิบัติงานในการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อลดการใช้น้ำที่แตกต่างกัน เช่น การเก็บกวาดเศษสิ่งสกปรกก่อนการใช้น้ำฉีดล้างไล่เศษสิ่งสกปรกซึ่งทำให้ต้องมีการใช้น้ำปริมาณมาก การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ต่างๆ โดยการติดตั้งวาล์วปิด-เปิดน้ำที่ปลายสายยาง การติดตั้งหัวจ่ายน้ำบริเวณถังแช่ข้าว แทนการใช้พนักงานปิด-เปิดน้ำ การติดตั้งมิเตอร์วัดน้ำเพื่อบันทึกและตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำแต่ละกิจกรรมการผลิต การซ่อมแซมจุดที่มีการรั่วไหลของน้ำ การฝึกอบรม และสร้างจิตสำนึกให้กับพนักงานในเรื่องของการใช้น้ำอย่างประหยัดและรู้คุณค่าของการใช้น้ำ จากผลการดำเนินงานของโรงงานที่เข้าร่วมโครงการ 4 โรงงาน สามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงอยู่ในช่วง 0.25-2.47 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ ดังตารางที่ 4-3 หรือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 46,150 บาท/ปี ทั้งนี้ ตัวอย่างการดำเนินการปรับปรุงเพื่อลดปริมาณการใช้น้ำ แสดงดังรูปที่ 4-1

ตารางที่ 4-3 ปริมาณการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

โรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำที่ลดลง (ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
โรงงานที่ 1	1.20	14,311
โรงงานที่ 2	0.25	12,653
โรงงานที่ 3	0.80	14,599
โรงงานที่ 4	2.47	4,587

การเติมน้ำในถังล้าง/แช่ข้าวโดยใช้พนักงานทำให้มีการสูญเสียน้ำหากสายยางหลุดจากถังล้าง/แช่ข้าว

การใช้น้ำปริมาณมากเกินความจำเป็นในการทำความสะอาดพื้นที่ผลิต

ก่อนการปรับปรุง

รูปที่ 4-1 ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการลดปริมาณการใช้น้ำ

ติดตั้งระบบจ่ายน้ำที่บริเวณถังล้าง/แช่ข้าว	*การติดตั้งหัวฉีดน้ำที่ปลายสายยาง*
หลังการปรับปรุง	

<u>รูปที่ 4-1</u> (ต่อ)

4.4.3 การลดปริมาณการใช้ไฟฟ้า

ผลการดำเนินงานเพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ซึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งมีแนวทางในการปฏิบัติงานในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่แตกต่างกัน ได้แก่ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) การปรับลดแรงดันไฟฟ้า การลดเวลาการใช้อุปกรณ์ เครื่องจักร เช่น ปั๊มน้ำ เครื่องเติมอากาศในระบบบำบัดน้ำเสีย จัดทำมาตรการด้านการจัดการหรือการบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ ในโรงงาน จากผลการดำเนินงานมีโรงงานที่จัดทำแผนการลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพียง 1 โรงงาน ซึ่งสามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าได้ 18,528 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี หรือสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 64,835 บาท/ปี

4.4.4 การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง

ผลการดำเนินงานการลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งโดยส่วนใหญ่จะใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิง มีแนวทางการปฏิบัติงานในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดปริมาณการใช้ไม้ฟืนที่แตกต่างกัน เช่น การหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำ การซ่อมแซมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ การปรับลดแรงดันไอน้ำของหม้อน้ำให้ต่ำลง การกำหนดปริมาณการใช้ไม้ฟืนแต่ละวันให้เหมาะสมกับปริมาณการผลิต ซึ่งจากผลการดำเนินงานมีโรงงานที่จัดทำแผนการลดปริมาณการใช้เชื้อเพลงไม้ฟืน 2 โรงงาน ซึ่งสามารถลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิงได้ 0.83-1.25 ตัน/ปี ดังตารางที่ 4-4 และสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ 2,494 บาท/ปี ทั้งนี้ ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) แสดงดังรูปที่ 4-2

ตารางที่ 4-4 ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

โรงงาน	ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงที่ลดลง (ตัน/ปี)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
โรงงานที่ 1	1.25	1,496
โรงงานที่ 4	0.83	998

ฉนวนหุ้มท่อส่งไอน้ำเสื่อมคุณภาพ	*หุ้มฉนวนอุปกรณ์ในระบบส่งจ่ายไอน้ำ*
ก่อนการปรับปรุง	**หลังการปรับปรุง**

รูปที่ 4-2 ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (ไม้ฟืน)

4.4.5 การลดการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

ผลการดำเนินงานการลดการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ พบว่า โรงงานอุตสาหกรรมมีแนวทางการปฏิบัติในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อลดการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิต เช่น การลดปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการเป่าลม ลดการร่วงหล่นของข้าวท่อนในกระบวนการโม่แป้ง การปรับเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด การซ่อมแซมเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดเส้นที่เกิดการชำรุด การจัดทำภาชนะรองรับการตกหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการตัดเส้น การอบรมพนักงานเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียในกระบวนการตัดเส้น และกระบวนการบรรจุเส้นก๋วยเตี๋ยวใส่ถุงพลาสติก เป็นต้น ซึ่งจากผลการดำเนินงานสามารถลดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบลงอยู่ในช่วง 0.102–2.16 กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ และสามารถลดปริมาณการสูญเสียผลิตภัณฑ์ลงอยู่ในช่วง 0.65–50.50 กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์ หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ 1,173,068 บาท/ปี ดังตารางที่ 4-5 ทั้งนี้ ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการลดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ แสดงดังรูปที่ 4-3

ตารางที่ 4-5 ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

โรงงาน	ปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบที่ลดลง (กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ)	ปริมาณการสูญเสียผลิตภัณฑ์ที่ลดลง (กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
โรงงานที่ 1	2.16	13.26	845,924
โรงงานที่ 2	-	0.65	55,029
โรงงานที่ 3	0.10	11.55	245,646
โรงงานที่ 4	-	50.50	26,469

ข้าวท่อนสูญเสียในการโม่ปริมาณมาก

การสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการตัดเส้น

ก่อนการปรับปรุง

การปรับปรุงเครื่องจักรเพื่อลดปริมาณข้าวท่อนที่สูญเสียในการโม่

การจัดทำภาชนะรองรับการตกหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยว

หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4-3 ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการลดปริมาณการสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์

4.4.6 การจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสีย

ผลการดำเนินงานการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว/ของเสีย ซึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่งมีแนวทางการปฏิบัติงานในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อการจัดการของเสีย เช่น การจัดทำบัญชีรายชื่อของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงาน จัดหาภาชนะรองรับของเสียแต่ละประเภท ติดป้ายบ่งชี้ กำหนดวิธีการทิ้งและรวบรวมของเสียแต่ละประเภท การจัดทำบ้านพักวัสดุที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสีย การแจ้งขออนุญาตดำเนินการจัดการของเสียตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 การจัดทำเอกสารควบคุมวิธีการปฏิบัติงาน ตลอดจนฝึกอบรมพนักงานให้สามารถคัดแยกของเสียได้อย่างถูกต้องตามแนวทางปฏิบัติของโรงงานที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจากผลการดำเนินงานโรงงานที่เข้าร่วมโครงการทั้ง 4 แห่ง สามารถดำเนินการด้านการจัดการของเสียให้ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด และสามารถคัดแยกขยะประเภทรีไซเคิลไปจำหน่ายได้เป็นมูลค่ารวม 15,581 บาท/ปี ดังตารางที่ 4-6 ทั้งนี้ ตัวอย่างการดำเนินการการจัดการของเสีย แสดงดังรูปที่ 4-4

ตารางที่ 4-6 มูลค่าจากการจัดการของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

โรงงาน	ปริมาณของเสียรวมที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ (กิโลกรัม/ปี)	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
โรงงานที่ 1	492	3,776
โรงงานที่ 2	684	5,244
โรงงานที่ 3	564	4,425
โรงงานที่ 4	312	2,136

หมายเหตุ : ราคากระดาษขาว-ดำ 5.70 บาท/กิโลกรัม
ราคาพลาสติกรวม 8.50 บาท/กิโลกรัม
ราคาเหล็ก 7-8 บาท/กิโลกรัม
ราคาท่อพีวีซี สายยาง ท่อน้ำ 8.70 บาท/กิโลกรัม

ขยะที่เกิดขึ้นภายในโรงงานและยังไม่มีการจัดการที่เหมาะสม	*จัดหาถังขยะสำหรับการคัดแยกประเภทขยะ*
ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**

<u>รูปที่ 4-4</u> ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการจัดการขยะภายในโรงงาน

4.4.7 ผลสำเร็จด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

นอกจากการปรับปรุงและแก้ไขลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้วยังได้มุ่งเน้นการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานด้วย ได้แก่ การติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร รวมถึงการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งรายละเอียดสรุปได้ดังนี้

❖ ***การติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร***

จากการสำรวจพบว่าเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตของโรงงานแต่ละแห่งมีความเสี่ยงซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่พนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร จึงได้จัดทำแผนการดำเนินงานการติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร และได้จัดทำวิธีปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรอย่างปลอดภัย รวมถึงอบรมให้กับพนักงานที่ปฏิบัติงานกับเครื่องจักร สำหรับตัวอย่างการดำเนินการติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร แสดงได้ดังรูปที่ 4-5

ก่อนปรับปรุง

หลังปรับปรุง

<u>รูปที่ 4-5</u> ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร

❖ ***การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ปฏิบัติงาน***

ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับการป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ปฏิบัติงานของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่ง มีวิธีการปฏิบัติงานในการปรับปรุงและแก้ไข เช่น การจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การอบรมให้ความรู้แก่พนักงานในการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การติดตั้งป้ายเตือนให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ปฏิบัติงาน และการตรวจสภาพแวดล้อมในการทำงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด สำหรับตัวอย่างการดำเนินการปรับปรุงเกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลในพื้นที่ปฏิบัติงาน แสดงดังรูปที่ 4-6

พนักงานยังไม่มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงาน	*จัดหาอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้กับพนักงานสวมใส่ขณะปฏิบัติงาน*
ก่อนปรับปรุง	**หลังปรับปรุง**

<u>รูปที่ 4-6</u> ตัวอย่างการแก้ไขปรับปรุงตามแผนงานการจัดการด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

4.5 สรุปผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 4 โรงงานที่เข้าร่วมโครงการฯ แสดงดังตารางที่ 4-7

ตารางที่ 4-7 ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการ

แผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม	โรงงานที่ 1		โรงงานที่ 2		โรงงานที่ 3		โรงงานที่ 4	
	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
1. การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย	ปริมาณความสกปรกของน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด (BOD Load of Influent) ลดลง 10.66 กิโลกรัมบีโอดี/วัน	12,600	-	-	อยู่ระหว่างการดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	-	อยู่ระหว่างการดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	-
2. การจัดการของเสียและวัสดุที่ไม่ใช้แล้วภายในโรงงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	จำหน่ายเป็นขยะรีไซเคิล และเป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	3,776	จำหน่ายเป็นขยะรีไซเคิล และเป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	5,244	จำหน่ายเป็นขยะรีไซเคิล และเป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	4,425	จำหน่ายเป็นขยะรีไซเคิล และเป็นการดำเนินงานให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	2,136
3. การลดปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการโม่แป้ง	ปริมาณการสูญเสียลดลง 167.48 กิโลกรัม/ปี	3,183	-	-	ปริมาณการสูญเสียลดลง 0.102 กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ	1,231	-	-
4. การลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการตัดเส้นและบรรจุ	ปริมาณการสูญเสียลดลง 5,130 กิโลกรัม/ปี	82,080	0.65 กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	55,029	ปริมาณการสูญเสียลดลง 11.55 กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	244,415	ปริมาณการสูญเสียลดลง 50.5 กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	26,469

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

แผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม	โรงงานที่ 1		โรงงานที่ 2		โรงงานที่ 3		โรงงานที่ 4	
	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)	ผลประโยชน์ที่ได้รับ	คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ (บาท/ปี)
5. การลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด	-	-	ปริมาณการสูญเสียลดลง 0.48 กิโลกรัม/ตันผลิตภัณฑ์	27,634	-	-	-	-
6. การลดปริมาณการใช้น้ำภายในโรงงาน	ปริมาณการใช้น้ำลดลง 0.25 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ	12,650	ปริมาณการใช้น้ำลดลง 1.20 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ	14,311	ปริมาณการใช้น้ำลดลง 0.80 ลบ.ม./ตันผลิตภัณฑ์	14,599	ปริมาณการใช้น้ำลดลง 2.47 ลบ.ม./ตันผลิตภัณฑ์	4,587
7. การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย	การใช้ไฟฟ้าลดลง 18,525 กิโลวัตต์-ชม./ปี	64,835	-	-	-	-	-	-
8. การหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำและซ่อมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ	ปริมาณการใช้ไม้ฟืนลดลง 43.63 ตัน/ปี	52,358	-	-	-	-	ปริมาณการใช้ไม้ฟืนลดลง 1.25 ตัน/ปี	1,492
9. การปรับปรุงและติดตั้งการ์ดป้องกันอันตรายของเครื่องจักร	เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	-	-	-	เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	-	-	-
10. การสวมใส่อุปกรณ์ส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน	-	-	เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	-	เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	-	เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	-
รวมค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	**-**	**231,482**	**-**	**102,218**	**-**	**264,670**	**-**	**34,684**

4.6 วิธีการคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงาน

ตัวอย่างการคำนวณผลประโยชน์ที่ได้รับจากการดำเนินงานตามแผนงานการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. การจัดการมลพิษน้ำ	
การลดปริมาณความสกปรกของน้ำเสียในรูปบีโอดีก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย (โดยการติดตั้งตะแกรงดักจับเศษขยะต่างๆ บริเวณรางระบายน้ำ)	***<u>ก่อนการปรับปรุง</u>*** ค่า BOD (Influent) = 1,600 มก./ล. ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด = 20 ลบ.ม./วัน BOD Load of Influent = $\frac{1{,}600 \text{ มก./ล.} \times 20 \text{ ลบ.ม./วัน}}{1{,}000}$ = **32** **กิโลกรัมบีโอดี/วัน** ***<u>หลังการปรับปรุง</u>*** ค่า BOD (Influent) = 1,067 มก./ล. ปริมาณการใช้น้ำ = 20 ลบ.ม./วัน BOD Load of Influent = $\frac{1{,}067 \text{ มก./ล.} \times 20 \text{ ลบ.ม./วัน}}{1{,}000}$ = **21.34** **กิโลกรัมบีโอดี/วัน** **ปริมาณความสกปรกในน้ำเสียลดลงจากเดิม** = 32-21.34 กิโลกรัมบีโอดี/**วัน** = **10.66** **กิโลกรัมบีโอดี/วัน**
[1] "การกำจัดน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งชุมชน"	***<u>การคิดปริมาณออกซิเจนที่ลดลงในการบำบัดบีโอดี</u>*** โดยระบบบำบัดแบบ Aerated Lagoons ซึ่งในการบำบัดบีโอดี 1 กิโลกรัมออกซิเจน/วัน จะต้องใช้ O_2 = 1.5 กิโลกรัมออกซิเจน/กิโลกรัมบีโอดี [1] ปริมาณ O_2 ที่จะต้องใช้ลดลง = 10.66 กิโลกรัมบีโอดี/วัน x 1.5 กิโลกรัมออกซิเจน/กิโลกรัมบีโอดี = 15.99 กิโลกรัมออกซิเจน/วัน = 0.67 กิโลกรัมออกซิเจน/ชั่วโมง
[2] "วิศวกรรมน้ำเสีย Wastewater Engineering"	โรงงานใช้เครื่องเติมอากาศแบบ Surface Aerator ซึ่งปริมาณ O_2 1 กิโลกรัมออกซิเจน/ชั่วโมง จะต้องใช้เครื่องจักรขนาด 1 แรงม้า [2] กำลังของเครื่องจักรที่ลดลง = $\frac{0.67 \text{ กิโลกรัมออกซิเจน/ชั่วโมง} \times 1 \text{ แรงม้า}}{1 \text{ กิโลกรัมออกซิเจน/ชั่วโมง}}$ = 0.67 แรงม้า = 0.67 แรงม้า x 0.746 กิโลวัตต์ = 0.5 กิโลวัตต์

***1. การจัดการมลพิษน้ำ** (ต่อ)*				
	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้			
	= กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) X ชั่วโมงการทำงาน/วัน X ค่าไฟฟ้า (บาท) X จำนวนวันทำงาน (วัน/ปี)			
	= 0.5 กิโลวัตต์ x 24 ชั่วโมง/วัน x 3.50 บาท/กิโลวัตต์-ชั่วโมง x 300 วัน/ปี			
	= **12,600 บาท/ปี**			
2. การลดการสูญเสียวัตถุดิบ				
2.1 การลดปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการโม่แป้ง	***ก่อนการปรับปรุง***			
	ปริมาณการสูญเสียข้าวท่อน	=	0.152	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	หลังการปรับปรุง			
	ปริมาณการสูญเสียข้าวท่อน	=	0.05	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	ปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนที่ลดลง	=	0.152 – 0.05	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
		=	0.102	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	ปริมาณการใช้ข้าวท่อน (ตัน/ปี)	=	1,642	ตัน/ปี
	ปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนที่ลดลง	=	0.102 X 1,642	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
		=	**167.48**	**กิโลกรัม/ปี**
	ราคาข้าวท่อน	=	19	บาท/กิโลกรัม
	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	=	167.48 กิโลกรัม/ปี X 19 บาท/กิโลกรัม	
		=	**3,182.12**	**บาท/ปี**
2.2 การลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการตัดเส้นและบรรจุ	***ก่อนการปรับปรุง***			
	ปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ตกหล่น	=	3.67	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	หลังการปรับปรุง			
	ปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ตกหล่น	=	3.02	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	ปริมาณการสูญเสียลดลง	=	3.67 – 3.02	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
		=	0.65	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
	ปริมาณการใช้วัตถุดิบ	=	7,892	ตัน/ปี
	ปริมาณการสูญเสียที่ลดลง	=	0.65 X 7,892	กิโลกรัม/ตันวัตถุดิบ
		=	**5,130**	**กิโลกรัม/ปี**
	ราคาเส้นก๋วยเตี๋ยว	=	16	บาท/กิโลกรัม
	ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	=	5,130 กิโลกรัม/ปี X 16 บาท/กิโลกรัม	
		=	**82,080**	**บาท/ปี**

3. การลดการใช้ทรัพยากรน้ำ

การลดปริมาณการใช้น้ำภายในโรงงาน (โดยการติดตั้งระบบจ่ายน้ำ การซ่อมแซมอุปกรณ์ วาล์วน้ำ สายยาง บริเวณจุดรั่วไหล)

<u>ก่อนการปรับปรุง</u>

ปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ	=	4.92	ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
ปริมาณการผลิตของโรงงาน	=	4,600	ตัน/ปี
ปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ	=	4.92 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ X 4,600 ตัน/ปี	
	=	22,632	ลบ.ม./ปี

<u>หลังการปรับปรุง</u>

ปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ	=	4.67	ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ
ปริมาณการผลิตของโรงงาน	=	4,600	ตัน/ปี
ปริมาณการใช้ทรัพยากรน้ำ	=	4.67 ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ X 4,600 ตัน/ปี	
	=	21,482	ลบ.ม./ปี
ปริมาณการใช้น้ำลดลง	=	22,632 – 21,482	
	=	**1,150**	**ลบ.ม./ปี**
อัตราค่าปรับปรุงคุณภาพน้ำดี	=	11	บาท/ลบ.ม.
<u>ค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้</u>	=	1,150 ลบ.ม./ปี X 11 บาท/ลบ.ม.	
	=	**12,650**	**บาท/ปี**

4. การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย

<u>รายละเอียดในการคำนวณ</u>

เครื่องเติมอากาศขนาด 10 แรงม้า จำนวน 4 ตัว ตั้ง Time Swith ให้ปิด-เปิดเครื่องทำงานสลับกันครั้งละ 1-3 เครื่อง

ลำดับ	รายการ	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1.	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/เดือน)	6,144.90	4,601.20
2.	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี)	73,738.8	55,214.4
3.	ค่าไฟฟ้าเฉลี่ย/หน่วย	3.50	3.50
4.	ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน/ปี = (2)*(3)	258,085	193,250.4
5.	พลังงานที่ลดลง/ปี = (2) ก่อน - (2) หลัง	18,524.4	
6.	ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่ลดลง/ปี = (4) ก่อน - (4) หลัง	64,835.4	
7.	ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุง	1,000	
8.	ระยะเวลาคืนทุน (7)/(6)	0.01 ปี	

การใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง	=	**18,524.4**	**กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี**
คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้	=	**64,835.4**	**บาท/ปี**

5. การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง				
5.1 การลดปริมาณการใช้ไม้ฟืนโดยการหุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำ	***<u>ก่อนการปรับปรุง</u>***			
	ปริมาณไม้ฟืนที่ใช้	=	10,266.83	กิโลกรัม/ปี
	<u>หลังการปรับปรุง</u>			
	ปริมาณไม้ฟืนที่ใช้	=	9,020.03	กิโลกรัม/ปี
	ราคาไม้ฟืน	=	1.2	บาท/กิโลกรัม
	ปริมาณการใช้ไม้ฟืนที่ลดลง	=	10,266.83 – 9,020.03	กิโลกรัม/ปี
		=	**1,246.80**	**กิโลกรัม/ปี**
	<u>คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้</u>			
		=	1,246.8 กิโลกรัม/ปี X 1.2 บาท/กิโลกรัม	
		=	**1,492.16**	**บาท/ปี**
5.2 การซ่อมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ	ค่าความร้อนของถ่านหิน		24,285	กิโลจูล/กิโลกรัม
	ประสิทธิภาพการเปลี่ยนรูปพลังงาน		80	%
	ค่า hg ของไอน้ำที่ 7 bar *		2047.43	กิโลจูล/กิโลกรัม
	ค่า hf จำเพาะ ของน้ำอุณหภูมิ 90 องศา *		721.561	กิโลจูล/กิโลกรัม
	วันทำงาน		300	วัน
	ชั่วโมงทำงาน		8	ชั่วโมง
	ราคาถ่านหิน		3	บาท/กิโลกรัม
	จุด A ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูรั่วประมาณ (กับดับไอน้ำขนาด 3/4 in)		1/8	นิ้ว
	อัตราการสูญเสียไอน้ำ **		23.95	กิโลกรัม/ชั่วโมง
	จุด B ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูรั่วประมาณ (กับดับไอน้ำขนาด 1 in)		1/4	นิ้ว
	อัตราการสูญเสียไอน้ำ**		215.52	กิโลกรัม/ชั่วโมง
	จุด C ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูรั่วประมาณ (กับดับไอน้ำขนาด 1 in)		1/32	นิ้ว
	อัตราการสูญเสียไอน้ำ **		1.5	กิโลกรัม/ชั่วโมง
	จุด D ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูรั่วประมาณ (กับดับไอน้ำขนาด 1/2 in)		1/8	นิ้ว
	อัตราการสูญเสียไอน้ำ **		23.96	กิโลกรัม/ชั่วโมง

5. การลดปริมาณการใช้เชื้อเพลิง *(ต่อ)*	
5.2 การซ่อมรอยรั่วระบบท่อส่งไอน้ำ (ต่อ)	จุด E ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูรั่วประมาณ (กับดับไอน้ำขนาด 3/4 in) 1/32 นิ้ว อัตราการสูญเสียไอน้ำ ** 1.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง **<u>รายการคำนวณ</u>** **ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง = อัตราการสูญเสียไอน้ำ * (hg - hf) / (ประสิทธิภาพหม้อน้ำ * ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง) ***** โดยที่ hg = ค่าเอนธาลปีของไอน้ำ ณ ความดันที่ 7 บาร์ (กิโลจูล/กิโลกรัม) hf = ค่าเอนธาลปีจำเพาะของน้ำที่ป้อนเข้าหม้อน้ำที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส (กิโลจูล/กิโลกรัม) จุด A = [23.95 กิโลกรัม/ชั่วโมง x (2047.43-721.561 กิโลจูล/กิโลกรัม) / (0.8x24,285 กิโลจูล/กิโลกรัม) = 1.63 จุด B = [215.52 กิโลกรัม/ชั่วโมง x (2047.43-721.561 กิโลจูล/กิโลกรัม) / (0.8x24,285กิโลจูล/กิโลกรัม) = 14.71 จุด C = [1.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง x (2047.43-721.561 กิโลจูล/กิโลกรัม) / (0.8x24,285กิโลจูล/กิโลกรัม) = 0.10 จุด D = [23.96 กิโลกรัม/ชั่วโมง x (2047.43-721.561 กิโลจูล/กิโลกรัม) / (0.8x24,285กิโลจูล/กิโลกรัม) = 1.64 จุด E = [1.5 กิโลกรัม/ชั่วโมง x (2047.43-721.561 กิโลจูล/กิโลกรัม) / (0.8x24,285 กิโลจูล/กิโลกรัม) = 0.10 **รวมปริมาณการใช้เชื้อเพลิง = 18.18 กิโลกรัม/ชั่วโมง** **ปริมาณเชื้อเพลิงที่ประหยัดได้** = 18.18 กิโลกรัม/ชั่วโมง x 8 ชั่วโมง x 300 วัน = 43,632 กิโลกรัม/ปี **สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายได้ = 52,358 บาท/ปี**

**J.M. Smith. Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. Singapore: The Mc Graw-Hill,2005*

***ตารางแสดงอัตราการรั่วไหลของไอน้ำที่รูรั่วแต่ละขนาดและระดับความดันต่างๆจากคู่มือการอนุรักษ์พลังงานอุปกรณ์กับดักไอน้ำ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน*

****Common Boiler Formulas,Steam & Combustion ;Steam & Combustion Technology Inc. 2006*

บทที่ 5

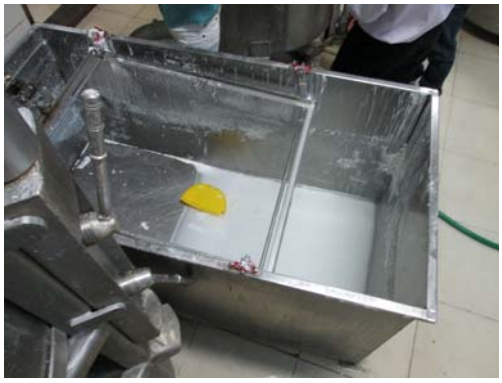
วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการและบำบัดมลพิษ

มลพิษที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว แบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ น้ำเสีย (Wastewater) อากาศเสีย (Air Pollution) และกากของเสีย (Solid Waste) ในการจัดการและบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้นให้เกิดผลสำเร็จนั้น จำเป็นต้องมีระบบควบคุมที่ดี มีโปรแกรมการติดตามตรวจสอบที่เชื่อถือได้ และมีวิธีการจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งแนวทางในการจัดการและบำบัดมลพิษแต่ละประเภทมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

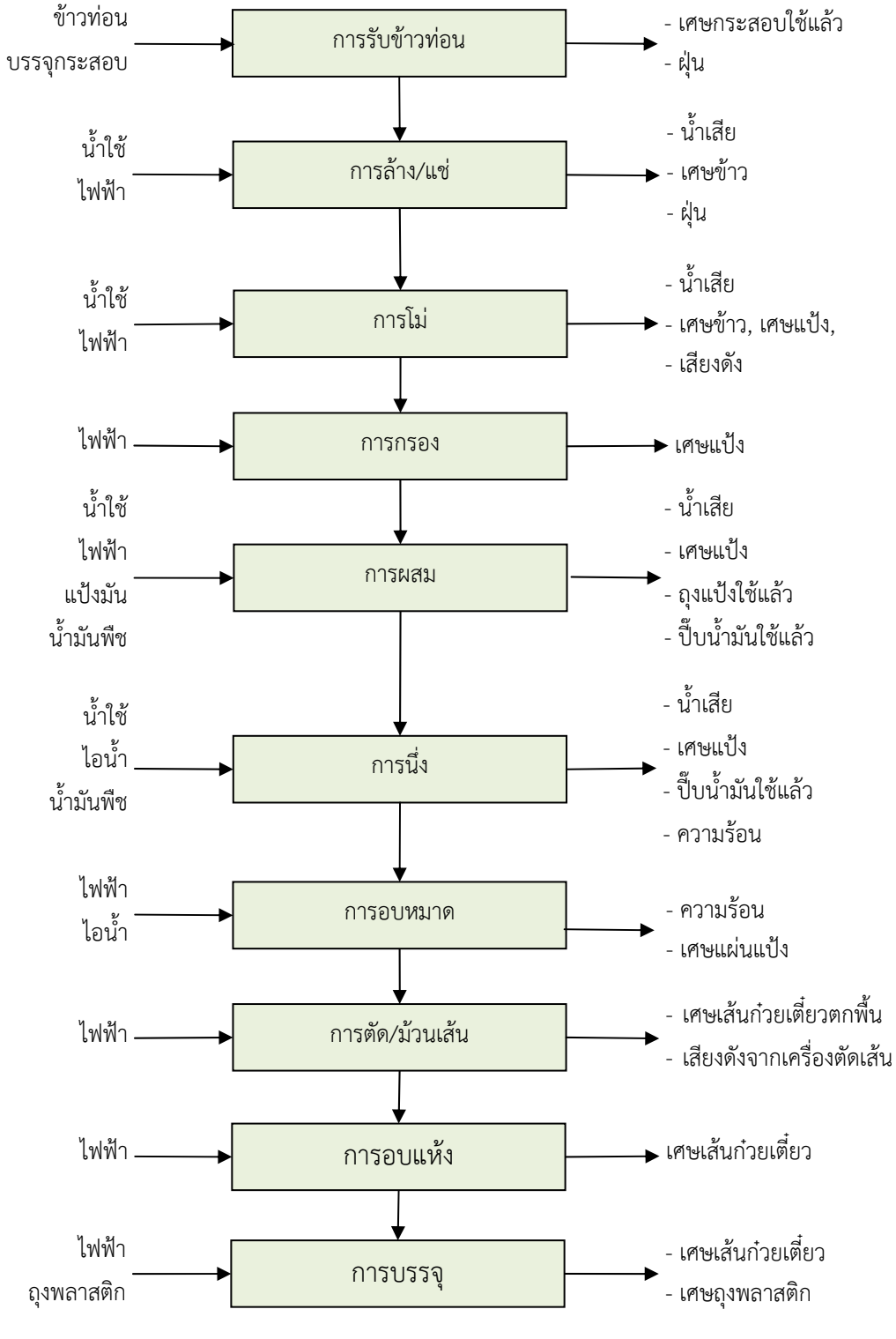
5.1 การบำบัดน้ำเสีย

5.1.1 แหล่งกำเนิดและลักษณะของน้ำเสีย

อุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว มีแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่สำคัญ ได้แก่ น้ำเสียจากการแช่และล้างวัตถุดิบ (ข้าวท่อน/ข้าวหัก/ปลายข้าว) น้ำเสียที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์ และการล้างทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานภายในโรงงาน โดยแหล่งกำเนิดน้ำเสียจะเกิดจากการใช้น้ำสะอาดฉีดล้างเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ นอกจากนี้ยังมีน้ำเสียที่เกิดจากการชำระล้างทำความสะอาดมือและรองเท้าของพนักงาน ส่วนแหล่งกำเนิดอื่นๆ จากหน่วยสนับสนุน ได้แก่ น้ำเสียจากการล้างเครื่องกรอง (Back Wash) ในระบบผลิตน้ำดี น้ำเสียจากห้องซักล้างเสื้อผ้า/รองเท้าบูท เป็นต้น



<u>รูปที่ 5-1</u> แหล่งกำเนิดของน้ำเสียจากการแช่ข้าว และการล้างอุปกรณ์



<u>รูปที่ 5-2</u> แผนผังแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

5.1.2 ปริมาณน้ำเสียและความสกปรกของน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการผลิตต่างๆ เหล่านี้ ส่วนใหญ่เป็นน้ำเสียที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์สูง เกิดจากการปนเปื้อนของเศษวัตถุดิบ เช่น เศษแป้งจากข้าว เป็นต้น ซึ่งมีผลให้น้ำเสียมีค่าสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand : BOD) และของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid : SS) ในปริมาณที่สูง นอกจากการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในน้ำเสียแล้ว จากการสำรวจกระบวนการผลิตยังพบว่า น้ำเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานยังมีการปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการสนับสนุน เช่น สารละลายคลอรีนสำหรับทำความสะอาด เป็นต้น ซึ่งอยู่ในรูปซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD) รวมถึงการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) และจากการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่สำคัญของน้ำที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) แสดงได้ดังตารางที่ 5-1

ตารางที่ 5-1 ผลการวิเคราะห์น้ำที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย (Influent) ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

โรงงาน	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย		น้ำเสียเข้าระบบบำบัด (Influent)			
	(ลบ.ม./วัน)	(ลบ.ม./ตันวัตถุดิบ)	BOD_5 (มก./ล.)	COD (มก./ล.)	SS (มก./ล.)	O&G (มก./ล.)
โรงงานที่ 1	20	9.13	1,600	3,366	942	51
โรงงานที่ 2	50	2.62	560	840	281	25
โรงงานที่ 3	30	15.31	2,650	5,400	2,540	15
โรงงานที่ 4	4	6.15	1,150	2,200	1,298	5
ค่ามาตรฐาน			**≤20**	**≤120**	**≤50**	**≤5**

ที่มา : สำรวจโดยบริษัท ซีเอ็มเอส เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด. โครงการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก (ลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน และพื้นที่ใกล้เคียง). พ.ศ. 2556

รูปที่ 5-3 ลักษณะทางกายภาพของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

5.1.3 ลักษณะที่สำคัญในการตรวจวิเคราะห์น้ำเสีย มีดังนี้

❖ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) เป็นค่าที่บอกถึงค่าความเป็นกรด–ด่างของน้ำเสียโดยทั่วไป สิ่งมีชีวิตในน้ำหรือจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาวะเป็นกลาง คือ pH ประมาณ 6-8 ดังนั้น ถ้าพบว่าน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตมีค่าไม่เป็นกลางจะต้องทำการปรับสภาพของน้ำเสียให้เป็นกลางก่อนนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

❖ ของแข็งแขวนลอย (SS : Suspended Solids) เป็นค่าของแข็งที่ไม่ละลายในน้ำที่มีขนาดเล็กและแขวนลอยได้ในน้ำ และส่งผลให้การบำบัดน้ำเสียต้องใช้กระบวนการที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากของแข็งแขวนลอยเหล่านี้ย่อยสลายด้วยกระบวนการทางชีวภาพได้ยากหรือใช้ระยะเวลาในการบำบัดนานขึ้น ดังนี้การลดปริมาณตะกอนแขวนลอยให้น้อยลงที่แหล่งกำเนิดหรือใช้การบำบัดขั้นต้นก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดขั้นต่อไปจะเป็นการช่วยลดภาระในการบำบัดได้อย่างมาก

❖ บีโอดี (BOD : Biochemical Oxygen Demand) เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ชนิดที่ย่อยสลายได้ให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ โดยน้ำเสียที่มีค่า BOD สูง แสดงว่ามีความสกปรกหรือสารอินทรีย์ในน้ำเสียมาก

❖ ซีโอดี (COD : Chemical Oxygen Demand) คือ ค่าปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี โดยที่ค่า COD ที่วิเคราะห์ได้จากน้ำเสียตัวอย่างเดียวกันจะสูงกว่าค่า BOD เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์เคมีในน้ำเสียได้

❖ น้ำมันและไขมัน (O&G : Oil & Grease) คือ ปริมาณน้ำมันและไขมันที่ปนเปื้อนในน้ำเสียทำให้ออกซิเจนจากอากาศไม่สามารถถ่ายเทลงสู่น้ำได้

❖ ไนโตรเจน (Nitrogen) และฟอสฟอรัส (Phosphorus) เป็นธาตุจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นน้ำเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงทำให้พืชน้ำเกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว เช่น สาหร่าย (Algae Bloom) ผักตบชวา เป็นต้น ทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำมีค่ามากในช่วงกลางวันที่มีแสงแดด แต่ในช่วงกลางคืนจะเกิดสภาพน้ำเน่าเสียได้เนื่องจากขาดออกซิเจน

5.1.4 การรวบรวมน้ำเสีย

โรงงานอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ควรมีการแยกน้ำทิ้งที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อนำน้ำเสียมาทำการบำบัดขั้นต้นก่อน โดยการผ่านตะแกรงและบ่อตกตะกอนขั้นต้นเพื่อกรองแยกเศษวัตถุดิบและของแข็งที่มีน้ำหนักมากๆ ออกก่อน หลังจากนั้นจึงสามารถนำน้ำทิ้งจากส่วนต่างๆ มารวมกันเพื่อทำการบำบัดรวมได้ ในบางกรณีอาจพบว่า หากโรงงานมีการตรวจสอบความเหมาะสมของระบบรวมรวมน้ำเสียจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการ

ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียลงได้อย่างมาก เช่น เมื่อโรงงานมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนระบบบำบัดน้ำเสียจากระบบบ่อปรับเสถียรตามธรรมชาติ (Stabilization Ponds) เป็นระบบที่มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ และ/หรือ ระบบตะกอนเร่ง การพิจารณาแยกชนิดของน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของบีโอดีสูงออกจากน้ำเสียที่มีบีโอดีต่ำ และแยกน้ำเสียที่มีกากตะกอนมากออกจากน้ำเสียที่มีกากตะกอนน้อย จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมาก เพราะกระบวนการบำบัดของน้ำเสียลักษณะต่างๆ นั้น สามารถกำหนดขนาดได้เหมาะสมกว่า

นอกจากนี้การออกแบบระบบรวบรวม และการแยกน้ำฝนภายในโรงงานออกจากระบบรวบรวมน้ำเสียของโรงงาน ก็เป็นการปฏิบัติที่ดีเพื่อลดภาระของระบบบำบัดน้ำเสียให้น้อยลงในกรณีที่มีฝนตก เนื่องจากน้ำฝนสามารถระบายออกนอกโรงงานได้โดยไม่ต้องทำการบำบัดก่อนระบายออกนอกโรงงาน หรือรวบรวมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้

5.1.5 ระบบบำบัดน้ำเสีย

สภาพปัญหาในด้านการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในปัจจุบัน พบว่าส่วนใหญ่โรงงานมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่เหมาะสมกับลักษณะของน้ำเสียที่เกิดขึ้น และการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ทำให้ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้และส่งผลให้คุณลักษณะของน้ำทิ้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

ปัญหาดังกล่าวนี้ ส่วนหนึ่งเกิดจากการใช้เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียที่ไม่เหมาะสมกับคุณลักษณะของน้ำเสียที่เกิดขึ้น และอีกส่วนหนึ่งเกิดจากขาดการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสียหรือการเดินระบบบำบัดน้ำเสียไม่ถูกต้อง แม้ว่าในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรอาจจะไม่มีความจำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญสูง แต่ประสิทธิภาพการบำบัดความสกปรกในน้ำเสียของระบบบำบัดประเภทนี้จะสูงขึ้นหากมีการควบคุมการทำงานของระบบอย่างถูกต้อง ในขณะเดียวกันหากใช้ระบบบำบัดขั้นสูงที่สามารถกำจัดปริมาณความสกปรกในน้ำเสียได้มาก แต่ขาดผู้ควบคุมระบบที่มีความรู้ความชำนาญก็ไม่สามารถที่จะบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพได้เช่นกัน ดังนั้นการเปลี่ยนชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียจากระบบบ่อปรับเสถียรเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงก็ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียได้เสมอไป ความเข้าใจในหลักการบำบัดเป็นหัวใจสำคัญของการบำบัดที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริงไม่ใช่ระดับของเทคโนโลยีที่ใช้

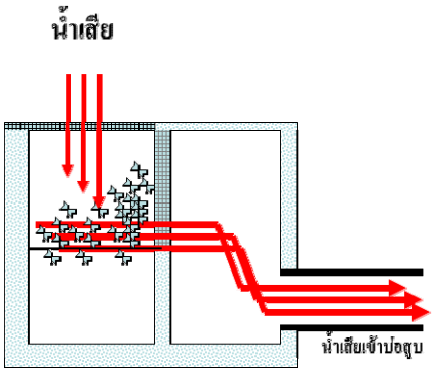
ดังนั้น ในที่นี้จึงได้นำเสนอหลักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุดสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว การเสนอแนวทางการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียพร้อมตัวอย่างการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งหลักและปัจจัยในการพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมในด้านต่างๆ

1) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pre-treatment)

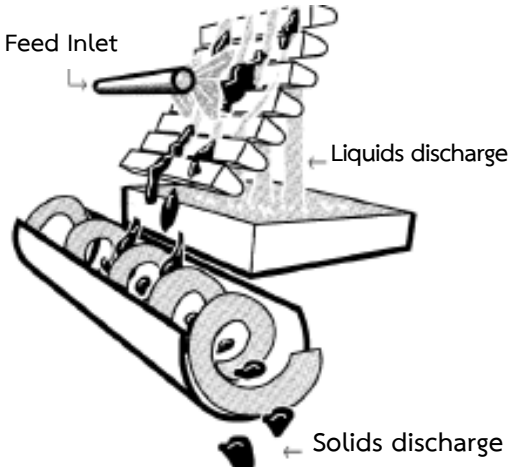
การบำบัดขั้นเตรียมการเป็นการกำจัดหรือลดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียในขั้นตอนต่อไป เช่น การแยกวัสดุต่างๆ ที่ปนเปื้อนมากับน้ำเสีย (ขยะ และเศษวัตถุดิบขนาดใหญ่) การลดภาระทางชลศาสตร์และอัตราภาระสารอินทรีย์ที่สูงเกินไปในบางช่วง เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปการบำบัดขั้นเตรียมการประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ตะแกรงแบบต่างๆ โดยตะกอนแขวนลอยขนาดใหญ่ อาจทำความเสียหายให้กับเครื่องสูบน้ำ ระบบท่อ วาล์ว มาตรวัดการไหล และทำให้ระบบบำบัดในขั้นทุติย-ภูมิได้ผลไม่เต็มที่ การกำจัดของแข็งแขวนลอยเหล่านี้ส่วนใหญ่จะใช้ตะแกรง (Screen) วางขวางทางไหลของน้ำ ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ ตะแกรงหยาบ และตะแกรงละเอียด แสดงดังรูปที่ 5-4 และรูปที่ 5-5

ก) ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) จะประกอบด้วยแท่งซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโลหะ และอาจมีรูปร่างได้หลายลักษณะ เช่น แท่งสี่เหลี่ยม หรือแท่งกลม ฯลฯ สำหรับตะแกรงหยาบมีช่องว่างระหว่างแท่งตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไป วางขวางทิศทางการไหลของน้ำ ทำหน้าที่ดักเศษขยะขนาดใหญ่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ในระบบบำบัด เช่น เครื่องสูบน้ำ ท่อและวาล์ว

ข) ตะแกรงละเอียด (Fine Screen) จะมีช่องเปิดเล็กมากอยู่ในช่วง 2-6 มม. เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับดักเศษวัสดุที่มีขนาดเล็กที่ปนมากับน้ำเสีย เพื่อมิให้ตกตะกอนในบ่อบำบัดและตะแกรงละเอียดนี้สามารถกำจัดของแข็งที่ปะปนมากับน้ำเสียได้ประมาณร้อยละ 50-90 และนอกจากนี้ยังสามารถลดความสกปรกในรูปบีโอดี (BOD) ได้ประมาณร้อยละ 10-40 ซึ่งเป็นการลดความสกปรกก่อนที่จะเข้าหน่วยบำบัดต่อไปได้มาก



<u>รูปที่ 5-4</u> ตะแกรงหยาบ (Cross Screen)



<u>รูปที่ 5-5</u> ตะแกรงละเอียด (Fine Screen)

<u>การปรับเสถียร</u>

ในขั้นตอนกระบวนการผลิตต่างๆ ซึ่งมีน้ำเสียออกมาจะมีลักษณะสมบัติและการใช้น้ำที่แตกต่างกัน โดยทั่วไประบบบำบัดน้ำเสียจะทำงานได้ดีในสภาวะที่มีอัตราการไหลของน้ำเสียและความเข้มข้นของลักษณะสมบัติน้ำเสียในรูป BOD, COD ฯลฯ ที่สม่ำเสมอ เพราะฉะนั้นการปรับสภาพสมดุลของระบบเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อทำให้อัตราการไหลและความเข้มข้นของน้ำเสียที่จะเข้าสู่ระบบมีอย่างสม่ำเสมอ ป้องกันการเกิดภาวะ Shock load ซึ่งส่งผลให้ระบบทุติยภูมิที่เป็นระบบบำบัดทางชีววิทยามีประสิทธิภาพการทำงานลดลง โดยปริมาณน้ำเสียและประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ทำการศึกษา/สำรวจ แสดงดังตารางที่ 5-2 ดังนี้

<u>ตารางที่ 5-2</u> ผลการสำรวจระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

โรงงานอุตสาหกรรม	ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย (ลบ.ม./วัน)	ประเภทระบบบำบัดน้ำเสีย	ประสิทธิภาพการบำบัด (%) (BOD Remove)
โรงงานที่ 1	20	บ่อตกตะกอนขั้นต้น+บ่อปรับเสถียร	98.31
โรงงานที่ 2	50	บ่อตกตะกอนขั้นต้น+บ่อหมัก+ตะกอนเร่ง (AS) + บ่อกักเก็บ	97.50
โรงงานที่ 3	30	อยู่ระหว่างการก่อสร้างระบบบำบัด	-
โรงงานที่ 4	4	อยู่ระหว่างการก่อสร้างระบบบำบัด	-

<u>หมายเหตุ</u> : สำรวจโดยบริษัท ซีเอ็มเอส เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด. โครงการพัฒนาระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำหลัก (ลุ่มน้ำปิง วัง ยม น่าน และพื้นที่ใกล้เคียง). พ.ศ. 2556

2) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

น้ำเสียจากกระบวนการการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยเฉพาะน้ำเสียจากขั้นตอนการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์บรรจุวัตถุดิบ (ข้าวท่อนที่โม่แล้ว) หรือน้ำล้างทำความสะอาดเครื่องโม่ข้าวท่อนจะมีปริมาณของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids) สูง ซึ่งหากน้ำเสียส่วนนี้ไหลไปรวมกับน้ำเสียส่วนอื่นๆ ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจะทำให้ถังหรือบ่อบำบัดบ่อแรกๆ ตื้นเขินอย่างรวดเร็ว เช่น ในระบบบ่อหมักของแข็งเหล่านี้จะตกตะกอนในบ่อหมักบ่อแรกๆ ทำให้บ่อหมักนี้ตื้นเขินอย่างรวดเร็ว อีกทั้งการขุดลอกบ่อไม่สามารถทำได้ทั่วถึงโดยตลอด เป็นสาเหตุให้ประสิทธิภาพในการบำบัดของบ่อลดลง ทั้งนี้เพราะระยะเวลาเก็บกักน้ำในบ่อลดลง ในขณะเดียวกันน้ำเสียจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวก็ยังมีปริมาณน้ำมันและไขมันอยู่ด้วย ซึ่งจะจับเป็นคราบคลุมผิวน้ำอยู่ในระบบบำบัดน้ำเสีย มีผลทำให้เกิดการขัดขวางการถ่ายเทอากาศจากบรรยากาศลงสู่ผิวน้ำ นอกจากนี้ ไขมันและน้ำมันยังจะจับกับกากตะกอน (Sludge) ซึ่งเป็นของแข็งแขวนลอยที่เกิดขึ้นในระหว่างการบำบัด สามารถส่งผลกระทบต่อการย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบได้

ในอีกด้านหนึ่ง การบำบัดน้ำเสียขั้นต้นยังเป็นการกำจัดกากตะกอน ซึ่งเป็นสารอินทรีย์ที่จะเกิดการย่อยสลายโดยง่าย ดังนั้น ระบบบำบัดขั้นต้นที่มีประสิทธิภาพสูงและกำจัดกากตะกอนออกโดยง่าย จึงเป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการน้ำเสียจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว นอกจากนี้ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นยังมีประโยชน์ในด้านอื่น ๆ ได้แก่

- การลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและค่าดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิ
- การนำวัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์

สำหรับขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นในอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวโดยทั่วไป ได้แก่

บ่อตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)

มีหน้าที่ดักและกำจัดของแข็งแขวนลอยที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าสารอินทรีย์ เช่น กรวด ทราย เศษวัตถุดิบ (เศษข้าวท่อน) เป็นต้น จุดประสงค์ของการดักตะกอนหนักเพื่อป้องกันการสึกกร่อนอุปกรณ์เครื่องจักร ป้องกันท่ออุดตัน และป้องกันตะกอนหนักสะสมในระบบ โดยทั่วไปบ่อตกตะกอนขั้นต้นที่ออกแบบและเดินระบบได้ดี สามารถกำจัดตะกอนแขวนลอยจากการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวได้ร้อยละ 50-70 และกำจัดบีโอดีได้ร้อยละ 25-40

<u>รูปที่ 5-6</u> บ่อตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)

3) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิ

การบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิ (Secondary Treatment) หรือการบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 2 โดยมาก เป็นการบำบัดทางชีววิทยา เพื่อลดความสกปรกของสารอินทรีย์ และสิ่งปนเปื้อน ให้น้ำเสียลดความสกปรกจนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามกฎหมายกำหนดและสามารถระบายออกนอกโรงงานได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้สำหรับโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds) ซึ่งการบำบัดขึ้นอยู่กับอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ และระยะเวลากักเก็บน้ำ ซึ่งเป็นกระบวนการบำบัดที่เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นของประเทศไทย เนื่องจากมีอุณหภูมิสูงและมีแสงแดดจัดตลอดปี ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถรับภาระบำบัดได้มากและมีประสิทธิภาพสูง และยังเป็นกระบวนการที่ต้องการใช้เครื่องจักรน้อยอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามบ่อปรับเสถียรเป็นกระบวนการที่ต้องการใช้พื้นที่มาก และอาจไม่เหมาะกับโรงงานที่มีพื้นที่จำกัดหรือมีราคาที่ดินแพง หรืออยู่ใกล้แหล่งชุมชน

ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นทุติยภูมิทางชีววิทยาสามารถแบ่งได้ 2 ระบบ ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Anaerobic System) เช่น ระบบบ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Ponds) ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) เป็นต้น และระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (Aerobic System) เช่น ระบบบ่อปรับเสถียร ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge, AS) ระบบโปรยกอง (Trickling Filters, TF) และระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL) เป็นต้น โดยแต่ละระบบมีหลักการทำงาน ดังนี้

3.1) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Anaerobic System)

การบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ เป็นการเปลี่ยนสภาพจากสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสียไปเป็นก๊าซชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วยก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 60 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณร้อยละ 30 และอื่นๆ อีกเล็กน้อย เช่น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) โดยมีแบคทีเรีย

ที่อยู่ในระบบจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ (Organic acids) และกลุ่มที่ 2 เป็นแบคทีเรียที่ผลิตก๊าซมีเทน (CH_4) จากกรดอินทรีย์ที่เกิดขึ้นจากแบคทีเรียกลุ่มที่ 1

เมื่อเปรียบเทียบการบำบัดน้ำเสียโดยระบบไร้อากาศกับระบบใช้อากาศ ระบบไร้อากาศมีข้อดีหลายประการ ได้แก่

- ไม่ต้องใช้พลังงานในการดำเนินการสูง
- สามารถบำบัดน้ำเสียที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงๆ ได้
- มีตะกอนเกิดขึ้นน้อยมาก (น้อยกว่า 0.3 กิโลกรัมของของแข็งทั้งหมดต่อกิโลกรัมบีโอดีที่ถูกกำจัด)

ในการออกแบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีไร้อากาศจำเป็นต้องพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1) ค่าบีโอดี
   - ระบบนี้เหมาะสำหรับบำบัดน้ำเสียที่มีค่าบีโอดีมากกว่า 2,000 มก./ล.
   - ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีต่ำกว่าร้อยละ 70
   - ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจนไม่สามารถทำให้ค่าบีโอดีของน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดได้
2) ทีเคเอ็น
   - ระบบไม่สามารถลดปริมาณของทีเคเอ็นได้
3) ฟอสฟอรัส
   - ระบบไม่สามารถลดปริมาณของฟอสฟอรัสได้
4) พีเอช
   - ค่า pH ต่ำกว่า 6.0 จะทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจน-ซัลไฟด์ (H_2S) ระเหยออกจากน้ำและจะเกิดกลิ่นเหม็นพร้อมๆ กับมีฝ้าตะกอนลอยเกิดขึ้นมามากในระบบบำบัดแบบถังไร้อากาศที่เป็นระบบปิด
5) อุณหภูมิ
   - อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 35-40 ^{o}C ซึ่งมีความเหมาะสมกับประเทศไทย แต่ไม่ควรจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
6) เกลือต่างๆ
   - หากมีปริมาณของ Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^{+} สูงมาก จะมีผลต่อระบบการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยปริมาณที่เหมาะสม ได้แก่

แคลเซียม	(Ca)	100-200	มก./ล.
แมกนีเซียม	(Mg)	75-150	มก./ล.
โปแตสเซียม	(K)	200-400	มก./ล.

โซเดียม (Na) 100-200 มก./ล.

7) ค่าความเป็นกรด-ด่าง
   - ค่าที่เหมาะสมของความเป็นกรด-ด่าง จะอยู่ในช่วง 2,000-3,000 มก./ล. ของ $CaCO_3$
8) ค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย
   - ค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 50-500 มก./ล. ของ acetic acid
9) ก๊าซ
   - ปริมาณก๊าซมีเทนเกิดขึ้นประมาณ 0.4 ลบ.ม./ ซีโอดี ที่ถูกกำจัด
   - เกิดก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณร้อยละ 60-70 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณร้อยละ 30 และก๊าซอื่นๆ ในปริมาณน้อย

สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่ใช้กันทั่วไปในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว และมีความเหมาะสม คือ เป็นบ่อไร้อากาศแบบปิด (Closed-type Anaerobic Pond) สำหรับข้อดีและข้อเสียของการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบไร้อากาศแบบปิดเทียบกับระบบเติมอากาศแสดงดังตารางที่ 5-3

ตารางที่ 5-3 ข้อดีและข้อเสียของการบำบัดน้ำเสียด้วยบ่อไร้อากาศแบบปิด

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ในปริมาณสูง	1. บำบัดสารอินทรีย์ (BOD_5) ได้ไม่หมด หรือไม่ได้ต่ำกว่า 20 มก./ล.
2. เกิดตะกอนชีวภาพน้อย	2. ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก
3. ต้องการสารอาหารน้อย	3. ถ้าควบคุมไม่ดีอาจมีกลิ่นเหม็นรบกวนได้
4. ไม่ต้องการใช้ออกซิเจน	4. น้ำทิ้งอาจมีสาหร่ายปะปนอยู่ (บ่อบ่ม)
5. มีก๊าซมีเทนเกิดขึ้นนำไปใช้ประโยชน์ได้	

3.2) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (Aerobic system)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสียให้อยู่ในรูปมวลชีวภาพ โดยการทำงานของจุลินทรีย์หลายประเภท ซึ่งบางชนิดสามารถลดสารประกอบคาร์บอน ในขณะที่บางชนิดสามารถลดสารประกอบไนโตรเจน ดังนั้นในการเลือกชนิดของระบบบำบัดแบบใดจะขึ้นกับลักษณะของน้ำเสียด้วย

การออกแบบและควบคุมระบบบำบัดแบบใช้อากาศจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ต่อไปนี้

1)	ค่าบีโอดี	- ระบบนี้เหมาะสำหรับบำบัดน้ำเสียที่มีค่าบีโอดีต่ำกว่า 3,000 มก./ล. - ระบบจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีมากกว่าร้อยละ 95 เมื่อควบคุมอัตราส่วนของคาร์บอน/ไนโตรเจน/ฟอสฟอรัสเหมาะสม - ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจนสามารถทำให้คุณภาพน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดได้
2)	ทีเคเอ็น	- ระบบสามารถลดปริมาณของทีเคเอ็นได้ด้วยกระบวนการ Nitrification และ De-nitrification
3)	ฟอสฟอรัส	- ระบบสามารถลดปริมาณของฟอสฟอรัสได้
4)	พีเอช	- ระบบนี้สามารถปรับ pH ได้ด้วยตัวเองในกรณีที่มีกรดอินทรีย์เข้ามาเกี่ยวข้อง
5)	อุณหภูมิ	- อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ในช่วง 35-40 ^{o}C ซึ่งมีความเหมาะสมกับประเทศไทยมาก แต่ไม่ควรจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
6)	เกลือต่างๆ	- ปริมาณของ Na^{+}, K^{+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}, NH_4^{+} จะไม่มีผลต่อระบบการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย
7)	มวลชีวภาพ	- ปริมาณตะกอนส่วนเกินขึ้นกับปริมาณความสกปรกในน้ำเสีย โดยประมาณ 0.2-0.5 กก./กก.ของบีโอดีที่ถูกกำจัด
8)	ก๊าซ	- ในระบบบำบัดที่ใช้อากาศปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ต้องการอยู่ระหว่าง 1-3.5 กก.ออกซิเจน/กก.บีโอดี

สำหรับรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศแต่ละชนิด มีดังนี้

1. *ระบบบ่อปรับเสถียร ประกอบด้วย*

<u>บ่อกึ่งไร้อากาศ</u> (Facultative Ponds)

สภาวะช่วงบนของบ่อจะเป็นแบบมีออกซิเจน โดยรับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย ส่วนบ่อช่วงล่างเป็นบริเวณที่แสงแดดส่งไม่ถึง และมีปริมาณออกซิเจนน้อยหรือไม่มีจัดอยู่ในสภาวะแบบไร้ออกซิเจน ซึ่งจุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซ

ต่างๆ ในลักษณะเดียวกับบ่อไร้อากาศ แต่ก๊าซที่ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดส์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบนของบ่อ ทำให้กลายเป็นก๊าซที่ไม่มีกลิ่นเหม็น (โดยทั่วไปบ่อกึ่งไร้อากาศจะมีความลึก 1.0-1.5 ม.) ในทางปฏิบัติพบว่าโรงงานส่วนใหญ่จะใช้เป็นระบบที่บำบัดน้ำเสียต่อจากระบบไร้อากาศหรือบ่อหมัก

บ่อผึ่ง (Oxidation Ponds)

มีความลึกประมาณ 0.5-1.0 เมตร ดังนั้น แสงแดดจึงส่องทะลุตลอดความลึกของบ่อ ทำให้สาหร่ายเติบโตได้ดีและสังเคราะห์แสงให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ในบ่อ อีกทั้งมีการถ่ายเทออกซิเจนที่ผิวน้ำ น้ำในบ่อจึงอยู่ในสภาวะมีอากาศ เนื่องจากความสามารถในการให้ออกซิเจนของระบบนี้มีจำกัด ทำให้ต้องใช้อัตราบรรทุกเชิงปริมาตรค่อนข้างต่ำ (ประมาณ 20 กรัมบีโอดีต่อตารางเมตรต่อวัน) จึงต้องใช้พื้นที่มากในการก่อสร้างระบบ อีกทั้งน้ำที่ออกจากบ่อจะมีสาหร่ายปะปนสูง จึงต้องมีบ่อผึ่งและบ่อบ่มไว้รองรับ

2. ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge, AS)

เป็นกระบวนการที่มีการย่อยสลายสารอินทรีย์อย่างรวดเร็วโดยอาศัยจุลินทรีย์จำนวนมากที่แขวนลอยอยู่ในน้ำตะกอนของถังเติมอากาศและต้องควบคุมความเข้มข้นของจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยการย้อนกลับจุลินทรีย์บางส่วนที่ตกตะกอนในถังตกตะกอน ในขณะที่ตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) จะถูกนำไปกำจัด เช่น ผ่านการย่อยสลายหรือนำไปตากแห้ง น้ำใสส่วนบนที่ไหลล้นออกจากถังตกตะกอนจะได้มาตรฐานสามารถระบายลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้ ระบบตะกอนเร่งจะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพได้ ก็ต่อเมื่อสภาวะแวดล้อมในถังเติมอากาศเหมาะสมต่อการดำรงชีพของจุลินทรีย์ (แบคทีเรีย) กล่าวคือ

- ปริมาณออกซิเจนในน้ำตะกอนต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มก./ล. ถ้าต่ำกว่านี้ แบคทีเรียชนิดเส้นใยจะเพิ่มจำนวนมากขึ้น ทำให้ตะกอนเกาะกันได้ยาก น้ำทิ้งจะขุ่น
- ต้องมีอาหารเสริมที่สำคัญเพียงพอ ได้แก่ ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในอัตราส่วน BOD : N : P = 100 : 5 : 1 ถ้าอาหารเสริมไม่เพียงพอ จะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในถังเติมอากาศ เช่น การขาดไนโตรเจน ราจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าแบคทีเรีย ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์จมตัวได้ยาก เป็นต้น
- ค่า pH จะต้องอยู่ในช่วง 6.5-9.0 ถ้า pH ต่ำกว่า 6.5 จะมีราเกิดขึ้นมาก แต่ถ้า pH สูงเกินไป จุลินทรีย์จะย่อยสลายสารอินทรีย์ได้ช้า
- อุณหภูมิไม่ควรเกิน 40 $^{\circ}$C

ระบบตะกอนเร่งมีหลายรูปแบบ ซึ่งเกิดจากการวิจัยพัฒนาระบบมาอย่างต่อเนื่อง โดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียและการควบคุมดูแลระบบ สำหรับระบบตะกอนเร่งรูปแบบที่ใช้งานกันมาก ได้แก่

- **Conventional Activated Sludge**

ลักษณะทางชลศาสตร์ในถังเติมอากาศจะเป็นแบบ Plug Flow น้ำทิ้งและตะกอนจุลินทรีย์ที่หมุนเวียนกลับมาใช้จะไหลเข้าทางตอนต้นของถังเติมอากาศ ใช้เวลาในการเติมอากาศประมาณ 6 ชั่วโมง ปริมาณตะกอนหมุนเวียนประมาณร้อยละ 25 - 50 ของปริมาณน้ำทิ้ง เนื่องจากการไหลเป็นแบบ Plug Flow ทำให้ค่าบีโอดีสูงสุดตรงหัวถังเติมอากาศและค่อยๆ ลดลงตามความยาวของถัง ความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรียจึงมีค่าสูงสุดที่ตรงหัวถัง และค่อยๆ ลดลงตามความยาวของถังเช่นกัน ส่วนอัตราการเติมออกซิเจนนั้น จะมีค่าคงที่ตลอดความยาวของถังเติมอากาศ

เพื่อให้การใช้ออกซิเจนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปจึงออกแบบให้อัตราการเติมออกซิเจนสอดคล้องกับความต้องการออกซิเจนของแบคทีเรีย (Tapered Aeration)

- **Step-Aeration**

เพื่อไม่ให้ความต้องการออกซิเจนที่หัวถังเติมอากาศมากจนเกินไป ในระบบ AS แบบนี้ น้ำทิ้งจะถูกแบ่งระบายเข้าถังอากาศหลายจุด นอกจากจะทำให้การใช้ออกซิเจนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นแล้วยังทำให้ค่า F/M สม่ำเสมอตลอดถังเติมอากาศด้วย วิธีนี้ใช้กันแพร่หลายในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ AS แบบธรรมดา

- **High-Rate**

หลักการเหมือน Conventional Activated Sludge แต่ต่างกันตรงที่ใช้เวลาในการเติมอากาศสั้นมากประมาณ 1.5-3 ชั่วโมง และค่า MLSS ในถังเติมอากาศต่ำมากเพียง 200-500 มก./ล. เมื่อเทียบกับค่า MLSS ที่เกินกว่า 1,500 มก./ล. ในระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ ดังนั้นค่า F/M จึงสูงมากทำให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียอยู่ในช่วงระหว่า Log Growth Phase และ Declining Growth Phaseแบคทีเรียจึงทำลายบีโอดีได้รวดเร็ว แต่การตกตะกอนของตะกอนจุลินทรีย์ไม่ดี จึงทำให้น้ำทิ้งขุ่น ระบบนี้มีประสิทธิภาพในการลดค่า BOD ต่ำ คือประมาณร้อยละ 60-70 ระบบตะกอนเร่งแบบ High-Rate จึงเหมาะสำหรับกำจัดน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดีต่ำ

- **Biosorption หรือ Contact Stabilization**

ระบบนี้อาศัยหลักการการลดของค่าบีโอดีในระบบตะกอนเร่งนั้น แบ่งออกได้เป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกเกิดขึ้นในช่วงเวลา 20-40 นาทีแรก เมื่อน้ำทิ้งผสมกับตะกอนจุลินทรีย์สารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่จะถูกแบคทีเรียดูดซึมเข้าไว้ในเซลล์อย่างรวดเร็ว ระยะที่สองแบคทีเรียจะปล่อยน้ำย่อยออกมาทำลายสารอินทรีย์ที่ดูดซึมไว้ สารอินทรีย์บางส่วนจึงละลายกลับออกมาในน้ำทิ้งอีก ทำให้ค่าบีโอดีกลับเพิ่มสูงขึ้น จากนั้นแบคทีเรียก็จะทำลายสารอินทรีย์ต่อไป จึงทำให้ค่าบีโอดีลดลง

ในระบบตะกอนเร่งแบบทั่วๆ ไป การลดค่าบีโอดีทั้งสองระยะนี้เกิดขึ้นในถังเติมอากาศเดียวกัน แต่สำหรับระบบ Biosorption หรือ Contact Stabilization จะออกแบบให้ทั้งสองระยะแยกจากกัน โดยใช้ถังเติมอากาศสองถัง โดยน้ำทิ้งจะถูกระบายมาเข้าถังเติมอากาศถังแรก เรียกว่า “ถังสัมผัส” (Contact Tank) ซึ่งมีค่า MLSS สูงกว่า 4,000 มก./ล. ใช้เวลาเติมอากาศนาน 30-90 นาที เพื่อให้แบคทีเรียดูดซึมสารอินทรีย์จากนั้นนำน้ำตะกอน (Mixed Liquor) มาตกตะกอนแยกตะกอนจุลินทรีย์ออก แล้วนำตะกอนจุลินทรีย์ซึ่งดูดซึมสารอินทรีย์ไว้แล้วไปเข้าถังเติมอากาศถังที่สองเรียกว่า Reparation Tank เพื่อให้แบคทีเรียทำลายบีโอดีที่ดูดซึมไว้ ใช้เวลาในการเติมอากาศประมาณ 3-6 ชั่วโมง จนแบคทีเรียที่จะดูดซึมสารอินทรีย์อีกครั้ง จึงนำตะกอนจุลินทรีย์กลับไปเข้าถังสัมผัส

ข้อดีของระบบ Contact Stabilization คือ สามารถลดค่าก่อสร้างลงได้ เนื่องจากใช้ถังเติมอากาศที่มีปริมาตรน้อยกว่าถังเติมอากาศในระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ ส่วนแบบ Contact Stabilization เหมาะสำหรับกำจัดน้ำทิ้งที่สารอินทรีย์ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของอนุภาคคอลลอยด์ที่แบคทีเรียดูดซึมได้ง่าย

- **Complete Mix**

ลักษณะทางชลศาสตร์ของระบบนี้เป็นแบบ Complete Mix คือ ออกแบบให้น้ำทิ้งและตะกอนจุลินทรีย์ไหลเข้าถังเติมอากาศสม่ำเสมอตลอดถัง เพื่อให้น้ำตะกอน (Mixed Liquor) ในถังเติมอากาศเป็นเนื้อเดียวกันหมด (Homogeneous) ทำให้ความต้องการออกซิเจนและอัตราการเติมออกซิเจนเท่ากันทุกจุด ระบบนี้จึงมีเสถียรภาพต่อ Shock loads สูงมากและสามารถกำจัดน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดีสูงประมาณ 5,000-10,000 มก./ล. ได้

- **Extended Aeration**

ระบบนี้ออกแบบให้การเจริญเติบโตของแบคทีเรียอยู่ใน Endogenous Phase จึงใช้ค่า F/M ต่ำและเวลาในการเติมอากาศนานมาก เพื่อให้ประสิทธิภาพในการกำจัดสูงและต้องการให้ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินที่ต้องแยกออกมากำจัดมีน้อยที่สุด เพราะต้องการลดค่าก่อสร้างระบบกำจัดตะกอนส่วนเกิน แต่เนื่องจากระยะเวลาในการเติมอากาศนานมาก ถังเติมอากาศจึงต้องมีขนาดใหญ่ หากมีปริมาณน้ำเสียที่ต้องการบำบัดในปริมาณมาก ข้อจำกัดของระบบ Extended Aeration คือ ต้นทุนในการก่อสร้างระบบที่อาจสูงมากถ้าปริมาณน้ำทิ้งที่มีมากแล้ว ผลที่ได้จากการใช้แบบ Extended Aeration เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดตะกอนส่วนเกินจะไม่คุ้มกับผลเสียที่เกิดขึ้นจากการที่ต้องใช้ถังเติมอากาศขนาดใหญ่ ในสหรัฐอเมริกา พบว่า ระบบแบบนี้เหมาะสำหรับบำบัดน้ำเสียไม่เกิน 3,785 ลูกบาศก์เมตร/วัน

- **Oxidation-Ditch**

ระบบแบบนี้โดยแท้จริงแล้วเป็นระบบตะกอนเร่งแบบ Extended Aeration แต่แทนที่จะใช้ถังเติมอากาศเป็นถังลึก 3-4 เมตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเหมือนระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ จะใช้ถังเติมอากาศแบบรูปวงรี ในลักษณะเป็นคลองวนเวียนลึกเพียง 1.50 เมตร แทนถังเติมอากาศแบบทั่วไปเพื่อต้องการให้การก่อสร้างง่าย ดังนั้น Oxidation Ditch จึงใช้พื้นที่มากกว่าระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ เหมาะสำหรับบำบัดน้ำเสียปริมาณไม่มากนัก และที่ดินราคาไม่แพงเกินไป

- **Pure Oxygen**

เป็นระบบตะกอนเร่งที่ใหม่ที่สุด โดยใช้ก๊าซออกซิเจนอัดลงไปในน้ำตะกอน (Mixed Liquor) โดยตรงแทนที่จะใช้อากาศ ทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตได้เร็วยิ่งขึ้น ตะกอนจุลินทรีย์จมตัวได้ดีมาก และระบบบำบัดสามารถทำงานที่มีค่า F/M สูงได้ ทำให้สามารถลดขนาดของถังเติมอากาศได้

- **Sequencing Batch Reactor, SBR**

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ถังเติมอากาศเพียงถังเดียว สามารถทำหน้าที่ทั้งการเติมอากาศเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ และทำหน้าที่แยกตะกอนด้วยการตกตะกอนภายในถังเดียวกันนี้ เป็นระบบที่ปล่อยให้น้ำเสียไหลเข้าถังที่มีตะกอนอยู่ภายในถังแล้วและกำลังเติมอากาศอยู่ หลังจากนั้นจะหยุดเติมอากาศทำให้ตกตะกอน จะได้น้ำใสส่วนบนที่สามารถปล่อยทิ้งออกได้ เป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการบำบัด จากนั้นสามารถนำน้ำเสียชุดใหม่เข้ามาบำบัดต่อไป และเพื่อให้การดำเนินการบำบัดน้ำเสียได้อย่างต่อเนื่อง อาจมีถังบำบัดน้ำเสีย 2 ถัง ขึ้นไปทำงานสลับกันไป และระบบนี้ยังสามารถกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้ระดับหนึ่งและยังพบว่าระบบนี้จะป้องกันการเกิดปัญหาตกตะกอนไม่ดี คือ ปัญหาสลัดจ์อืด (Bulking Sludge) และป้องกันการเกิดฟอง (Foam) ขึ้นจนล้นถังออกมาได้อีกด้วย

3. ระบบโปรยกรอง (Trickling Filters)

ระบบนี้ประกอบด้วยตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง เพื่อให้จุลินทรีย์เกาะอยู่ตามผิวตัวกลาง การเติมอากาศจะอาศัยออกซิเจนจากอากาศผสมกับน้ำเสียก่อนที่จะไหลผ่านผิวตัวกลางที่จุลินทรีย์เกาะอยู่ ซึ่งมีลักษณะเป็นเมือกหนาพอเพียงที่จะให้ออกซิเจนแทรกซึมเข้าไปได้ น้ำเสียจะถูกนำมาโปรยลงบนผิวหน้าของถังปฏิกิริยา และจะไหลหยด (Trickling) ผ่านตัวกลางลงสู่ก้นถัง ในขณะที่น้ำทิ้งไหลผ่านเมือกจุลินทรีย์รอบตัวกลาง จุลินทรีย์จะดูดซึมสารอินทรีย์ต่างๆ เข้าไป ในขณะเดียวกันก็ทำลายสารอินทรีย์ด้วยปฏิกิริยาแบบใช้ออกซิเจน เมือกจุลินทรีย์จึงเติบโตหนาขึ้นจนในที่สุดจุลินทรีย์ชั้นในที่เกาะกับก้อนหินจะตายเนื่องจากขาดอาหาร จึงทำให้เมือกจุลินทรีย์หลุด

ออกจากก้อนหินปะปนไปกับน้ำทิ้ง น้ำทิ้งที่ระบายออกจากถังปฏิกิริยาจะผ่านไปเข้าถังตกตะกอนเพื่อแยกตะกอนเมือกจุลินทรีย์ออก ตะกอนที่แยกออกมาได้ต้องนำไปกำจัดต่อด้วยวิธีการที่เหมาะสม

ระบบนี้มักจะมีการทำให้น้ำที่ไหลผ่านถังปฏิกิริยาแล้ว ไหลเวียนกลับสู่ถังปฏิกิริยาอีกครั้งเป็นวงจร (Re-circulation) เพื่อประโยชน์ต่างๆ ดังนี้

1. เพื่อให้น้ำเสียได้ไหลผ่านจุลชีพที่เกาะบนผิวตัวกลางมากกว่าหนึ่งครั้ง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียดีขึ้น
2. เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) ในน้ำเสียที่ไหลเข้าถังปฏิกิริยา
3. เพื่อปรับสภาพของน้ำเสียที่อาจมีค่าบีโอดี หรือ pH สูงหรือต่ำเกินไปในถังปฏิกิริยา
4. ช่วยเสริมประสิทธิภาพในการกระจายของน้ำเสียที่ไหลผ่านผิวตัวกลาง ซึ่งมีแนวโน้มช่วยลดปัญหาอุดตันขึ้น และลดปัญหาเกี่ยวกับแมลงเกาะหรือตอมผิวตัวกลางได้บ้าง
5. เพื่อให้น้ำไหลผ่านจุลินทรีย์ที่เกาะผิวกลางอยู่ตลอดเวลา แม้จะมีน้ำเสียไหลเข้ามาในบางช่วงน้อยมากก็ตาม ซึ่งป้องกันการเกิดจุลินทรีย์แห้งตายหลุดออกไป

4. ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor, RBC)

ระบบแผ่นหมุนชีวภาพอาศัยหลักเกณฑ์คล้ายระบบ Tricking Filter (TF) แต่ทำการปรับปรุงให้ตัวกลาง (ซึ่งเป็นที่ยึดเกาะของแผ่นฟิล์มจุลินทรีย์) สามารถหมุนรอบตัวเองได้ ตัวกลางมีลักษณะเป็นแผ่นทำจากพลาสติกหรือสารสังเคราะห์ชนิดต่างๆ เช่น โพลิเอทิลีน (PE) โพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) และไฟเบอร์กลาส (Fiberglass) เป็นต้น รูปทรงกระบอกประกอบด้วยแผ่นตัวกลางเป็นลอนจัดเรียงติดต่อกันเป็นรูพรุนเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวยึดเกาะแก่เมือกจุลินทรีย์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0-3.6 เมตร และตัวกลางนี้จะถูกวางให้จมอยู่ในน้ำเสียส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะสัมผัสกับอากาศ

เมื่อผ่านน้ำเสียสู่ถังปฏิกิริยา ตะกอนที่ปะปนมาก็จะตกสู่ส่วนข้างล่างของถัง ส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายหรืออยู่ในสภาพคอลลอยด์ (Colloidal Organic) จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ซึ่งอาศัยออกซิเจนในอากาศเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อการเจริญเติบโตและสร้างเซลล์ใหม่ จุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นจะเกาะอยู่บริเวณของตัวกลางซึ่งหมุนรอบตัวเองอย่างช้าๆ ด้วยความเร็ว 1-2 รอบ/นาที เพื่อป้องกันไม่ให้แผ่นจุลินทรีย์ที่ติดอยู่กับตัวกลางหลุดออกและทำหน้าที่คล้ายเครื่องเติมอากาศ (Mechanical Aerator) เพราะเมื่อตัวกลางหมุนรอบตัวเองก็จะทำให้ส่วนที่จมอยู่ในน้ำเสียขึ้นมาสัมผัสอากาศรับออกซิเจน เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และเปลี่ยนส่วนที่อยู่ในอากาศลงไปสัมผัสกับน้ำเสีย เพื่อให้เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียสลับกันไป ทำให้สามารถรักษาสภาพการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจนอยู่ได้ตลอดเวลา เมื่อจุลินทรีย์เจริญเติบโตมากขึ้น จุลินทรีย์เหล่านั้นก็จะเกาะอยู่บริเวณรอบผิวของตัวกลางทำให้แผ่นฟิล์ม (Slime) หนาขึ้น ขณะที่

สภาพของจุลินทรีย์ด้านในที่ติดกับตัวกลางมีความแข็งแรงลดลง เนื่องจากขาดอาหารและมีอายุนานจะอยู่สภาวะไร้ออกซิเจน แผ่นฟิล์มจุลินทรีย์ก็จะหลุดจากตัวกลางตกลงสู่ส่วนล่างของถัง ซึ่งตะกอนจุลินทรีย์จะทับถมกันเป็นจำนวนมากและออกซิเจนไม่สามารถละลายซึมผ่านลงไปถึง ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนบริเวณตอนล่างของถังปฏิกิริยา น้ำเสียส่วนบนจะไหลไปสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกตะกอนออกไปกำจัดต่อไป

5. *ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL)*

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่จุลินทรีย์ใช้ออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ โดยทั่วไปบ่อมีความลึกประมาณ 2.5-4.0 เมตร ระบบบ่อเติมอากาศมีความต้องการใช้พื้นที่น้อยกว่าระบบบ่อตามธรรมชาติมาก ระบบสระเติมอากาศแบ่งเป็น 2 แบบ แบบแรกเป็นระบบที่มีการผสมอย่างสมบูรณ์ โดยเครื่องเติมอากาศในบ่อนี้จะมีกำลังเพียงพอให้ตะกอนทั้งหมดแขวนลอยอยู่ได้ จึงไม่มีการตกจมของตะกอนที่ก้นบ่อ และมีก๊าซออกซิเจนทั่วถึงตลอดความลึก ส่วนแบบที่สองเป็นแบบผสม เครื่องเติมอากาศในบ่อนี้จะให้ออกซิเจนพอเพียงกับน้ำในบ่อ แต่ไม่มากพอที่จะให้ตะกอนแขวนลอยอยู่ได้ทั้งหมด ตะกอนบางส่วนจะจมลงและเกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ ดังนั้นส่วนล่างของบ่อจะอยู่ในสภาวะไร้อากาศ ส่วนด้านบนซึ่งมีออกซิเจนเพียงพอจะอยู่ในสภาวะใช้อากาศ ระบบสระเติมอากาศนี้ใช้ออกซิเจนจากการเติมอากาศโดยใช้พลังงานไฟฟ้า ระบบบ่อเติมอากาศมีการใช้พื้นที่น้อยกว่าบ่อแบบอื่น และมีระยะเวลากักเก็บสั้น (1-10 วัน) ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำเสีย

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge, AS) แล้วไม่มีข้อกำหนดบังคับให้ใช้บ่อผึ่ง (Oxidation Ponds) อีก ดังนั้นในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียอาจจะมีบ่อผึ่งหรือไม่มีก็ได้ขึ้นกับว่ามีวัตถุประสงค์อย่างอื่น เช่น เมื่อต้องการจัดทำบ่อผึ่งเพื่อกักเก็บน้ำกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

6. *การนำน้ำเสียที่บำบัดแล้วมาใช้ประโยชน์ (Wastewater Reclamation and* Reuse)

โดยปกติน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วมักจะปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำผิวดิน แต่ในปัจจุบันมีการนำน้ำเสียที่บำบัดแล้วมาใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตที่ขาดแคลนน้ำ น้ำเสียที่ถูกบำบัดแล้ว (ในบางกรณีอาจจะไม่ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค) ที่มีคุณภาพเหมาะสมอาจนำมาใช้ใหม่ (Reclaimed Water) ในกิจกรรมต่างๆ เช่น

- การเกษตร ในการเพาะปลูกพืชผลในสวนและไร่นา
- การอุตสาหกรรม เช่น การลดความร้อน (Cooling) การก่อสร้าง และกระบวนการผลิต เป็นต้น

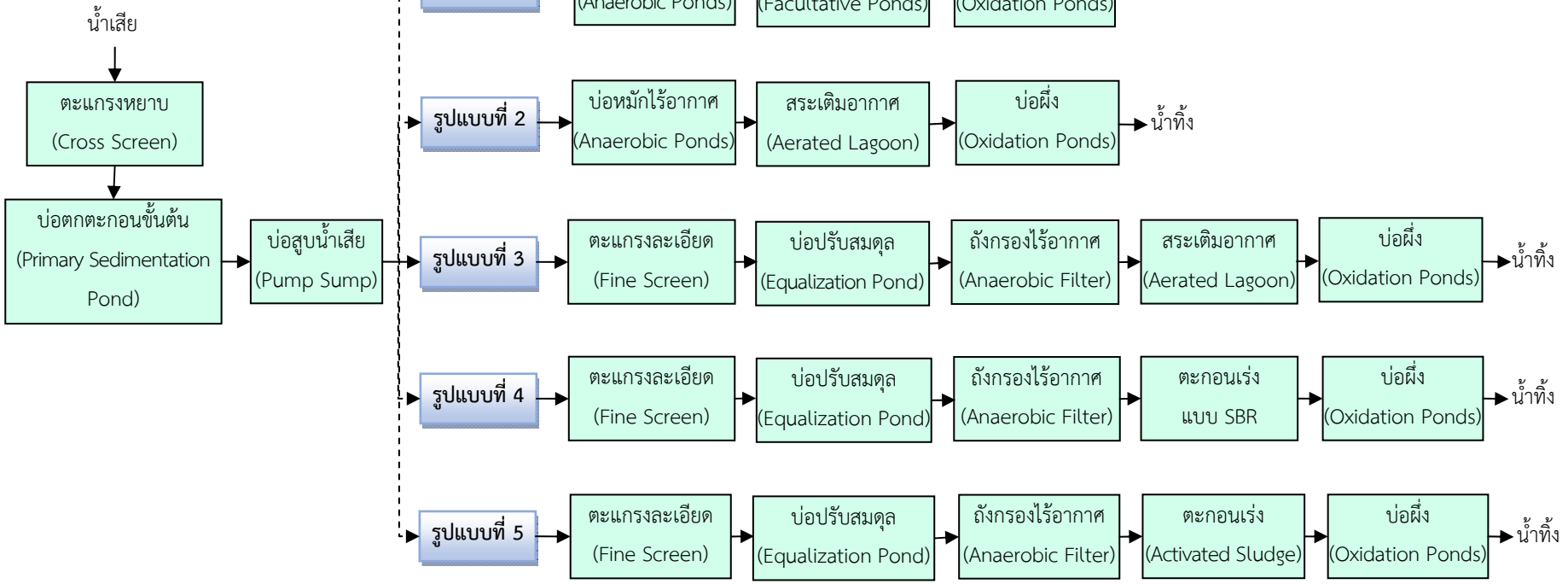
- อื่นๆ เช่น ใช้เป็นน้ำสำหรับชักโครก ล้างถนน รดน้ำต้นไม้ และดับเพลิง เป็นต้น

5.1.6 ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

ลักษณะน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งมีค่าความสกปรกในรูปสารอินทรีย์ (ค่าบีโอดีมากกว่า 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร) สูงกว่าน้ำเสียชุมชน และมีความเป็นกรดเล็กน้อย น้ำเสียมีค่าความสกปรกสูงจำเป็นที่จะต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต่อไป โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

- มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด
- การเดินระบบบำบัดและการดูแลรักษาง่าย
- ลดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวน
- มีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบต่ำ
- อุปกรณ์และเครื่องจักรน้อย ไม่ซับซ้อนมากนัก
- สามารถดำเนินการก่อสร้างโดยแรงงานในพื้นที่เป็นส่วนใหญ่

ดังนั้นรูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียของอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ควรประกอบไปด้วยระบบบำบัดรูปแบบต่างๆ ดังรูปที่ 5-7 ดังนี้



<u>รูปที่ 5-7</u> รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

(1) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pre-treatment)

ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่สำคัญ ดังนี้

ก) <u>ระบบดักด้วยตะแกรงหยาบ</u> (Cross Screen)

เพื่อเป็นการดัก/กำจัดของแข็งที่มีขนาดใหญ่กว่าขนาดช่องเปิดของตะแกรง โดยการดักของแข็งขนาดใหญ่ที่ลอยมากับน้ำเสียไว้ ซึ่งจะมีประโยชน์ช่วยทำให้เครื่องสูบน้ำ/ท่อระบายน้ำเสียไม่ชำรุด/อุดตันโดยของแข็งเหล่านี้ แต่ระบบนี้ต้องมีการหมั่นตัก/กำจัดสิ่งสกปรกที่อาจติดอยู่ระหว่างช่องเปิดตะแกรงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการอุดตัน

ข) <u>ระบบดักด้วยตะแกรงละเอียด</u> (Fine Screen)

เพื่อเป็นการดัก/กำจัดของแข็งที่มีขนาดใหญ่กว่าขนาดช่องเปิดของตะแกรงละเอียด โดยการดักของแข็งขนาดเล็กที่ลอยมากับน้ำเสียที่อาจหลงเหลืออยู่ ซึ่งจะมีประโยชน์ช่วยลดความสกปรกของน้ำเสียได้ แต่ระบบนี้ต้องมีการหมั่นตัก/กำจัดสิ่งสกปรกที่อาจติดอยู่ระหว่างช่องเปิดตะแกรงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันการอุดตันของตะแกรง

(2) ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (Primary treatment)

ประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่สำคัญ ดังนี้

❖ **ระบบตกตะกอนขั้นต้น (Primary Sedimentation Tank)**

เป็นกระบวนการแยกตะกอนของแข็งที่มีน้ำหนักมากออกจากน้ำเสีย โดยการกักน้ำทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งในถัง/บ่อตกตะกอน เพื่อลดความเร็วในการไหลของน้ำเสียจนกระทั่งตะกอนหนักต่างๆ เช่น เศษวัตถุดิบ (เศษข้าวท่อน เศษแป้ง) เศษดิน หิน ทราย สามารถจมลงสู่ก้นถังได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก จากนั้นจึงทำการขุดลอกและนำไปกำจัดหรือใช้ประโยชน์ต่อไป

หลังจากที่น้ำเสียผ่านการกำจัดเศษขยะและเศษวัตถุดิบที่มีน้ำหนักมากออกแล้ว น้ำเสียเหล่านี้จะไหลเข้าสู่ถังปรับสมดุล (Equalization Tank, EQ) เพื่อทำการปรับสภาพน้ำเสียที่บางช่วงเวลาอาจมีความสกปรกมากหรือน้อย หรือบางครั้งอาจมีปริมาณน้ำเสียมากหรือน้อย เพื่อให้น้ำเสียมีความคงที่และสม่ำเสมอทั้งค่าความสกปรกและปริมาณน้ำเสีย ก่อนที่จะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นถัดไป

(3) ระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบที่ 1

ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds System)

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นแล้ว จะถูกนำเข้าบำบัดในระบบบ่อหมักไร้อากาศ ซึ่งเป็นการบำบัดทางชีวภาพ โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ผลพลอยได้จากการบำบัดด้วยระบบนี้ประกอบไปด้วยก๊าซต่างๆ เช่น ก๊าซไข่เน่า (H_2S) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) เป็นต้น น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยบ่อหมักไร้อากาศจะมีความสกปรกลดลง

ประมาณร้อยละ 60-70 จากนั้นจะนำไปบำบัดต่อด้วยระบบบ่อกึ่งหมัก ซึ่งอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ทั้งชนิดใช้และไม่ใช้ออกซิเจน น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดโดยบ่อกึ่งหมักนี้ จะมีค่าความสกปรกลดลงจนอยู่ในระดับที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือยอมรับได้

<u>รูปที่ 5-8</u> ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds)

(4) ระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบที่ 2 ระบบบ่อหมักไร้อากาศตามด้วยระบบสระเติมอากาศ (Anaerobic Ponds Activated Lagoon System)

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น จะถูกนำเข้าบ่อหมักไร้อากาศเพื่อลดความสกปรกลงในระดับหนึ่ง จากนั้นจะถูกนำเข้าสระเติมอากาศ (Aeration Lagoon) ซึ่งเป็นการบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดใช้ออกซิเจน ในสระเติมอากาศนี้จะมีการเปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อกวนผสมและให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ ค่าความสกปรกจะถูกเปลี่ยน เป็นตะกอนจุลินทรีย์และก๊าซต่างๆ ตะกอนจุลินทรีย์บางส่วนจะถูกย่อยสลายต่อในบ่อนี้ บางส่วนที่เหลือซึ่งส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่เสถียรแล้ว จะปะปนไปกับน้ำออกจากสระเติมอากาศเข้าสู่บ่อพักน้ำ โดยในบ่อนี้จะเกิดการตกตะกอนและเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เหลืออยู่เพียงเล็กน้อยจนได้น้ำทิ้งที่มีคุณภาพดี

<u>รูปที่ 5-9</u> ระบบบ่อหมักไร้อากาศ (ซ้าย) ระบบสระเติมอากาศ (ขวา)

(5) ระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบที่ 3 ระบบถังกรองไร้อากาศตามด้วยระบบสระเติมอากาศ (Anaerobic Filter Activated Lagoon System)

รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียนี้จะคล้ายคลึงกับรูปแบบที่ 2 จะแตกต่างกันเฉพาะส่วนระบบถังกรองไร้อากาศเท่านั้น โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นแล้วจะถูกนำเข้าสู่ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter Tank) ซึ่งเป็นการบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนทั้งแบบแขวนลอยและแบบยึดเกาะตัวกลาง (Media) โดยระบบถังกรองไร้อากาศจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่าระบบบ่อหมักไร้อากาศ เนื่องจากในถังกรองไร้อากาศจะมีการบรรจุตัวกลางสำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ ทำให้จุลินทรีย์สามารถสัมผัสกับน้ำเสียได้ดีกว่า ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการบำบัดมีสูง และถังหมักแบบปิดนี้ยังสามารถควบคุมการเกิดกลิ่นเหม็นได้ดีกว่าด้วย จากนั้นน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ลดลงบ้างแล้ว จะถูกนำเข้าสระเติมอากาศ (Aeration Lagoon) ซึ่งเป็นการบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ชนิดใช้ออกซิเจน ในสระเติมอากาศนี้จะมีการเปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อกวนผสมและให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ ค่าความสกปรกจะถูกเปลี่ยน เป็นตะกอนจุลินทรีย์และก๊าซต่างๆ ตะกอนจุลินทรีย์บางส่วนจะถูกย่อยสลายต่อในบ่อนี้ บางส่วนที่เหลือซึ่งส่วนใหญ่เป็นตะกอนที่เสถียรแล้วจะปะปนไปกับน้ำออกจากสระเติมอากาศเข้าสู่บ่อพักน้ำ โดยในบ่อนี้จะเกิดการตกตะกอนและเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เหลืออยู่เพียงเล็กน้อยจนได้น้ำทิ้งที่มีคุณภาพดี

<u>รูปที่ 5-10</u> ลักษณะตัวกลางที่บรรจุในระบบถังกรองไร้อากาศ (แบบปิดคลุม)

(6) ระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบที่ 4 ระบบถังกรองไร้อากาศตามด้วยระบบตะกอนเร่งแบบ SBR (Anaerobic Filter - Activated Sludge (SBR) System)

รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียนี้จะคล้ายคลึงกับรูปแบบที่ 3 ในส่วนแรก จะแตกต่างกันในส่วนระบบตะกอนเร่งแบบ SBR เท่านั้น น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียขั้นต้นจะถูกนำเข้าสู่ถังกรองไร้อากาศ จากนั้นน้ำเสียที่มีความเข้มข้นของสารอินทรีย์ลดลงบ้างแล้วระดับหนึ่ง จะนำเข้าบำบัดในส่วนของระบบตะกอนเร่ง และเดินระบบแบบเททิ้งทีละครั้ง (SBR) ซึ่งการเดินระบบแบบนี้ถังเติมอากาศจะทำหน้าที่ 2

ลักษณะ ได้แก่ ทำหน้าที่เป็นถังเติมอากาศ และเป็นถังตกตะกอนในถังใบเดียวกัน ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่ไม่ต่อเนื่อง โดยการเดินระบบบำบัดแบบ SBR สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ ได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการสูบน้ำเสีย เริ่มสูบน้ำเสียโดยใช้ปั๊มสูบน้ำจากบ่อปรับสมดุลเพื่อเข้าสู่บ่อเติมอากาศ

2. ขั้นตอนการเติมอากาศ หลังจากเติมน้ำเสียเข้าบ่อเติมอากาศจนได้ปริมาตรตามที่กำหนดแล้ว จะทำการเติมอากาศโดยเครื่องเติมอากาศเป็นเวลาอย่างน้อย 20 ชั่วโมง

3. ขั้นตอนการพักเพื่อตกตะกอน หลังจากเติมอากาศจนได้เวลาตามที่กำหนดไว้ จะหยุดเครื่องเติมอากาศเพื่อปล่อยให้มีการตกตะกอนของจุลินทรีย์ ซึ่งจะจมที่ก้นบ่อ น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะแยกชั้นอยู่ส่วนบน

4. ขั้นตอนการระบายน้ำส่วนใส การระบายน้ำส่วนใสจะทำการระบายน้ำผ่านท่อระบายน้ำใสที่กำหนดระยะไว้ และน้ำส่วนใสจะทำการกักเก็บไว้ที่บ่อพักน้ำส่วนใส

<u>รูปที่ 5-11</u> การเดินระบบบำบัดแบบ SBR ขณะเปิดเครื่องเติมอากาศ (ซ้าย) ขณะปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อระบายน้ำส่วนใส (ขวา)

(7) ระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบที่ 5 ระบบถังกรองไร้อากาศตามด้วยระบบตะกอนเร่ง (Anaerobic Filter - Activated Sludge System)

รูปแบบระบบบำบัดน้ำเสียนี้จะคล้ายคลึงกับรูปแบบที่ 4 ทั้งสองส่วน แต่ที่แตกต่างกัน คือ ระบบตะกอนเร่งที่เป็นแบบต่อเนื่อง โดยน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น จะถูกนำเข้าถังหมักไร้อากาศเพื่อลดความสกปรกลงในระดับหนึ่ง จากนั้นจะถูกนำเข้าถังเติมอากาศ (Aeration Tank) ประกอบด้วยหน่วยบำบัดย่อย ดังนี้

1. ถังเติมอากาศ (Aeration Tank) มีลักษณะเป็นถังคอนกรีตในถังเติมอากาศนี้จะมีการเปิดเครื่องเติมอากาศเพื่อกวนผสมและให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์ในน้ำเสีย ความสกปรกจะถูกเปลี่ยนเป็นตะกอนจุลินทรีย์ ส่วนผลพลอยได้อื่นๆ เช่น ก๊าซต่างๆ จะระเหยขึ้นสู่บรรยากาศ

2. ถังตกตะกอน (Secondary Sedimentation Tank) ทำหน้าที่แยกตะกอนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในถังเติมอากาศ โดยการปล่อยให้เกิดการตกตะกอนตามแรงโน้มถ่วงโลกในถังนี้ ตะกอนที่ตกลงสู่ก้นถังจะถูกสูบกลับไปเติมอากาศใหม่ในถังเติมอากาศและบางส่วนจะถูกกำจัดออกโดยนำเข้าถังย่อยตะกอน ส่วนน้ำส่วนใสจะไหลล้นออกจากถังตกตะกอน

3. ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน (Sludge Digestion Tank) ทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนส่วนเกินให้มีความเสถียรมากขึ้น โดยในถังนี้จะใช้เครื่องเติมอากาศเพื่อให้เกิดการย่อยแบบใช้ออกซิเจน

4. หน่วยทำสลัดจ์ให้แห้ง (Sludge Dewatering System) ทำหน้าที่ในการแยกน้ำออกจากตะกอนสลัดจ์เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการต่อไป เช่น นำไปกำจัดภายนอกหรือนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ถังเติมอากาศ

ถังตกตะกอน

ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน

ลานทรายตากตะกอน

<u>รูปที่ 5-12</u> ระบบตะกอนเร่ง

ตารางที่ 5-4 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่างๆ สำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

ระบบบำบัดน้ำเสีย	ข้อดี	ข้อเสีย	หมายเหตุ
รูปแบบที่ 1 ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)	• ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและบำรุงรักษาต่ำที่สุด • ทนทานต่อการเพิ่มอย่างรวดเร็วของอัตราภาระสารอินทรีย์และอัตราการไหล (shock load) เนื่องจากมีเวลากักพักชลศาสตร์ที่ยาวนาน • วิธีการสร้างระบบง่ายต่อการนำที่ดินกลับมาใช้เพื่อจุดประสงค์อื่นในอนาคต	• ต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างมาก • อาจมีกลิ่นเหม็นจากบ่อหมักไร้อากาศ ถ้าออกแบบหรือควบคุมระบบไม่ดี บ่อหมักจะมีกลิ่นเหม็นเป็นที่น่ารังเกียจ ถ้าต้องรับปริมาณสารอินทรีย์สูงเกินไป • น้ำทิ้งจากระบบโดยเฉพาะจากบ่อผึ่ง อาจมีสาหร่ายปะปนอยู่ • อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน	เหมาะสำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ห่างไกลชุมชน ราคาที่ดินถูก
รูปแบบที่ 2 ระบบบ่อหมักไร้อากาศ+ระบบสระเติมอากาศ	• ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและบำรุงรักษาต่ำ • ไม่ต้องการบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถสูงในการเดินระบบ	• ต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างมาก • น้ำทิ้งจากระบบโดยเฉพาะบ่อผึ่งอาจมีสาหร่ายปะปนอยู่ • อาจทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน	เหมาะสำหรับโรงงาน ที่ตั้งอยู่ห่างไกลชุมชน ราคาที่ดินถูก
รูปแบบที่ 3 ระบบถังกรองไร้อากาศ+ระบบสระเติมอากาศ	• ต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างปานกลาง • มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง • มีโอกาสในการเกิดกลิ่นเหม็นรบกวนน้อยหรือไม่มีเลย	• เสียค่าใช้จ่ายในการลุงทุนและบำรุงรักษาปานกลาง • เสียค่าไฟฟ้าในการเดินระบบบำบัดปานกลาง • ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถปานกลางในการเดินระบบ	เหมาะสำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้ชุมชน ราคาที่ดินปานกลาง
รูปแบบที่ 4 ระบบถังกรองไร้อากาศ+ระบบตะกอนเร่งแบบ SBR	• ต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างน้อยมาก • มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง • สามารถควบคุมกลิ่นรบกวนได้ดี	• การออกแบบก่อสร้างยุ่งยาก • ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและบำรุงรักษาปานกลาง • เสียค่าไฟฟ้าในการเดินระบบบำบัดปานกลาง • ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถสูงในการเดินระบบ	เหมาะสำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้ชุมชน ราคาที่ดินแพง
รูปแบบที่ 5 ระบบถังกรองไร้อากาศ+ระบบตะกอนเร่ง	• ต้องการพื้นที่ในการก่อสร้างน้อย • มีประสิทธิภาพในการบำบัดสูง • สามารถควบคุมกลิ่นรบกวนได้ดี	• การออกแบบก่อสร้างยุ่งยาก • ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและบำรุงรักษาสูง • เสียค่าไฟฟ้าในการเดินระบบบำบัดสูง • ต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถสูงในการเดินระบบ	เหมาะสำหรับโรงงานที่ตั้งอยู่ใกล้ชุมชน ราคาที่ดินแพง

5.1.7 การเตรียมข้อมูลสำหรับการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

(1) การตรวจวัดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

การตรวจวัดปริมาณน้ำเสียมีความสำคัญ เนื่องจากจะเป็นข้อมูลหลักในการออกแบบขนาดของระบบบำบัดส่วนต่างๆ ที่จะทำการบำบัดน้ำเสีย โดนพิจารณาดูว่าในหนึ่งวันที่ทำการผลิตจะมีน้ำเสียเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) โดยอาจใช้ค่าการประเมินในเบื้องต้นก่อนก็ได้ เช่น ปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต เป็นต้น แต่วิธีการที่มีความถูกต้องมากที่สุด คือ การตรวจวัดปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจริงในการผลิตของโรงงาน ซึ่งสามารถทำได้โดยการตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำเสียในรางหรือท่อระบายน้ำเสียที่ออกจากการผลิตในทุกๆ ชั่วโมง แล้วนำมารวมกันเป็นน้ำเสียที่เกิดขึ้นในรอบผลิตหนึ่งวัน

(2) การตรวจวัดลักษณะสมบัติของน้ำเสีย

ลักษณะสมบัติน้ำเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละโรงงานจะมีความแตกต่างกัน ถึงแม้จะเป็นอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน เนื่องจากกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนมีความแตกต่างกันหรือพฤติกรรมของพนักงานที่ใช้น้ำในกระบวนการผลิตมีความแตกต่างกัน หรือแม้แต่ในบางช่วงเวลาในกระบวนการผลิตก็ส่งผลให้ลักษณะของน้ำเสียที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่แท้จริง ควรทำการเก็บตัวอย่างน้ำเสียที่เป็นตัวแทนของน้ำเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดของโรงงาน

(3) ขนาดพื้นที่ว่างที่จะทำการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

โรงงานควรเตรียมพื้นที่ว่างที่จะทำการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย การเตรียมพื้นที่มีผลต่อการเลือกประเภทของระบบบำบัดน้ำเสีย และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ถ้ามีพื้นที่ในการก่อสร้างมาก การเลือกระบบปรับเสถียรจะมีความเหมาะสม ถ้ามีพื้นที่น้อยต้องเลือกใช้ระบบบำบัดแบบอื่นที่ต้องใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์มากขึ้น

(4) แหล่งรองรับน้ำทิ้ง

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วและผ่านมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด สามารถระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ ดังนั้นโรงงานต้องพิจารณาว่าน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจะระบายทิ้งไปที่ใด แต่ถ้าไม่มีแหล่งรองรับน้ำทิ้งโรงงานอาจพิจารณานำน้ำทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น นำไปรดน้ำต้นไม้ พื้นที่สีเขียว หรือพื้นที่เกษตรกรรม ฯลฯ เป็นต้น

5.1.8 หลักการและปัจจัยพิจารณาเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม

การเลือกระบบบำบัดน้ำเสียที่ดีจะต้องสร้างง่าย ควบคุมง่าย มีค่าก่อสร้างและค่าใช้จ่ายต่ำ โดยทั่วไประบบบำบัดที่ใช้ระบบเติมอากาศจะมีหลักการเดียวกัน การวางแผนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียอาจจะพิจารณาทำเป็นลำดับ ดังนี้

(1) ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Ponds)

(2) ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

(3) ระบบตะกอนเร่งแบบธรรมดาหรือแบบยืดเวลา (Conventional Activated Sludge or Extended Aeration)

(4) ระบบตะกอนเร่งแบบ 2 ขั้น (Two Stage Activated Sludge)

การที่จะเลือกใช้ระบบบำบัดประเภทใดนั้น มีปัจจัยที่สำคัญอยู่ 5 ปัจจัย คือ 1) ค่าลงทุนก่อสร้าง 2) ขนาดพื้นที่ในการก่อสร้าง 3) ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัด 4) ความยากง่ายในการเดินระบบ และ 5) ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่ต้องนำไปกำจัด และความยากง่ายในการกำจัดตะกอน ซึ่งแต่ละปัจจัยมีรายละเอียด ดังนี้

(1) สถานที่ตั้งและพื้นที่ของระบบบำบัดน้ำเสีย

ในการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวนั้น มีปัจจัยที่ต้องพิจารณาประกอบด้านสถานที่ตั้งและพื้นที่ของระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

(1.1) กรณีที่โรงงานตั้งอยู่ห่างไกลจากชุมชนและมีพื้นที่มาก โรงงานสามารถเลือกใช้เป็นระบบบ่อปรับเสถียรโดยไม่ต้องมีเครื่องเติมอากาศ หรืออาจติดตั้งเครื่องเติมอากาศในบ่อท้ายๆ ซึ่งมีข้อดี คือ การประหยัดพลังงาน แต่มีข้อเสีย คือ ใช้พื้นที่มากและหากบ่อเล็กเกินไปจะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวนได้ สำหรับบ่อแรกอาจติดตั้งพลาสติกหรือโดมสำหรับรวบรวมแก๊สชีวภาพที่เกิดขึ้นเพื่อไปผลิตพลังงานได้ แต่ทั้งนี้ต้องมีระบบควบคุมและกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งกัดกร่อนเครื่องจักรทำให้เกิดความเสียหายได้

รูปที่ 5-13 ระบบบ่อปรับเสถียรที่ไม่มีเครื่องเติมอากาศแต่บ่อต้องมีขนาดใหญ่

(1.2) กรณีที่โรงงานอยู่ในเขตชุมชน หรือมีพื้นที่จำกัด โรงงานสามารถเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีเครื่องเติมอากาศ เช่น ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon) หรือระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ซึ่งมีข้อดี คือ ใช้พื้นที่น้อยกว่า ลดปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็นถ้าเลือกใช้เครื่องเติมอากาศเพียงพอ แต่มีข้อจำกัด คือ ลงทุนสูง ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก และการควบคุมดูแลต้องอาศัยความรู้ความชำนาญพอสมควร

<u>รูปที่ 5-14</u> ระบบตะกอนเร่งแบบเติมอากาศด้วยหัวฟู่ (ซ้าย) และระบบสระเติมอากาศ (ขวา)

กรณีที่ต้องการใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพและต้องการประหยัดพื้นที่ สามารถใช้ระบบหมักแบบยูเอเอสบี (UASB) ร่วมกับระบบตะกอนเร่งที่ต้องมีระบบกำจัดซัลเฟตก่อน เพื่อลดการกัดกร่อนจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์

(2) การกำจัดตะกอนส่วนเกิน

จากรายละเอียดเรื่อง การบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวแล้วนั้น จะเห็นได้ว่ามีตะกอนส่วนเกินเกิดขึ้นทั้งในระบบบำบัดแบบไร้อากาศและแบบใช้อากาศ ซึ่งตะกอนส่วนเกินจะมีมากหรือน้อยนั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณของแข็งแขวนลอยที่มีอยู่ในน้ำเสียเริ่มต้นที่ไม่สามารถย่อยสลายได้สมบูรณ์และตกจมลงสู่ด้านล่าง ในระบบบ่อหมักไร้อากาศแบบเปิดนั้น โดยส่วนใหญ่การกำจัดตะกอนส่วนเกินโรงงานควรขุดลอกบ่อหมักบ่อแรกทุกๆ 3-5 ปี และตะกอนส่วนเกินที่อยู่ในถังตกตะกอนขั้นสุดท้ายจะถูกกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง

กากตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัดขั้นทุติยภูมิ จะประกอบด้วยมวลชีวภาพจุลินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ และมีของแข็งแขวนลอยที่ยากต่อการกำจัดปนเปื้อนในปริมาณน้อย อีกทั้งน้ำเสียที่เกิดจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว จะไม่มีปัญหาการปนเปื้อนจากโลหะหนัก ดังนั้น จึงสามารถนำกากตะกอนส่วนเกินเหล่านี้ไปใช้เป็นปุ๋ย (Fertilizer) ในพื้นที่เกษตรกรรมได้

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากในกากตะกอนมีปริมาณของน้ำสูง จึงจำเป็นต้องทำให้กากตะกอนมีความเข้มข้นขึ้น ด้วยอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องรีดตะกอน หรือลานตากตะกอน กากตะกอนที่แห้งพอสมควรแล้วสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยในพื้นที่การเกษตรได้โดยไถพรวนคลุกไปกับดิน

(3) ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย

ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียเมื่อไม่รวมค่าที่ดิน แบ่งเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

1) ค่าก่อสร้าง ได้แก่ หน่วยบำบัดน้ำเสียต่าง ๆ อุปกรณ์ เครื่องจักรกล ระบบไฟฟ้า และระบบท่อ เป็นต้น

2) ค่าดำเนินการ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าสารเคมี ค่าจ้างบุคลากร และค่าบำรุงรักษา เป็นต้น

ค่าก่อสร้างเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการลงทุนเริ่มต้น ซึ่งมักเปรียบเทียบได้อย่างชัดเจนว่าระบบบำบัดน้ำเสียมีค่าลงทุนเท่าไหร่ และทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้พื้นที่ในบริเวณโรงงานด้วย จากการเปรียบเทียบทั้ง 3 ระบบ คือ ระบบบ่อปรับเสถียร ระบบสระเติมอากาศ และระบบตะกอนเร่ง พบว่าเมื่อไม่พิจารณาราคาที่ดินซึ่งมีค่าแปรผันมากนั้น ระบบตะกอนเร่งจะเป็นระบบที่มีค่าก่อสร้างสูงสุด รองลงมาคือระบบสระเติมอากาศ และระบบบ่อปรับเสถียรจะมีค่าก่อสร้างต่ำสุด อย่างไรก็ดี ค่าใช้จ่ายที่ไม่สามารถแสดงได้ชัดเจนในเริ่มต้น แต่มีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียระยะยาว ได้แก่ ค่าดำเนินการ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่

- **ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้า**

ค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าคิดเป็นสัดส่วนโดยตรงกับแรงม้าที่เครื่องจักรกลแต่ละชุดใช้ แต่อุปกรณ์เครื่องจักรกลในแต่ละเครื่องอาจไม่ได้ใช้ต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ดังนั้นการคิดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ จะต้องคิดเปรียบเทียบแรงม้าที่อุปกรณ์เครื่องจักรกลใช้ไปจริงในแต่ละวัน จากนั้นจึงนำไปคำนวณเป็นค่าพลังงานที่ใช้ไปทั้งหมดใน 1 วัน

- **ค่าใช้จ่ายของสารเคมี**

ค่าใช้จ่ายของสารเคมีส่วนใหญ่ เกิดจากการใช้สารเคมีในการบำบัดน้ำเสียและตะกอนส่วนเกิน เช่น เติมปูนขาว $Ca(OH)_2$ เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่า pH) ของน้ำเสียที่มีค่า pH ต่ำให้มีค่า pH สูงขึ้น และการเติมโพลิเมอร์เพื่อให้ตะกอนที่เข้าเครื่องอัดตะกอน(Filter Press)/ เครื่องรีดตะกอน (Belt Press) จับตัวได้ดี เป็นต้น

- **ค่าใช้จ่ายในส่วนบุคลากร**

ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ เป็นค่าจ้างบุคลากรสำหรับดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ และพนักงานปฏิบัติงานประจำเครื่อง เป็นต้น

- **ค่าบำรุงรักษา**

ค่าบำรุงรักษา ได้แก่ ค่าบำรุงรักษาตามปกติ และการซ่อมแซมเปลี่ยนอุปกรณ์ตามวาระ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของระบบบำบัดน้ำเสีย และอายุการใช้งาน ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้อุปกรณ์ เครื่องจักรกลมาก มักมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาสูงตามไปด้วย

ค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย นอกจากจะขึ้นอยู่กับประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียแล้วยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับลักษณะสมบัติและปริมาณของน้ำเสีย ซึ่งจะแปรผันตามวัตถุดิบและกระบวนการผลิตที่ใช้ในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

โดยสรุปจะเห็นได้ว่าไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบใดที่เป็นแบบที่เหมาะสมกับทุกกรณีและทุกสภาพแวดล้อมของโรงงาน ในการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียจึงควรพิจารณาข้อดีและข้อเสียของแต่ละรูปแบบและควรให้วิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์เป็นผู้ออกแบบ เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียที่ก่อสร้างมีความเหมาะสมและสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 การบำบัดมลพิษอากาศ

5.2.1 การควบคุมมลพิษอากาศสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

หน่วยงานภาครัฐที่มีหน้าที่ควบคุมปัญหามลพิษอากาศได้มีการกำหนดมาตรฐานมลพิษอากาศที่เกี่ยวข้องภายใต้อำนาจหน้าที่ทางกฎหมายของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งมาตรฐานที่ได้กำหนดขึ้นนี้แบ่งออกได้ตามวัตถุประสงค์ของการควบคมคุณภาพอากาศได้ 3 ประการ ดังนี้

1. มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป
2. มาตรฐานอากาศจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอุตสาหกรรม
3. มาตรฐานอากาศภายในสถานประกอบการ

โดยในคู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวนี้ จะกล่าวถึงเฉพาะมาตรฐานหรือกฎหมายการปล่อยมลพิษของประเทศไทยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไปเป็นเป้าหมายการกำหนดระดับคุณภาพอากาศ (Air Quality Goals) ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนเนื่องจากสารมลพิษแต่ละชนิดจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนได้มากหรือน้อยจะขึ้นกับความเข้มข้นและระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส จากข้อมูลผลการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นนั้นจะขึ้นกับชนิดของสารมลพิษ ความเข้มข้น และระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส สารมลพิษบางตัวอาจจะทำให้

เกิดผลกระทบในระยะสั้นบางตัวเกิดผลระยะยาว ในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศจึงได้มีการกำหนดค่าความเข้มข้นเฉลี่ยที่ได้รับแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาที่ได้รับสัมผัสด้วย ในประเทศไทยได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2524 และต่อมาได้มีการประกาศปรับปรุงเพิ่มเติมค่ามาตรฐานครั้งที่สองใน พ.ศ. 2535 ดังแสดงในตารางที่ 5-5

ตารางที่ 5-5 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป พ.ศ. 2535

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา		ค่ามาตรฐาน		วิธีการตรวจวัด
1. ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO)	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 30 ppm	34.2 มก./ลบ.ม.	Non-Dispersive Infrared Detection
	8	ชั่วโมง	ไม่เกิน 9 ppm	10.26 มก./ลบ.ม.	Chemiluminescence
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.17 ppm	0.32 มก./ลบ.ม.	Chemiluminescence
3. ก๊าซโอโซน (O_3)	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 1.10 ppm	0.20 มก./ลบ.ม.	Chemiluminescence
	8	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.07 ppm	0.14 มก./ลบ.ม.	
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.04 ppm	0.10 มก./ลบ.ม.	- UV-Fluorescence - Pararosaniline
	24	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 ppm	0.30 มก./ลบ.ม.	
	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.3 ppm	0.78 มก./ลบ.ม.	
5. ตะกั่ว (Pb)	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 1.5 ไมโครกรัม/ลบ.ม.		Atomic Absorption Spectrometer
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})	24	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.		- Gravimetric (High Volume) - Beta Ray - Dichotomous - Taspered Element Oscillating Microbalance (TEOM)
	1	ชั่วโมง			
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.		Gravimetric-High Volume
	1	ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.		

หมายเหตุ :
1. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะสั้น (1, 8 และ 24 ชั่วโมง) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเฉียบพลัน (Acute Effect)
2. มาตรฐานค่าเฉลี่ยระยะยาว (1 เดือนและ 1 ปี) กำหนดขึ้นเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างเรื้อรัง (Chronic Effect)
3. การคำนวณความเข้มข้นให้เทียบที่ความดัน 1 บรรยากาศ และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

2. มาตรฐานอากาศจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอุตสาหกรรม

2.1 ค่ามาตรฐานและวิธีการตรวจสอบกลิ่นในอากาศจากโรงงาน

กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการกำหนดค่ามาตรฐาน และวิธีการตรวจสอบกลิ่นในอากาศจากโรงงาน โดยได้ออกเป็นกฎกระทรวง พ.ศ. 2548 ลงวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2548 อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 6 และมาตรา 8(5) แห่งพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้มีการกำหนดเป็นค่าความเข้มกลิ่น (Odour Concentration) ซึ่งหมายถึงค่าแสดงสภาพกลิ่น ซึ่งเป็นอัตราส่วนการเจือจางตัวอย่างอากาศที่มีกลิ่นด้วยอากาศบริสุทธิ์จนเกือบจะไม่สามารถรับกลิ่นได้ กลิ่นที่แรงกว่าจะมีค่าความเข้มข้นกลิ่นมากกว่า ทำการวิเคราะห์กลิ่นด้วยการดม (Sensory Test) โดยใช้วิธีตามที่ American Society for Testing and Materials (ASTM) หรือ Japanese Industrial Standard (JIS) กำหนดไว้ หรือวิธีการอื่นที่ประกาศโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยค่ามาตรฐานค่าความเข้มกลิ่นจากโรงงาน แสดงดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-6 มาตรฐานค่าความเข้มกลิ่นจากโรงงานของกระทรวงอุตสาหกรรม

ที่ตั้งโรงงาน	ค่าความเข้มกลิ่นที่บริเวณรั้วหรือขอบเขตภายในโรงงาน	ค่าความเข้มกลิ่นที่ปล่องระบายอากาศของโรงงาน
เขตอุตสาหกรรม	30	1,000
นอกเขตอุตสาหกรรม	15	300

หมายเหตุ : เขตอุตสาหกรรม หมายความว่า เขตพื้นที่ที่มีการกำหนดการใช้ระโยชน์ที่ดินให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง หรือนิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

นอกเขตอุตสาหกรรม หมายความว่า พื้นที่อื่นนอกเหนือจากพื้นที่เขตอุตสาหกรรม

2.2 มาตรฐานการระบายสารมลพิษอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม

1) มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

โรงงานอุตสาหกรรมต้องทำการควบคุมการระบายสารมลพิษออกสู่บรรยากาศให้อยู่ภายใต้มาตรฐานการระบายสารพิษจากแหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นระดับจำกัดของปริมาณหรือความเข้มข้นของสารมลพิษชนิดต่างๆ ที่ยินยอมให้ระบายออกจากโรงงานประเภทใดๆ ที่เป็นแหล่งกำเนิดสารเจือปนในอากาศที่ไม่ได้กำหนดค่าการระบายปริมาณสารเจือปนไว้เป็นการเฉพาะ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549 ซึ่งได้กำหนดค่ามาตรฐานสำหรับสารมลพิษจำนวน 15 ชนิด สำหรับค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในประกาศฉบับนี้ได้สอดคล้องกับประกาศค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ พ.ศ. 2547 ดังรายละเอียดในตารางที่ 5-7

ตารางที่ 5-7 มาตรฐานการระบายสารเจือปนจากโรงงานอุตสาหกรรมของกรมโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง
1. ฝุ่นละออง (Total Suspended Particulate) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันหรือน้ำมันเตา	-	240
	- ถ่านหิน	-	320
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	320
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	320
	ข. การถลุง หล่อหลอม รีดดึง และ/หรือผลิตอะลูมิเนียม	300	240
	ค. การผลิตทั่วไป	400	320
2. พลวง (Antimony) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	20	16
3. สารหนู (Arsenic) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	20	16
4. ทองแดง (Copper) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
5. ตะกั่ว (Lead) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
6. ปรอท (Mercury) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	3	24
7. คลอรีน (Chlorine) มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
8. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	200	160
9. กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	25	-
10. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen Sulfide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	100	80

ตารางที่ 5-7 (ต่อ)

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง
11. คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป		690
12. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) (ส่วนในล้านส่วน)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันหรือน้ำมันเตา	-	950
	- ถ่านหิน	-	700
	- ชีวมวล	-	60
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	60
	ข. การผลิตทั่วไป	500	
13. ออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of Nitrogen) (ส่วนในล้านส่วน)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันเตา	-	200
	- ถ่านหิน	-	400
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	200
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	200
14. ไซลีน (Xylene) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	200	-
15. ครีซอล (Cresol) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	5	-

หมายเหตุ : 1. "ระบบปิด" หมายความว่า ระบบเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบที่มีการออกแบบให้มีการควบคุมปริมาตรอากาศ และสภาวะแวดล้อมในการเผาไหม้ เช่น หม้อเผาปูนซีเมนต์ หม้อน้ำ เป็นต้น

"ระบบเปิด" หมายความว่า ระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงและหรือวัตถุดิบที่ไม่มีการออกแบบเพื่อควบคุมปริมาตรอากาศและสภาวะแวดล้อมในการเผาไหม้ เช่น เตาเผาปูนขาว เตาหลอมโลหะแบบคิวโปล่า (Cupola) เป็นต้น

2. กรณีโรงงานใช้เชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศไม่เกินค่าที่กำหนด สำหรับเชื้อเพลิงประเภทที่มีสัดส่วนการใช้มากที่สุด
3. การตรวจวัด ให้ใช้วิธีของ USEPA หรือใช้วิธีตามมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
4. การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้
   (1) ในกรณีที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอทอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาณออกซิเจนในอากาศเสียสภาวะจริงในขณะตรวจวัด
   (2) ในกรณีที่การเผาไหม้เชื้อเพลิง
      (ก) ระบบปิดให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) ร้อยละ 50 หรือมีปริมาตรออกซิเจนในอากาศเสีย ร้อยละ 70
      (ข) ระบบเปิดให้คำนวณผลที่ความดัน 1 บรรยากาศ หรือที่ 760 มิลลิเมตรปรอท อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) โดยมีปริมาตรอากาศออกซิเจนในอากาศเสีย ณ สภาวะจริงขณะตรวจวัด

2.3 ค่ามาตรฐานเขม่าควันที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงงาน

1) มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรมได้ออกประกาศเรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำของโรงงาน พ.ศ. 2549 ประกาศฉบับนี้ใช้กับปล่องหม้อน้ำโรงงานจำพวกที่ 3 ที่มีขนาดกำลังการผลิตไอน้ำตั้งแต่ 1 ตันต่อชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่รวมถึงหม้อน้ำที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas) หรือก๊าซธรรมชาติ (Natural Gas) ประกาศนี้ ให้ใช้บังคับสำหรับประเภทโรงงานใดๆ ที่ไม่ได้กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำไว้เป็นการเฉพาะ โดยได้มีการกำหนดให้อากาศที่ระบายออกต้องมีเขม่าควันเจือปนอยู่ในปริมาณที่ทำให้เกิดค่าความทึบแสงเมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานน์ไม่เกินร้อยละสิบ ซึ่งค่ามาตรฐานดังกล่าวสอดคล้องกับมาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตารางที่ 5-8

2) มาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ในปี พ.ศ. 2548 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้ออกประกาศเรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสงของเขม่าจากสถานประกอบกิจการที่ใช้หม้อน้ำแต่ไม่รวมถึงหม้อน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงจากแก๊สปิโตรเลียมเหลว (LPG) แก๊สธรรมชาติ (NG) หรือพลังงานไฟฟ้า โดยกำหนดให้เขม่าควันที่ปล่อยทิ้งจากสถานประกอบกิจการที่ใช้หม้อน้ำ มีความทึบแสงไม่เกินร้อยละสิบเมื่อตรวจด้วยแผนภูมิเขม่าวันของริงเกิลมานน์ ดังแสดงในตารงที่ 5-8

ตารางที่ 5-8 มาตรฐานค่าความทึบแสงจากปล่องของหม้อน้ำ

	ค่าความทึบแสง	วิธีการตรวจวัด
1. หม้อไอน้ำที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ไม่รวมถึงเชื้อเพลิงจากก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) ก๊าซธรรมชาติ (NG) หรือพลังงานไฟฟ้า	ไม่เกินร้อยละสิบ	1. ตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่าควันของริงเกิลมานน์ 2. การสังเกตค่าความทึบแสงของเขม่าควัน ตามข้อ 2 ให้ใช้เวลา 15 นาที

หมายเหตุ : “ค่าความทึบแสง” หมายความว่า จำนวนร้อยละของแสงที่ไม่สามารถส่องผ่านเขม่าควันจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของสถานประกอบกิจการที่ใช้หม้อไอน้ำ

3. มาตรฐานอากาศภายในสถานประกอบการ

กฎหมายและระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการระบายอากาศของโรงงานอุตสาหกรรม จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของคนงานที่ทำงานอยู่โดยกำหนดให้คุณภาพอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงานอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ มีสารมลพิษอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายในระยะสั้นและระยะยาว อีกส่วนหนึ่งจะเกี่ยวกับอากาศที่ระบายออกจากโรงงานทางปล่องหรือช่องเปิด ซึ่งมีการกำหนดมาตรฐานความเข้มข้นของสารมลพิษไว้เช่นกัน เพื่อป้องกันมิให้คนภายนอกโรงงานได้รับความเดือดร้อนรำคาญหรือเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ

3.1 กฎระเบียบและมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน ลงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2519 ได้กำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างในเรื่องของความร้อน แสงสว่าง เสียง และมาตรฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยส่วนบุคคล (สารเคมี) ลงวันที่ 30 พฤษภาคม 2520 ซึ่งกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยในเรื่องสารเคมีไว้โดยเฉพาะ

นอกจากนั้น ผู้ประกอบการจะต้องจัดให้มีการตรวจวัด และรายงานผลการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศบริเวณสถานที่ทำงานและสถานที่เก็บสารเคมีอันตราย ตามข้อ 16 แห่ง ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ซึ่งเรียกกันทั่วไปว่าแบบ สอ.3 และโดยปกติก็จะต้องส่งข้อมูลอื่น ๆ ประกอบด้วยตามแบบ สอ.1-4

มาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานนี้มีไว้ใช้สำหรับลูกจ้างในโรงงานโดยเฉพาะและค่ามาตรฐานนี้จะมีค่าสูงกว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศสำหรับบุคคลทั่วไปมาก เนื่องจากว่ามาตรฐานคุณภาพอากาศสำหรับบุคคลทั่วไปจะคำนึงถึงบุคคลทุกประเภท เช่น เด็ก คนชรา ผู้ป่วย การเปรียบเทียบค่ามาตรฐาน แสดงตัวอย่างดังนี้

มาตรฐานฝุ่นที่ยอมให้ระบายออกจากปล่องโรงงานของกระทรวงอุตสาหกรรม = 400 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร

มาตรฐานฝุ่นรวมของอากาศทั่วไปในที่ทำงานของกระทรงมหาดไทยสำหรับลูกจ้าง = 15 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 8 ชั่วโมง)

มาตรฐานฝุ่นรวมของอากาศทั่วไปของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม = 0.33 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (เฉลี่ย 24 ชั่วโมง)

วิธีการตรวจวัดค่าสารมลพิษของมาตรฐานทั้ง 3 ชนิดจะแตกต่างกันคือ ตรวจวัดในปล่อง ตรวจวัดในบริเวณที่ทำงานและตรวจวัดในบรรยากาศนอกโรงงานตามลำดับ ตามหลักการตรวจวัดอากาศทั่วไปในและนอกโรงงาน ตำแหน่งตรวจวัดควรอยู่ที่จุดของผู้ได้รับผลกระทบ เช่น ในโรงงานควรเป็นบริเวณที่คนทำงาน ส่วนนอกโรงงานเป็นผู้ที่รับผลกระทบ เช่น บริเวณบ้านที่อยู่อาศัย การตรวจวัดต้องใช้เวลานานเพียงพอตามที่กำหนดในมาตรฐานนั้นๆ เช่น ในสถานที่ทำงาน ต้องตรวจวัด 8 ชั่วโมง และในบรรยากาศทั่วไปนอกโรงงาน ก็ต้องตรวจวัด 24 ชั่วโมง เป็นต้น

3.2 มาตรฐานเกี่ยวกับคุณภาพอากาศที่ยินยอมให้ระบายออกจากปล่องหรือช่องเปิดต่างๆ

เหตุที่การระบายอากาศเพื่อความปลอดภัยของลูกจ้างทำให้อากาศที่ระบายออกจากปล่องหรือช่องเปิดต่างๆ มีปริมาณมลพิษไม่มากนักเพราะเป็นการระบายจากสถานที่ทำงานออกไปภายนอก จึงไม่ค่อยพบว่าอากาศที่ระบายออกเกิดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศที่ยินยอมให้ระบายออกจากปล่องตามมาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือกรมควบคุมมลพิษ แต่พบว่ามีหลายครั้งที่มีกลิ่นของสารเคมีออกจากการระบายอากาศทำความเดือดร้อนรำคาญให้กับประชาชนข้างเคียงได้ ในกรณีเช่นนี้การจัดการปัญหามักใช้มาตรการทาง พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ.2535 และเทศบัญญัติ หรือเงื่อนไขประกอบกิจการโรงงานแนบท้ายใบอนุญาต

ค่ามาตรฐานหรือค่าที่กำหนดในประกาศกระทรวงมหาดไทยดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ผู้ประกอบการต้องกรอกใน “แบบรายงานผลการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย” หรือ แบบ สอ.3 บังคับตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายลงวันที่ 22 สิงหาคม 2534 กำหนดไว้ไม่เกินหกเดือนต่อหนึ่งครั้ง

ดังนั้นผู้ประกอบการควรศึกษาและทำความเข้าใจถึงประกาศกระทรวงมหาดไทยที่เกี่ยวข้องทุกฉบับและปฏิบัติตาม โดยจัดให้มีการตรวจวัดคุณภาพอากาศภายในพื้นที่ทำงานไม่ว่าจะทำตามเงื่อนไขท้ายใบอนุญาตประกอบกิจการตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 หรือตามที่ต้องแจ้งข้อมูลตามแบบ สอ.3 ของประกาศกระทรวงมหาดไทย (กำหนดไว้ในข้อ 23 ประกาศกระทรวงมหาดไทย 22 สิงหาคม 2534)

5.2.2 แนวทางการป้องกันมลพิษอากาศ

มลพิษอากาศจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่สำคัญ คือ การเกิดฝุ่นละออง และเขม่าควัน จากกระบวนการผลิตไอน้ำของหม้อน้ำ โดยอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมดใช้เชื้อเพลิงไม้ฟืนสำหรับหม้อน้ำ ดังนั้นมาตรการในการแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองและเขม่าควันที่ดีที่สุดก็คือ มาตรการในการป้องกันไม่ให้มีการฟุ้งกระจายฝุ่นละอองและเขม่าควันจากแหล่งกำเนิดออกสู่ภายนอก การป้องกันการฟุ้งกระจายฝุ่นละอองและเขม่าควันจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง หรือใช้มาตรการในการจัดการป้องกันปัญหามลพิษอากาศ ได้แก่

1) การเลือกสถานที่ตั้งโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวให้อยู่ห่างไกลจากพื้นที่ชุมชนเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการร้องเรียน

2) จัดให้มีพื้นที่กันชน (Buffer Zone) ระหว่างโรงงานและชุมชนเพื่อป้องกันการกระจายของมลพิษอากาศไปรบกวน

3) ควบคุมดูแลและปรับปรุงวิธีการผลิตและการป้องกันมลพิษอากาศไม่ให้มีการกระจายตัวของกลิ่นออกมาสู่ภายนอก

4) จัดระบบการจัดเก็บวัตถุดิบที่ใช้ให้ดี เพื่อมิให้มีกลิ่นแพร่กระจายออกสู่นอกโรงงาน

นอกจากนี้การป้องกันมลพิษอากาศของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวควรใช้หลักการป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention, P2) มากกว่ามุ่งเน้นการบำบัดมลพิษที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถทำได้โดยพิจารณาตามแหล่งกำเนิดจากกระบวนการผลิตหรือตำแหน่งของการเกิดมลพิษอากาศในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ได้แก่

- การรับและเตรียมวัตถุดิบ
- การนึ่ง และการอบ
- การบดผสม
- การจัดการหลังปฏิบัติงานในแต่ละวัน
- การล้างทำความสะอาด
- การผลิตไอน้ำ
- การบำบัดน้ำเสีย

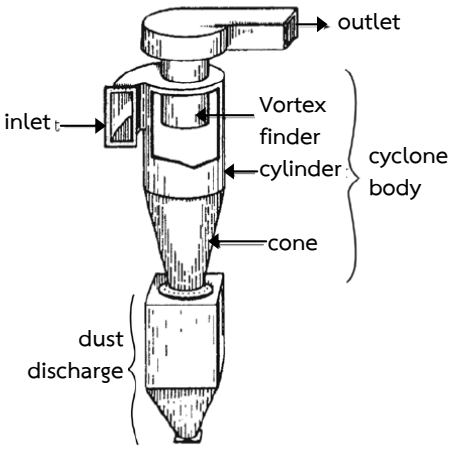
5.2.3 การใช้เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษอากาศของอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

มลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวส่วนใหญ่เกิดจากฝุ่นละอองและเขม่าควันจากกระบวนการผลิตไอน้ำของหม้อน้ำ โดยมีระบบควบคุมมลพิษชนิดอนุภาคที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว 2 ชนิดหลัก ได้แก่ ระบบไซโคลน (Cyclone) และระบบบำบัดอากาศแบบเปียก หรือการดักจับด้วยน้ำ (Wet Scrubber) ซึ่งแต่ละระบบจะมีประสิทธิภาพและข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป โดยในที่นี้จะนำเสนอระบบควบคุมมลพิษอากาศชนิดอนุภาคที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ดังนี้

(1) ไซโคลน (Cyclone)

ไซโคลน (Cyclones) เป็นอุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศชนิดอนุภาคอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งใช้หลักการทางกลศาสตร์ (Mechanical) คล้ายกับห้องตกอนุภาค แต่ไซโคลนใช้กลไกหลักในการแยกอนุภาคคือ แรงเหวี่ยงหรือแรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการทำให้อากาศเกิดการหมุนวน (Vortex) ขึ้นภายในตัวไซโคลน ส่งผลให้อนุภาคถูกเหวี่ยงและกระทบกับผนังของไซโคลน เนื่องจากความเฉื่อยหรือโมเมนตัม จากนั้นอนุภาคจะตกลงเบื้องล่างด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ดังนั้น ไซโคลนจึงมีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษได้หลายชื่อ เช่น Cyclone Collectors, Cyclone Separators หรือ Centrifugal Separators เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5-9

โดยทั่วไปไซโคลนรูปแบบตามปกติ (Typical Conventional or Standard Cyclone) จะประกอบด้วยส่วนรูปทรงกระบอก (Cylinder) และมีปลายเป็นรูปโคน (Cone) อากาศจะไหลหรือเคลื่อนที่เข้าสู่ไซโคลนที่ช่องอากาศเข้า (Air Inlet) ที่ส่วนบนโดยไหลเข้าตามแนวสัมผัส (Tangential) เมื่ออากาศไหลผ่านเข้ามาในไซโคลนจะเกิดกระแสวนที่เรียกว่า Main Vortex ไหลวนจากบนลงล่างของตัวไซโคลน โดยกระแสวนนี้เมื่อเคลื่อนที่ลงไปจนเกือบถึงปลายโคลนแล้วจะเกิดกระแสวนกลับ (Return flow) เคลื่อนที่จากด้านล่างขึ้นด้านบนที่เรียกว่า Core Vortex โดย Core Vortex นี้ มีขนาดของกระแสวนเล็กกว่า Main Vortex และหมุนวนอยู่ด้านในของ Main Vortex เมื่อ Core Vortex เคลื่อนที่ถึงด้านบนของตัวไซโคลนจะไหลออกจากไซโคลนที่ทางออก (Vortex Finder) หรืออาจกล่าวได้ว่า อากาศที่ไหลเข้ามาในไซโคลนจะเกิดกระแสวน 2 ชั้น เกิดขึ้นในทิศทางเดียวกัน ส่งผลให้อนุภาคถูกเหวี่ยงไปกระทบกับผนังและตกลงสู่เบื้องล่าง ส่วนอากาศที่สะอาด (ไม่มีอนุภาค) จะไหลวนหรือหมุนขึ้นผ่านท่อออกที่อยู่ด้านบนของไซโคลน



<u>รูปที่ 5-15</u> ส่วนประกอบของไซโคลน

ในปัจจุบันไซโคลนถูกนำมาใช้งานกันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหลายประเภท เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ฯ ที่อาศัยหลักทางกลศาสตร์อย่างง่ายๆ ใช้พื้นที่น้อยกว่าห้องตกอนุภาค และมีประสิทธิภาพในการเก็บกักรวมดีกว่าห้องตกอนุภาค โดยทั่วไปไซโคลนเหมาะสำหรับใช้เก็บกักอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมโครเมตรขึ้นไป แต่ถ้าออกแบบให้เป็นไซโคลนประเภทสิทธิภาพสูงก็สามารถดักจับอนุภาคที่มีขนาดเล็กถึง 5 ไมโครเมตรได้

อย่างไรก็ตาม นิยมใช้ไซโคลนเป็นอุปกรณ์บำบัดเบื้องต้น (เช่นเดียวกับห้องตกอนุภาค) ก่อนเข้าสู่อุปกรณ์ฯ ที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า เช่น ถุงกรอง สครับเบอร์ หรือเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต เพื่อลดภาระบรรทุกทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการของอุปกรณ์ฯ ที่มีประสิทธิภาพสูง

นอกจากนี้ การใช้งานของไซโคลนแบบอากาศไหลเข้าตามแนวสัมผัสมักใช้งานเป็นแบบตัวเดียว แต่ถ้ามีอัตราการไหลสูงทำให้ค่าความดันสูญเสียสูงอาจจำเป็นต้องใช้ไซโคลนหลายตัวต่อกันแบบอนุกรม โดยอากาศที่ปล่อยออกจากตัวไซโคลนตัวแรกจะเข้าสู่ไซโคลนตัวที่สอง ซึ่งโดยทั่วไปประสิทธิภาพของไซโคลนตัวที่สองนี้จะน้อยกว่าตัวแรก ดังนั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจับอนุภาคขนาดเล็กจึงออกแบบให้ขนาดของตัวไซโคลนตัวที่สองให้เล็กลง ส่วนการใช้งานของไซโคลนแบบอากาศไหลเข้าตามแกนนิยมนำไซโคลนที่มีรูปร่างและขนาดเดียวกันหลายๆ ตัวมาต่อแบบขนานกันที่เรียกว่ามัลติไซโคลน อย่างไรก็ตาม ต้องระมัดระวังในเรื่องการกระจายให้อากาศไหลผ่านเข้าไซโคลนแต่ละตัวเท่าๆ กัน สำหรับข้อดีและข้อเสียของไซโคลน ดังแสดงในตารางที่ 5-9

ตารางที่ 5-9 ข้อดีและข้อเสียของไซโคลน

ข้อดี	ข้อเสีย
▪ ค่าลงทุนและค่าเดินเครื่องต่ำ ▪ ไม่มีส่วนใดของอุปกรณ์ฯ ที่ต้องเคลื่อนที่ ทำให้ปัญหาในการบำรุงรักษาน้อย ▪ ค่าความดันสูญเสียค่อนข้างต่ำ ▪ เป็นอุปกรณ์ฯ ที่รวบรวมและกำจัดอนุภาคแบบแห้ง ▪ การก่อสร้างค่อนข้างใช้พื้นที่น้อย ▪ สามารถออกแบบให้เหมาะสมกับช่วงขนาดของอนุภาคได้	▪ ประสิทธิภาพในการเก็บกักสำหรับอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตร ยังค่อนข้างต่ำ ▪ ไม่สามารถใช้ได้กับอนุภาคที่มีลักษณะหนืดเหนียว ▪ อาจมีปัญหาเกี่ยวกับการกัดกร่อน

การเดินเครื่องและบำรุงรักษา

การเดินเครื่องและบำรุงรักษาไซโคลนมีหลักการเช่นเดียวกับการเดินเครื่องและบำรุงรักษาห้องตกอนุภาค เนื่องจากเป็นอุปกรณ์บำบัดฝุ่นละออง ที่อาศัยหลักการทางกลศาสตร์เหมือนกัน ดังนั้น สิ่งที่ต้องทำการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ มีดังนี้

1. อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ไซโคลน
2. ความดันสูญเสียที่เกิดขึ้นจากไซโคลน
3. การระบายอนุภาคออกจากถังพัก

นอกจากนี้ การตรวจสอบสภาพโครงสร้างภายในของไซโคลนเพื่อพิจารณาการกัดกร่อน สึกหรอ ผุกร่อน รอยร้าว หรือความเสียหายอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นเป็นสิ่งที่จำเป็นและควรตรวจสอบอย่างน้อยเดือนละครั้ง เนื่องจากไซโคลนใช้กลไกหลักคือ แรงหนีศูนย์กลาง ความเร็วของอากาศที่ไหลเข้าไซโคลนจะมีความเร็วสูงกว่าห้องตกอนุภาคมาก ดังนั้น การกระทบของอนุภาคกับของไซโคลนย่อมเกิดขึ้นรุนแรงกว่า

รวมทั้งในกรณีที่ใช้ไซโคลนเป็นอุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศ ชนิดเดียวในการควบคุมต้องทำการตรวจสอบปริมาณอนุภาคหรือปริมาณฝุ่นที่ปล่อยหรือระบายออกจากปล่อง (Stack) โดยทำการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ด้วย โดยวิธีนี้จะสามารถทำให้ทราบประสิทธิภาพที่แท้จริงของไซโคลน อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวค่อนข้างสูง เนื่องจากโรงงานส่วนใหญ่จะต้องทำการว่าจ้างบริษัทหรือหน่วยงานภายนอกให้มาดำเนินการให้ ดังนั้น แนวทางหนึ่งซึ่งอาจช่วยตรวจสอบปริมาณอนุภาคหรือปริมาณฝุ่นที่ระบายออกจากปล่องได้บ่อยครั้งขึ้นคือ การตรวจวัดค่าความทึบแสง (Opacity) ของอากาศที่ปล่อยออกจากปล่อง โดยอาจใช้แผนภูมิของริงเกิลมาน ที่กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจัดทำขึ้น ผลการตรวจวัดค่าความทึบแสงที่เพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติจากที่เคยเป็น อาจใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงการลดลงของประสิทธิภาพของไซโคลน จึงควรดำเนินการตรวจสอบหาสาเหตุที่ผิดปกติ และดำเนินการแก้ไขต่อไป

(2) ระบบบำบัดอากาศแบบเปียกหรือการดักจับด้วยน้ำ (Wet Scrubber)

หลักการทำงาน

การดักจับฝุ่นแบบเปียก (Wet Collector) หรือสครับเบอร์ (Wet Scrubbers) เป็นอุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศชนิดอนุภาคซึ่งใช้ของเหลว (liquid) ในการดักจับอนุภาคได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีหลักการทำงานที่สำคัญคือ การทำให้อากาศเสีย (อากาศที่มีอนุภาค) ไหลผ่านของเหลว (โดยทั่วไปสำหรับการดักจับอนุภาคจะใช้น้ำ) ซึ่งการดักจับของของเหลวนี้สามารถทำได้หลายวิธีคือ อาจฉีดพ่นของเหลวให้เป็นละอองฝอยสู่กระแสอากาศ หรือให้กระแสอากาศไหลผ่านแผ่นฟิล์มของเหลว หรือไหลผ่านชั้นวัสดุที่มีของเหลวเคลือบอยู่ (ขึ้นอยู่กับประเภทของสครับเบอร์) เมื่ออนุภาคที่อยู่ในกระแสอากาศเคลื่อนที่เข้าใกล้ละอองหรือหยดน้ำจะสัมผัสกับหยดน้ำเกิดกลไกในการดักจับอนุภาคที่สำคัญ 3 กลไก คือ การกระทบเนื่องจากความเฉื่อย การสกัดกั้นโดยตรง และการแพร่ (กลไกที่สำคัญที่สุดคือ กลไกกระทบเนื่องจากความเฉื่อย) ทำให้อนุภาคถูกดักจับโดยน้ำ หลังจากนั้นของเหลวหรือน้ำจะต้องถูกทำให้แยกออกจากกระแสของอากาศด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ด้วยแรงเหวี่ยงหรือแรงหนีศูนย์กลาง หรือการใช้แผ่นกั้น (Baffle) เป็นต้น โดยน้ำที่แยกได้ต้องนำไปบำบัดก่อนนำกลับมาใช้ใหม่หรือระบายทิ้งต่อไป

โดยสรุป ในการดักจับอนุภาคของสครับเบอร์มีขั้นตอนที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ 1) การให้อนุภาคสัมผัสและถูกดักจับด้วยหยดน้ำ หรือฟิล์มของน้ำ 2) การแยกหยดน้ำออกจากกระแสของอากาศ และ 3) การบำบัดน้ำที่แยกออกมา นอกจากนี้ การที่อากาศผ่านของเหลวนอกจากจะสามารถดักจับอนุภาคได้แล้ว สครับเบอร์ยังสามารถดักจับก๊าซและไอ (Gas and Vapor) ที่อยู่ในกระแสของอากาศได้ด้วย อย่างไรก็ตาม กลไกและทฤษฎีในการดักจับก๊าซและไอจะแตกต่างกับการดักจับอนุภาค โดยเนื้อหาในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการดักจับอนุภาคเป็นสำคัญ

สครับเบอร์เป็นทางเลือกหนึ่งของอุปกรณ์ควบคุมมลพิษชนิดอนุภาคที่มีประสิทธิภาพในการเก็บกักอนุภาคสูง โดยทั่วไปจะใช้กับอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมโครเมตรลงไป สำหรับประสิทธิภาพในการเก็บกักอนุภาคขึ้นอยู่กับประเภทของสครับเบอร์ที่เลือกใช้ในการใช้งาน สครับเบอร์สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมมลพิษได้โดยตรง โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมมลพิษอากาศประเภทอื่นๆ ก่อน ในปัจจุบันสครับเบอร์มีให้เลือกใช้ทั้งแบบแนวตั้งและแนวนอน แบ่งออกเป็น 4 ชนิด ดังนี้

(1) สครับเบอร์แบบสเปรย์ (Spray Tower Scrubbers) มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ปกติก๊าซไหลสวนทิศกับของเหลวส่วนบนของหอ มีแผ่นดักละอองน้ำ Demister เป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานต่ำเหมาะกับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ไมครอน และสามารถกำจัดก๊าซมลพิษได้อีกด้วย

(2) สครับเบอร์แบบหอบรรจุหรือหอแพค (Packed Bed Scrubbers) ปกตินิยมใช้กำจัดก๊าซและไอแต่สามารถจับฝุ่นได้ด้วย เป็นหอที่บรรจุชิ้นวัสดุไว้เต็มแล้วฉีดของเหลวให้ไหลผ่านวัสดุลงด้านล่าง กระแสก๊าซจะไหลสวนทิศกับของเหลว อนุภาคหรือก๊าซจะชนและแพร่ผ่านฟิล์มของเหลวที่เคลือบวัสดุอยู่แล้วไหลสู่ด้านล่าง

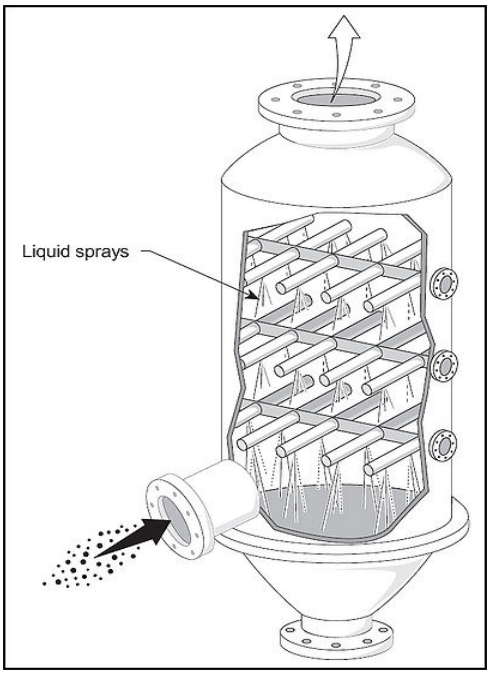
(3) สครับเบอร์แบบถาดหรือเพลท (Tray or Plate Scrubbers) เป็นหอที่มีเพลทที่ถูกเจาะรูวางอยู่ภายในก๊าซจะไหลสวนทางแล้วผ่านรูของเพลท โดยจะให้ของเหลวไหลผ่านเพลทลงมาด้านล่างมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคปานกลางเหมาะสมกับฝุ่นที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 ไมครอน

(4) สครับเบอร์แบบเวนทูรี (Venturi Scrubbers) เป็นอุปกรณ์ที่นิยมใช้มากที่สุดชนิดหนึ่ง เนื่องจากประสิทธิภาพสูงมากในการรับอนุภาคขนาดเล็กโดยเฉพาะเล็กกว่า 1 ไมครอน และสามารถจับก๊าซได้ โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ส่วนคอคอด (Converging Section) ส่วนคอ (Throat) และส่วนขยาย (Diverging Section) การทำงานของเวนทูรีสครับเบอร์ ก๊าซที่ไหลเข้าจะมีของเหลวพ่นตรงส่วนคอด หรือส่วนคอ ซึ่งเป็นช่วงที่ก๊าซมีความเร็วสูง 60–244 เมตร/วินาที ก๊าซที่ไหลด้วยความเร็วสูงจะทำให้ของเหลวแตกออกเป็นละอองฝอย และมีความเร็วสูง ทำให้ประสิทธิภาพของ Venturi Scrubbers มีค่าสูง แต่จะมีค่าความดันสูญเสียสูงตามด้วย

สำหรับข้อดีและข้อเสียของสครับเบอร์ ดังแสดงในตารางที่ 5-10 และสครับเบอร์รูปแบบต่างๆ แสดงดังรูปที่ 5-16

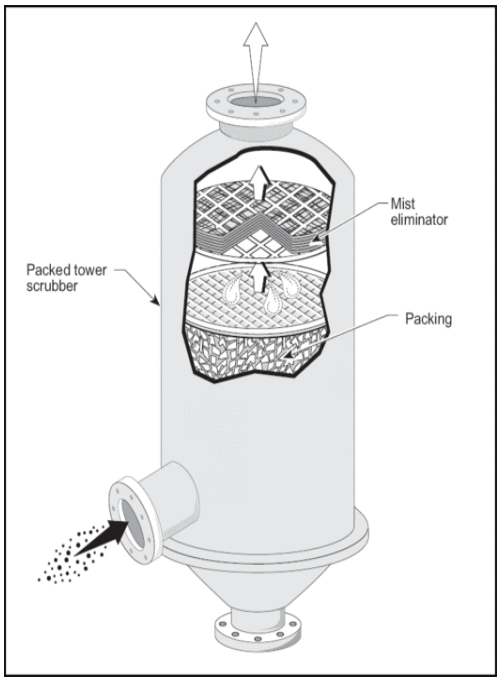
ตารางที่ 5-10 ข้อดีและข้อเสียของสครับเบอร์

ข้อดี	ข้อเสีย
▪ มีประสิทธิภาพในการเก็บกักอนุภาคสูงทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ▪ สามารถใช้ได้กับอนุภาคที่มีความเสี่ยงในการติดไฟและระเบิด ▪ สามารถใช้ได้กับกระแสอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง ▪ สามารถใช้ได้กับอนุภาคที่มีลักษณะเหนียว (sticky) ได้ ▪ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมมลพิษอากาศได้ทั้งชนิดอนุภาค ก๊าซและไอ (Gas and Vapor) พร้อมกันถ้ามีความจำเป็น	▪ เป็นระบบเปียก (wet process) ทำให้ของเสียที่ได้ (น้ำกับอนุภาค) เปียก ส่งผลให้ยากต่อการนำกลับมาใช้ใหม่ ▪ ต้องผ่านน้ำเสียที่เกิดขึ้นเข้าระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ▪ มีความเสี่ยงสูงต่อปัญหาการผุกร่อน เนื่องจากเป็นระบบเปียก ▪ มีค่าดำเนินการและบำรุงรักษาค่อนข้างสูง ▪ อากาศที่ออกจากอุปกรณ์ควบคุมจะมีความชื้นสูง



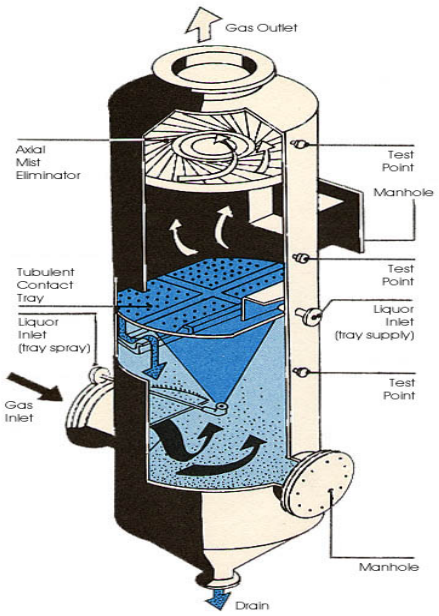
สครับเบอร์แบบสเปรย์

(Spray Tower Scrubbers)



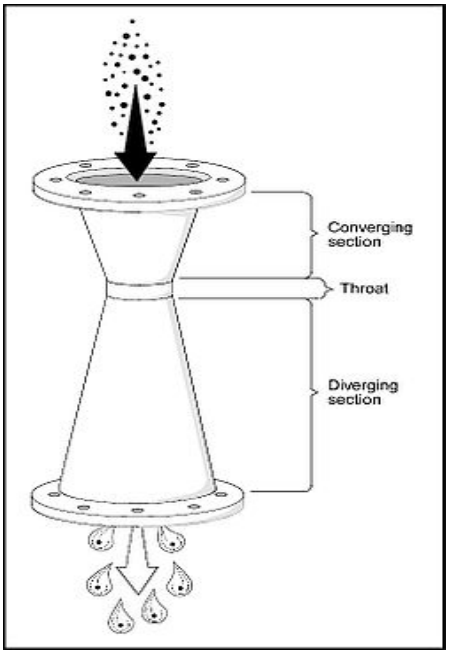
สครับเบอร์แบบหอบรรจุหรือหอแพค

(Packed Bed Scrubbers)



สครับเบอร์แบบถาดหรือเพลท

(Tray or Plate Scrubbers)



สครับเบอร์แบบเวนทูรี

(Venturi Scrubbers)

<u>รูปที่ 5-16</u> สครับเบอร์รูปแบบต่างๆ

5.3 การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

5.3.1 ประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

จากการสำรวจข้อมูลสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ซึ่งรวมถึงของเสียที่เป็นวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ สามารถจำแนกได้เป็น 3 ประเภทตามแหล่งกำเนิด มีดังนี้

1) ของเสียจากกระบวนการผลิตหลัก

เป็นของเสียที่เกิดจากขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ (เส้นก๋วยเตี๋ยว) ของโรงงาน ชนิดของเสียจากกระบวนการผลิตหลักจากการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวส่วนใหญ่จัดว่าเป็นของเสียที่ไม่อันตราย โดยส่วนใหญ่จะเป็นเศษวัตถุดิบที่เหลือหรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพ เช่น เศษเหลือจากวัตถุดิบ (เศษข้าวท่อน เศษแป้งสุก และอื่นๆ) ผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพ (เส้นก๋วยเตี๋ยวตกหล่นจากกระบวนการตัดเส้นและบรรจุ) เป็นต้น

2) ของเสียจากกระบวนการสนับสนุน

ได้แก่ ระบบผลิตไอน้ำหรือน้ำมันร้อน การซ่อมบำรุง ระบบบำบัดน้ำเสีย ห้องปฏิบัติการทดสอบ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่ของเสียที่เกิดขึ้น เช่น น้ำมันหล่อลื่นใช้แล้ว ผ้าเปื้อนน้ำมัน น้ำมันนำความร้อน (Hot Oil) ของเสียจากห้องปฏิบัติการ สารเคมีใช้แล้ว หลอดไฟที่เสื่อมสภาพ แบตเตอรี่ กระป๋องสเปรย์ ของเสียจากชิ้นส่วนยานพาหนะ (ไส้กรองน้ำมัน น้ำมันเบรค) เถ้าและตะกรันจากหม้อน้ำ เศษโลหะ พลาสติก วัสดุจากการก่อสร้าง บรรจุภัณฑ์ต่างๆ และตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งพบว่าของเสียจากส่วนเหล่านี้จะมีทั้งของเสียอันตรายและไม่อันตราย

3) ของเสียจากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และโรงอาหารในบริเวณโรงงาน

3.1) ของเสียจากสำนักงาน มีทั้งของเสียจากการปฏิบัติงานและจากการบริโภคของพนักงานโดยทั่วไป เช่น กระดาษใช้แล้ว ตลับหมึกพิมพ์เสื่อมสภาพ แบตเตอรี่จากอุปกรณ์สำนักงาน กระป๋องน้ำอัดลม ขวดน้ำ ถุงพลาสติก เป็นต้น

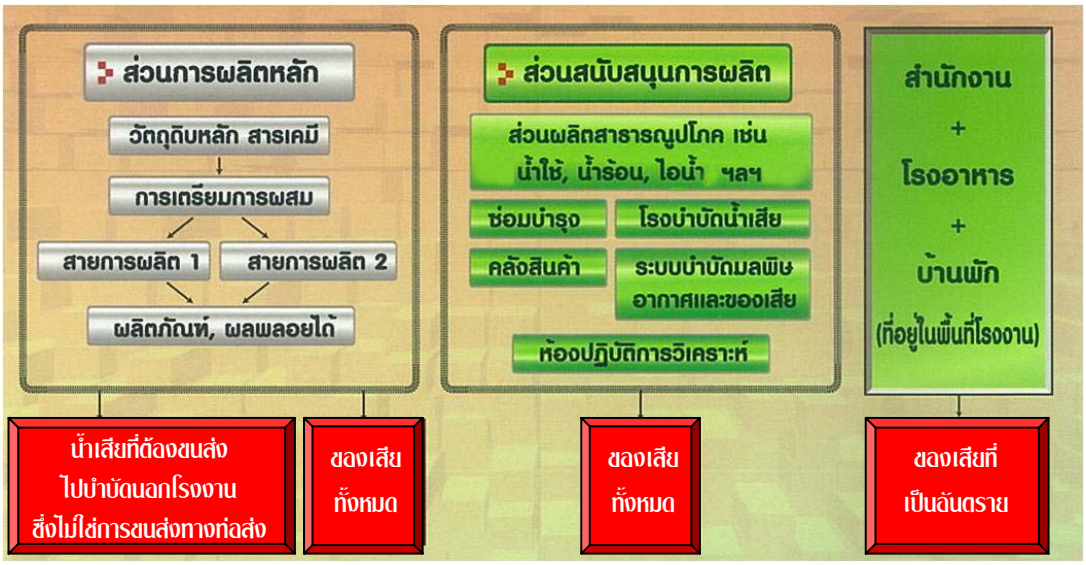
3.2) ของเสียจากโรงอาหาร ส่วนใหญ่เป็นของเหลือจากการบริโภค และเศษภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร

3.3) ของเสียจากบ้านพักอาศัยในโรงงาน จะมีลักษณะเช่นเดียวกับของเสียจากสำนักงานและโรงอาหาร

โดยของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในโรงงาน ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นให้เป็นไปตามหลักสุขอนามัยและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม โดยต้องเป็นไปตามกฎหมายที่กำกับดูแล

5.3.2 การคัดแยกของเสียภายในโรงงาน

แม้ว่าจะดำเนินการลดของเสียที่แหล่งกำเนิดแล้วแต่ก็ยังคงมีของเสียเกิดขึ้นจำนวนหนึ่ง ซึ่งโรงงานจะต้องคัดแยกตามประเภท/ชนิดหรือตามวิธีการจัดการของเสียแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของของเสียอันตราย และเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการนำของเสียนั้นไปใช้ประโยชน์ โดยรูปที่ 5-17 ได้แสดงแผนผังการเกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 โดยที่โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมีน้ำเสียที่ได้รับการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จึงไม่มีน้ำเสียที่ต้องขนส่งไปบำบัดนอกโรงงาน สำหรับการคัดแยกของเสียจึงมุ่งเน้นวิธีปฏิบัติที่จะทำให้ของเสียแต่ละชนิดไม่เกิดการปนเปื้อนกันเนื่องจากอาจมีผลต่อการนำของเสียเหล่านั้นไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่ ส่วนการจัดเก็บของเสียก่อนนำไปใช้ประโยชน์หรือบำบัด/กำจัดก็จะมุ่งเน้นวิธีปฏิบัติสำหรับการจัดเก็บของเสียที่มีความปลอดภัยทั้งต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนและสิ่งแวดล้อม



<u>รูปที่ 5-17</u> แผนผังการเกิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นให้เป็นไปตามหลักสุขอนามัยและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม และเพื่อให้การจัดการของเสียภายในโรงงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โรงงานควรมีการแบ่งแยกประเภทของของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดภายในโรงงานให้เป็นประเภทต่างๆ อย่างชัดเจน และจัดหาภาชนะรองรับที่เหมาะสมตามจุดต่างๆ ภายในโรงงานให้

เพียงพอ พร้อมทั้งมีการรณรงค์และสร้างจิตสำนึกให้แก่พนักงานให้ทำการคัดแยกของเสีย/ขยะให้ถูกต้องตามภาชนะรองรับที่จัดไว้ให้ โดยมีแนวทางปฏิบัติที่ดี ดังนี้

- จัดภาชนะรองรับของเสียแยกประเภทบริเวณที่เกิดของเสีย โดยเลือกใช้ภาชนะที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพและเคมีของของเสียแต่ละประเภท พร้อมติดป้าย/สัญลักษณ์ให้ชัดเจน
- ประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่พนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการคัดแยกของเสียและประเภทของเสีย (โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของเสียอันตรายที่ต้องทิ้งในภาชนะที่เหมาะสม) เพื่อให้พนักงานแยกของเสียได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างการคัดแยกของเสียภายในโรงงานแสดงดังรูปที่ 5-18

การคัดแยกของเสียและภาชนะรองรับที่เหมาะสมสำหรับของเสียจากสำนักงาน บ้านพักอาศัย และโรงอาหาร

การประชาสัมพันธ์และให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับการคัดแยกของเสีย

<u>รูปที่ 5-18</u> ตัวอย่างการคัดแยกของเสียที่แบ่งตามประเภทของเสีย

5.3.3 การจัดเก็บของเสียภายในโรงงาน

ของเสียที่เกิดขึ้นภายในโรงงานและมีการคัดแยกแล้วนั้น ขั้นตอนการดำเนินงานขั้นต่อมาก็คือการจัดเก็บของเสียเหล่านั้นเพื่อรอการจัดการต่อไป การจัดเก็บของเสียจะต้องคำนึงถึงคุณลักษณะ

ของเสียเป็นสำคัญ เพื่อเลือกภาชนะจัดเก็บที่เหมาะสมกับชนิดและประเภทของของเสีย และจัดวางในพื้นที่จัดเก็บอย่างเหมาะสม รวมทั้งมีมาตรการป้องกันในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินด้วย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การจัดเก็บของเสียทั่วไป

- จัดเก็บของเสียไว้ภายในอาคารที่มั่นคง แข็งแรง พื้นอาคารทนต่อการกัดกร่อน มีการระบายอากาศที่พอเพียง
- แยกจัดเก็บของเสียที่เป็นอันตรายออกจากของเสียที่ไม่เป็นอันตรายและจัดขอบเขตพื้นที่การเก็บของเสียประเภทต่างๆ ให้ชัดเจน พร้อมติดป้ายแสดงชนิด ประเภท ในบริเวณพื้นที่จัดเก็บ
- ใช้ภาชนะบรรจุของเสียที่เหมาะสมกับลักษณะสมบัติของเสียโดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะสมบัติทางเคมีและการทำปฏิกิริยา
- ปิดฉลากที่ภาชนะบรรจุของเสียให้ชัดเจน โดยประกอบด้วย ชนิดประเภท และวันที่จัดเก็บของเสีย
- ภาชนะที่นำมาบรรจุของเสียชนิดใดชนิดหนึ่งแล้ว ควรเป็นภาชนะที่บรรจุของเสียชนิดเดียวกัน ไม่ควรนำภาชนะที่บรรจุของเสียชนิดอื่นมาใช้ปะปนกัน เนื่องจากทำให้ยากต่อการนำกลับไปใช้ซ้ำหรือใช้ใหม่
- มีขอบเขื่อน/คันกั้น เพื่อป้องกันการรั่วไหล รวมทั้งมีระบบระบายโดยรอบหากเกิดการรั่วไหลด้วย ทั้งที่เก็บในอาคารและนอกอาคาร
- มีวิธีจัดเก็บที่ปลอดภัย เช่น ไม่วางภาชนะที่บรรจุของเสียซ้อนกันสูงเกินกว่า 3 เมตร กรณีมีชั้นวางภายในสถานที่จัดเก็บของเสียต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่มีการสั่นสะเทือน
- มีระบบป้องกันและระงับเหตุฉุกเฉินในบริเวณที่มีความเสี่ยง
- จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสมไว้ในจุดที่สะดวกต่อการนำไปใช้

2) การจัดเก็บของเสียนอกอาคาร

ต้องมีมาตรการป้องกันและควบคุมด้านความปลอดภัยและด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม ได้แก่

- บริเวณโดยรอบต้องไม่มีสาเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัย ไม่มีหญ้าขึ้นรก/ไม่มีวัสดุติดไฟได้/ไม่มีแหล่งประกายความร้อน
- ต้องไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางจราจร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการจราจร
- พื้นต้องแข็งแรงและรับน้ำหนักกากของเสียได้/ไม่ลื่น
- กรณีจัดเก็บของเสียอันตราย พื้นต้องทนต่อการกัดกร่อน/ทนน้ำ

3) การจัดเก็บของเสียอันตราย

- ต้องบรรจุของเสียอันตรายไว้ในภาชนะที่มีสภาพมั่นคงแข็งแรง และต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน (Compatible) เช่น
  - สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง เช่น กรด ด่าง ไม่ควรใช้ภาชนะที่เป็นเหล็ก
  - สารไวไฟไม่ควรเก็บในภาชนะที่เป็นพลาสติก ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบไม่ควรเก็บในภาชนะที่เป็นอลูมิเนียม
- ภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใส่ของเสียอันตราย ต้องทำเครื่องหมายว่า “ของเสียอันตราย (Hazardous Waste)”รวมทั้งปิดฉลากที่ภาชนะบรรจุให้ชัดเจน ประกอบด้วย
  - ชื่อ ชนิดของสารที่บรรจุอยู่ภายใน
  - เครื่องหมายความเป็นอันตราย
  - ระบุวันที่เริ่มบรรจุของเสีย และวันที่บรรจุของเสียนั้นเต็มภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์นั้นๆ
- การจัดแผนผัง (Layout) ในพื้นที่จัดเก็บของเสีย ให้จัดกลุ่มของเสียตามประเภทและความว่องไวต่อปฏิกิริยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกำหนดให้สารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatible) วางแยกเก็บให้ห่างจากกันอย่างเด็ดขาด
- จัดให้มีการตรวจสอบอาคารหรือสถานที่ที่ใช้เก็บภาชนะแผ่นรองพื้นและภาชนะทุกสัปดาห์
- จัดให้มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติภัยและเหตุฉุกเฉินบริเวณพื้นที่จัดเก็บให้เพียงพอ

5.3.4 แนวทางการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

1) การจัดการภายในโรงงาน สามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น การใช้เทคโนโลยีสะอาด การใช้หลัก 3Rs จะช่วยลดปริมาณของเสียที่จะนำไปกำจัดได้ ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายลดลงไปด้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1) การลดปริมาณกากของเสีย (Reduce)

การลดปริมาณกากของเสียที่แหล่งกำเนิด เป็นการป้องกันการเกิดกากของเสียจากกระบวนการผลิต ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

- การใช้ เปลี่ยนแปลง และ/หรือทดแทนผลิตภัณฑ์
  - การปรับเปลี่ยน พัฒนาหรือออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นการออกแบบหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เดิม

- การขยายอายุการใช้งานผลิตภัณฑ์โดยการซ่อมบำรุงและดูแลอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้ลดความถี่ในการเปลี่ยนชิ้นส่วนใหม่ ซึ่งสามารถลดกากของเสียได้อีกทางหนึ่ง
- การเปลี่ยนส่วนประกอบ/ส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ โดยการเปลี่ยนสูตรผสมของผลิตภัณฑ์ให้มีการใช้สารที่มีความเป็นอันตรายน้อยลง

- การควบคุมที่แหล่งกำเนิดกากของเสีย

- การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตให้มีความเป็นพิษน้อยลง โดยเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพหรือมีความบริสุทธิ์สูง และพยายามใช้วัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- การปรับเปลี่ยนเทคโนโลยี เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณกากของเสีย ซึ่งได้แก่การปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต การปรับเปลี่ยนเครื่องจักร ท่อ การจัดวางผังโรงงานใหม่ และการใช้ระบบอัตโนมัติ
- การปรับปรุงวิธีปฏิบัติที่ใช้ในขั้นตอนการผลิต โดยใช้หลักการปฏิบัติงานที่ดีในกระบวนการผลิต และไม่ต้องลงทุนมาก แต่ให้ผลตอบแทนในระยะเวลาอันสั้น ได้แก่ การจัดทำบัญชีค่าใช้จ่ายในการบำบัด การจัดการการใช้วัตถุดิบ การวางแผนการผลิต การปรับปรุงการจัดเก็บและขนย้ายวัตถุดิบ การคัดแยกประเภทของเสีย และการให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นต้น

1.2) การนำกากของเสียกลับมาใช้ซ้ำ (Reuse)

การนำกลับมาใช้ซ้ำเป็นการใช้ประโยชน์ของเสียที่นำกลับคืนในกระบวนการที่ต่างกันอีกกระบวนการหนึ่งโดยไม่ต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงใดๆ ซึ่งในการนำกากของเสียกลับมาใช้ซ้ำ ควรคำนึงถึงปัจจัย 3 ประการ ดังนี้

1.2.1) ลักษณะของของเสียและผลกระทบต่อลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์

1.2.2) ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของของเสียที่นำมาใช้เปรียบเทียบกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการเพื่อให้สามารถนำของเสียนั้นมาใช้อีก

1.2.3) ความสะดวกในการนำของเสียมาใช้ และความสม่ำเสมอของปริมาณที่จัดหาได้

การนำกากของเสียกลับมาใช้ซ้ำ สามารถดำเนินการได้หลายวิธี เช่น

- การนำผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้มาตรฐานหรือชำรุดเสียหายกลับมาใช้ซ้ำในกระบวนการผลิต
- การนำของเสียจากกระบวนการผลิต การปรับแต่ง และบรรจุหีบห่อกลับมาใช้ซ้ำ
- การนำผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ซ้ำ

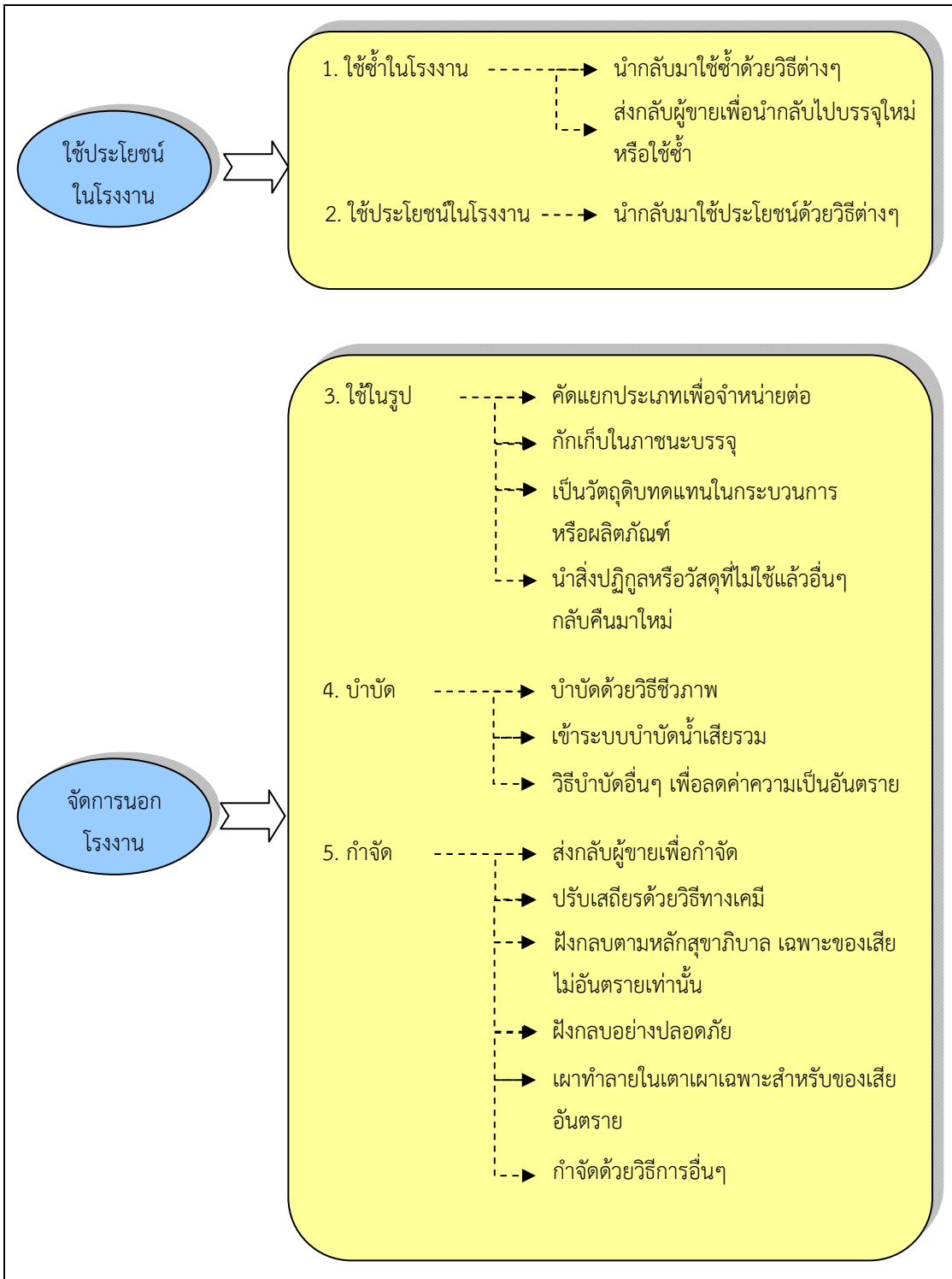
- การส่งกลับผู้ขายเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ หมายถึง การส่งภาชนะบรรจุคืนโรงงานผู้ผลิตเพื่อนำกลับไปบรรจุใหม่หรือใช้ซ้ำ เช่น กรณีการส่งถังบรรจุกรด/ด่างกลับคืนโรงงานผู้ผลิตหรือแบ่งบรรจุสารเคมีนั้นๆ
- การนำกลับมาใช้ซ้ำด้วยวิธีอื่นๆ หมายถึง การนำกลับมาใช้ซ้ำด้วย วิธีอื่นๆ ที่ไม่ใช่เป็นวัตถุดิบทดแทนหรือนำกลับไปบรรจุใหม่ เช่น การใช้กระสอบบรรจุข้าวท่อน แป้งมัน เพื่อใช้บรรจุซ้ำ

1.3) การนำกากของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Recycle and Recovery)

การนำกากของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เป็นหลักการลดปริมาณกากของเสียที่สำคัญรองจากการลดที่แหล่งกำเนิด ข้อเด่นของการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่คือ ลดขั้นตอนการจัดการและให้ผลตอบแทนกลับคืนในสัดส่วนที่สูง กล่าวคือ ผลตอบแทนในทางเศรษฐศาสตร์จากการใช้วัตถุดิบน้อยลงลดภาระการกำจัดของเสีย เพิ่มมูลค่าทรัพยากรจากวัสดุเหลือใช้เหล่านั้น และผลประโยชน์ในทางสิ่งแวดล้อมจากการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการแสวงหาทรัพยากร ดังนั้นการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่จึงเป็นแนวทางการจัดการของเสียที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปในโรงงานต่างๆ ของเสียที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่อาจเป็นได้ทั้งของเสียอันตรายและไม่อันตราย และสามารถดำเนินการได้ทั้ง ณ แหล่งกำเนิด (On-site) ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือการนำไปดำเนินการภายนอกโรงงาน (Off-site)

2) <u>การจัดการนอกโรงงาน</u> การลดปริมาณกากของเสียจากอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวสามารถดำเนินการได้ที่แหล่งกำเนิดตามแนวทางที่เสนอไปแล้วนั้น แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีกากของเสียเกิดขึ้น ก่อนที่จะส่งของเสียไปจัดการด้วยวิธีการใดๆ ควรพิจารณาก่อนว่ากากของเสียนั้นสามารถใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ มีผู้รับซื้อ หรือมีผู้ต้องการใช้ประโยชน์หรือไม่ หากของเสียนั้นสามารถใช้ประโยชน์ได้หรือมีผู้ต้องการใช้ประโยชน์ ให้ดำเนินการนำของเสียนั้นไปใช้ประโยชน์ตามศักยภาพและพิจารณาการใช้ประโยชน์ภายในโรงงานเป็นอันดับแรก สำหรับกากของเสียที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้หรือไม่มีผู้ต้องการใช้ประโยชน์ ก่อนส่งกำจัด ควรพิจารณาว่ากากของเสียนั้นมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบทดแทนในเตาเผาปูนซีเมนต์ หรือเผาเอาพลังงานได้หรือไม่ หากไม่มีคุณสมบัติดังกล่าวแล้ว จึงพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดตามความเหมาะสมโดยพิจารณาความเป็นอันตรายของของเสียนั้นเป็นสำคัญ

โดยแนวทางการจัดการกากของเสียจากอุตสาหกรรมการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว สรุปได้ดังรูปที่ 5-19 และตารางที่ 5-11 ดังนี้



<u>รูปที่ 5-19</u> แนวทางการจัดการกากของเสีย

ตารางที่ 5-11 การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทต่างๆ ของอุตสาหกรรมเส้นก๋วยเตี๋ยว

วัสดุกากของเสีย	การจัดการขั้นต้น	การจัดการขั้นที่สอง
1. เศษแป้งสุกจากกระบวนการนึ่ง	นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์	-
2. เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวตกหล่นจากกระบวนการตัดเส้นและบรรจุ	นำไปใช้เป็นอาหารสัตว์	-
3. เศษกระดาษ, พลาสติก	นำกลับไปใช้ใหม่ (Recycle)	ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล
4. โลหะ	นำกลับไปใช้ใหม่ (Recycle)	-
5. วัสดุอื่นที่นำกลับไปใช้ใหม่ไม่ได้	ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล	-
6. กากของเสียอันตราย	นำไปฝังกลบอย่างปลอดภัย (Security Landfill)	-
7. ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ	นำไปทำเป็นสารบำรุงดิน	ฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล

การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทต่างๆ ของอุตสาหกรรมเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เหมาะสมและรู้จักกันโดยทั่วไป สรุปได้ดังนี้

- สำหรับพลาสติก เช่น Polypropylene (PP) ควรแยกออกจากกากของเสียต่างๆ เพื่อนำไปจำหน่ายต่อซึ่งเป็นวิธีที่นิยมอย่างกว้างขวางและเป็นที่รู้จักโดยทั่วไป สำหรับการนำไปใช้ใหม่ในกิจกรรมอื่นๆ ต่อไป พลาสติกประเภทอื่นที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกแล้ว กำจัดได้โดยการฝังกลบ
- เศษวัสดุจากการขนส่ง การหีบห่อ บรรจุภัณฑ์ต่างๆ ควรส่งกลับไปยังผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่
- โลหะ ควรแยกออกเพื่อนำไปจำหน่ายต่อ โดยเฉพาะอะลูมิเนียมและเหล็กทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของสภาพท้องถิ่นด้วย
- ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพ สามารถนำไปเป็นสารบำรุงดินได้

ทั้งนี้ ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) และของเสียที่ไม่เป็นอันตราย (Non- Hazardous Waste) ต้องกำจัดอย่างปลอดภัยตามระเบียบข้อกำหนด สำหรับในประเทศไทยต้องดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ด้วย

บทที่ 6

มาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ

หลักการของมาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษจากกระบวนการผลิต หรือ Process Integrated Pollution Prevention and Controlled Strategy (IPPCS) คือ การจัดการกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 4 ประการ ได้แก่

1) ปรับปรุงคุณภาพของวัตถุดิบ

2) ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

3) การควบคุมปริมาณผลพลอยได้ (By Product) และวัสดุเศษเหลือ (Residues) จากการผลิตและนำผลพลอยได้และวัสดุเศษเหลือจากการผลิตไปใช้ประโยชน์ให้ได้มากที่สุด

4) ลดปริมาณวัสดุเศษเหลือที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และหาทางกำจัดอย่างเหมาะสม

ดังนั้น มาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษจากกระบวนการผลิต (IPPCS) จึงช่วยลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตทั้งในด้านการเพิ่มผลผลิต การลดพลังงานที่ใช้ในการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย/กำจัดของเสียด้วย

ข้อแนะนำในการจัดการควบคุมมลพิษจากกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ข้อแนะนำสำหรับการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว และข้อแนะนำสำหรับการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

6.1 แนวทางปฏิบัติที่ดี

6.1.1 การปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิต

ข้อแนะนำเพื่อการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวที่นำเสนอต่อไปนี้ เริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ การเก็บรักษาวัตถุดิบ จนถึงขั้นตอนการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องจักร ตลอดจนพื้นที่ปฏิบัติงานเมื่อสิ้นสุดการผลิตในแต่ละวัน ดังต่อไปนี้

6.1.1.1 การคัดเลือกวัตถุดิบ

กระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมีวัตถุดิบ และส่วนผสมหลักๆ ที่จะต้องทำการคัดเลือก เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายมีคุณภาพและปลอดภัย ได้แก่

- ข้าวท่อนหรือปลายข้าวหรือข้าวหัก ควรคัดเลือกจากข้าวเจ้าชนิดเมล็ดแข็งที่มีปริมาณอมิโลสสูงระหว่าง 27-33 % เป็นข้าวเก่าที่เก็บไว้อย่างน้อย 4 เดือน และต้องผ่านการขัดสีสูง เป็นข้าวขาวพิเศษ นอกจากนี้ วัตถุดิบที่ใช้ต้องสะอาด

ไม่มีสิ่งเจือปน เช่น เศษฟาง ตอซัง วัชพืช กรวด หิน ดิน ทราย เพราะสิ่งเหล่านี้ดูดความชื้นได้ดี ทำให้ข้าวมีความชื้นเพิ่มขึ้นในขณะเก็บรักษา

- การใช้น้ำมันผสมในน้ำแป้งหรือทาเส้น น้ำมันที่ใช้จะต้องมีเลข อย. กำกับ ไม่หืน และจะต้องเป็นน้ำมันที่มีสารโพลาร์ไม่เกินร้อยละ 25 ปกติผู้ผลิตจะใช้น้ำมันพืช ได้แก่ น้ำมันถั่วลิสง น้ำมันปาล์ม ส่วนน้ำมันที่ใช้แล้วไม่ควรนำกลับมาใช้ในการผลิตอีก
- วัตถุเจือปนอาหาร ไม่ควรใช้หากมีกระบวนการผลิตที่ถูกต้องและเหมาะสม แต่หากจำเป็นต้องใช้ควรใช้ตามที่กฎหมายกำหนด

6.1.1.2 การเก็บรักษาวัตถุดิบ

วัตถุดิบประเภทข้าวท่อนหรือปลายข้าวที่ขนส่งมายังโรงงานส่วนใหญ่บรรจุในกระสอบ โดยหลังจากนำวัตถุดิบลงจากรถขนส่งจะถูกนำไปเก็บรักษายังสถานที่เก็บวัตถุดิบ โดยสถานที่ที่ควรคำนึงถึงในการเก็บรักษาวัตถุดิบ คือการรักษาปริมาณและคุณภาพข้าวที่เก็บให้คงที่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาข้าวได้แก่

1) ควบคุมโรงเก็บให้ปลอดจากโรค แมลง ศัตรูต่างๆ หากพบควรหาวิธีป้องกันกำจัดที่ถูกต้องและเหมาะสม

2) การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเก็บให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

3) ลักษณะและสถานที่ตั้งของโรงเก็บ โรงเก็บที่ดีควรตั้งอยู่บนที่แห้ง มีการระบายน้ำดีเพื่อป้องกันน้ำท่วม รอบๆ บริเวณโรงเก็บต้องสะอาด โปร่ง ไม่มีต้นไม้ใหญ่ขึ้นปกคลุม สภาพโรงเก็บต้องมีผนังปิดมิดชิด แน่นหนา มีหลังคากันแดด กันฝน น้ำค้าง ใช้พาเลทรองพื้นก่อนวางกระสอบข้าว เพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศด้านล่างตามช่องเปิดต่างๆ ควรมีตาข่ายป้องกัน นก หนู และสัตว์ศัตรูต่างๆ

4) การจัดการในขณะเก็บรักษา ควรมีการตรวจสอบข้าวที่เก็บและโรงเก็บเป็นระยะๆ

5) มีลำดับการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น บันทึกน้ำหนักขาเข้า-ขาออก บันทึกวันที่วัตถุดิบขาเข้า-ขาออก เพื่อที่จะมีการนำข้าวที่เข้ามาก่อนนำออกไปใช้ก่อน (First in–First out)

6.1.1.3 การล้างทำความสะอาดและการแช่ข้าว

การล้างทำความสะอาดวัตถุดิบเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการใช้น้ำสะอาดในการล้างและแช่ข้าวปริมาณมาก เพื่อขจัดสิ่งสกปรกและสิ่งปนเปื้อนในวัตถุดิบถูกชะล้างออกไปกับน้ำ โดยโรงงานจะต้องใช้น้ำที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำดีในการล้างทำความสะอาดและแช่วัตถุดิบ และน้ำเสียหลังการล้างทำความสะอาด และแช่วัตถุดิบจะมีค่าความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์สูง

มาตรการที่เสนอแนะในขั้นตอนการล้างทำความสะอาดและการแช่ข้าวนี้ จึงมุ่งเน้นการใช้น้ำอย่างประหยัด และคุ้มค่าต่อการทำความสะอาดวัตถุดิบอย่างเหมาะสม ดังนี้

1) วัตถุดิบที่ใช้หากมีสิ่งเจือปนมากโดยเฉพาะกรวด ทราย ฝุ่นละออง ก่อนใช้น้ำในการล้างควรคัดแยกสิ่งสกปรก หรือสิ่งเจือปนโดยการผ่านตะแกรงร่อนแยก หรือการใช้ลมเป่าเอาสิ่งสกปรกออกก่อน

2) ล้างข้าวด้วยอัตราส่วนของน้ำต่อเมล็ดข้าวควรอยู่ระหว่าง 2.5 ต่อ 1 ถึง 4 ต่อ 1 ขึ้นกับสิ่งสกปรก

3) ตรวจสอบคุณภาพตะแกรงกรองน้ำล้างไม่ให้มีข้าวติดไปกับน้ำล้าง

4) ติดตั้งท่อส่งน้ำ วาล์วน้ำ หรือระบบจ่ายน้ำในการล้างและแช่ข้าวไว้ในบริเวณใกล้ถังล้างทำความสะอาด และถังแช่ข้าว เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำเกินความจำเป็น

5) ตรวจสอบการชำรุด ซ่อมแซม และบำรุงรักษาอุปกรณ์การใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

6.1.1.4 การโม่ข้าว

การโม่ข้าวเป็นขั้นตอนที่ต้องมีการใช้น้ำสะอาดเติมลงไปขณะโม่ เพื่อทำให้อุณหภูมิขณะโม่ไม่สูงเกินไป แต่ปริมาณน้ำที่เติมต้องเหมาะสม

มาตรการที่เสนอแนะในขั้นตอนการโม่แป้งนี้ จึงมุ่งเน้นการลดการสูญเสียวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในการโม่แป้งให้ใช้อย่างคุ้มค่า ดังนี้

1) ใช้น้ำสะอาดสำหรับการโม่ข้าวในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ ข้าว : น้ำ ประมาณ 2 : 1 จะทำให้การโม่มีประสิทธิภาพสูงสุด

2) ยกเลิกขั้นตอนการโม่หยาบ โดยให้มีการแช่ข้าวก่อนโม่แทนและหมั่นเติมน้ำให้ท่วมข้าวตลอดเวลา

3) ทำฝาปิดถังพักแป้งเพื่อป้องกันฝุ่นละอองแป้งฟุ้งกระจาย

4) ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์การใช้งานอย่างสม่ำเสมอ

6.1.1.5 การกรองและการผสม

หลังจากการโม่ข้าวแล้วจะได้น้ำแป้ง จากนั้นจะนำมาผ่านการกรองเพื่อคัดแยกสิ่งสกปรก หรือเม็ดแป้งที่มีขนาดใหญ่ออก โดยในการกรองจะทำให้สูญเสียแป้งจากการกรองน้ำแป้งเนื่องจากเมล็ดข้าวนิ่มไม่พอ เพราะดูดน้ำไม่เต็มที่ นอกจากนี้ยังมีการสูญเสียน้ำแป้งจากการหกขณะเคลื่อนย้ายน้ำแป้ง และในขั้นตอนการผสมน้ำแป้งกับส่วนผสม ได้แก่ แป้งมัน น้ำมันถั่ว และสารเคมีกันบูด

มาตรการที่เสนอแนะในขั้นตอนการกรองและการผสมนี้ จึงมุ่งเน้นการลดการสูญเสียวัตถุดิบ เช่น น้ำแป้ง และส่วนผสมต่าง ๆ และการใช้น้ำอย่างประหยัด ดังนี้

1. ปรับระยะเวลาในการล้างข้าว และแช่ข้าวให้เพียงพอที่เมล็ดข้าวจะดูดน้ำได้อย่างเต็มที่จะทำให้โม่ได้ละเอียด

2. ขณะที่มีการเคลื่อนย้ายน้ำแป้งควรจัดให้มีภาชนะรองรับขนาดเพียงพอ เพื่อลดการสูญเสียน้ำแป้งและสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

3. กำหนดมาตรฐานในการตวงส่วนผสม และสารปรุงแต่งต่าง ๆ ป้องกันการใช้ส่วนผสมและสารปรุงแต่งอย่างสิ้นเปลือง

6.1.1.6 การนึ่งด้วยไอน้ำ

การนึ่งด้วยไอน้ำเป็นการทำน้ำแป้งให้สุกด้วยไอน้ำ เป็นขั้นตอนที่ต้องใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำทำให้น้ำแป้งสุก โดยส่วนใหญ่จะใช้ความร้อนจากไอน้ำที่ผลิตจากเชื้อเพลิง (ไม้ฟืน) การควบคุมกระบวนการนึ่งให้มีประสิทธิภาพที่ดีจึงช่วยประหยัดเชื้อเพลิงได้

มาตรการที่เสนอแนะในขั้นตอนการผลิตนี้ จึงมุ่งเน้นให้มีการใช้วัตถุดิบ (น้ำแป้ง) อย่างคุ้มค่า และการใช้พลังงานในการผลิตไอน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ควบคุมให้น้ำแป้งได้รับความร้อนจากไอน้ำผ่านผ้านึ่งภายในอุโมงค์นึ่ง โดยการควบคุมระยะเวลาให้เพียงพอ และเหมาะสมเพื่อที่จะทำให้น้ำแป้งสุกพอดี

2) เลือกใช้วัสดุหรือผ้าสำหรับนึ่งแป้งที่เหมาะสม เพื่อลดการสูญเสียแป้งสุก

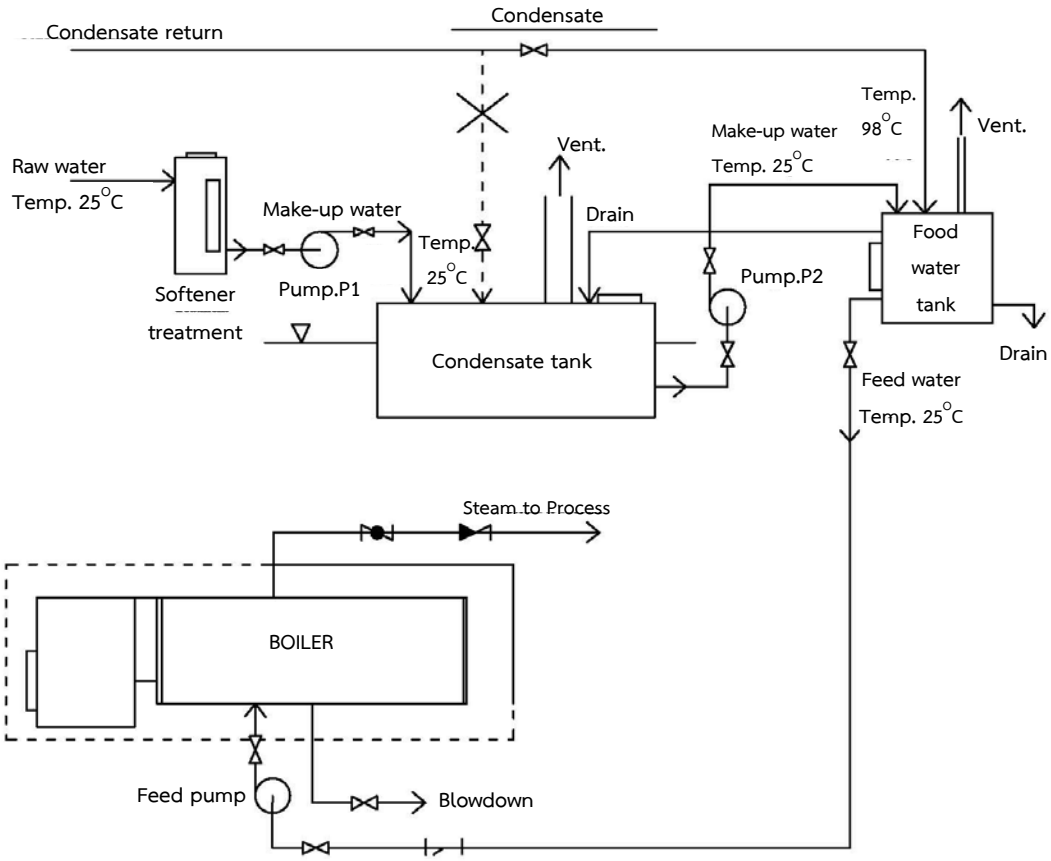
3) ปรับแต่งอุปกรณ์จ่ายน้ำแป้งในปริมาณที่เหมาะสมป้องกันการสูญเสียน้ำแป้ง

4) ควบคุมความดันไอน้ำ และความเร็วรอบแกนหมุนในหม้อนึ่ง รวมถึงระยะเวลาที่ใช้ในการนึ่งให้เหมาะสมกับขนาด และปริมาณของวัตถุดิบที่เข้าสู่หม้อนึ่งแต่ละรอบการผลิต

5) หุ้มฉนวนท่อส่งไอน้ำเพื่อลดการสูญเสียความร้อน และหมั่นตรวจสอบการชำรุดของข้อต่อหม้อนึ่งและท่อส่งไอน้ำ และซ่อมบำรุงให้มีสภาพที่ใช้งานได้อยู่เสมอ

6) นำคอนเดนเสทกลับมาใช้เป็นน้ำป้อนเข้าบอยเลอร์ โดยต่อท่อตรงนำคอนเดนเสทเข้าสู่บ่อพักน้ำเตรียมป้อนเข้าหม้อน้ำ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้อุณหภูมิน้ำป้อนเข้าบอยเลอร์สูงกว่าการนำคอนเดนเสทไปผสมกับน้ำ make-up ที่ถังพักคอนเดนเสทแล้วจึงนำมาไว้ที่บ่อพักน้ำก่อนป้อนเข้าหม้อน้ำ โดยขั้นตอนการนำคอนเดนเสทกลับมาป้อนเข้าบอยเลอร์ที่กล่าวแล้ว แสดงดังรูปที่ 6-1

7) ลดการสูญเสียความร้อนของคอนเดนเสทก่อนนำกลับมาป้อนหม้อน้ำ โดยหุ้มฉนวนของท่อรวบรวมน้ำคอนเดนเสท



<u>รูปที่ 6-1</u> ผังขั้นตอนการจัดการนำคอนเดนเสทกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดการสูญเสียความร้อนของคอนเดนเสท

6.1.1.7 การตัดเส้นและการบรรจุ

ในขั้นตอนการตัดเส้นมักเกิดการสูญเสียผลิตภัณฑ์ เนื่องจากขอบแผ่นก๋วยเตี๋ยวมีความชื้นต่ำ (กรอบ) การจัดเรียงเส้นก๋วยเตี๋ยวไม่เป็นระเบียบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดเส้นไม่มีความคม

มาตรการที่เสนอแนะเพื่อป้องกันการสูญเสียผลิตภัณฑ์ (เส้นก๋วยเตี๋ยว) เนื่องจากการตัดเส้นและการบรรจุ มีดังนี้

1) ควบคุมให้ขอบแผ่นก๋วยเตี๋ยวจากการผึ่งมีความชื้นสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น

2) จัดเรียงแผ่นก๋วยเตี๋ยวใส่เครื่องตัดเส้นโดยให้มีความสูงพอดีกับขอบด้านข้างของเครื่องตัดก่อนเปิดเดินเครื่องตัดเส้น

3) การฝึกอบรมวิธีการปฏิบัติงานแก่พนักงานเพื่อลดการสูญเสีย

4) หมั่นทำความสะอาดและลับความคมของอุปกรณ์ตัดเส้นอย่างสม่ำเสมอ

6.1.1.8 การล้างทำความสะอาดเครื่องจักร อุปกรณ์และพื้นโรงงาน

ขั้นตอนนี้มีการใช้น้ำในปริมาณมาก โดยเฉพาะการล้างพื้นที่บริเวณล้าง/แช่ข้าว บริเวณเครื่องโม่ ซึ่งมักจะใช้น้ำฉีดล้างตามพื้นเพื่อไล่เศษข้าว หรือน้ำแป้งที่หกไหลตามพื้นที่ผลิต มาตรการที่เสนอแนะในขั้นตอนการผลิตนี้ จึงมุ่งเน้นการป้องกันการสูญเสียวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์และน้ำใช้เพื่อการล้างทำความสะอาดเครื่องจักร อุปกรณ์และพื้นโรงงาน ดังนี้

1) ให้มีการตรวจสอบการตกค้างของเศษข้าวท่อน หรือน้ำแป้งในถังล้าง/แช่ข้าว อุปกรณ์เครื่องจักร รวมทั้งที่หกหล่นตามพื้น และใช้การเก็บกวาดแบบแห้งเพื่อนำวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ออกก่อนที่จะใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาดทุกครั้ง

2) ติดตั้งหัวฉีดเพิ่มแรงดันของน้ำแบบเปิด-ปิดได้ที่ปลายสายยาง ที่ใช้ฉีดล้างพื้นและเครื่องจักรอุปกรณ์

6.1.2 การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือใช้ของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว

วัสดุเศษเหลือจากกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ที่จำแนกออกเป็น 2 ประเภทตามลักษณะภายภาพ และแนวทางการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือแต่ละประเภท มีดังนี้

6.1.2.1 ของแข็ง

- วัสดุเศษเหลือใช้ที่เป็นของแข็งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการล้าง/แช่ข้าว หรือเป่าข้าว ส่วนใหญ่จะเป็นเศษวัสดุที่ติดปนมากับวัตถุดิบ เช่น กรวด ทราย เศษฟางข้าว ซึ่งจะถูกคัดแยกออกก่อนที่จะนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการผลิตได้จะถูกกำจัดออกในขั้นตอนการร่อนและการใช้ลมเป่าคัดแยก ซึ่งวัสดุเศษเหลือเหล่านี้มักจะอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้อีก แต่เนื่องจากไม่ใช่ของเสียที่เป็นอันตราย โรงงานจึงจะรวบรวมและส่งไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบต่อไป
- เศษแป้งสุก จากกระบวนการนึ่งด้วยไอน้ำ ซึ่งเศษแป้งสุกดังกล่าวเกิดขึ้นจากน้ำแป้งที่ผ่านการนึ่งบนผ้านึ่งในอุโมงค์ไอน้ำ มีความหนาของแป้งมากเกินไป รวมถึงอายุการใช้งานของผ้านึ่งซึ่งมีผลต่อการดูดซับของน้ำแป้งทำให้ติดบนผ้านึ่ง ซึ่งเศษแป้งสุกดังกล่าวทางโรงงานมักนำไปใช้ประโยชน์โดยการใช้เป็นอาหารสัตว์
- เศษเส้นก๋วยเตี๋ยวตกหล่นพื้น จากกระบวนการตัดและบรรจุ ซึ่งเศษเส้นดังกล่าวเกิดขึ้นหลายสาเหตุ เช่น การลอกแผ่นก๋วยเตี๋ยวไม่หลุดออกจากกันทั้งแผ่นทำให้แผ่นก๋วยเตี๋ยวขาด เครื่องตัดเส้นไม่มีความคมเพียงพอทำให้ตัดเส้นไม่ขาด อีกทั้งหลังจากแผ่นก๋วยเตี๋ยวถูกตัดเป็นเส้นก๋วยเตี๋ยวแล้ว มีการตกหล่นจากโต๊ะตัดเส้นขณะที่มีการลำเลียงเส้นก๋วยเตี๋ยวไปทำการบรรจุลงถุงพลาสติก ซึ่งวัสดุเศษเหลือดังกล่าวเหล่านี้ทางโรงงานมักนำไปใช้ประโยชน์โดยการใช้เป็นอาหารสัตว์

6.1.2.2 ของเหลว

ของเหลวที่เกิดจากกระบวนการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ประกอบด้วย

❖ น้ำเสียจากกระบวนการผลิต ได้แก่ กระบวนการล้างข้าว แช่ข้าว การนึ่งด้วยไอน้ำ รวมถึงน้ำเสียจากขั้นตอนการล้างทำความสะอาดพื้น เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ เป็นน้ำเสียที่มีความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูง

❖ น้ำเสียจากระบบบำบัดมลพิษอากาศและกลิ่น เนื่องจากมีการใช้น้ำเป็นตัวกลางในการกำจัดกลิ่นและฝุ่นละออง น้ำที่ใช้งานแล้วจึงมีฝุ่นจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ทำให้เป็นข้อจำกัดในการนำกลับมาใช้ใหม่อีกครั้ง

❖ คอนเดนเสท หรือไอน้ำที่ควบแน่นเป็นหยดน้ำ ซึ่งยังมีความร้อนสูงสามารถนำกลับมาใช้ป้อนเข้าหม้อน้ำได้ใหม่ทั้งหมด โดยพยายามให้มีการสูญเสียความร้อนน้อยที่สุด

6.2 การติดตามตรวจสอบและควบคุมโดยโรงงานเอง (Auto-Control)

การจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวตามข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ได้กล่าวแล้วนั้น จะประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ หากผู้ประกอบการให้ความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับเจ้าหน้าที่ของรัฐที่กำกับดูแลในการติดตามและควบคุมกระบวนการผลิตและระบบบำบัดมลพิษต่างๆ ในปัจจุบันการติดตามตรวจสอบและควบคุมมลพิษจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวกระทำโดย 2 กลุ่มบุคคลหลัก ได้แก่ โรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวเอง (Auto-Control) และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง (Authorities) ในคู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวนี้ ได้นำเสนอแนวทางการดำเนินงานสำหรับการติดตามตรวจสอบและควบคุมมลพิษของอุตสาหกรรมประเภทนี้ โดยมุ่งเน้นการติดตามตรวจสอบและควบคุมโดยโรงงานเอง (Auto-Control) มีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 แผนก/ฝ่ายที่รับผิดชอบ

หน่วยงานที่รับผิดชอบในการติดตามตรวจสอบและควบคุมมลพิษของโรงงาน อย่างน้อยควรประกอบขึ้นด้วยบุคลากรทั้งจากฝ่ายบริหาร ฝ่ายการผลิต ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ฝ่ายควบคุมคุณภาพ และฝ่ายซ่อมบำรุง การดำเนินงานของหน่วยงานดังกล่าวจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีการประชุมเพื่อรายงานผลการปฏิบัติงานและร่วมกันหาแนวทางแก้ไข ทั้งนี้ผลการดำเนินงานต้องรายงานตรงต่อผู้บริหารของโรงงานโดยตรง

6.2.2 แผนงานการติดตามตรวจสอบและควบคุม (Monitoring and controlling plan/program)

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ควรจะต้องติดตามและควบคุมกระบวนการผลิต โดยมีการสำรวจและตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดและก่อให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด โดยการติดตามตรวจสอบและควบคุมมลพิษจากโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวควรดำเนินการ ดังนี้

6.2.2.1 การควบคุมกระบวนการผลิต

การสูญเสียวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ในระหว่างกระบวนการผลิตนั้น นอกจากจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นแล้วยังทำให้ต้นทุนของการกำจัดของเสียเพิ่มขึ้นอีกด้วย ดังนั้นเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมกระบวนการผลิตควรจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการผลิตทั้งหมด และความต่อเนื่องของแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อที่จะสามารถดำเนินการผลิตตามวิธีการที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกันผู้ประกอบการควรจะมีการติดตามตรวจสอบในเรื่องต่างๆ ต่อไปนี้

1) ระบบการจัดการภายในโรงงาน

1.1) การเตรียมหรือการใช้วัตถุดิบจะต้องสัมพันธ์กับการผลิต โดยไม่ควรให้มีวัตถุดิบ (น้ำแป้ง) เหลือจากการผลิตในแต่ละวัน เพราะจะทำให้เกิดการสูญเสียและเกิดเป็นของเสียที่ต้องกำจัด

1.2) ควรมีการทำความสะอาดโรงงานอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

2) เปลี่ยนหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น หรือมีมลพิษน้อยลง เช่น บริเวณไหนที่เป็นแหล่งกำเนิดที่มีไอความร้อน หรือฝุ่นละอองฟุ้งกระจายในพื้นที่ปฏิบัติงาน ควรจะต้องติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน หรือติดพัดลมระบายอากาศเพื่อระบายความร้อน และมีระบบบำบัดมลพิษอากาศที่เหมาะสม เป็นต้น

6.2.2.2 การติดตามตรวจสอบและควบคุมการบำบัดน้ำเสีย

เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุมและติดตามตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นมีรายละเอียดและบ่อปรับสมดุลที่ต้องดำเนินการ ดังนี้

(1) กำหนดแผนงานการบำรุงรักษาบ่อดักตะกอน และบ่อปรับสมดุลโดยควรให้มีการทำความสะอาดบ่อดักตะกอนและบ่อปรับสมดุลที่ความถี่ทุกๆ กี่เดือน ขึ้นกับปริมาตรบ่อดักตะกอนและบ่อปรับสมดุลและปริมาณตะกอน

(2) ในกรณีที่มีการประกอบอาหารสำหรับพนักงาน/คนงาน ให้สร้างบ่อดักไขมันที่ถูกต้องได้มาตรฐาน มีฝาปิดมิดชิดและสามารถเปิดเพื่อตักไขมันได้สะดวก

(3) สร้างถังปรับสภาพ เพื่อช่วยปรับอัตราการไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียให้คงที่และกรณีที่มีสารอินทรีย์สูง (Shock Load) เข้ามาในระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะช่วยลดความรุนแรงของความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับระบบได้

2) การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศที่มีการใช้งานอยู่ในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวหลายแห่งเป็นระบบบ่อไร้อากาศแบบเปิด ซึ่งวิธีการควบคุมและติดตามตรวจสอบที่สำคัญ ได้แก่

- ควบคุมให้มีสารอินทรีย์เข้า 1.5-6.2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร-วัน
- ควบคุมค่า pH อยู่ระหว่าง 6.8-7.4 และไม่ควรต่ำกว่า 6.5
- อัตราส่วนของกรดระเหยต่อด่างเท่ากับ 0.1-0.3
- สภาพด่าง 2,000-3,000 มิลลิกรัม/ลิตร
- คาร์บอนไดออกไซด์ 30-35% (ไม่เกิน 40%)
- แอมโมเนียต้องไม่เกิน 1,500 มิลลิกรัม/ลิตร
- ซัลไฟด์ไม่เกิน 100 มิลลิกรัม/ลิตร
- อัตราส่วนบีโอดีต่อไนโตรเจนต่อฟอสฟอรัส (BOD : N : P) = 100 : 1 : 0.2
- อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30+5 องศาเซลเซียส
- ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียในบ่อประมาณ 10-30 วัน
- ปริมาณของสารอนินทรีย์ที่ปนมากับน้ำเสียหากมีมากเกินไปจะมีความเป็นพิษทำให้แบคทีเรียตายได้ ปริมาณที่เหมาะสม คือ

แคลเซียม	(Ca)	100-200	มิลลิกรัม/ลิตร
แมกนีเซียม	(Mg)	75-150	มิลลิกรัม/ลิตร
โปแตสเซียม	(K)	200-400	มิลลิกรัม/ลิตร
โซเดียม	(Na)	100-200	มิลลิกรัม/ลิตร

3) การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ

3.1 ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL)

- ควบคุมน้ำเสียให้เข้าบ่อบำบัดอย่างสม่ำเสมอ

- ตรวจค่าออกซิเจนละลาย (DO) ให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 1 มิลลิกรัม/ลิตร
- ควบคุม pH ให้อยู่ในช่วง 6.8-8.0
- ควบคุมไม่ให้เกิดฟองด้วยการฉีดน้ำ
- ตรวจจุลินทรีย์ ระวังไม่ให้มีสัตว์เซลล์เดียวพวก Rotifer ซึ่งจะย่อยสลายทำลายจุลินทรีย์และสาหร่ายในบ่อ
- ตรวจสอบเครื่องเติมอากาศให้ทำงานได้ดีอยู่เสมอ

3.2 ระบบบ่อผึ่งหรือบ่อธรรมชาติ (Oxidation Pond, OP)

- ต้องควบคุม pH ในบ่อไม่ให้เป็นกรด หากพบว่า pH ในบ่อต่ำลงจะต้องปรับด้วยด่าง เช่น ปูนขาว เป็นต้น
- จะต้องควบคุมปริมาณของสาหร่ายไม่ให้มีมากเกินไป มิฉะนั้นตอนกลางคืนอาจทำให้มีออกซิเจนไม่พอเพียง
- หากบ่อมีกลิ่นเหม็นให้เติมสารโซเดียมไนเตรทดับกลิ่น แล้วตรวจความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในบ่อ ซึ่งอาจเกินเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (Shock Load)
- หมั่นตัดหญ้าขอบบ่อเพื่อไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง และหนู หรือสัตว์อื่น

3.3 ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge, AS)

ปัญหาสำคัญที่พบในการใช้ระบบ AS ก็คือ การควบคุมระบบให้สามารถทำงานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้ ลักษณะปัญหาของผู้ควบคุมระบบที่พบได้บ่อย มีดังนี้

- ไม่เห็นความสำคัญของการหมุนเวียนกลับของตะกอนจึงปล่อยให้ตกค้างอยู่ก้นถังตกตะกอนเป็นเวลานานกว่าที่กำหนดไว้
- ไม่ทราบปริมาณของตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ซึ่งต้องระบายทิ้งจากระบบเป็นประจำ
- ไม่ทราบปริมาณตะกอนที่ต้องหมุนเวียนกลับ การแก้ปัญหาสามารถกระทำได้โดย ทำการหมุนเวียนตะกอนกลับคืนสู่ถังเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณตะกอนจุลชีพให้มีอยู่ในถังเติมอากาศตามที่กำหนดไว้ โดยอัตราการหมุนเวียนตะกอนกลับคืนควรมีค่าประมาณร้อยละ 30 ของอัตราการไหลของน้ำเสียและต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่จำเป็นต้องกระทำติดต่อกันตลอดเวลา โดยอาจกระทำเป็นระยะ ๆ ก็ได้
- การทิ้งตะกอนส่วนเกินจากระบบเป็นสิ่งที่ควรกระทำ แต่ไม่จำเป็นต้องกระทำทุกวันและหากไม่ระบายทิ้งและระบบบำบัดไม่เกิดปัญหาก็ไม่จำเป็นต้องระบายทิ้ง ในการตรวจสอบเพื่อดูว่าต้องระบายตะกอนทิ้งหรือไม่อาจกระทำได้ง่ายๆ โดยใช้วิธีที่เรียกว่า “SV_{30}” ดังนี้

ตักน้ำที่มีตะกอนในถังเติมอากาศขณะกำลังทำงานอยู่เทใส่ในกระบอกตวงแก้วขนาด 1 ลิตร ให้เต็ม ทิ้งไว้ 30 นาที จึงอ่านปริมาตรของตะกอนในกระบอกตวง ถ้าปริมาตรของตะกอนไม่เกิน 750 มล. แสดงว่าไม่ต้องระบายตะกอนทิ้ง แต่ถ้าปริมาตรน้อยกว่า 100 มล. แสดงว่ามีตะกอนน้อยเกินไปหรืออาจแสดงว่ามีตะกอนหลุดออกไปจากระบบมากเกินไป หากจำเป็นต้องระบายตะกอนทิ้งให้ระบายตะกอนออก ไม่เกินร้อยละ 5 ของปริมาตรถังเติมอากาศต่อวัน หลังจากนั้นให้ตรวจสอบปริมาตรของตะกอนในกระบอกตวงใหม่ในวันต่อไป ทั้งนี้วิธีดังกล่าวเป็นหลักการปฏิบัติอย่างง่ายเท่านั้น แต่ถ้าหากใช้วิธีที่แม่นยำขึ้นให้ใช้วิธีการควบคุมค่า F/M ซึ่งเป็นวิธีที่ยุ่งยากและมีหลายขั้นตอน จึงไม่นำเสนอในที่นี้ ส่วนการติดตามตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบตะกอนเร่ง มีดังนี้

- ตรวจสอบ Lay-out เปรียบเทียบกับโครงสร้างจริงว่ามีการก่อสร้างตรงตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ ในส่วนของการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ให้ตรวจสอบตั้งแต่จุดน้ำเข้าระบบจนถึงจุดสุดท้ายคือจุดน้ำออกว่ามีการติดตั้งครบถ้วนหรือไม่
- ตรวจสอบความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ ถ้าเป็นอุปกรณ์ที่มองเห็นได้ก็ไม่มีปัญหา แต่ถ้าเป็นอุปกรณ์ที่มองไม่เห็น เช่น เครื่องเติมอากาศใต้น้ำหรือปั๊มใต้น้ำอาจทดสอบได้จากการสังเกตลักษณะฟอง หรือฟังเสียงการทำงานของเครื่อง หรือตรวจสอบกระแสไฟฟ้าที่ตู้ควบคุม ซึ่งในการตรวจสอบนี้อาจต้องลองเปิดเครื่องที่ยังไม่ได้ใช้งานในขณะนั้นเพื่อดูว่ายังสามารถทำงานได้ครบทุกเครื่องหรือไม่ การตรวจสอบลักษณะทางกายภาพต่างๆ ที่เป็นตัวชี้วัดสภาพการทำงานของระบบ มีดังนี้

สี : สีของน้ำตะกอนในบ่อเติมอากาศที่ดีควรจะเป็นสีน้ำตาลแดงคล้ายสีของช็อกโกแลต

กลิ่น : ระบบที่ได้รับการควบคุมที่ดีจะไม่มีกลิ่นเหม็น ถ้าตักตัวอย่างน้ำตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศมาทดสอบด้วยการดมกลิ่นจะมีเพียงกลิ่นจางๆ คล้ายกลิ่นดินเท่านั้น

ฟอง : ระบบที่ดีจะต้องไม่มีฟองเกิดขึ้นในระบบบำบัด หรือถ้ามีฟองก็มีไม่มากคือ ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวน้ำ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติของบ่อเติมอากาศ

การเจริญเติบโตของสาหร่าย : สาหร่ายที่เกิดขึ้นมักจะอยู่ตามผนังของถัง ซึ่งระบบบำบัดที่ระบบเดินปกติจะไม่มีสาหร่ายเกิดขึ้นให้เห็นมากนัก

ลักษณะการเติมอากาศ : สำหรับเครื่องเติมอากาศ ใบพัดควรจะตีน้ำกระจายอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงทั้งบ่อ (ทั้งผิวน้ำและก้นบ่อ) และถ้าเป็นแบบเครื่องเป่าอากาศใต้น้ำฟองจะต้องลอยขึ้นมาสู่ผิวน้ำและลักษณะการกวนของน้ำในถังเติมอากาศอย่างสม่ำเสมอ

การสะสมของตะกอน : ไม่ควรมีการสะสมของตะกอนที่มุมถังหรือช่วงกลางระหว่างเครื่องเติมอากาศ

ลักษณะการไหลของน้ำ : ระบบที่ดีจะไม่มีการไหลในลักษณะที่เรียกว่า ไหลลัดวงจร (Short Circuit)

การกวน : การกวนให้ตะกอนจุลินทรีย์สัมผัสกับน้ำเสีย เป็นปัจจัยที่สำคัญในการบำบัดน้ำเสียระบบที่ดีจึงควรมีการกวนอย่างทั่วถึงในถังเติมอากาศ

- การตรวจสอบถังตกตะกอน ถังตกตะกอนมีหน้าที่เป็นส่วนให้น้ำตะกอนจุลินทรีย์และน้ำส่วนใสแยกออกจากกันด้วยแรงโน้มถ่วงโลก ซึ่งจะใช้ตกตะกอนเพื่อแยกน้ำใสออก ดังนั้น ถังตกตะกอนที่มีประสิทธิภาพดี จะเห็นน้ำใสแยกชั้นกับตะกอนได้อย่างชัดเจน จะไม่มีตะกอนลอยหรือตะกอนแขวนลอย แล้วไหลหลุดออกไปกับน้ำทิ้ง ส่วนอุปกรณ์ในถังตกตะกอน เช่น ใบกวาดตะกอนก็จะต้องตรวจสอบว่าอุปกรณ์ใช้งานได้หรือไม่

- การกำจัดตะกอนส่วนเกินของระบบบำบัดน้ำเสียมีหลักการคือ ถ้าตะกอนยังไม่เสถียรก็จะต้องทำให้ตะกอนเสถียรด้วยการย่อยสลายแบบมีอากาศ หรือไม่มีอากาศ หรือการใช้สารเคมี ต่อจากนั้นก็จะมีการแยกน้ำออกด้วยเครื่องจักร เช่น Filter press หรือ Belt press หรือตากให้แห้งในลานทราย และหลังจากนั้นก็จะนำตะกอนไปกำจัดที่อื่น เช่น การถมที่หรือทำปุ๋ยต่อไป ในการตรวจสอบจะต้องดูว่ามีการบำบัดตะกอนที่ถูกต้องหรือไม่ และการกำจัดสุดท้ายส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมหรือไม่

- การตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ ถ้าหากโรงงานมีกล้องจุลทรรศน์ก็อาจจะใช้ตรวจสอบสมรรถภาพ (Activity) ดุลยภาพ (Balance) และชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำงานอยู่ในระบบก็สามารถบอกปัญหาที่กำลังจะเกิดขึ้นและวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ในถังส่วนใหญ่จะเป็นแบคทีเรีย (Bacteria) ชนิดต่างๆ จำนวนมากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นกับชนิดของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย เพราะแบคทีเรียต่างชนิดจะย่อยสารอินทรีย์แตกต่างกันไป นอกจากนี้ยังมีรา (Fungi) และสาหร่าย (Algae) แต่ก็มีบทบาทในการย่อยสลายสารอินทรีย์ไม่มากนัก แต่หากมีเป็นจำนวนมากจะเป็นตัวก่อกวนระบบ ส่วนโปรโตซัว (Protozoa) และโรติเฟอร์ (Rotifer) จะเป็นตัวลดจำนวนแบคทีเรีย จัดอยู่ในพวกก่อกวนถ้ามีในจำนวนมาก อย่างไรก็ตามจุลินทรีย์ชนิดนี้มีประโยชน์ในการใช้เป็นดัชนีบอกระดับการทำงานของระบบได้ ถ้ามีพวกโปรโตซัวที่มีขน (Ciliata Protozoa) มาก แสดงว่าระบบสมบูรณ์ดี ถ้ามีโปรโตซัวที่มีก้าน (Stalk Protozoa) แสดงว่าระบบไม่ค่อยสมบูรณ์ หากพบจุลินทรีย์ชนิดเป็นเส้นใย (Filamentous microorganisms) เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะลอยตัวไม่เกาะเป็นกลุ่ม จะพบว่าตะกอนจมตัวได้ยากและเป็นปัญหาในถังตกตะกอน

***4)* ปัญหาในการเดินระบบและวิธีการแก้ไข**

ปัญหาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสียและวิธีการแก้ไขปัญหาในการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

4.1 ค่าบีโอดีน้ำทิ้งสุดท้ายไม่ผ่านมาตรฐาน

ค่าบีโอดีเป็นพารามิเตอร์หลักที่ใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพของระบบบำบัดและปัญหาค่าบีโอดีน้ำทิ้งสุดท้ายก่อนระบายออกนอกโรงงานไม่ผ่านมาตรฐาน เป็นปัญหาที่พบบ่อยที่สุด เนื่องจากมีโอกาสเกิดขึ้นได้จากสาเหตุหลายประการ สาเหตุหลักเกิดขึ้นจากความไม่สมบูรณ์ของระบบบำบัด และการเดินระบบที่ไม่ถูกวิธี ซึ่งสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาค่าบีโอดีไม่ผ่านมาตรฐานมีดังนี้

สาเหตุ	การตรวจสอบ	แนวทางป้องกันแก้ไข
1. อุปกรณ์เครื่องจักรกลชำรุด ได้แก่ เครื่องเติมอากาศ เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ	1. ตรวจสภาพการใช้งานในปัจจุบัน	มีการซ่อมบำรุงตามระยะเวลาที่กำหนด
2. ปริมาณออกซิเจนละลาย (DO) ไม่เพียงพอ	1. ตรวจวัดค่า DO ในถังเติมอากาศเป็นประจำ 2. สังเกตสีน้ำในถังเติมอากาศ 3. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดขั้นต้น เช่น ถังดัก-ไขมัน บ่อตกตะกอนหนัก	1. เพิ่มปริมาณอากาศที่จ่ายให้กับถังเติมอากาศโดยรักษาระดับค่า DO ให้ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. 2. ทำความสะอาดระบบบำบัดขั้นต้น เช่น บ่อดักไขมัน บ่อตกตะกอนหนักเป็นประจำ
3. ตะกอนหลุดไปกับน้ำทิ้ง	1. เกิดตะกอนลอยที่ผิวถังตกตะกอน 2. ตรวจสอบท่อ วาล์วระบายตะกอน	1. ควบคุมค่า DO ให้เหมาะสมและควบคุมคุณสมบัติน้ำเข้าให้คงที่ 2. อายุตะกอนต้องเหมาะสม 3. ปรับปรุงแก้ไขท่อ-วาล์วที่ชำรุด/ตรวจสอบตามแผน
4. ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) น้อย	1. ตรวจวัดค่า MLSS 2. สังเกตความเข้มข้นของตะกอนและสีในถังเติมอากาศต้องมีตะกอนขุ่นสีน้ำตาล	ควบคุมการระบายตะกอนออกจากระบบให้เหมาะสม
5. ปริมาณน้ำเสียเข้าสูงกว่าความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบ	1. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดขั้นต้น เช่น ถังดักไขมัน บ่อตกตะกอนหนัก 2. ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปาหรือน้ำใช้ภายในโรงงาน	1. ทำความสะอาดระบบบำบัดขั้นต้น เช่น บ่อดักไขมัน บ่อตกตะกอนหนัก เป็นประจำ 2. เปลี่ยนแปลงวิธีการเดินระบบให้เหมาะสมกับน้ำเสียเข้าระบบ เช่น เพิ่ม MLSS ในถังเติมอากาศให้เหมาะสมกับ BOD

4.2 ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยไม่ผ่านมาตรฐาน

ปัญหาค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยไม่ผ่านมาตรฐาน มักเกิดขึ้นจากประสิทธิภาพการตกตะกอนไม่ดี ซึ่งเป็นปัญหาด้านกายภาพ โดยส่วนใหญ่มักมีสาเหตุมาจากวัสดุอุปกรณ์เครื่องจักรกลชำรุด ค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยจะสัมพันธ์กับค่าบีโอดี เนื่องจากของแข็งแขวนลอยในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นมวลตะกอนจุลินทรีย์ จึงสังเกตได้ว่าหากปริมาณของแข็งแขวนลอยไม่ผ่านมาตรฐาน มักส่งผลให้ค่าบีโอดีมักไม่ผ่านมาตรฐานด้วย สำหรับสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาค่าปริมาณของแข็งแขวนลอยไม่ผ่านมาตรฐาน มีดังนี้

สาเหตุ	การตรวจสอบ	แนวทางป้องกันแก้ไข
1. เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับชำรุด เกิดการสะสมของตะกอนในถังตกตะกอนจนชั้นตะกอนสูงขึ้นล้นออกไปกับน้ำทิ้ง	ตรวจสภาพการใช้งานในปัจจุบัน	บำรุงรักษาเครื่องสูบตามที่กำหนด
2. เกิดตะกอนลอยที่ผิวถังตกตะกอนเนื่องจากเกิด De-nitrification	1. ตรวจสอบถังตกตะกอนด้วยสายตา หากเกิดปัญหาดังกล่าวจะเห็นตะกอนลอยอยู่ที่ผิวหน้าถังตกตะกอนและหากตักขึ้นมาบีบจะพบว่ามีฟองอากาศภายในตะกอนดังกล่าว 2. ทดสอบค่า SV30 และตั้งทิ้งไว้ต่อประมาณ 3 ช.ม. และพบว่ามีตะกอนลอยขึ้นมา	1. ควบคุมการเติมอากาศให้เหมาะสม โดยควบคุมให้มีค่า DO มากกว่า 1 มก./ล. 2. ควบคุมไม่ให้ชั้นตะกอนในถังตกตะกอนมากเกินไป สามารถทำได้โดยเพิ่มอัตราการสูบกลับตะกอนให้มากขึ้น
3. เกิดการไหลลัดวงจรในถังตกตะกอน	ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ทางน้ำเข้าถังตกตะกอน	ดำเนินการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์หากเกิดการรั่วซึม การไหลล้นของทางน้ำเข้า

4.3 ค่าไนโตรเจนในรูปทีเคเอ็นไม่ผ่านมาตรฐาน

ค่าไนโตรเจนในน้ำเสียเกิดจากโปรตีนที่มีอยู่ในวัตถุดิบเหล่านั้น ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศจุลชีพจะมีอัตราการใช้สารอาหารในรูปค่าบีโอดีต่อไนโตรเจน 100 : 5 หมายถึง หากจุลชีพย่อยสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี 100 มก./ล. จะมีการใช้สารไนโตรเจน 5 มก./ล ดังนั้น กรณีที่มิได้ออกแบบระบบบำบัดให้สามารถกำจัดสารไนโตรเจน หากน้ำเสียมีค่าไนโตรเจนสูงย่อมมีโอกาสที่จะเกิดปัญหาค่าไนโตรเจนไม่ผ่านมาตรฐาน สำหรับสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาค่าไนโตรเจนไม่ผ่านมาตรฐาน มีดังนี้

สาเหตุ	การตรวจสอบ	แนวทางป้องกันแก้ไข
1. ค่าไนโตรเจนเข้าระบบมากเกินที่ระบบบำบัดน้ำเสียบำบัดได้	1. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบขั้นต้น ได้แก่ ตะแกรงดักขยะในรางระบายน้ำ	1. ป้องกันไม่ให้เศษอาหารโดยเฉพาะเศษเนื้อสัตว์หลุดเข้ามาในระบบ 2. ปรับปรุงระบบบำบัดให้สามารถบำบัดสารไนโตรเจนได้ เช่น ระบบ SBR (Sequence Batch Reactor) หรือเพิ่มถัง Anoxic ก่อนเข้าถังเติมอากาศ เป็นต้น

4.4 ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) ในถังเติมอากาศต่ำ

มวลตะกอนจุลินทรีย์เป็นพารามิเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยต้องควบคุมปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ให้เหมาะสมกับปริมาณสารอินทรีย์เข้าระบบ หากน้ำเสียที่ไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมีค่าบีโอดีปริมาณต่ำจะส่งผลทำให้มวลตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศมีปริมาณต่ำ ซึ่งส่งผลให้ลักษณะน้ำทิ้งไม่ผ่านมาตรฐาน สำหรับสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) ในถังเติมอากาศต่ำ มีดังนี้

สาเหตุ	ผลที่เกิดขึ้น	การตรวจสอบ	แนวทางป้องกันแก้ไข
1. เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับชำรุด 2. ท่อระบายตะกอนอุดตัน 3. ไม่มีการสูบตะกอนทิ้งออกจากระบบ	1. ค่าบีโอดีไม่ผ่านมาตรฐานฯ เนื่องจากไม่มีจุลชีพไปย่อยสลายสารอินทรีย์ (บีโอดี) 2. ค่าของแข็งแขวนลอย (SS) ไม่ผ่านมาตรฐานฯ เนื่องจากมีปริมาณตะกอนน้อยและขนาดเล็กทำให้ตกตะกอนยากและหลุดไปกับน้ำทิ้ง	1. สังเกตด้วยสายตา หาก MLSS น้อย น้ำในถังเติมอากาศมีลักษณะค่อนข้างใส ไม่มีตะกอนจุลินทรีย์ 2. ตรวจวัดค่า MLSS 3. ในทางปฏิบัติอาจตรวจสอบค่า SV30 ซึ่งใช้ดูว่ามี MLSS ในระบบเบื้องต้นได้	1. ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์เครื่อง-จักรกล ระบบสูบตะกอนย้อนกลับ ท่อระบายตะกอนให้ทำงานได้เป็นปกติ 2. ศึกษาวิธีการเดินระบบที่ถูกวิธี 3. ตรวจสอบการทำงานของระบบอย่างต่อเนื่อง 4. ดำเนินการเริ่มเดินระบบใหม่

4.5 ตะกอนลอยที่ผิวหน้าถังตกตะกอน

ปัญหาตะกอนลอยที่ผิวหน้าถังตกตะกอน มีสาเหตุหลักจากผู้ดูแลระบบขาดความรู้ในการระบบที่ถูกต้องและอุปกรณ์เครื่องจักรกลชำรุด สำหรับสาเหตุและแนวทางแก้ไขปัญหาตะกอนลอยที่ผิวหน้าถังตกตะกอน มีดังนี้

สาเหตุ	ผลที่เกิดขึ้น	การตรวจสอบ	แนวทางป้องกันแก้ไข
1. เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับชำรุด 2. ท่อระบายตะกอนอุดตัน 3. ไม่มีการสูบตะกอนทิ้งออกจากระบบ	1. ตะกอนค้างและสะสมในถังตกตะกอนมาก 2. เกิดการหมักของตะกอนใต้ถังตกตะกอน 3. เกิดแก๊สที่เกิดจากการหมัก 4. แก๊สพาตะกอนลอยขึ้นสู่ผิวหน้าถังตกตะกอน	1. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ 2. ตรวจสอบท่อระบายว่ามีการอุดตันหรือไม่ 3. ตรวจสอบการเปิด-ปิดของวาล์วระบายตะกอน 4. ตรวจสอบความเหมาะสมในการทิ้งตะกอนออกจากระบบ	1. ทำการปรับปรุงแก้ไขเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ ระบบท่อและวาล์ว 2. สูบตะกอนทิ้งออกจากระบบเพิ่มวันละ 10% จนกว่าระบบจะดีขึ้น 3. สูบตะกอนที่สะสมบริเวณมุมถังตกตะกอน 4. กรณีที่ท่อระบายตะกอนจากถังตกตะกอนที่สะสมบริเวณมุมถังเก็บตะกอนชำรุดหรืออุดตันบ่อย อาจทำการย้ายเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับมาไว้ในถังตกตะกอน เพื่อสามารถสูบตะกอนได้โดยตรง

ตารางที่ 6-1 พารามิเตอร์ที่ต้องวิเคราะห์เพื่อติดตามตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

ขั้นตอน	พารามิเตอร์	หน่วย	ความถี่
บ่อไร้อากาศ	ระดับตะกอน	% ของความลึก	เดือนละครั้ง
น้ำเสียจากระบบบำบัดแบบไร้อากาศ	COD BOD_5 SS Settable solids อุณหภูมิ pH	มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร องศาเซลเซียส	สัปดาห์ละครั้ง
การกำจัดตะกอนของบ่อไร้อากาศ	ปริมาตรตะกอน	ลูกบาศก์เมตร/เดือน กรัม/ลิตร	เดือนละครั้ง

ตารางที่ 6-1 (ต่อ)

ขั้นตอน	พารามิเตอร์	หน่วย	ความถี่
ระบบบำบัดแบบใช้อากาศ	VSS Settable solids Sludge volume index DO การใช้พลังงานไฟฟ้า อุณหภูมิ	กรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร หน่วย/วัน องศาเซลเซียส	ทุกวัน
การกำจัดตะกอนของบ่อตะกอน (Polishing Pond)	ระดับตะกอน	% ของความลึก	6 เดือนครั้ง
การกำจัดตะกอนส่วนเกิน	ปริมาตรตะกอน	ลูกบาศก์เมตร/เดือน กรัม/ลิตร	ทุกวัน
น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว	COD BOD TKN Grease & Oil SS Temperature pH	มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร มิลลิกรัม/ลิตร องศาเซลเซียส	สัปดาห์ละครั้ง

6.2.2.3 การติดตามตรวจสอบและควบคุมการบำบัดมลพิษอากาศ

1. ระบบรวบรวมและระบายอากาศ

ในการใช้งานระบบรวบรวมและระบายอากาศควรมีการตรวจสอบและประเมินสมรรถนะของส่วนประกอบของระบบระบายอากาศ ซึ่งได้แก่ ตู้ดูดอากาศ ท่อระบายอากาศเสียและพัดลม รวมทั้งปล่องและเครื่องมือวัด ดังแสดงในตารางที่ 6-2 ถึงตารางที่ 6-6 ดังนี้

ตารางที่ 6-2 การตรวจสอบและประเมินสมรรถนะการทำงานของตู้ดูดอากาศเสีย

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพทางกายภาพ	▪ ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของตู้ดูดอากาศเสียด้วยสายตา ▪ การสังเกตเกี่ยวกับการดัดแปลงหรือการเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งของตู้ดูดอากาศเสียซึ่งมีผลต่อสมรรถนะการทำงาน
2. ประสิทธิภาพในการจับมลพิษทางอากาศ (Capture Efficiency)	▪ การสังเกตตู้ดูดอากาศเสียและท่อระบายอากาศเสียด้วยสายตา ถ้ามีการแตกหรือรั่วเกิดขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพในการจับมลพิษทางอากาศลดลง ▪ ประสิทธิภาพในการขับมลพิษทางอากาศลดลง โดยสังเกตได้ด้วยสายตาจากฝุ่นละอองที่ไม่เข้าตู้ดูดอากาศเสีย (หมายเหตุ : ไม่ควรใช้เครื่องวัดความเร็วในการตรวจวัดความเร็วในการจับมลพิษทางอากาศ ณ ตำแหน่งต่างๆ ของตู้ดูดอากาศเสีย หากไม่จำเป็น ทั้งนี้เพราะต้องใช้เวลานานมากในการตรวจสอบและทำให้สัมผัสกับไอร้อนและแก๊สพิษจากกระบวนการผลิตได้)
3. การทำให้รอยต่อที่เคลื่อนที่ได้ (Swing-away Joint) ฟิตพอดี	▪ ตรวจดูระยะห่างระหว่างตู้ดูดอากาศเสียกับท่อระบายอากาศเสียของตู้ดูดอากาศเสียที่สามารถเคลื่อนที่ได้ (Movable Hood)
4. ตำแหน่งที่ตั้งของตู้ดูดอากาศเสีย/กระแสลมนอกตู้ (Cross Draft)	▪ สังเกตว่าตำแหน่งที่ตั้งของตู้ดูดอากาศเสียวางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศหรือไม่ สังเกตผลกระทบของกระแสอากาศที่มีผลต่อการดูดมลพิษทางอากาศ

ตารางที่ 6-3 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของท่อระบายอากาศเสีย

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพทางกายภาพ	▪ ตรวจสอบดูรูรั่วที่เกิดขึ้นภายในท่อระบายอากาศเสียที่มีสาเหตุมาจากการกัดกร่อนของกระแสอากาศเสียหรือจากการสึกกร่อน หรือตรวจดูสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของท่อระบายอากาศเสียด้วยสายตา และอย่างน้อยที่สุดควรตรวจทุกตำแหน่งที่มีจุดข้องอของท่อระบายอากาศเสียซึ่งอาจถูกติดตั้งใกล้กับหลังคาและยากต่อการเข้าไปตรวจสอบ
2. ตำแหน่งของแดมเปอร์ที่ใช้ในกรณีฉุกเฉิน	▪ แดมเปอร์ที่ทำให้อากาศลัดวงจรซึ่งใช้ในกรณีฉุกเฉินและไม่ปล่อยให้อากาศไหลมาตามปกติ ต้องอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

ตารางที่ 6-3 (ต่อ)

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
3. ตำแหน่งที่สมดุลของแดมเปอร์	▪ การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของแดมเปอร์จะทำให้อัตราการไหลของพัดลมเปลี่ยนไป ดังนั้น ควรทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งของแดมเปอร์ (เช่น คันโยก) ไว้สำหรับการตรวจสอบครั้งหลังสุด
4. สภาวะสมดุลของแดมเปอร์	▪ ใบพัดของแดมเปอร์สามารถสึกกร่อนได้และทำให้สมดุลของระบบเปลี่ยน ดังนั้น ควรถอดแดมเปอร์ออกมาตรวจสอบสภาพของไปด้วยและทำความสะอาด

ตารางที่ 6-4 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของพัดลม

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพทางกายภาพ	▪ ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพภายนอกของพัดลม
2. ความสั่นสะเทือน	▪ ความสั่นสะเทือนบ่งบอกถึงปัญหาความสมดุลของพัดลมอันเนื่องมาจากมีสิ่งต่างๆ ไปสะสมบนใบพัดของพัดลม หรือเกิดการสึกกร่อนของใบพัดขึ้น ถ้าพบว่าพัดลมสั่นอย่างรุนแรงต้องปิดพัดลมทันทีก่อนจะทำให้แกนหรือมอเตอร์ชำรุด
3. เสียงดังอันเนื่องมาจากการทำงานของสายพาน	▪ เสียงดังอันเนื่องมาจากการทำงานของสายพานพัดลมภายใต้สภาวะการทำงานปกติ แสดงว่า อาจเกิดการสูญเสียแรงดูดอากาศขึ้น ▪ ถ้ารอบการหมุนของพัดลมลดลงประมาณ 100-200 รอบ/นาที อันเนื่องมาจากสายพานลื่นไถลก็จะทำให้เกิดเสียงร้องดังมากขึ้น
4. การสะสมตัวของสิ่งต่างๆ บนล้อพัดลม/การกัดกร่อน	▪ ตรวจสอบสภาพภายในของพัดลมที่หยุดการทำงานว่ามีการสะสมตัวของสิ่งต่างๆ บนล้อพัดลม/การกัดกร่อนหรือไม่
5. ทิศทางการหมุนของพัดลม	▪ ตรวจสอบทิศทางการหมุนของพัดลมเทียบกับทิศทางที่ได้กำหนดไว้บนฝาครอบของพัดลม
6. กระแสไฟฟ้าที่ใช้กับมอเตอร์พัดลม	▪ ถ้ากระแสไฟฟ้าที่ใช้กับมอเตอร์พัดลมมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของพัดลมเป็นไปตามข้อกำหนด แสดงว่าค่าอัตราการไหลของแก๊สจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่าปกติ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการปล่อยมลพิษทางอากาศทั้งหมดจากแปล่งกำเนิดและอาจทำให้มีความจำเป็นต้องทำการวัดค่าอัตราการไหลของแก๊สใหม่

ตารางที่ 6-5 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของปล่อง

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพทางกายภาพ	▪ ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของปล่องตรวจดูความมั่นคงและความแข็งแรงของปล่อง
2. การสังเกตการปล่อยมลพิษทางอากาศออกสู่ปล่อง	▪ หลักเกณฑ์การประเมินตามแต่ละประเภทของอุปกรณ์ควบคุมและบำบัดมลพิษทางอากาศ

ตารางที่ 6-6 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของเครื่องมือวัด

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพทางกายภาพ	▪ ตรวจดูสภาพความสึกหรอหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของเครื่องมือวัด ▪ สังเกตสัญญาณต่างๆ ที่บ่งบอกถึงความล้มเหลวในการทำงานของเครื่องมือวัด เช่น เข็มไม่กระดิก เป็นต้น ▪ สังเกตระบบควบคุมที่ไม่ได้ถูกเชื่อมต่อกันตามที่ควรจะเป็น
2. ค่ากำหนดที่ได้ตั้งไว้	▪ การเปลี่ยนแปลงค่ากำหนดที่ได้ตั้งไว้สำหรับค่าอุณหภูมิ ความดันของอากาศ และค่าควบคุมอื่นๆ อาจจะมีผลกระทบต่อสมรรถนะการทำงานของระบบ

การดูแลรักษาพัดลม

<u>สาเหตุที่พัดลมสั่นสะเทือน</u> มีดังนี้

1) มีวัสดุติดสะสมบนใบพัด
2) ยึดติดไว้ไม่แน่น ฐานที่ตั้งไม่มั่นคง
3) สายพานติดตั้งไว้ไม่ลงร่องหรือยึดติดไว้ไม่แน่น
4) แกนพัดลมคดงอ
5) อากาศที่เข้าพัดลมถูกปิดกั้น อาจเกิดกรณีที่แดมเปอร์ปิดอยู่

<u>สาเหตุที่พัดลมมีประสิทธิภาพลดลงจากที่ออกแบบไว้</u> มีดังนี้

1) ออกแบบไว้ไม่ถูกต้อง เช่น คำนวณปริมาตรอากาศที่ไหลผ่านไม่ถูกต้อง
2) พัดลมหมุนผิดทาง ควรตรวจเช็คขั้วการต่อไฟ
3) ช่องทางเข้า หรือทางออกของพัดลมมีสิ่งกีดขวางหรือไม่ถูกตามหลักการ เช่น พัดลมเป่าออกตามเข็มนาฬิกา แต่ท่อออกกลับโค้งทวนเข็มนาฬิกา ทำให้อากาศปั่นป่วนและเสียประสิทธิภาพ

4) มีการรั่วไหล หรืออุดตันในระบบระบายอากาศ

สาเหตุที่พัดลมมีเสียงดัง มีดังนี้

1) พัดลมหมุนช้าเกินไป
2) อยู่ใกล้พื้นผิวสะท้อน เช่น ผนัง มากเกินไป (แก้ได้โดยติดแผ่นวัสดุดูดกั้นเสียงหรือกำแพงกั้นเสียง)
3) ความสั่นสะเทือนของตัวพัดลมเองหรือจากที่อื่น
4) ช่องทางเข้าหรือทางออกไม่เหมาะสม
5) ฐานยึดไว้ไม่แน่น อุปกรณ์ต่างๆ ยึดไว้ไม่แน่น
6) สายพานหย่อน
7) ลูกปืนเสื่อมสภาพ

โดยสรุปแล้วพัดลมเสื่อมสภาพได้เร็วกว่าปกติ หากมีการกัดกร่อนของใบพัดหรือแกนพัดลม หรือมีการสั่นสะเทือนเนื่องจากใบพัดเสียศูนย์ หรือไม่ได้รับการหล่อลื่นเพียงพอ หรือใช้งานในอุณหภูมิสูงกว่าที่ออกแบบไว้

2. ระบบควบคุมมลพิษอากาศชนิดอนุภาค

ในการควบคุมฝุ่นละอองจากโรงงานอุตสาหกรรมเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยการใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นนั้น ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นให้เหมาะกับลักษณะ ขนาดของฝุ่นและคุณลักษณะของกระแสแก๊สแล้วนั้น การตรวจสอบและการประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดฝุ่นที่ติดตั้งก็มีความสำคัญไม่น้อยเช่นเดียวกัน โดยในที่นี้จะกล่าวถึงการตรวจสอบและการประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดฝุ่นในอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว ดังแสดงในตารางที่ 6-7 ถึงตารางที่ 6-8 ดังนี้

ตารางที่ 6-7 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของไซโคลน

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพอุปกรณ์	▪ ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนของไซโคลน
2. การสังเกตการระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	▪ ถ้ามองเห็นได้ชัดว่ามีฝุ่นระบายออกทางปล่องมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) แสดงว่าไซโคลนมีปัญหา
3. การสังเกตฝุ่นฟุ้งกระจาย (Fugitive) ที่ปล่อยออกมา อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต การขนย้าย กองวัสดุที่เก็บไว้	▪ ฝุ่นฟุ้งกระจายที่ปล่อยออกมาจากบริเวณกระบวนการผลิตอย่างน้อยที่สุดมีสาเหตุบางส่วนมาจากการไหลซึมของอากาศเข้าไปในท่อต่างๆ หรือตัวไซโคลนให้ตรวจสอบบริเวณกระบวนการผลิตและท่อต่าง ๆ อย่างละเอียด

ตารางที่ 6-7 (ต่อ)

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
4. การตรวจสอบการไหลซึมอากาศ (Air Infiltration) เข้าไซโคลน ที่เก็บฝุ่นละออง (Hopper) วาล์วปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้ (Solid Discharge) และท่อทางเข้า	▪ ในกรณีที่ไม่ได้ใช้ไซโคลนดักฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ ให้เดินสำรวจรอบๆ อุปกรณ์และที่เก็บฝุ่นละอองว่ามีเสียงการรั่วเกิดขึ้นใกล้กับรอยเชื่อมท่อต่างๆ วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้และฝาครอบช่องทางเข้าหรือไม่
5. การวัดค่าความดันสูญเสีย (Static Pressure Drop) และทางออกของไซโคลน	▪ ความดันสูญเสียเป็นตัวบ่งชี้ถึงอัตราการไหลและความต้านทานต่อการไหลของแก๊ส ▪ ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าสูงกว่าปกติที่กำหนด แสดงว่าอาจเกิดการอุดตันขึ้น ▪ ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าต่ำกว่าปกติที่กำหนด แสดงว่าอัตราการไหลของแก๊สมีค่าลดลง หรือปะเก็นและท่อทางออกอาจสึกกร่อน
6. การวัดค่าอุณหภูมิของแก๊สที่ทางเข้าและทางออก	▪ ถ้าอุณหภูมิของแก๊สที่ทางเข้าและทางออกมีค่าต่างกันมาก จะเกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นอย่างรุนแรง
7. วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้	▪ ตรวจดูการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องและการเปิดออกอย่างต่อเนื่องของวาล์ว สำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้

การสังเกตการปล่อยมลพิษทางอากาศออกสู่ปล่อง ในกรณีที่ค่าความทึบแสงที่วัดที่ปล่องมีค่าสูงสุดเป็นระยะๆ อาจบ่งชี้ว่า กระบวนการผลิตได้ปล่อยอนุภาคที่มีขนาดเล็กซึ่งไซโคลนไม่สามารถกำจัด ควรจดบันทึกช่วงระยะเวลาและเวลาที่เกิดค่าความทึบแสงสูงสุดไว้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตในภายหลัง สำหรับไซโคลนในบางครั้งค่าเฉลี่ยความทึบแสงอาจไม่ได้บ่งชี้ถึงสภาพการทำงาน ทั้งนี้เพราะขนาดของฝุ่นละอองที่ถูกดักจับไว้มีขนาดใหญ่เกินไปที่จะกระจายแสง ดังนั้น ค่าความทึบแสงอาจมีค่าต่ำในขณะที่มีการระบายฝุ่นปริมาณมากซึ่งสังเกตได้จากฝุ่นละอองที่ตกทันทีทันใดอยู่ข้างๆ ตำแหน่งที่ระบายฝุ่นนั้น

ตารางที่ 6-8 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของสครับเบอร์

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
1. สภาพของอุปกรณ์	▪ ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่จะทำให้เกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นสำหรับระบบที่ทำงานภายใต้ความดันลดลง และทำให้ประสิทธิภาพในการดักจับสารมลพิษลดลง
2. การสังเกตการระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	▪ ถ้ามองเห็นได้ชัดว่ามีฝุ่นระบายออกทางปล่อง (Visible Emission) แสดงว่าสครับเบอร์มีปัญหา
3. การวัดค่าความดันสูญเสีย (Static Pressure Drop) ที่ทางเข้าและทางออกของสครับเบอร์	▪ เปรียบเทียบค่าความดันสูญเสียที่อ่านได้กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องสครับเบอร์เป็นไปตามกำหนด ▪ ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าค่าอัตราการไหลของแก๊สและของเหลวมีค่าเพิ่มขึ้น ▪ ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าลดลง แสดงว่าอัตราการไหลของแก๊สและของเหลวมีค่าลดลง
4. การวัดค่าอัตราการไหลของของเหลว	▪ เปรียบเทียบค่าอัตราการไหลของของเหลวที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดอัตราการไหลซึ่งติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กับค่าปกติที่กำหนด ถ้าค่าอัตราการไหลมีค่าลดลง แสดงว่าหัวฉีดอุดตัน
5. การวัดค่าความข้นของของเหลว	▪ ถ้าค่าความข้นของของเหลวมีค่าปานกลางจนกระทั่งสูง แสดงว่าอาจมีปัญหาเกิดขึ้นกับหัวฉีด ใบพัดของเครื่องสูบน้ำและท่อได้
6. การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่า pH) ของของเหลวที่ไหลออกจากสครับเบอร์	▪ เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวมีค่าอยู่ระหว่าง 6 ถึง 10 (ซึ่งเป็นช่วงที่เครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกทำงานตามปกติ) หรือไม่ ▪ ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวมีค่าน้อยกว่า 6 จะมีผลต่อการดูดซึมแก๊สจำพวกแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือแก๊สไฮโดรเจนฟลูออไรด์ เป็นต้น และอาจจะทำให้ตัวเครื่องสครับเบอร์เกิดการกัดกร่อนเร็วขึ้น ▪ ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวมีค่าสูงกว่า 10 สารประกอบจำพวกแคลเซียมและแมกนีเซียมอาจตกตะกอน ซึ่งทำให้เกิดตะกรันที่ผนังของเครื่องสครับเบอร์
7. การวัดค่าความดันหัวฉีดสำหรับหอสเปรย์น้ำใช้โคลนสครับเบอร์และเวนทูรี่สครับเบอร์	▪ เปรียบเทียบค่าความดันของหัวฉีดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของสครับเบอร์เป็นไปตามข้อกำหนด
8. การวัดค่าความดันสูญเสียของเครื่องกำจัดละออง (Detester) สำหรับหอสเปรย์น้ำเวนทูรี่สครับเบอร์	▪ เปรียบเทียบค่าความดันสูญเสีย ของเครื่องกำจัดละอองน้ำกับค่าปกติที่กำหนดให้

ตารางที่ 6-8 (ต่อ)

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะการทำงาน
9. การวัดค่าอุณหภูมิของแก๊สที่ทางเข้าและทางออกของเวนทูรี่สครับเบอร์	▪ ในกรณีที่มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ผิวท่อทุกเส้นที่ไหลเข้าสู่คอของเวนทูรี่สครับเบอร์ ถ้าเส้นท่อเส้นหนึ่งมีอุณหภูมิต่ำเมื่อเทียบกับเส้นท่ออื่นๆ อาจแสดงว่าเส้นท่อนั้นอุดตัน ซึ่งมีผลต่อการระบายฝุ่นออกมาอย่างมาก ทั้งนี้เพราะการกระจายของเหลวไปยังแก๊สไม่เหมาะสม

รายละเอียดเพิ่มเติม

1. <u>การสังเกตการณ์ระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง</u> มีดังนี้

1.1 ค่าเฉลี่ยความทึบแสง (Average Opacity) ค่าเฉลี่ยความทึบแสงมีความสัมพันธ์กับการระบายฝุ่น ถ้าพบว่าค่าความทึบแสงมีค่าต่ำ ก็ไม่ได้หมายความว่าการปล่อยมลพิษทางอากาศจะมีค่าต่ำตามเสมอไป เนื่องจากอนุภาคขนาดใหญ่มีคุณสมบัติในการมองเห็นต่ำ ค่าสูงสุดของความทึบแสงที่เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวอาจบ่งบอกว่า กระบวนการผลิตได้ปล่อยมลพิษออกมาหรือสครับเบอร์ไม่สามารถดักจับอนุภาคขนาดเล็กได้ ควรจดบันทึกช่วงระยะเวลาและเวลาที่เกิดค่าความทึบแสงสูงสุดได้เพื่อจะได้ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตในภายหลัง

1.2 ค่าความทึบแสงต่ำสุดและสูงสุดในระหว่างการเกิดกลุ่มควันเป็นก้อนๆ แบบไม่ต่อเนื่อง ค่าความทึบแสงต่ำสุดและสูงสุดเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นกับกระบวนการผลิต ทั้งนี้เพราะสครับเบอร์ไม่ได้ก่อให้เกิดกลุ่มควันเป็นก้อนๆ แบบไม่ต่อเนื่อง อย่างสม่ำเสมอและบ่อยครั้ง

1.3 การเกิด Droplet Re-entrainment และการเกิดรอยเปื้อนเป็นคราบที่ปล่องสำหรับหอสเปรย์น้ำเวนทูรี่สครับเบอร์ ถ้าสังเกตเห็นหยดของเหลว (Entrained Droplet) ที่ตกลงมาจากควันเป็นหยดแห้งๆ ปรากฏอยู่ใกล้ๆ กับอุปกรณ์และในบริเวณใกล้เคียง แสดงว่าเครื่องกำจัดละอองน้ำ (Demister หรือ Entrainment Separator) มีปัญหาหรือที่มีอนุภาคติดออกไปด้วย จะเกิดรอยเปื้อนเป็นคราบที่ปากปล่อง และทำให้สีของปล่องเปลี่ยนไปเป็นระยะทางลงมาจากปล่องหลายเซนติเมตร

2. <u>การวัดค่าความดันของหัวฉีดสำหรับหอสเปรย์น้ำ ไซโคลนสครับเบอร์และเวนทูรี่สครับเบอร์</u>

ให้เปรียบเทียบค่าความดันของหัวฉีดที่สังเกตได้กับค่าปกติที่กำหนด ถ้าพบว่าค่าความดันของหัวฉีดมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าหัวฉีดเกิดการอุดตันบางส่วนจึงทำให้ค่าอัตราการไหลของของเหลวผ่านหัวฉีดมีค่าลดลง ซึ่งทำให้การกระจายตัวของของเหลวไปยังแก๊สไม่ดี ในกรณีที่หัวฉีดเกิดการสึกกร่อน ทำให้มุมในการสเปรย์ของเหลวเปลี่ยนไป ดังนั้นแก๊สและของเหลวกระจายตัวไม่ดี มีการอุดตันและการสึกกร่อนของหัวฉีดเกิดขึ้นเมื่อปริมาณของแข็งแขวนลอยในของเหลวมีค่าสูง

ในบางกรณีอาจใช้วิธีเปิดฝาครอบช่องทางเข้า (ถ้าเป็นไปได้) และสังเกตการทำงานของหัวฉีดโดยที่ไม่มีแก๊สไหลผ่านระบบ ถ้าหัวฉีดเกิดการอุดตันบางส่วน มุมและรูปแบบในการสเปรย์ของเหลวจะบิดเบือนไปอย่างมาก ในกรณีที่หัวฉีดเกิดการอุดตันทั้งหมด สิ่งที่สังเกตเห็นก็คือหยดของเหลว และควรใช้ไฟฉายที่มีกำลังแรงสูง (กันการระเบิดได้) เพื่อตรวจสอบหัวฉีดจากฝาครอบช่องทางเข้า

3. <u>การวัดค่าความดันสูญเสียของเครื่องกำจัดละออง</u> (Demister)

สำหรับหอสเปรย์น้ำเวนทูรี่สครับเบอร์ ในกรณีพบว่ามีของแข็ง (Entrained Solid) ตกลงมาจากมุมหรือพัดลมชนิด Induced Draft เกิดความสั่นสะเทือนขึ้น ควรตรวจสอบการทำงานของเครื่องกำจัดละอองน้ำ โดยเปรียบเทียบค่าความดันสูญเสียของเครื่องกำจัดละอองน้ำกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของหอสเปรย์น้ำ เวนทูรี่สครับเบอร์เป็นไปตามข้อกำหนด ถ้าพบว่าค่าความดันสูญเสียของเครื่องกำจัดละอองมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าเครื่องกำจัดละอองน้ำเกิดการอุดตันบางส่วน ในกรณีที่ค่าความดันลดของเครื่องกำจัดละอองน้ำ หอสเปรย์น้ำ เวนทูรี่สครับเบอร์ต้องมีระบบทำความสะอาดของเครื่องกำจัดละอองน้ำ การใช้สเปรย์หนึ่งครั้งต่อกะการทำงานและหนึ่งครั้งต่อวันจะช่วยลดการอุดตันของเครื่องกำจัดละอองน้ำอย่างมาก

4. <u>การวัดค่าอุณหภูมิแก๊สขาเข้าและขาออกของเวนทูรี่สครับเบอร์</u>

ค่าอุณหภูมิแก๊สขาเข้าเป็นตัวบ่งชี้ว่าอุปกรณ์ของกระบวนการผลิตเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างมากหรือไม่ ซึ่งทำให้มีผลต่อการกระจายขนาดของอนุภาค ส่วนค่าอุณหภูมิแก๊สขาออกส่วนใหญ่จะเป็นตัวแทนของอุณหภูมิภายในของเวนทูรี่สครับเบอร์เอง ซึ่งสามารถนำค่าอุณหภูมินี้มาใช้ในการคำนวณหาค่าความหนาแน่นของแก๊สได้ ค่าอุณหภูมิแก๊สขาออกมีความสำคัญมาก ทั้งนี้เพราะความสัมพันธ์ระหว่างความดันสูญเสียกับปริมาณการปล่อยมลพิษทางอากาศต้องพิจารณาถึงความหนาแน่นของแก๊สด้วย ในกรณีที่มีหยด (Entrained Deplete) ในกระแสแก๊ส จะทำให้การวัดค่าอุณหภูมิในตำแหน่งที่มีหยดของเหลวน้อยหรือใช้เครื่องตรวจรับ (Sensor) ที่มีที่ป้องกัน ถ้าพบว่ามีหยดของเหลวปรากฏอยู่ แสดงว่าเครื่องกำจัดละอองน้ำอาจจะทำงานผิดปกติได้

6.2.2.4 สรุปจุดสำคัญในการตรวจสอบและแนวทางในการให้คำแนะนำ

โรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวมีจุดสำคัญที่จะต้องตรวจสอบทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดอากาศเสีย และการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งมีรายละเอียดดังที่ได้นำเสนอไปแล้ว ส่วนจุดสำคัญในการตรวจสอบและแนวทางในการให้คำแนะนำดังตารางที่ 6-9 จะเป็นการสรุปจุดสำคัญ ประเด็นที่ควรตรวจสอบและแนวทางการให้คำแนะนำของเจ้าหน้าที่ภาครัฐแก่ผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยวในด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานให้ดีขึ้น ดังนี้

ตารางที่ 6-9 จุดสำคัญในการตรวจสอบทางด้านสิ่งแวดล้อมและแนวทางในการให้คำแนะนำ

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
1. มลพิษน้ำ			
1.1 การรวบรวมน้ำเสียและการระบายน้ำเสีย	1.1.1 การรวบรวมน้ำเสียและน้ำฝน	ท่อรวบรวมน้ำเสียต้องแยกกับท่อระบายน้ำฝน	การระบายน้ำเสียและน้ำฝนจะต้องแยกจากกันตามกฎหมาย
		มีการเก็บตัวอย่างน้ำเสียทุกจุดที่เป็นจุดระบายน้ำเสีย	ตรวจสอบว่าจุดไหนเป็นจุดระบายน้ำเสียหรือน้ำฝน
		ไม่มีการลักลอบระบายน้ำเสีย (by-pass)	ถ้าพบว่ามีการ by-pass ให้ปิดจุดระบายและนำน้ำเสียเข้าที่ระบบบำบัดน้ำเสีย
	1.1.2 การระบายน้ำเสีย	ไม่มีการเจือจางน้ำเสีย (dilution)	การเจือจางน้ำเสียไม่เป็นการลดมลภาวะ (BOD loading) ลงแหล่งน้ำ
		ใช้เครื่องสูบน้ำ สูบทิ้งในท่อปิดภายใต้แรงดัน (pressure flow) หรือเป็นการระบายแบบไหลในท่อหรือทางน้ำเปิดภายใต้แรงโน้มถ่วง (gravity flow)	ต้องระวังการไหลย้อนกลับเข้ามาหรือการท่วมถึงจากแหล่งน้ำภายนอก
		สภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกต้องไม่เป็นที่พึงรังเกียจ สภาพน้ำใส ไม่มีตะกอนหรือขุ่น	ต้องระมัดระวังถึงผลกระทบต่อความรู้สึกของชุมชน
		มีการวิเคราะห์ผลกระทบจากการระบายน้ำทิ้งลงแหล่งน้ำและระบุลักษณะของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง (คู คลอง แม่น้ำ ท่อระบายน้ำอื่นๆ)	ต้องระมัดระวังถึงผลกระทบต่อแหล่งน้ำ

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
1. มลพิษน้ำ *(ต่อ)*			
1.1 การรวบรวมน้ำเสียและการระบายน้ำเสีย (ต่อ)	1.1.3 ข้อมูลของน้ำเสีย	มีผลคุณภาพน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ศึกษาและตรวจสอบผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย
		มีผลคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกตามมาตรฐานกำหนด ทั้งจากการเก็บตัวอย่างน้ำของเจ้าหน้าที่ และจากบันทึกการตรวจวัดคุณภาพน้ำ จากระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน	pH 5.5-9.0 BOD_5 ≤ 60 มก./ล. COD ≤ 120 มก./ล. SS ≤ 50 มก./ล. O&G ≤ 5 มก./ล. TKN ≤ 100 มก./ล
1.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย	1.2.1 การเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการซ่อมบำรุง	- มีการบันทึกปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด	- ควรตรวจสอบเอกสาร
		- ปริมาณการใช้ไฟฟ้าและปริมาณการใช้สารเคมี	- ควรตรวจสอบเอกสาร
		- มีหลักฐานการจัดหาสารเคมีสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย	- ควรตรวจสอบเอกสาร
		- มีคู่มือในการดำเนินระบบบำบัดน้ำเสีย	- อธิบายวิธีการทำงานประจำวันและวิธีปฏิบัติที่เหมาะสมในกรณีที่มีสภาพผิดปกติเกิดขึ้น
		- มีการจัดทำโปรแกรมซ่อมบำรุงเชิงป้องกันซึ่งรวมถึงการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในระบบบำบัด	- ดำเนินโปรแกรมไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือโดยคำแนะนำของวิศวกรผู้ออกแบบ
		- ระบบ Online Monitoring ที่โรงงานติดตั้งแสดงค่าสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำ	- ถ้าพบว่าค่าจากระบบ Online Monitoring ไม่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ ให้ตรวจสอบและแก้ไขระบบ

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
1. มลพิษน้ำ *(ต่อ)*			
1.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)	1.2.3 ตะแกรงหยาบ	- มีการออกแบบตามเกณฑ์มาตรฐาน	- สามารถดักสิ่งของที่ลอยน้ำ เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบไม้ ถุงพลาสติก
	1.2.4 ตะแกรงละเอียด	- มีการออกแบบตามเกณฑ์มาตรฐาน	- สามารถดักสิ่งของที่มีขนาดเล็กป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำอุดตัน
	1.2.5 ถังลอยตัวละลายอากาศ (DAF)	- หัวจ่ายเติมอากาศไม่มีการอุดตัน	- ถ้าพบว่ามีการอุดตันควรรีบดำเนินการซ่อมแซม
		- ถังอัดความดัน และลิ้นชักนิรภัยความดัน (Pressure Reducing Valve) สามารถทำงานได้ตามปกติ	- การควบคุมความดันในถังอัดความดันทำให้อากาศที่เติมลงไปในน้ำละลายได้ดี ถ้าหากพบว่าอุปกรณ์ชำรุดควรรีบดำเนินการซ่อมแซม
		- เครื่องกวาดตะกอนลอยสามารถกวาดตะกอนที่ลอยตัวขึ้นมาได้ตามปกติ	- ถ้าพบว่ามีการชำรุดควรรีบดำเนินการซ่อมแซม
	1.2.6 บ่อหมัก	- น้ำที่ออกจากระบบหมักแบบปิดควรมีตะกอนปนอยู่ไม่มาก และไม่มีกลิ่นเหม็นรุนแรง	- ถ้ามีตะกอนจุลินทรีย์หลุดปนมากับน้ำเสียเป็นจำนวนมาควรทำการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข
	1.2.7 ถังกรองไร้อากาศ	- น้ำเสียไหลเข้าจากข้างล่างขึ้นข้างบน มีน้ำท่วมตัวกลางอยู่ตลอดเวลา	- มีการกระจายน้ำเสียอย่างสม่ำเสมอ
	1.2.8 ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์	- เครื่องเติมอากาศ สามารถเติมอากาศในบ่อได้อย่างทั่วถึงและทำงานได้เป็นปกติ	- การเติมอากาศในบ่ออย่างทั่วถึงทำให้ประสิทธิภาพของบ่อเติมอากาศดีขึ้น

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
1. มลพิษน้ำ *(ต่อ)*			
1.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)	1.2.8 ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์ (ต่อ)	- สีของน้ำในถังเติมอากาศควรจะมีสีน้ำตาลอ่อนจนถึงสีน้ำตาลเข้ม และลักษณะของน้ำขุ่นข้น	- หรือถ้าพบว่าน้ำเป็นสีดำหรือลักษณะน้ำใสจาง ถือว่าระบบล้มเหลว ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
		- ไม่ควรมีฟองปกคลุมอยู่บนผิวน้ำในถังเติมอากาศ	- ถ้าพบว่ามีฟองปกคลุมอยู่ทั่วผิวน้ำในถัง แสดงว่าการทำงานของแบคทีเรียล้มเหลว หรืออาจมีปัญหาเนื่องจากสารพิษ (Toxic) ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
		- ถ้าตักน้ำในถังเติมอากาศ 1 ลิตร มาตั้งทิ้งไว้ 30 นาที ตะกอนควรจะแยกออกจากชั้นน้ำปริมาตร ประมาณร้อยละ 20-50 ของปริมาณน้ำทั้งหมด	- ถ้าตะกอนไม่แยกชั้นอย่างชัดเจน แสดงว่าระบบล้มเหลวต้องวิเคราะห์หาสาเหตุและแนวทางแก้ไข
		- ตรวจวัดค่า DO, SV30, MLSS, SVI ในถังเติมอากาศ ควรมีค่าเป็นไปตามการออกแบบหรือมีความเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ใช้เป็นค่ามาตรฐานอ้างอิงที่เชื่อถือได้	- ถ้าพบว่าค่าดังกล่าวไม่เป็นไปตามช่วงค่าที่แนะนำ ต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
		- น้ำที่ผิวบ่อตกตะกอนจะต้องใสหรืออาจจะมีสีเหลืองจางๆ เหมือนกับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว	- กรณีพบว่าน้ำในบ่อตกตะกอนมี Sludge ลอยขึ้นมา หรือเกิดฟองแก๊สถือว่าระบบมีปัญหาต้องปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ
		- ควรประกอบด้วยบ่อเติมอากาศและบ่อตกตะกอน	- ถ้าน้ำในบ่อเติมอากาศเป็นสีดำให้ตรวจสอบอัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์ที่เข้าบ่อและนำไปเทียบเคียงกับรายการคำนวณ
		- ต้องมีเครื่องเติมอากาศในน้ำและทำงานตลอดเวลา น้ำในบ่อต้องไม่เป็นสีดำ	

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
1. มลพิษน้ำ *(ต่อ)*			
1.2 ระบบบำบัดน้ำเสีย (ต่อ)	1.2.8 ระบบแอกติเวทเต็ดสลัดจ์แบบผสมสมบูรณ์ (ต่อ)	- น้ำในบ่อต้องไม่มีสาหร่าย/วัชพืชมากเกินไป	- ขุดลอกบ่อ (ถ้ามีความจำเป็น)
		- ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องมีการดึงมาบำบัดอย่างสม่ำเสมอ ปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นแสดงถึงมีการบำบัดเกิดขึ้นจริง ซึ่งสามารถตรวจสอบจากบันทึกข้อมูลการเดินระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานควบคู่กันไปด้วย โดยดูจากปริมาณและค่าความชื้นของตะกอนแห้งที่ได้	- ถ้าไม่มีตะกอนเหลือทิ้งแสดงว่าการบำบัดน้ำเสียน่าจะมีปัญหา
		- การนำน้ำไปใช้ประโยชน์ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน	- สำรวจ สอบถาม หรือสัมภาษณ์ประชาชนและชุมชนโดยรอบโรงงาน
		- ตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพใช้งานได้หรือไม่	- ต้องสำรวจสภาพการทำงานของเครื่องสูบน้ำในปัจจุบัน
	1.2.9 ลักษณะของน้ำในบ่อเก็บกัก	- มีสภาพที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้	- ควรเก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเก็บกักเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
	1.2.10 การใช้น้ำ	- การบันทึกข้อมูลการใช้น้ำ	- มีการบันทึกว่านำน้ำไปใช้ที่จุดใดรวมทั้งวัดปริมาณการใช้น้ำ
1.3 บุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน	1.3.1 การขึ้นทะเบียนบุคลากรผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำ	( ) ไม่มี ( ) ไม่ต้องมี ( ) มี ชื่อ/คุณวุฒิ/เลขทะเบียน	

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
2. มลพิษอากาศ (กรณีที่ใช้ถ่านหินหรือชีวมวล)			
2.1 ระบบบำบัดอากาศเสีย	2.1.1 ระบบดักฝุ่นแบบไซไคลน	- ระบบบำบัดอากาศเสียเป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต	- ต้องสำรวจสภาพการทำงานของระบบบำบัดอากาศ
		- สภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของตัวเซลล์ของไซโคลน	- ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของไซโคลน
		- มีการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) ออกสู่ปล่องหรือไม่	- ถ้ามีการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) แสดงว่าไซโคลนมีปัญหา
		- ค่าความดันสถิตลดที่สังเกตได้ ณ ทางเข้าและทางออกมีค่าแตกต่างไปจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของไซโคลนเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือไม่ - ถ้าใช้ ( ) ค่าความดันสถิตลดมีค่าเพิ่มขึ้น.....เซนติเมตรน้ำ ( ) ค่าความดันสถิตลดมีค่าลดลง.....เซนติเมตรน้ำ	ความดันสถิตเป็นตัวบ่งชี้ถึงอัตราการไหลและความต้านทานต่อการไหลของแก๊ส - ถ้าค่าความดันสถิตลดมีค่าสูงกว่าค่าปกติที่ทำให้การทำงานของไซโคลนเป็นไปตามข้อกำหนด แสดงว่ามีความเป็นไปได้ที่จะเกิดการอุดตันขึ้น - ถ้าค่าความดันสถิตลดมีค่าต่ำกว่าค่าปกติที่ทำให้การทำงานของไซโคลนเป็นไปตามข้อกำหนด แสดงว่าค่าอัตราการไหลของแก๊สมีค่าลดลงหรือปะเก็นและท่อทางออกอาจจะสึกกร่อน

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
2. มลพิษอากาศ (กรณีที่ใช้ถ่านหินหรือชีวมวล) (ต่อ)			
2.1 ระบบบำบัดอากาศเสีย (ต่อ)	2.1.2 ระบบดักฝุ่นแบบเปียก (Wet Scrubber)	- สภาพของระบบบำบัดอากาศเสียเป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต	- ชนิด ประเภท ขนาดเป็นไปตามที่ได้รับอนุญาต
		- สภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของตัวเซลล์ของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียก	- ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อนหรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายซึ่งจะทำให้เกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นสำหรับระบบที่ทำงานภายใต้ความดันลบและทำให้ความสามารถในการดักจับมลพิษอากาศลดลง
		- มีการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) ออกสู่ปล่องหรือไม่	- ถ้ามีการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) แสดงว่าเครื่องกำจัดฝุ่นแบบเปียกมีปัญหา
		- ค่าความดันสถิตลดที่สังเกตได้ ณ ทางเข้าและทางออกมีค่าแตกต่างไปจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือไม่ - ถ้าใช่ ( ) ค่าความดันสถิตลดมีค่าเพิ่มขึ้น.....เซนติเมตรน้ำ ( ) ค่าความดันสถิตลดมีค่าลดลง.....เซนติเมตรน้ำ	- เปรียบเทียบค่าความดันสถิตลดที่อ่านได้กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกเป็นไปตามข้อกำหนด

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
2. มลพิษอากาศ (กรณีที่ใช้ถ่านหินหรือชีวมวล) (ต่อ)			
2.1 ระบบบำบัดอากาศเสีย (ต่อ)	2.1.2 ระบบดักฝุ่นแบบเปียก (Wet Scrubber) (ต่อ)	- ค่าอัตราการไหลของของเหลวที่สังเกตได้มีค่าลดลงจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือไม่	- เปรียบเทียบค่าอัตราการไหลของของเหลวที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดอัตราการไหล ซึ่งติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกเป็นไปตามข้อกำหนด ถ้าค่าอัตราการไหลมีค่าลดลงแสดงว่าหัวฉีดอุดตัน
		- ค่าความขุ่นของของเหลวในบ่อกักเก็บของเหลวที่ใช้ดักจับฝุ่นละอองมีค่าสูงผิดปกติ (ดูว่าขุ่นมาก) หรือไม่ (หากขุ่นอาจเกิดจากการเปลี่ยนของเหลวที่ใช้จับมลพิษอากาศน้อยไป)	- ถ้าค่าความขุ่นของของเหลวมีค่าปานกลางจนกระทั่งสูง แสดงว่าอาจจะมีปัญหาเกิดขึ้นกับหัวฉีดใบพัดของเครื่องสูบน้ำและท่อได้
		- มีค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวซึ่งไหลออกจากเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกและ/หรือซึ่งไหลออกจากเครื่องสูบน้ำหมุนเวียนและไหลเข้าเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกมีค่าอยู่ระหว่าง 6 ถึง 10 หรือไม่ - ถ้าไม่ใช่ ( ) ค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวมีค่าน้อยกว่า 6 ให้ตรวจหาสาเหตุที่ทำให้อัตราการเติมด่างไม่เพียงพอในกรณีที่มีระบบเติมสารเคมีที่มีคุณสมบัติเป็นด่างอยู่ ( ) ค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลวมีค่าสูงกว่า 10 ให้ตรวจหาสาเหตุที่ทำให้อัตราการเติมกรดไม่เพียงพอ (ยกเว้นกรณีที่มีการออกแบบให้เป็นเช่นนั้นตามปกติ)	- เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวที่วัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 6 ถึง 10 (ซึ่งเป็นช่วงที่เครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกทำงานตามปกติ) หรือไม่

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
2. มลพิษอากาศ (กรณีที่ใช้ถ่านหินหรือชีวมวล) (ต่อ)			
2.1 ระบบบำบัดอากาศเสีย (ต่อ)	2.1.2 ระบบดักฝุ่นแบบเปียก (Wet Scrubber) (ต่อ)	- มีค่าความดันของหัวฉีดมีค่าแตกต่างไปจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของหอสเปรย์น้ำเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือไม่ - ถ้าใช่ ( ) ค่าความดันของหัวฉีดมีค่าเพิ่มขึ้น ..... Psi ( ) ค่าความดันของหัวฉีดมีค่าลดลง ..... Psi	- เปรียบเทียบค่าความดันของหัวฉีดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของหอสเปรย์น้ำเป็นตามข้อกำหนด
		- มีค่าความดันลดของเครื่องกำจัดละอองน้ำมีค่าแตกต่างไปจากค่าปกติที่ทำให้การทำงานของหอสเปรย์น้ำเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือไม่ - ถ้าใช่ ( ) ค่าความดันลดของเครื่องกำจัดละอองน้ำมีค่าเพิ่มขึ้น ..... เซนติเมตรน้ำ ( ) ค่าความดันลดของเครื่องกำจัดละอองน้ำมีค่าลดลง ..... เซนติเมตรน้ำ	- เปรียบเทียบค่าความดันของเครื่องกำจัดละอองน้ำกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของหอสเปรย์น้ำเป็นตามข้อกำหนด
	2.1.3 การระบายอากาศเสีย	- มีผลคุณภาพอากาศที่ผ่านการบำบัดแล้วและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการระบายอากาศ (แนบผลวิเคราะห์)	- เทียบเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวง พ.ศ. 2549
2.2 บุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน	2.2.1 การขึ้นทะเบียนบุคลากรผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษอากาศ	( ) ไม่มี ( ) ไม่ต้องมี ( ) มี ชื่อ/คุณวุฒิ/เลขทะเบียน	

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
3. สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว			
3.1 ตรวจสภาพโรงงาน	3.1.1 กระบวนการผลิตหรือระบบขจัดมลพิษที่ทำให้เกิดของเสีย	ตรวจสอบว่ามีของเสียประเภทใดที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตหรือระบบขจัดมลพิษ โดยตรวจสอบได้จากภาคผนวกที่ 1 ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 เพื่อเป็นแนวทางให้ทราบว่าในเบื้องต้นมีของเสียประเภทใดบ้างที่อาจเกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว	- เพื่อจัดรหัสของเสียที่ถูกต้อง - เพื่อจำแนกว่าของเสียนั้นเป็นของเสียอันตรายหรือไม่
	3.1.2 สถานที่และภาชนะที่จัดเก็บ	- พิจารณาว่าสถานที่จัดเก็บและภาชนะเหมาะสมกับประเภทของเสียมีการป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม	- เลือกประเภทภาชนะให้เหมาะสมกับประเภทของเสีย - จัดเก็บของเสียแยกประเภทตามความเหมาะสม
3.2 การตรวจเอกสาร	3.2.1 การนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน	- พิจาณาว่าได้รับอนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือไม่โดยตรวจสอบได้จากแบบ สก.2	- แนะนำให้ยื่นขออนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรณีตรวจสอบไม่พบ)
	3.2.2 การเก็บครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว	- ตรวจสอบว่ามีการเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเกิน 90 วัน หรือไม่	- แนะนำให้ยื่นขออนุญาตตามแบบ สก.1 จากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (กรณีครอบครองเกิน 90 วัน)
	3.2.3 การจัดการในบริเวณโรงงาน	- หากมีการนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วมาใช้ประโยชน์/บำบัด/กำจัดภายในบริเวณโรงงาน ต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม	- แนะนำให้ยื่นขออนุญาตหรือขอความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ตารางที่ 6-9 (ต่อ)

จุดสำคัญ	ประเด็นการตรวจ	เกณฑ์การพิจารณา	แนวทางการให้คำแนะนำ
3. สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว *(ต่อ)*			
3.2 การตรวจเอกสาร (ต่อ)	3.2.4 ตรวจสอบว่าของเสียได้นำไปบำบัด/กำจัดเป็นไปตามแบบ สก.2	กรณีของเสียที่ไม่เป็นของเสียอันตราย - ตรวจสอบจากการแจ้งข้อมูลทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ - ตรวจสอบปริมาณรวมที่ขนส่งออกนอกบริเวณโรงงานตามจริงเป็นรายปีตามแบบ สก.3	- ผู้ก่อกำเนิดของเสียต้องเป็นผู้แจ้งข้อมูลทางระบบอิเล็กทรอนิกส์ - ผู้ก่อกำเนิดของเสียต้องจัดทำและยื่นแบบ สก.3 ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : 1. แบบ สก.1 คือ แบบขอขยายระยะเวลาในการจัดเก็บสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณโรงงาน
2. แบบ สก.2 คือ แบบคำขออนุญาตนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน
3. แบบ สก.3 คือ ใบแจ้งเกี่ยวกับรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สำหรับผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย. 2547.

กรมควบคุมมลพิษ. ฐานความรู้การจัดการกลิ่น (ออนไลน์). แหล่งสืบค้นข้อมูล : http://www.pcd.go.th/info_serv/Datasmell/index.htm (วันที่ 25 ตุลาคม 2556).

กรมควบคุมมลพิษ. คู่มือแนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษอุตสาหกรรมชุมชนเส้นก๋วยเตี๋ยว. แหล่งสืบค้นข้อมูล : http://www.pcd.go.th/count/waterdl.cfm?FileName=water_noodle.pdf&BookName= อุตสาหกรรมชุมชนเส้นก๋วยเตี๋ยว. (1 พฤศจิกายน 2556)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. กรุงเทพมหานคร : สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย, 2545.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพมหานคร : ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. ฐานข้อมูลโรงงานประเภทอุตสาหกรรมผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว. แหล่งสืบค้นข้อมูล, http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=data1search (วันที่ 1 พฤศจิกายน 2556).

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. เกณฑ์และแนวทางการปฏิบัติในเรื่องของการจัดการน้ำเสียโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน สำหรับโรงงานประกอบกิจการฟอกย้อม พิมพ์ผ้า และสิ่งทอ. โครงการโรงงานตัวอย่างในการจัดการน้ำเสียโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ภายใต้ค่าใช้จ่ายในกำกับโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและชุมชน, มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.

กระทรวงการคลัง. คลินิกภาษีเส้นก๋วยเตี๋ยว, แหล่งสืบค้นข้อมูล http://taxclinic.mof.go.th (วันที่ 1 พฤศจิกายน 2556).

เกษม นันทชัย. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นก๋วยเตี๋ยวใยอาหารสูง. โครงการวิจัยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2542.

ธเรศ ศรีสถิตย์. วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.

วิวัฒน์ ภู่มรกต. การพัฒนาการผลิตน้ำแป้ง ในโรงงานผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว โดยการใช้เทคโนโลยีสะอาด. มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. 2549.

เอกสารอ้างอิง

ศิวาพร ศิวเวช. วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์อาหาร. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 2535.

สำนักเทคโลโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม. การศึกษารวบรวมมาตรฐานกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม (ออนไลน์). แหล่งสืบค้นข้อมูล : http://www2.diw.go.th/env/admin/, (วันที่ 25 ตุลาคม 2556)

สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือการตรวจกากอุตสาหกรรม (ออนไลน์). แหล่งสืบค้นข้อมูล : http://www2.diw.go.th/iwmb.laws.asp (วันที่ 1 พฤศจิกายน 2556).

สำนักบริหารจัดการกากอุตสาหกรรม. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือ 3Rs กับการจัดการของเสียภายในโรงงาน. 2555.

สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. คู่มือบริหารและจัดการสารเคมีอันตรายในสถานประกอบการ. 2554.

สุดารัตน์ พริกบุญจันทร์. สภาวะการบ่มที่เหมาะสมในการผลิตเส้นก๋วยเตี๋ยว.วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, ปีที่ 7 ฉบับที่ 14 กรกฎาคม – ธันวาคม 2554.

ตัวอย่างแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : EMP-01/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายซ่อมบำรุง

ชื่อแผนงาน จัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้อนุมัติแผนงาน : นายโครงการ รักษ์สิ่งแวดล้อม	งบประมาณที่ใช้ : 500,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 11 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 พฤษภาคม 2557

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อบำบัดให้คุณภาพน้ำทิ้งเป็นไปตามกฎหมายกำหนด	มีระบบบำบัดน้ำเสียพร้อมใช้งานและสามารถบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนดภายในเดือนพฤษภาคม 2557	1. คุณภาพน้ำทิ้งเป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด 2. มีระบบบำบัดน้ำเสีย

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน												กำหนดเสร็จ
				มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	สำรวจพื้นที่ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการสำรวจ	↔												30 มิถุนายน 2556
2	จัดจ้างผู้ออกแบบและออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ข้อมูลการออกแบบ/ก่อสร้าง	←	—	→										30 สิงหาคม 2556
3	ดำเนินการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ระบบบำบัดน้ำเสีย				←	—	—	→						30 ธันวาคม 2556
4	ทดลองเดินระบบบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการทดลองเดินระบบ								←	—	—	→		30 เมษายน 2557
5	ติดตามผลคุณภาพน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง											↔		30 เมษายน 2557
6	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน												↔	30 พฤษภาคม 2557

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 02/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายบุคคล

ชื่อแผนงาน : การจัดการของเสียภายในโรงงาน

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : 30,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 15 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 31 สิงหาคม 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด:
1. เพื่อให้พนักงานสามารถคัดแยกประเภทของเสียได้อย่างถูกต้อง 2. เพื่อให้มีการจัดการของเสียได้ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด	1. พนักงานสามารถคัดแยกประเภทของขยะได้ถูกต้อง 100% ภายในเดือนสิงหาคม 2556 2. มีการดำเนินการจัดการของเสียได้ถูกต้องตามกฎหมายภายในเดือนสิงหาคม 2556	1. จำนวนครั้งที่ตรวจสอบมีการคัดแยกขยะได้อย่างถูกต้อง 100% 2. ใบอนุญาตการจัดการของเสียถูกต้องตามกฎหมาย (สก.1 และ สก.2)

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน				กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	
				1	2	3	4	
1	สำรวจชนิดและปริมาณของขยะและของเสียที่มีอยู่ในโรงงานพร้อมจัดทำบัญชีรายการขยะ/ของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นในโรงงาน	ฝ่ายบุคคล	บัญชีรายการขยะ	←	→			30 มิถุนายน 2556
2	กำหนดจุดวางถังขยะและจุดรวบรวมขยะให้ถูกต้อง	ฝ่ายบุคคล	แผนผังจุดวางถังขยะและจุดรวบรวมขยะ	←	→			30 มิถุนายน 2556
3	จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ที่จำเป็น (ถังขยะ, ป้ายบ่งชี้) ตามจุดต่างๆ ในแผนผังที่กำหนด	ฝ่ายบุคคล	ถังขยะประเภทต่างๆ ป้ายบ่งชี้ ตามจุดต่างๆ ที่กำหนดในแผนผัง			↔		15 กรกฎาคม 2556
4	กำหนดวิธีการทิ้งและวิธีรวบรวมขยะแต่ละประเภทจากจุดที่กำหนดและจุดรวบรวมขยะ	ฝ่ายบุคคล	เอกสารวิธีการทิ้งและการรวบรวมขยะ			←	→	31 กรกฎาคม 2556
5	อบรมและสื่อสารวิธีการคัดแยกขยะแต่ละประเภทและการปฏิบัติได้ถูกต้องให้แก่พนักงาน	ฝ่ายบุคคล	รายงานการฝึกอบรมและการประเมินผล บอร์ดประชาสัมพันธ์			←	→	31 สิงหาคม 2556
6	ตรวจสอบการแยกทิ้งขยะของพนักงานตามจุดที่กำหนด	ฝ่ายบุคคล	รายงานตรวจสอบการทิ้งขยะ			←	→	31 สิงหาคม 2556
7	ดำเนินการส่งแบบขอขยายระยะเวลาในการกักเก็บของเสียในโรงงาน (สก.1)	ฝ่ายบุคคล	ใบอนุญาตให้กักเก็บของเสียในโรงงาน (สก.1)		←	→		31 กรกฎาคม 2556
8	ส่งแบบขออนุญาตนำของเสียออกนอกบริเวณโรงงานพร้อมกับรายละเอียดของผู้รับทำลายของเสีย (สก. 2)	ฝ่ายบุคคล	ใบอนุญาตนำของเสียออกนอกบริเวณโรงงาน (สก. 2)			←	→	31 กรกฎาคม 2556
9	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายบุคคล	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน			←	→	31 สิงหาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : EMP-03/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายผลิต

ชื่อแผนงาน : ลดการร่วงหล่นของข้าวท่อนในกระบวนการโม่

ผู้อนุมัติแผนงาน : นายโครงการ รักษ์สิ่งแวดล้อม	งบประมาณที่ใช้ : 1,500 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 20 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 31 สิงหาคม

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อลดปริมาณการสูญเสียข้าวจากกระบวนการโม่	ลดการปริมาณสูญเสียข้าวจากกระบวนการโม่ลง 50 % ภายในเดือนสิงหาคม 2556	ปริมาณการสูญเสียข้าวท่อนในกระบวนการโม่

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน				กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	
				1	2	3	4	
1	สำรวจขั้นตอนการโม่ที่ทำให้เกิดการสูญเสียข้าวท่อน	ฝ่ายผลิต	ขั้นตอนที่ทำให้เกิดการสูญเสียข้าวท่อนในการโม่		↔			30 มิถุนายน 2556
2	เก็บข้อมูลปริมาณข้าวท่อนที่สูญเสียในแต่ละครั้ง	ฝ่ายผลิต	ข้อมูลปริมาณข้าวที่สูญเสียจากการปฏิบัติงาน		↔			30 มิถุนายน 2556
3	สำรวจสภาพเครื่องจักรที่ทำให้เกิดการสูญเสีย	ฝ่ายผลิต	รายงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร		↔			30 มิถุนายน 2556
4	ทำการซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ทำให้เกิดการสูญเสีย	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร		↔	↔		15 กรกฎาคม 2556
5	วางแผนและกำหนดวิธีการทำงานของเครื่องจักรและขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง	ฝ่ายผลิต	แผนและขั้นตอนปฏิบัติงานหรือ WI		↔	↔		15 กรกฎาคม 2556
6	ควบคุมวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในการโม่ได้อย่างถูกต้อง	ฝ่ายผลิต	คู่มือการปฏิบัติงานหรือ WI ความเข้าใจของพนักงาน			↔		31 กรกฎาคม 2556
7	ติดตามและบันทึกข้อมูลการสูญเสียในระหว่างปฏิบัติงาน	ฝ่ายผลิต	ข้อมูลการสูญเสียข้าวในการปฏิบัติงาน			↔		31 กรกฎาคม 2556
8	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายผลิต	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน				↔	31 สิงหาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 04/2556			ผู้รับผิดชอบแผนงาน :
ชื่อแผนงาน : ลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากกระบวนการหั่นและบรรจุ			
ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	**งบประมาณที่ใช้ : -**	**วันที่อนุมัติแผนงาน : 1 มิถุนายน 2556**	**กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 กันยายน 2556**
วัตถุประสงค์ : เพื่อลดปริมาณการสูญเสียผลิตภัณฑ์ (เส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้ง) จากเครื่องหั่นและการบรรจุ	**เป้าหมาย :** ลดปริมาณการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวในกระบวนการหั่นและการบรรจุลงจากเดิม 30% ภายในเดือนสิงหาคม 2556		**ตัวชี้วัด :** ปริมาณเส้นก๋วยเตี๋ยวกึ่งแห้ง

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน						กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	
				1	2	3	4	5	6	
1	สำรวจขั้นตอนการตัดเส้นและขั้นตอนการบรรจุทุกขั้นตอนที่ทำให้เกิดการร่วงหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยว	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ข้อมูลปริมาณเศษเส้นที่ร่วงหล่นในทุกขั้นตอนการบรรจุ		⟷					30 มิถุนายน 2556
2	หาปริมาณเศษเส้นที่ร่วงหล่นในขั้นตอนการตัดเส้นและการบรรจุโดยการชั่งน้ำหนัก	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ข้อมูลปริมาณเส้นที่ร่วงหล่นจากการปฏิบัติงาน		⟷					30 มิถุนายน 2556
3	สำรวจสภาพเครื่องจักรที่ทำให้เกิดการร่วงหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยว	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	รายงานสำรวจเครื่องจักร		⟷					30 มิถุนายน 2556
4	ทำการซ่อมบำรุงและปรับปรุงเครื่องจักรที่ทำให้เกิดการร่วงหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยว	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร			⟷				31 กรกฎาคม 2556
5	ติดตั้งรางสแตนเลสเพื่อรองรับเส้นก๋วยเตี๋ยวบริเวณหัวโต๊ะงานบรรจุ	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รางสแตนเลสที่ติดตั้งบริเวณหัวโต๊ะบรรจุ			⟷				31 กรกฎาคม 2556
6	วางแผนและกำหนดวิธีการขั้นตอนที่จะลดปริมาณการร่วงหล่น	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	แผนการลดปริมาณเศษเส้น			⟷				31 กรกฎาคม 2556
7	ควบคุมวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานในจุดที่เกิดการร่วงหล่นของเส้นก๋วยเตี๋ยวให้ถูกต้อง	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	คู่มือการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนความเข้าใจของพนักงาน			⟷				31 กรกฎาคม 2556
8	ติดตามการตรวจสอบหาปริมาณเศษเส้นที่เกิดจากการร่วงหล่นที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการหั่นเส้นและการบรรจุ	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ข้อมูลปริมาณเศษเส้นที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนการบรรจุ				⟷			31 สิงหาคม 2556
9	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายควบคุมคุณภาพ	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน					⟷		30 กันยายน 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 05/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายผลิต

ชื่อแผนงาน : ลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการสับเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : -	วันที่อนุมัติแผนงาน :2 พฤษภาคม 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 ส.ค. 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวจากการสับเปลี่ยนหัวรีดเส้นสด	สามารถลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวที่เกิดหลังจากการหมุนสับเปลี่ยนชุดหัวรีดลง ภายในเดือน สิงหาคม 2556	ข้อมูลปริมาณเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ติดชุดหัวรีดเส้นสด

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน				กำหนดเสร็จ
				พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	
				1	2	3	4	
1	ตรวจสอบ/สำรวจบริเวณจุดที่เกิดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยวบริเวณหัวรีด	ฝ่ายผลิต	รายงานจุดที่เกิดการติดของเศษเส้นก๋วยเตี๋ยว	←				15 พฤษภาคม 56
2	เก็บข้อมูล ปริมาณเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ติดหัวรีดหลังการสับเปลี่ยน	ฝ่ายผลิต	เศษเส้นก๋วยเตี๋ยว/บันทึกจำนวนน้ำหนักที่ติดหัวรีด	↔				20 พฤษภาคม 56
3	จัดเตรียมภาชนะในการเก็บปริมาณเส้นก๋วยเตี๋ยวจากหัวรีด	พนง.บรรจุสด	ข้อมูลน้ำหนักของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ติดชุดหัวรีดในแต่ละวัน	↔	→			3 มิถุนายน 56
4	อบรมพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานในการปรับเปลี่ยนชุดหัวรีดเพื่อลดการสูญเสียเส้นก๋วยเตี๋ยว	ฝ่ายผลิต	ให้ความรู้ พนง.ในการทำงานอย่างถูกขั้นตอน/ WI เรื่องการสับเหลี่ยนหัวรีด		↔			10 มิถุนายน 56
5	เก็บข้อมูล ปริมาณเศษเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ติดหัวรีดหลังการสับเปลี่ยน	พนง.บรรจุสด	ข้อมูลน้ำหนักของเส้นก๋วยเตี๋ยวที่ติดชุดหัวรีดในแต่ละวัน		←	—	→	15 สิงหาคม 56
6	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายผลิต	บันทึกสรุปผลการดำเนินงาน				↔	30 สิงหาคม 56

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 06/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายผลิต

ชื่อแผนงาน : การลดการสูญเสียแป้งโดยการเปลี่ยนผ้านึ่งแป้ง

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : -	วันที่อนุมัติแผนงาน : 15 กรกฎาคม 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 ธันวาคม 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เกี่ยวกับชนิดของผ้าที่มีผลต่อการสูญเสียผลิตภัณฑ์	สามารถยืดอายุการใช้งานของผ้าที่ใช้นึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยวให้นานขึ้น และลดการสูญเสียผลิตภัณฑ์ลงภายในเดือนธันวาคม 2556	ข้อมูลระยะเวลาการใช้งานของผ้านึ่งเส้นก๋วยเตี๋ยว และปริมาณน้ำหนักของเศษแป้งสุก

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน						กำหนดเสร็จ
				กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	
				1	2	3	4	5	6	
1	สำรวจ/เก็บข้อมูลปริมาณเศษแป้งสุกที่เกิดจากการติดผ้านึ่ง และระยะเวลาการใช้งานของผ้าชนิดเดิม	ฝ่ายผลิต	ปริมาณน้ำหนักของเศษแป้งสุก/วัน และอายุการใช้งานของผ้า	←	→					30 สิงหาคม 2556
2	เปลี่ยนชนิดของผ้าสำหรับนึ่งแป้ง	ช่างซ่อมบำรุง	ผ้าสำหรับนึ่งแป้งที่ติดตั้งสำเร็จ			←	→			15 กันยายน 2556
3	ปรับทิศทางของท่อไอน้ำในตู้นึ่งเพื่อให้เหมาะสมกับผ้านึ่งที่ปรับเปลี่ยนใหม่	ช่างซ่อมบำรุง	รายงานผลการปรับเปลี่ยนทิศทางท่อไอน้ำ			←	→			30 กันยายน 2556
4	สำรวจ/เก็บข้อมูลปริมาณเศษแป้งสุก และระยะเวลาการใช้งานของผ้าชนิดใหม่	ฝ่ายผลิต	ปริมาณน้ำหนักของเศษแป้งสุก/วัน และอายุการใช้งานของผ้า				←	→		30 ตุลาคม 2556
5	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายผลิต	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน				←	→	→	30 ธันวาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : EMP-07/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายผลิต

ชื่อแผนงาน : การลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต

ผู้อนุมัติแผนงาน : นายโครงการ รักษ์สิ่งแวดล้อม	งบประมาณที่ใช้ : 5,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 20 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 กันยายน 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต	สามารถลดปริมาณการใช้น้ำลง 10 % ภายในเดือนกันยายน 2556	ปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน							กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	
				1	2	3	4	5	6	7	
1	สำรวจจุดที่มีการใช้น้ำเพื่อหาจุดรั่วไหลและปล่อยทิ้งใช้เกินจำเป็น	ฝ่ายผลิต	รายงานจุดที่มีการใช้น้ำและจุดรั่วไหลของน้ำ		←	→					30 มิถุนายน 2556
2	ตรวจสอบและเก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต และขั้นตอนการทำความสะอาด	ฝ่ายผลิต	บันทึกข้อมูลปริมาณน้ำใช้		←	→					30 มิถุนายน 2556
3	ซ่อมแซมจุดที่มีการรั่วไหลของน้ำในกระบวนการผลิต	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานการซ่อมแซมจุดที่มีการรั่วไหลของน้ำ, รูปถ่าย			←	→				31 กรกฎาคม 2556
4	จัดทำ WI เรื่องการทำความสะอาดให้สอดคล้องกับแผนการลดปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิต	ฝ่ายบุคคล	WI การทำความสะอาด				←	→			31 สิงหาคม 2556
5	และการทำความสะอาดที่ถูกวิธีตามวิธีการปฏิบัติงาน (Work Instruction : WI)	ฝ่ายบุคคล	บันทึกการฝึกอบรมพนักงาน				←	→			31 สิงหาคม 2556
6.	เก็บข้อมูลปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิตทุกเดือน เพื่อเปรียบเทียบผลก่อน – หลังการปรับปรุง	ฝ่ายผลิต	ข้อมูลการใช้น้ำแต่ละเดือน					←	→		30 กันยายน 2556
7.	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายผลิต	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน					←	→		30 กันยายน 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 08/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายสิ่งแวดล้อม

ชื่อแผนงาน : ลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : 15,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 1 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 31 สิงหาคม 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
1. เพื่อลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสีย 2. เพื่อควบคุมดูแลให้ระบบบำบัดน้ำเสียทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1. สามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงได้ 20 % ภายในเดือน สิงหาคม 56 2. คุณภาพน้ำมีค่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด	1. ปริมาณการใช้ไฟฟ้า 2. คุณภาพน้ำหลังการบำบัดน้ำเสีย

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน												กำหนดเสร็จ
				มิ.ย				ก.ค				ส.ค				
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	ตรวจวัดค่า BOD ของระบบน้ำเสียก่อนการปรับปรุง	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ผลการวัดค่า BOD	←	—	—	→									30 มิถุนายน 2556
2	เก็บน้ำที่ออกจากบ่อมีเดีย,บ่อเติมอากาศ และตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำ	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ผลบันทึก	←	—	—	—	—	—	—	→					31 กรกฎาคม 2556
3	สำรวจเศษคราบที่บ่อกรองทราย	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	บันทึกการสำรวจ	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→	31 สิงหาคม 2556
4	รวบรวมข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าและข้อมูลการผลิต	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ข้อมูลปี 2555	↔												7 มิถุนายน 2556
5	ปรับลดชั่วโมงการทำงานของเครื่องเติมอากาศ และติดตามผลการดำเนินงาน	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ผลการบันทึกการใช้งานของเครื่องเติมอากาศ		↔		↔		↔							15 กรกฎาคม 2556
6	ตรวจวัดค่า BOD ของระบบน้ำเสีย หลังการปรับปรุง	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ผลการวัดค่า BOD							↔						23 กรกฎาคม 2556
7	สรุปการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	สรุปการทำงาน								↔					31 กรกฎาคม 2556
8	สำรวจการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบของระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนี้ - สี/กลิ่น/การเกิดฟอง ของน้ำที่บ่อเติมอากาศ - ลักษณะของการกรองน้ำที่บ่อกรองทราย	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	บันทึกการตรวจเช็คประจำวันระบบบำบัดน้ำเสีย					←	—	—	—	—	—	—	→	31 สิงหาคม 2556
9	จัดทำมาตรฐานในการดูแลระบบน้ำเสีย	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ตารางเปรียบเทียบ											↔	↔	31 สิงหาคม 2556
10	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	บันทึกสรุปผล												↔	31 สิงหาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 09/2556			ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายสิ่งแวดล้อม
ชื่อแผนงาน : การตรวจวัดคุณภาพแสง เสียง และความร้อนในสภาวะแวดล้อมในการทำงาน			
ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	**งบประมาณที่ใช้ : 14,338 บาท**	**วันที่อนุมัติแผนงาน : 1 สิงหาคม 2556**	**กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 เมษายน 2557**
วัตถุประสงค์ : เพื่อตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน (แสง เสียง ความร้อน) เพื่อให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	**เป้าหมาย :** ผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน (แสง เสียง ความร้อน) เป็นไปตามกฎหมายกำหนดภายในเดือนสิงหาคม 2556		**ตัวชี้วัด :** ผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน (แสง เสียง ความร้อน) สอดคล้องตามกฎหมายกำหนด

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	2556	2557				กำหนดเสร็จ
				ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	
				1	2	3	4	5	
1	การติดต่อหน่วยงานตรวจวัดภายนอกเพื่อตรวจวัดคุณภาพแสง เสียง และความร้อนในสภาวะแวดล้อมในการทำงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	หนังสือติดต่อ, ใบเสนอราคา	←					31 ธันวาคม 2556
2	หน่วยงานภายนอกทำการตรวจวัดคุณภาพแสง เสียง และความร้อน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการตรวจ		←				30 มกราคม 2557
3	ปรับปรุงสิ่งแวดล้อมที่ต่ำหรือสูงกว่าค่ามาตรฐาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	บันทึกการปรับปรุง			←			28 กุมภาพันธ์ 2557
4	อบรมพนักงานในการใช้อุปกรณ์ที่มีความจำเป็นเมื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่ได้ตามมาตรฐาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	บันทึกการฝึกอบรม				←		31 มีนาคม 2557
5	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	บันทึกสรุปผลการดำเนินงาน					←	30 เมษายน 2557

แผนจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 10/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน :

ชื่อแผนงาน : การตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่องหม้อน้ำ (Boiler)

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : 40,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 15 มิถุนายน	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 31 ธันวาคม 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อให้คุณภาพของอากาศปลายปล่อง Boiler ให้เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนด	คุณภาพของอากาศปลายปล่อง Boiler เป็นไปตามมาตรฐานกฎหมายกำหนด ภายในเดือนตุลาคม 2556	ผลตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่องสอดคล้องตามกฎหมายกำหนด

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค	กำหนดเสร็จ
				1	2	3	4	5	6	7	8	
1	สำรวจและรวบรวมข้อมูลของปล่อง Boiler	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	บันทึกการสำรวจ		⟷							30 มิถุนายน 2556
2	จัดทำเรื่องขออนุมัติให้จัดหา/จัดจ้างผู้ที่จะเข้ามาตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่อง Boiler	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ใบเสนอราคา			⟷						30 กรกฎาคม 2556
3	ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่อง Boiler	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ใบรายงานผล				⟷					30 สิงหาคม 2556
3.1	<u>กรณีผลการตรวจเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด</u> ดำเนินการบำรุงรักษา Boiler ตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่อง	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	แผนการดูแลรักษาเครื่องจักร					⟷				30 กันยายน 2556
3.2	<u>กรณีผลการตรวจไม่เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด</u> ดำเนินการศึกษาหาวิธีในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้คุณภาพอากาศที่ปล่อยออกไปถูกต้องตามกฎหมาย	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	รายงานผลการศึกษา					⟷				30 กันยายน 2556
3.3	ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศปลายปล่อง Boiler หลังปรับปรุง	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	ผลการตรวจวัด							⟷		30 พฤศจิกายน 2556
4	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายสิ่งแวดล้อม	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน								⟷	31 ธันวาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : 11/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายสิ่งแวดล้อม

ชื่อแผนงาน : การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

ผู้อนุมัติแผนงาน : นางสิ่งแวดล้อม รักษา	งบประมาณที่ใช้ : 3,480 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 8 พฤษภาคม 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 15 สิงหาคม 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อให้พนักงานมีความปลอดภัยในการทำงานโดยการจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลพร้อมใช้งาน	พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน 100% ภายในเดือนสิงหาคม 2556	พนักงานมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งที่มีการปฏิบัติงาน

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน							กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	
				5	6	7	8	9	10	11	
1	สำรวจพื้นที่ที่ต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ชนิดของอุปกรณ์	สิ่งแวดล้อม	รายการอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่ต้องใช้	←							31 พฤษภาคม 2556
2	จัดซื้ออุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	สิ่งแวดล้อม	อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	←	→						30 มิถุนายน 2556
3	อบรมพนักงานให้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับอันตรายในแต่ละพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน	สิ่งแวดล้อม	บันทึกการฝึกอบรม			←	→				30 สิงหาคม 2556
4	ตรวจสอบการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล	สิ่งแวดล้อม	บันทึกการตรวจสอบ			←	→				30 สิงหาคม 2556
5	สรุปผลการดำเนินงาน	สิ่งแวดล้อม	บันทึกสรุปผลการดำเนินงาน				← →				31 สิงหาคม 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : EMP-12/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายซ่อมบำรุง

ชื่อแผนงาน : ติดตั้งและปรับปรุงฝาครอบเครื่องจักร

ผู้อนุมัติแผนงาน : นายโครงการ รักษ์สิ่งแวดล้อม	งบประมาณที่ใช้ : 30,000 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 11 มิถุนายน 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 30 กันยายน 2556

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
1. ลดอันตรายที่จะเกิดจากเครื่องจักร 2. ลดปริมาณคราบน้ำมันหกหล่นพื้นปฏิบัติงาน	1. ไม่เกิดอุบัติเหตุที่มีสาเหตุจากเครื่องจักร 100% ภายในเดือนกันยายน 2556 2. ไม่พบคราบน้ำมันหกบนพื้นที่ปฏิบัติงานทุกครั้งที่ตรวจสอบภายในเดือนกันยายน 2556	1. ไม่มีจุดเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในไลน์การผลิต 2. ฝาครอบเครื่องจักรที่ติดตั้งเสร็จสิ้น

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน												กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	สำรวจเครื่องจักรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ (จุดหมุน,จุดตัด)	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการสำรวจ และรูปถ่าย		←											30 มิถุนายน 2556
2	จัดลำดับงานการซ่อมบำรุงตามความสำคัญ (ความเสี่ยง)	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการจัดลำดับการซ่อมบำรุง			←										30 กรกฎาคม 2556
3	ออกแบบฝาครอบป้องกันอันตรายที่เหมาะสมแต่ละจุด	ฝ่ายซ่อมบำรุง	แบบร่างฝาครอบป้องกันอันตราย			←	←									15 สิงหาคม 2556
4	ประเมินราคาระหว่างจัดทำเองกับจ้าง Supplier	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ใบเสนอราคา				←									30 สิงหาคม 2556
5	ดำเนินการจัดทำ, ติดตั้ง, ทดลอง, แก้ไข	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ฝาครอบติดตั้งแล้วเสร็จ					←								30 กันยายน 2556
6	อบรมพนักงานที่ทำงานบริเวณที่ใกล้จุดเสี่ยง	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการฝึกอบรม					←								30 กันยายน 2556
7	สรุปผลการดำนินงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน					←								30 กันยายน 2556

แผนงานจัดการสิ่งแวดล้อม EMP No. : EMP-13/2556	ผู้รับผิดชอบแผนงาน : ฝ่ายซ่อมบำรุง

ชื่อแผนงาน : การตรวจสอบระบบไฟฟ้าและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าภายในโรงงานประจำปี

ผู้อนุมัติแผนงาน : นายโครงการ รักษ์สิ่งแวดล้อม	งบประมาณที่ใช้ : 8,500 บาท	วันที่อนุมัติแผนงาน : 11 กรกฎาคม 2556	กำหนดเสร็จสิ้นแผนงาน : 15 กุมภาพันธ์ 2557

วัตถุประสงค์ :	เป้าหมาย :	ตัวชี้วัด :
เพื่อดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าภายในโรงงานประจำปีเพื่อให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด	เพื่อดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าประจำปีเพื่อให้สอดคล้องตามที่กฎหมายกำหนด ภายในวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2557	ระบบไฟฟ้าของโรงงานได้รับการตรวจสอบความปลอดภัยประจำปีตามที่กฎหมายกำหนด

ลำดับที่	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ผู้รับผิดชอบ	ดัชนีบ่งชี้ผล	เดือน												กำหนดเสร็จ
				พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.	สำรวจข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์/เครื่องจักรต่างๆ ภายในโรงงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าภายในโรงงาน				↔									30 สิงหาคม 2556
2.	จัดหาหน่วยงาน/วิศวกรเข้ามาดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและความปลอดภัยภายในโรงงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ใบเสนอราคา					↔	↔	↔						30 พฤศจิกายน 2556
3.	ดำเนินการตรวจสอบระบบไฟฟ้าและรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	ผลการตรวจสอบระบบไฟฟ้า								↔					30 ธันวาคม 2556
4.	จัดส่งเอกสารรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้าไปยังสำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม	ฝ่ายซ่อมบำรุง	เอกสารรับรองความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า									↔				30 มกราคม 2556
5.	สรุปผลการดำเนินงาน	ฝ่ายซ่อมบำรุง	รายงานสรุปผลการดำเนินงาน										↔			28 กุมภาพันธ์ 2556

คณะกรรมการประสานและรับมอบงาน

ประธานกรรมการ

นายมงคล พฤกษ์วัฒนา ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน

กรรมการ

1.	นายธัญญะ	บรรเลงจิตร	วิศวกรชำนาญการพิเศษ
2.	นางอัญชลีพร	เธียรพิรากุล	วิศวกรชำนาญการพิเศษ
3.	นายบุญรวย	เลิศวนิชย์ทิพย์	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
4.	นางสาวนวพร	สงวนหมู่	วิศวกรชำนาญการพิเศษ
5.	นายเฉลิมพร	กล่อมใจ	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
6.	นายกฤษฎา	เกิดโภค	วิศวกรชำนาญการ
7.	นางสาวจุฬารัตน์	เรียงสา	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

กรรมการและเลขานุการ

นางประไพรัตน์ ลาวัณย์วัฒนกุล นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

นางสาวธิดารัตน์ คชรินทร์ นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

คณะที่ปรึกษา

1.	นางสาวรพีพัฒน์	เกริกไกวัล	ผู้จัดการโครงการ
2.	นางระวิวรรณ	ปิยะศิริศิลป์	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสะอาดภาคอุตสาหกรรม
3.	นายเทวัญ	พัฒนาพงศ์ศักดิ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสะอาดภาคอุตสาหกรรม
4.	นายวีระวัฒน์	ธิปัน	ผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำเสีย/การจัดการมลพิษโรงงาน
5.	นายภาคิณ	ปุริตะเน	ผู้เชี่ยวชาญด้านน้ำเสีย/การจัดการมลพิษโรงงาน
6.	นายฟาริด	อาแว	วิศวกรไฟฟ้า
7.	นางสาวธารินี	ไชยสถิตวานิช	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
8.	นางสาวอนุตรีย์	ยอแสงรัตน์	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
9.	นางสาวอัญชลี	พิริยะพรหมพันธ์	นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
10.	นายณัฐปพล	วงศ์วานิช	นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
11.	นางสาวฉัตรลดา	สุทวีทรัพย์	วิศวกรเคมี
12.	นายนพรัตน์	ชนะภัย	วิศวกรสิ่งแวดล้อม
13.	นางสาวศิริพร	สมบัติจินดา	ผู้ประสานงานโครงการ

มุ่งพัฒนา

ประสิทธิผลการผลิตและศักยภาพ
ในการแข่งขันของโรงงานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
ด้วยการจัดการสิ่งแวดล้อม

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
สำนักเทคโนโลยีน้ำและสิ่งแวดล้อมโรงงาน
กรมโรงงานอุตสาหกรรม
โทรศัพท์ : 0 2202 4141, 0 2202 3963
โทรสาร : 0 2202 4170
http : //www.diw.go.th

สงวนลิขสิทธิ์โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม