



กรมโรงงานอุตสาหกรรม

คู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย

กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย

สำหรับ **เจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน**



คู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม
สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน

เจ้าของกรรมสิทธิ์ :

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

75/6 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

กรมโรงงานอุตสาหกรรมขอสงวนสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำส่วนหนึ่งส่วนใดหรือตอนหนึ่งตอนใดของเนื้อเรื่อง และอื่นๆ ที่ประกอบในคู่มือฉบับนี้ไปคัดลอกโดยวิธีพิมพ์ดีด เรียงตัว สำเนา ถ่ายฟิล์ม ถ่ายเอกสาร พิมพ์โดยเครื่องจักรหรือวิธีการอื่นใดเพื่อนำไปแจก จำหน่าย เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นลายลักษณ์อักษร

พิมพ์เมื่อ :

กรกฎาคม 2558 จำนวน 500 เล่ม

ที่ปรึกษา

นายพสุ โลหารชุน

อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

คณะผู้จัดทำคู่มือและร่วมดำเนินการ

ร้อยเอกธเนศ จันทกลีน

นายสุภชัย ไปฏุก

นายปานเทพ นาคสวัสดิ์

นายวสันต์ ศานติธรรมนุกูล

นายคณาธิศ เกิดคล้าย

นายชูสง่า วัชรสินธุ์

นางสาวปานทอง ศรีคัมปนพรหม

นางวงศ์พกา ไสมณฑา

นางสาวสโรชา กิจศิริวัฒนกุล

นางสาวชุตินันท์ โฉมฉาย

คำนำ

คู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงานฉบับนี้ จัดทำขึ้นตามโครงการตรวจประเมินและกำกับดูแลเพื่อป้องกันการเกิดปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ และใช้เป็นแนวทางการตรวจประเมินตามกฎระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน อีกทั้งมุ่งหวังที่จะลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม อุบัติเหตุและอุบัติเหตุที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน เพื่อเสริมสร้างภาพลักษณ์และทัศนคติที่ดีเป็นที่ยอมรับของสังคมอย่างยั่งยืน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงานในการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายภายในโรงงาน เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงความรับผิดชอบในการส่งเสริมสถานประกอบการอุตสาหกรรมสีเขียวและมุ่งหมายให้ภาคอุตสาหกรรมอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

พ.ศ. 2558

สารบัญ

หน้า

คำนำ	i
สารบัญ	ii
สารบัญตาราง.....	iv
สารบัญรูป.....	v
บทนำ	1
บทที่ 1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง.....	1-1
1.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม	1-1
1.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	1-19
1.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านวัตถุอันตราย และสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม.....	1-27
บทที่ 2 แนวทางการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม	2-1
2.1 มลพิษทางน้ำ	2-1
2.2 มลพิษทางอากาศ	2-20
2.3 กากอุตสาหกรรม.....	2-39
บทที่ 3 แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงงาน.....	3-1
3.1 การทำงานในพื้นที่อับอากาศ	3-1
3.2 แนวทางการป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน.....	3-4
3.3 การตรวจสอบระบบไฟฟ้า	3-37
บทที่ 4 แนวทางการจัดการด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย	4-1
4.1 การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	4-2
4.2 ความปลอดภัยของสภาพพื้นที่ในบริเวณปฏิบัติงานที่ใช้สารเคมีอันตราย.....	4-5
4.3 หลักการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย.....	4-10
4.4 มาตรการการป้องกัน	4-15
4.5 สิ่งที่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายต้องรับทราบ	4-23

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5	ข้อกำหนดและแนวทางการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย	
	กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย	5-1
5.1	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	5-2
5.2	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 2 : ที่ตั้ง สภาพแวดล้อมรอบโรงงาน.....	5-2
5.3	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 3 : กระบวนการผลิต วัตถุอันตราย สารเคมี และผลิตภัณฑ์	5-3
5.4	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 4 : เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ภายในโรงงาน	5-3
5.5	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 5 : ข้อกำหนดเกี่ยวกับลักษณะอาคาร และความปลอดภัยสำหรับโรงงาน	5-7
5.6	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 6 : โรงงานที่มีกิจกรรมเกี่ยวกับการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อกัมมันตภาพรังสี.....	5-25
5.7	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 7 : การจัดการสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษในโรงงาน	5-26
5.8	การกรอกข้อมูลในหน้าที่ 8 : สรุปผลการตรวจสอบโรงงานและข้อเสนอแนะ.....	5-30
	เอกสารอ้างอิง.....	ก

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1-1	สารออกซิไดซ์ที่ใช้ในงานบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี.....	2-8
ตารางที่ 2.1-2	สารรีดิวซ์ที่ใช้ในงานบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี.....	2-8
ตารางที่ 2.1-3	คุณสมบัติและการนำไปใช้งานของสารคลอรีนชนิดต่างๆ.....	2-15
ตารางที่ 2.2-1	การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของไซโคลน.....	2-24
ตารางที่ 2.2-2	การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของสกรับเบอร์.....	2-26
ตารางที่ 2.2-3	การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของถุงกรอง.....	2-28
ตารางที่ 2.2-4	การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต.....	2-32
ตารางที่ 2.2-5	การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบดูดซับ.....	2-35
ตารางที่ 2.2-6	การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบดูดซึม.....	2-36
ตารางที่ 2.2-7	การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์การเผาทำลาย.....	2-38
ตารางที่ 2.3-1	หน้าที่ความรับผิดชอบของโรงงานอุตสาหกรรมในการจัดการของเสีย.....	2-41
ตารางที่ 3.2-1	อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้อัตโนมัติที่มีความเหมาะสมกับประเภทเชื้อเพลิงและสภาพการใช้งาน ต่างๆ.....	3-4
ตารางที่ 3.2-2	มาตรฐานเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	3-8
ตารางที่ 3.2-3	การติดตั้งของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	3-9
ตารางที่ 3.2-4	มาตรฐาน NFPA ที่เกี่ยวข้องกับระบบดับเพลิงด้วยน้ำ.....	3-11
ตารางที่ 3.2-5	จำนวนเส้นทางหนีไฟต่อจำนวนคน.....	3-33
ตารางที่ 4.2-1	ชนิดของสารดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของเพลิงไหม้.....	4-9
ตารางที่ 4.3-1	การจัดเก็บวัตถุอันตราย.....	4-11
ตารางที่ 4.3-2	สารเคมีและวัตถุอันตรายปริมาณน้อยที่อนุญาตให้จัดเก็บ.....	4-13

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1-1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียและหน้าที่ของแต่ละระบบ	2-3
รูปที่ 2.1-2 ตะแกรงแบบแผ่นเอียง	2-4
รูปที่ 2.1-3 ตะแกรงแบบทรงกลม.....	2-4
รูปที่ 2.1-4 ถังดักไขมัน	2-5
รูปที่ 2.1-5 ถังดักไขมันแบบ API (American Petroleum Institute) Separator	2-5
รูปที่ 2.1-6 ถังทำให้ลอย (Flotation)	2-5
รูปที่ 2.1-7 กลไกของโคแอกกูเลชัน	2-6
รูปที่ 2.1-8 ส่วนประกอบและการทำงานของระบบเอเอส.....	2-9
รูปที่ 2.1-9 กระบวนการเอเอสแบบไหลตามกัน.....	2-10
รูปที่ 2.1-10 กระบวนการเอเอสแบบกวนสมบูรณ์.....	2-10
รูปที่ 2.1-11 กระบวนการคูลนเวียน	2-11
รูปที่ 2.1-12 สระเติมอากาศ	2-11
รูปที่ 2.1-13 การทำงานของระบบเอสบีอาร์	2-12
รูปที่ 2.1-14 ระบบยูเอเอสบี	2-13
รูปที่ 2.1-15 ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นในบ่อแพคัลเททีฟ	2-14
รูปที่ 2.1-16 ตัวอย่างการจัดวางบ่อของระบบปรับเสถียร	2-14
รูปที่ 2.2-1 ห้องตกอนุภาคแบบต่างๆ.....	2-22
รูปที่ 2.2-2 หลักการทำงานของไซโคลน.....	2-23
รูปที่ 2.2-3 การต่อไซโคลนหลายตัว (ก) แบบอนุกรม (ข) แบบขนาน.....	2-23
รูปที่ 2.2-4 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสกริมเบอร์.....	2-25
รูปที่ 2.2-5 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสกริมเบอร์แบบ Cross Current Flow.....	2-25
รูปที่ 2.2-6 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสกริมเบอร์แบบ Counter Current Flow	2-26
รูปที่ 2.2-7 หลักการทำงานของถุงกรองและตัวอย่างระบบถุงกรอง	2-28
รูปที่ 2.2-8 หลักการทำงานของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์.....	2-31
รูปที่ 2.2-9 การจับติดกับผิวถ่านกัมมันต์ (Acivated Carbon) ของโมเลกุลของก๊าซที่ถูกดูดซับ	2-34
รูปที่ 2.2-10 เตาเผาที่ใช้ความร้อนโดยตรง.....	2-37
รูปที่ 2.2-11 เตาเผาแบบมีสารเร่งปฏิกิริยา	2-38
รูปที่ 2.3-1 บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว	2-42
รูปที่ 2.3-2 รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การ กำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ.2548.....	2-44

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2.3-3 ตัวอย่างรหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ.2548.....	2-45
รูปที่ 2.3-4 การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์.....	2-46
รูปที่ 2.3-5 การจัดทำเอกสารกำกับกรขนส่งของเสียอันตราย.....	2-47
รูปที่ 2.3-6 การจัดเก็บของเสียภายในอาคาร.....	2-49
รูปที่ 2.3-7 ภาชนะสำหรับบรรจุกากของเสีย.....	2-50
รูปที่ 3.2-1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Manual Pull Station).....	3-4
รูปที่ 3.2-2 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือ (Break Glass Manual Call Point).....	3-4
รูปที่ 3.2-3 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดไอออนไนเซชั่น (Ionization Smoke Detector).....	3-4
รูปที่ 3.2-4 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดโฟโตอิเล็กตริก (Photoelectric Smoke Detector).....	3-4
รูปที่ 3.2-5 อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดรังสีอินฟราเรด (Beam Detector).....	3-5
รูปที่ 3.2-6 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอัตราเพิ่มของอุณหภูมิ (Rate-of-Rise Heat Detector).....	3-5
รูปที่ 3.2-7 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดจับอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temperature Heat Detector).....	3-5
รูปที่ 3.2-8 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดรวม (Combination Heat Detector).....	3-5
รูปที่ 3.2-9 สัญลักษณ์อักษรเพลิงประเภท เอ, บี, ซี, ดี และ เค.....	3-6
รูปที่ 3.2-10 ถังดับเพลิงสีแดงบรรจุแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂).....	3-7
รูปที่ 3.2-11 ถังดับเพลิงสีเหลือง ชนิดน้ำยาเหลวระเหย บีซีเอฟ ฮาลอน 1211.....	3-7
รูปที่ 3.2-12 ถังดับเพลิงสีเขียวชนิด BF 2000 บรรจุถังสีเขียว น้ำยาเป็นสารเหลวระเหยชนิด BF 2000 (FE 36).....	3-8
รูปที่ 3.2-13 ถังดับเพลิงสีฟ้าใช้ทดแทนกลุ่มสาร CFCs.....	3-8
รูปที่ 3.2-14 สัญลักษณ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา.....	3-9
รูปที่ 3.2-15 ระยะห่างเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	3-10
รูปที่ 3.2-16 ตัวอย่างป้ายหรือสัญลักษณ์เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	3-10
รูปที่ 3.2-17 การตรวจสอบส่วนต่างๆ ของเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ.....	3-10
รูปที่ 3.2-18 ท่อยืนประเภทที่ 1 ประกอบด้วยวาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 ½ นิ้ว.....	3-12
รูปที่ 3.2-19 ท่อยืนประเภทที่ 2 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 1 นิ้ว แบบ Hose Reel หรือ 1 ½ นิ้ว แบบ Hose Rack.....	3-12
รูปที่ 3.2-20 ท่อยืนประเภทที่ 3 ประกอบด้วยชุดสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 2 ½ นิ้ว และชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง ขนาด 1 ½ นิ้ว.....	3-12

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.2-21 ตัวอย่างการคำนวณปริมาณน้ำดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA 14 สำหรับโรงงาน ซึ่งติดตั้งท่อเย็น จำนวน 4 ท่อเย็น	3-13
รูปที่ 3.2-22 หัวรับน้ำดับเพลิงชนิดข้อต่อสวมเร็วขนาด 2 ^{1/2} นิ้ว	3-13
รูปที่ 3.2-23 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง แบบ Horizontal Split-Case	3-14
รูปที่ 3.2-24 แสดงตัวอย่างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์โบไนน์แวนดิง	3-14
รูปที่ 3.2-25 การขับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และมอเตอร์ไฟฟ้า	3-14
รูปที่ 3.2-26 คุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามข้อกำหนดของมาตรฐาน NFPA 20	3-15
รูปที่ 3.2-27 อุปกรณ์ดับเพลิงด้วยน้ำแบบอัตโนมัติ (Sprinkler)	3-16
รูปที่ 3.2-28 การทำงานของระบบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ดับเพลิงตามมาตรฐาน NFPA 12 Standard on Carbon Dioxide Extinguisher Systems	3-16
รูปที่ 3.2-29 การทำงานของวาล์วควบคุมระบบท่อเปียกและตัวอย่างการติดตั้ง	3-17
รูปที่ 3.2-30 การทำงานของวาล์วควบคุมระบบท่อแห้ง (Dry Pipe Alarm System)	3-18
รูปที่ 3.2-31 การทำงานของระบบท่อแห้งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre-Action System)	3-18
รูปที่ 3.2-32 การทำงานของระบบเปิด (Deluge System)	3-19
รูปที่ 3.2-33 การทำงานของระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบเปิด เพื่อป้องกันเพลิงไหม้ของหม้อแปลงไฟฟ้า ชนิดน้ำมัน	3-19
รูปที่ 3.2-34 การติดตั้ง In-Rack Sprinkler บนชั้นวางสำหรับจัดเก็บสินค้า	3-20
รูปที่ 3.2-35 ตัวอย่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบต่างๆ	3-21
รูปที่ 3.2-36 การทดสอบการทำงานของระบบโพนั่มดับเพลิงอัตโนมัติ ของอาคารที่ใช้ในการจัดเก็บของเหลวไวไฟ ..	3-22
รูปที่ 3.2-37 ตัวอย่างช่องเปิดต่างๆภายในอาคารที่ต้องอุดปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม	3-23
รูปที่ 3.2-38 ตัวอย่างการอุดปิดช่องเปิดด้วยวัสดุแบบวัสดุที่ขยายตัวภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insumescent Reaction) สำหรับท่อ PVC (ท่อกลาง) และวัสดุที่ไม่เปลี่ยนแปลงสภาพภายใต้สภาวะเพลิงไหม้ (Insulation Reaction) สำหรับท่อทองแดง (ท่อด้านซ้าย) และท่อเหล็ก (ท่อด้านขวา)	3-24
รูปที่ 3.2-39 การจัดเก็บของเหลวไวไฟภายในส่วนกันแยกที่มีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และติดตั้ง ดับเพลิงอัตโนมัติในกรณีที่มีพื้นที่จัดเก็บตั้งแต่ 14 ตารางเมตรขึ้นไป	3-25
รูปที่ 3.2-40 การใช้แผ่นฉนวนทนไฟหุ้มโครงสร้างเหล็ก	3-26
รูปที่ 3.2-41 ตัวอย่างใช้การหุ้มโครงสร้างเหล็กด้วยคอนกรีต	3-26
รูปที่ 3.2-42 ตัวอย่างเสาโครงสร้างเหล็กที่มีการเทคอนกรีตเข้าไปภายใน เพื่อใช้ในการป้องกันการวิบัติของเสา เหล็กเนื่องจากความร้อนจากเหตุเพลิงไหม้	3-27

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.2-43 การป้องกันโครงสร้างเหล็กโดยการพันด้วยวัสดุทนไฟ	3-28
รูปที่ 3.2-44 การขยายตัวของสีทนไฟเมื่อได้สัมผัสความร้อนจากเปลวไฟ	3-29
รูปที่ 3.2-45 การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติบนโครงสร้างหลังคาเหล็ก ของอาคารจัดเก็บสินค้า (Warehouse) เพื่อปกป้องโครงสร้างหลังคาเหล็กจากเพลิงไหม้	3-29
รูปที่ 3.2-46 ตัวอย่างการติดตั้งช่องเปิดระบายควันบนหลังคาของอาคารโรงงาน	3-30
รูปที่ 3.2-47 การเชื่อมต่อระบบระบายควันไฟกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของอาคาร.....	3-30
รูปที่ 3.2-48 ช่องระบายอากาศที่หลังคาไม่ถือว่าเป็นช่องเปิดระบายควันไฟตามประกาศนี้ เนื่องจากไม่สามารถ ทำงานได้ภายใต้อุณหภูมิที่สูงของควันไฟ.....	3-31
รูปที่ 3.2-49 ส่วนประกอบทั้ง 3 ของเส้นทางหนีไฟ ได้แก่ ทางไปสู่ทางหนีไฟ (Exit Access) ทางหนีไฟ (Exit) และทางปล่อยออก (Exit Discharge).....	3-32
รูปที่ 3.2-50 ตัวอย่างการก่องเก็บวัตถุติดไฟได้จากพื้น ต้องมีความสูงไม่เกิน 6 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงจุดสูงสุด ...	3-33
รูปที่ 3.2-51 ความหมายของการต่อฝาก (Bonding) และการต่อสายดิน (Grounding)	3-34
รูปที่ 3.2-52 ตัวอย่างของการต่อสายดิน (Grounding) และการต่อฝาก (Bonding) เพื่อป้องกันไฟฟ้าสถิตขณะ ทำการถ่ายเทของเหลวไวไฟจากถังจัดเก็บ	3-35
รูปที่ 4.2-1 การระบายอากาศโดยวิธีกล (Mechanism ventilation)	4-6
รูปที่ 4.2-2 การระบายอากาศแบบธรรมชาติ (Natural ventilation).....	4-6
รูปที่ 4.2-3 อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบ Explosion proof	4-7
รูปที่ 4.2-4 อุปกรณ์ป้องกันอันตราย.....	4-8
รูปที่ 4.2-5 ฝักบัว และที่ล้างตาฉุกเฉิน.....	4-8
รูปที่ 4.2-6 วัสดุดูดซับสารเคมี.....	4-9
รูปที่ 4.3-1 กำแพงทนไฟระหว่างห้องสูงกว่าหลังคาและยื่นออกจากผนังด้านข้าง	4-15
รูปที่ 4.4-1 ป้ายห้าม.....	4-18
รูปที่ 4.4-2 ป้ายเตือน	4-18
รูปที่ 4.4-3 ป้ายบังคับ	4-18
รูปที่ 4.4-4 ป้ายข้อมูล	4-19
รูปที่ 4.5-1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล	4-23

บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการครอบครองสารเคมีอันตราย รวมถึงกากของเสียอันตรายจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจ และการเอาใจใส่อย่างจริงจัง ตั้งแต่การนำเข้า การขนส่ง การจัดเก็บ การใช้และการผลิตสารเคมีอันตราย รวมถึงการกำจัดของเสียอันตราย ทำให้มีผลกระทบต่อผู้เกี่ยวข้องทั้งด้านความปลอดภัย สุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อมอันก่อให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้จัดทำโครงการเพื่อตรวจประเมิน และเตรียมความพร้อมในการยกระดับโรงงาน เพื่อเสริมสร้างภาพลักษณ์และทัศนคติที่ดีต่อการดำเนินงานของโรงงานอุตสาหกรรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรมจึงได้ จัดทำคู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน เพื่อเป็นแนวทางการตรวจประเมินตามกฎหมายระเบียบข้อบังคับทางด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายที่กำหนดไว้ได้อย่างครบถ้วน

วัตถุประสงค์

การจัดทำคู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและเสริมทักษะความรู้ ความเข้าใจ ด้านการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาสู่อุตสาหกรรมสีเขียว เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมที่มีการครอบครองสารเคมีและวัตถุอันตราย หรือของเสียอันตราย มีความรับผิดชอบและสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน

รายละเอียดของคู่มือ

คู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงานฉบับนี้ ประกอบด้วย กฎระเบียบ ข้อกำหนด และแนวทางการปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความรู้สำหรับการดำเนินการภายในโรงงาน โดยมีรายละเอียดของคู่มือดังนี้

บทนำ: นำเสนอหลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ และรายละเอียดของคู่มือการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน

บทที่ 1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง: นำเสนอกฎระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย รวมถึงประเภทการประกอบกิจการของโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ

บทที่ 2 แนวทางการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อม: นำเสนอความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ อากาศ และกากของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการบำบัดมลพิษน้ำและมลพิษอากาศ แนวทางการตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียและระบบบำบัดมลพิษอากาศ รวมถึงระบบการจัดการกากมลพิษอุตสาหกรรม ซึ่งครอบคลุมการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูล

หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงาน การจัดทำเอกสารกำกับการณ์ขนส่งของเสียอันตรายและการเก็บรวบรวมของเสียอันตราย

บทที่ 3 แนวทางการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงงาน: นำเสนอความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบการป้องกันและระงับอัคคีภัย ระบบไฟฟ้า และพื้นที่อับอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม

บทที่ 4 แนวทางการจัดการด้านสารเคมีและวัตถุอันตราย: นำเสนอรายละเอียดการจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตราย หลักการจัดเก็บสารเคมีและวัตถุอันตราย สิ่งที่ต้องทราบเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับการจัดการสารเคมีภายในโรงงาน ข้อกำหนดเรื่องบุคลากรเฉพาะประจำโรงงาน

บทที่ 5 ข้อกำหนดและแนวทางการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตราย: นำเสนอรายละเอียด ข้อกำหนดและแนวทางการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย กากอุตสาหกรรม สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน ตามแบบตรวจประเมินโรงงานของโครงการฯ

บทที่ 1

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
1	พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 3 หมวด 68 มาตรา โดยมีสาระสำคัญครอบคลุมถึง การกำกับและดูแลโรงงาน การแบ่งประเภทโรงงาน การกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งโรงงาน การกำหนดลักษณะ ประเภท หรือขนาดของเครื่องจักร กำหนดเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กำหนดมาตรฐานและวิธีปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจการโรงงาน การควบคุมผู้ก่อกำเนิดของเสีย และผู้รับกำจัดของเสียกำหนดการจัดให้มีการจัดทำเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน การตรวจสอบรายงาน ค่าธรรมเนียม การออกไปอนุญาตจัดตั้งและดำเนินการและบทลงโทษ	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
2	พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 7 หมวด 115 มาตรา มีสาระครอบคลุมถึง การกำหนดคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพร้อมกำหนดอำนาจหน้าที่ กองทุนสิ่งแวดล้อม การคุ้มครองสิ่งแวดล้อม รวมถึงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม การวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม เขตอนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ส่วนการควบคุมมลพิษ ครอบคลุมถึงการจัดให้มีคณะกรรมการควบคุมมลพิษ อำนาจและหน้าที่ มาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด การกำหนดเขตควบคุมมลพิษ เพื่อประโยชน์การจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับจังหวัด มลพิษอากาศและเสียง มลพิษทางน้ำ มลพิษอื่นและของเสียอันตราย การตรวจสอบและ	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		ควบคุม การกำหนดอัตราค่าบริการและค่าปรับสำหรับการบำบัดน้ำเสียหรือกำจัดของเสีย กำหนดสิทธิการขอรับการส่งเสริมและช่วยเหลือจากทางราชการไว้ในมาตรการส่งเสริม โดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพิจารณาตามที่เห็นสมควร นอกจากนี้ ได้กำหนดความรับผิดชอบทางแพ่งและบทลงโทษ สำหรับผู้ที่ก่อให้เกิดหรือเป็นแหล่งกำเนิดของการรั่วไหลหรือแพร่กระจายของมลพิษ	
3	กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท
4	กฎกระทรวง ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • โรงงานต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย ติดตั้งเครื่องมือเพื่อรายงานการระบายน้ำทิ้งออกจากโรงงานเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของ กรม โรงงาน อุตสาหกรรม • ระบบฟอกอากาศต้องมีมาตรฐานวัดปริมาณใช้ไฟฟ้า มีการจดสารเคมี • ระบบฟอกอากาศต้องติดตั้งเครื่องมือเพื่อรายงานการระบายอากาศเสียออกจากโรงงานเข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของ กรม โรงงาน อุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท
บุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
5	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดของโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแลปฏิบัติงานประจำและหลักเกณฑ์การขึ้น	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ประเภทของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน • คุณสมบัติของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน • การฝึกอบรมและการสอบมาตรฐาน • การกำหนดชนิดและขนาดโรงงานที่มี 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีน้ำเสียปนเปื้อนสารอินทรีย์ (มีน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัด 500 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป (ยกเว้นน้ำหล่อเย็น) หรือมีค่า BOD 100 กก.ต่อวันขึ้นไป) • โรงงานที่ใช้สาร สังกะสี,

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	<p>ทะเบียนผู้ควบคุมดูแลสำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545, (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554</p>	<p>ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของบุคลากรด้านสิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน ● การขึ้นทะเบียนเป็นผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำ อากาศ หรือกากอุตสาหกรรม ● การต่ออายุ และการเพิกถอนใบทะเบียน 	<p>แคดเมียม, โซเดียมไนต์, ฟอสฟอรัสในรูปสารประกอบอินทรีย์, ตะกั่ว, ทองแดง, บารีียม, เซเลเนียม, นิเกิล, แมงกานีส, โครเมียม วาเลนซ์ 6, อาร์ซีนิกและสารประกอบอาร์ซีนิก, ปรอท และสารประกอบปรอท ในกระบวนการผลิตที่มีน้ำเสียก่อนเข้าระบบ 50 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานที่ผลิตน้ำตาลทรายดิบ หรือน้ำตาลทรายขาว หรือน้ำตาลทรายขาวให้บริสุทธิ์ ทุกขนาด ● โรงงานที่ผลิตน้ำตาลกลูโคส เดกซ์โทรส ฟรักโทส หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน ที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 20 ตันต่อวันขึ้นไป ● โรงงานผลิตสุรา แอลกอฮอล์ กำลังการผลิต 40,000 ลิตรต่อเดือน (24 ดีกรี) ● โรงงานผลิตไวน์ กำลังการผลิต 600,000 ลิตรต่อเดือน ● โรงงานผลิตเบียร์ กำลังการผลิต 600,000 ลิตรต่อเดือน ● โรงงานผลิตเยื่อจากไม้ หรือวัสดุอื่นที่มีกำลังการผลิต 50 ตันต่อวันขึ้นไป ● โรงงานเกี่ยวกับปิโตร

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>เคมีที่มีกระบวนการผลิตทางเคมี กำลัง การผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานผลิตคลอ-แอลคาไลน์ที่ใช้โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นวัตถุดิบในการผลิตโซเดียมคาร์บอเนต (Na₂CO₃) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) คลอรีน (Cl₂) โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) และปูนคลอรีน (Bleaching Powder) ที่มีกำลังการผลิตสารแต่ละชนิดหรือรวมกัน 100 ตันต่อวันขึ้นไป ● โรงงานผลิตสารออกฤทธิ์หรือสารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์โดยใช้กระบวนการเคมี ทุกขนาด หรือผลิตปุ๋ยเคมีโดยใช้กระบวนการเคมี ทุกขนาด ● โรงงานผลิตยางเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีใยแก้วกำลังการผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป ● โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมทุกขนาด ● โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ทุกขนาด ● โรงงานเกี่ยวกับเหล็กหรือเหล็กกล้า กำลังการผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>ไป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานถลุงหรือหลอมโลหะ ซึ่งมีใช้อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า กำลังการผลิต 50 ตันต่อวันขึ้นไป ● โรงไฟฟ้าพลังความร้อน กำลังการผลิต 10 เมกะวัตต์ขึ้นไป ● โรงงานแยกหรือแปรสภาพก๊าซธรรมชาติ ทุกขนาด ● โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบบำบัดน้ำเสียรวมทุกขนาด 2. การเผาสังปฏิกุลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกขนาด 3. การปรับสภาพสังปฏิกุลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นอันตรายทุกขนาด ● โรงงานคัดแยกสังปฏิกุลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่เป็นอันตราย ทุกขนาด ● โรงงานฝังกลบสังปฏิกุลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกขนาด ● โรงงานที่นำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียที่เป็นอันตรายจากโรงงานมาผลิตเป็นวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรมทุกขนาด

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
6	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2550	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีมลพิษทางน้ำและอากาศ จะต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน • วิธีการได้มาของข้อมูลการจัดทำรายงาน • ความถี่ จุดที่เก็บตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ • การทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษ 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีมลพิษน้ำและอากาศ
การจัดทำรายงานมลพิษ			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องการจัดทำรายงานมลพิษ ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
7	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องจัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2553	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • กำหนดให้ ความหมายของสารอินทรีย์ระเหย • กำหนดให้โรงงานตามประเภทหรือชนิดของโรงงานตามบัญชีท้ายประกาศนี้ให้จัดทำรายงานชนิดและปริมาณสารมลพิษที่ระบายออกจากโรงงาน • รายงานมลพิษน้ำแบบ รว.2 ใช้ผลตรวจวัดจริงรายงาน และมีพารามิเตอร์อย่างน้อยคือ บีโอดีและโลหะหนัก • รายงานมลพิษน้ำแบบ รว.3 ใช้ผลตรวจวัดจริงรายงานหรือใช้ค่าคำนวณ 	<ul style="list-style-type: none"> • ลำดับที่ 11(3) 11(4) ทุกขนาด • ลำดับที่ 11(6) ที่มีกำลังการผลิต 20 ตันต่อวันขึ้นไป • ลำดับที่ 38(1) และ 38(2) ที่มีกำลังการผลิต 50 ตันต่อวันขึ้นไป • ลำดับที่ 42(1) ที่มีกำลังการผลิตแต่ละชนิดหรือรวมกัน 100 ตันต่อวันขึ้นไป • ลำดับที่ 43(1) ทุกขนาด เฉพาะที่ใช้กระบวนการทางเคมี • ลำดับที่ 44 ที่มีกำลังการผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป • ลำดับที่ 49 57(1) ทุกขนาด • ลำดับที่ 59 ที่มีกำลังการผลิต 100 ตันต่อวันขึ้นไป ที่มีเตาหลอมเหล็กหรือเตาอบหรือใช้น้ำกรดหรือใช้สารที่อาจเป็น

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลำดับที่ 60 ที่มีกำลังการผลิต 50 ตันต่อวันขึ้นไป ● ลำดับที่ 88 ที่มีกำลังการผลิต 10 เมกกะวัตต์ ขึ้นไป ● ลำดับที่ 89 ทุกขนาด ● ลำดับที่ 101 โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> 1. การบำบัดน้ำเสียรวมทุกขนาด 2. การเผาของเสียรวมทุกขนาด 3. การบำบัดด้วยวิธีเคมีฟิสิกส์ ทุกขนาด ● ลำดับที่ 105 ทุกขนาด เฉพาะที่มีการฝังกลบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียอันตราย ● ลำดับที่ 106 ที่มีกำลังการผลิต 50 ตันต่อวันขึ้นไป ● ลำดับที่ 1-107 ที่มีปริมาณน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดตั้งแต่ 500 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป (รวมน้ำหล่อเย็นที่มีการปนเปื้อนในรูปบีโอดีหรือซีโอดี) หรือมีค่า BOD ก่อนเข้าระบบบำบัดตั้งแต่ 100 กก.ต่อวันขึ้นไป ● ลำดับที่ 1-107 ที่ใช้สารหรือองค์ประกอบของสังกะสี แคดเมียม ไซยาไนต์ ฟอสฟอรัส

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>ที่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ ตะกั่ว ทองแดง บาเรียม เซเลเนียม นิเกิล แมงกานีส เฮกซาวาเลนซ์ โครเมียม อาร์เซนิกและปรอท โดยตรงในกระบวนการผลิตที่มีน้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดตั้งแต่ 50 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลำดับที่ 1-107 ที่มีเตาอุตสาหกรรมขนาดแรงม้าเปรียบเทียบตั้งแต่ 1,000 แรงม้าขึ้นไป ● ลำดับที่ 1-107 ที่มีหม้อน้ำเดี่ยว กำลังการผลิตไอน้ำ 10 ตันไอน้ำต่อชั่วโมงขึ้นไป (ใช้ของแข็งและของเหลวเป็นเชื้อเพลิง) และ กำลังการผลิต 20 ตันไอน้ำต่อชั่วโมงขึ้นไป (ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิง) ● ลำดับที่ 1-107 ที่มีหรือใช้สารอินทรีย์ระเหยในกระบวนการผลิต 36 ตันต่อปีขึ้นไป
ด้านอากาศ			
ประกาศกระทรวงฯ ด้านอากาศ ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
8	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ฉบับที่ 3 เพิ่มเติม (พ.ศ. 2539)	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● อากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงานต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนไม่เกินค่าที่กำหนด ● วิธีการวัดปริมาณของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่ระบายออกจากโรงงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท ที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดสมุทรปราการ

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		ควบคุมวัดอากาศที่ระบายออกจากปล่อง <ul style="list-style-type: none"> ● ระดับค่าของสารแต่ละชนิดที่เจือปนในอากาศ 	
9	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดให้โรงงานประเภทต่างๆ ต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติ พ.ศ. 2544	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานประเภทต่างๆตามที่กำหนด ต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพื่อตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องอัตโนมัติ ● ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษฯ ● ข้อกำหนดการรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมเอเซีย จังหวัดระยอง ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1. ลำดับที่ 88 หน่วยผลิตพลังงานไฟฟ้าที่มีกำลังการผลิตต่อหน่วย 29 เมกกะวัตต์ขึ้นไป 2. โรงงานทุกขนาดที่มีหม้อน้ำหรือแหล่งกำเนิดความร้อนขนาด 30 ตัน ใช้น้ำต่อชั่วโมง หรือ 100 เมกกะมิลลิเยนบีที่ยุต่อชั่วโมงขึ้นไป 3. ลำดับที่ 57 หน่วยผลิตปูนซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูนปลาสเตอร์ ใดๆอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ทุกขนาด ในส่วนของหม้อเผา (Kiln) และ Clinker Cooler 4. ลำดับที่ 38 หน่วยผลิตเยื่อกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ทุกขนาดในส่วนของ Recovery Furnace Lime Kiln Digester Brown Stock Washer Evaporator และ Condensate

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>Stripper System</p> <p>5. ลำดับที่ 49 หน่วยกลั่น น้ำมันปิโตรเลียมทุก ขนาดในส่วนของ Fluid Catalytic Cracking Unit (FCCU)</p> <p>6. ลำดับที่ 59 หน่วยถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็กหรือ เหล็กกล้าในขั้นต้น ขนาด 100 ตันต่อวัน ขึ้นไปในส่วนของ Electric Arc Furnace หรือ Blast Furnace หรือมีการ Preheat โดยน้ำมันเตาหรือถ่าน หินเป็นแหล่งกำเนิด ความร้อน</p> <p>7. ลำดับที่ 60 หน่วยถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะในขั้นต้น ซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือ เหล็กกล้าในส่วนของ การถลุงทองแดงหรือ สังกะสีทุกขนาดที่ใช้ Roaster Dryer ของ การถลุงทองแดง และ Sintering Machine ของการถลุงสังกะสี</p> <p>8. ลำดับที่ 60 หน่วย หลอมตะกั่วทุกขนาดที่ ใช้ Furnace Sintering Machine หรือ Converter</p> <p>9. ลำดับที่ 101 หน่วย เตาเผาเพื่อปรับ</p>

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			คุณภาพของเสียรวมใน ส่วนของเตาเผาทุก ขนาด 10. ลำดับที่ 42 หน่วย ผลิตกรดกำมะถันทุก ขนาด
10	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปน ในอากาศที่ระบายออกจากปล่อง เตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่ แล้วที่เป็นอันตรายจาก อุตสาหกรรม พ.ศ. 2545	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้อากาศที่ระบายออกจากปล่อง เตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่ เป็นอันตรายจากอุตสาหกรรม ต้องมี ปริมาณสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินค่าที่ กำหนดไว้ โดยเตาเผาสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุ ที่ไม่ใช่แล้วตามประกาศฉบับนี้ไม่รวมถึง เตาเผาที่นำสิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่ แล้วไปใช้ในการผลิตหรือเตาเผาที่ใช้วัสดุ ที่ไม่ใช่แล้วเป็นเชื้อเพลิง 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่มีเตาเผาส่ง ปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่ แล้วที่เป็นอันตรายจาก อุตสาหกรรม
11	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนใน อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงใน การเผาไหม้ พ.ศ. 2547	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงาน ต้องมีค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ได ออกไซด์เจือปนไม่เกินค่าที่กำหนด การวัดค่าปริมาณของก๊าซซัลเฟอร์ได ออกไซด์ในอากาศที่ระบายออกจาก โรงงาน วิธีตรวจวัดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ การรายงานผลการตรวจวัดก๊าซซัลเฟอร์ ไดออกไซด์ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ใช้น้ำมันเตา เป็นเชื้อเพลิงในการเผา ไหม้
12	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของ สารเจือปนในอากาศที่ระบายออก จากโรงงานกรณีการใช้น้ำมันใช้ แล้วที่ผ่านกระบวนการปรับ คุณภาพและเชื้อเพลิงสังเคราะห์ เชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงาน กรณีใช้น้ำมันที่ผ่านกระบวนการปรับ คุณภาพ และเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ต้องมี ค่าปริมาณของสารเจือปนแต่ละชนิด ไม่ เกินค่าที่กำหนด โรงงานลำดับที่ 59 เช่น โรงงานถลุง หลอม รีด ผลิตเหล็ก เป็นต้น และ โรงงานลำดับที่ 88 เช่น โรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า ต้องมีค่า ปริมาณของสารเจือปนแต่ละชนิด ค่า 	<ul style="list-style-type: none"> ลำดับที่ 58(1) 59 60 88 โรงงานที่มีหม้อไอน้ำ (Boiler)

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		ปริมาณฝุ่นละอองซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และออกไซด์ไนโตรเจนไม่เกินที่กำหนด	
13	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของ สารเจือปนในอากาศที่ระบายออก จากโรงงาน พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดค่ามาตรฐานของปริมาณของ สารเจือปนแต่ละชนิด ในอากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงาน กำหนดค่ามาตรฐานของปริมาณของ สารเจือปนแต่ละชนิด ในอากาศที่สามารถระบายออกจากโรงงานกรณีนี้ที่ โรงงานใช้เชื้อเพลิงร่วมกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป วิธีการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ทุกประเภท แต่ไม่รวม โรงงานที่มีการกำหนด ค่าปริมาณสารเจือปนใน อากาศเป็นการเฉพาะ
14	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของ สารเจือปนในอากาศที่ระบายออก จากโรงงานปูนซีเมนต์ พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ปูนซีเมนต์ ต้องมีค่าปริมาณของสารเจือปนไม่เกินที่กำหนด การวัดปริมาณของสารเจือปนในอากาศ วิธีการตรวจวัดปริมาณของสารเจือปนใน อากาศ การรายงานผลการตรวจวัดปริมาณของ สารเจือปนในอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการ เกี่ยวกับการผลิตซีเมนต์ ปูนขาว หรือปูน ปลาสเตอร์ อย่างไม่อย่าง หนึ่งหรือหลายอย่าง
15	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควัน ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออก จากปล่องของหม้อน้ำของโรงงาน พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อากาศที่ระบายออกจากปล่องหม้อน้ำ โรงงานจำพวกที่ 3 ต้องมีเขม่าควันเจือปนไม่เกินที่กำหนด วิธีการตรวจวัดความทึบแสง วิธีการตรวจวัด การคำนวณ การ เปรียบเทียบ และการสรุปผลการ ตรวจวัดค่าความทึบแสง 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานจำพวกที่ 3 ที่มี ขนาดกำลังการผลิตไอน้ำตั้งแต่ 1 ตันต่อชั่วโมง ขึ้นไป ยกเว้นโรงงานที่มีการ กำหนดค่าปริมาณ เขม่าควันเป็นการเฉพาะ
16	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควัน ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออก จากปล่องของหม้อน้ำของโรงสี ข้าวที่ใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อากาศที่ระบายออกจากปล่องต้องมีเขม่า ควันเจือปนไม่เกินค่าที่กำหนด การตรวจวัดความทึบแสง วิธีการตรวจวัด การคำนวณ การ เปรียบเทียบ และการสรุปผลการ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการ เกี่ยวกับการสี ผัด หรือ ขัดข้าวทุกขนาด

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		ตรวจวัดค่าความทึบแสง	
17	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม พ.ศ. 2553	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้อากาศที่ระบายออกมีปริมาณสารเจือปนแต่ละชนิดไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ตามประกาศ กรณีปล่อยระบายรวมให้คำนวณปริมาณสารเจือปนตามสูตรที่กำหนดและวิธีการตรวจวัดปริมาณสารเจือปนในอากาศให้ใช้วิธีตามที่ประกาศกำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
18	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานผลิตแก้วและกระจก พ.ศ. 2555	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ปริมาณสารเจือปนแต่ละชนิดที่ระบายออกต้องเป็นไปตามกำหนดในประกาศหลักเกณฑ์การตรวจวัดและรายงานผลการตรวจวัดปริมาณสารเจือปนแต่ละชนิด 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตแก้ว เส้นใยแก้ว หรือผลิตภัณฑ์แก้ว
19	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ และวิธีการปฏิบัติในการตรวจสอบและควบคุมการรั่วซึมของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2555	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> เกณฑ์การควบคุมการรั่วซึมสารอินทรีย์ระเหยของอุปกรณ์ วิธีการและความถี่ในการตรวจวัด การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ที่มีการรั่วซึมและการรายงานผลการตรวจวัดและการซ่อมแซมอุปกรณ์ 	<ul style="list-style-type: none"> ลำดับที่ 42 44 49 89 ที่มีการใช้สารอินทรีย์ระเหยในกระบวนการผลิตตั้งแต่ 36 ตันต่อปีขึ้นไป
20	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การรายงานผลการตรวจวัดการรั่วซึมของสารอินทรีย์ระเหยจากอุปกรณ์และการซ่อมแซมอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2556	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้โรงงานอุตสาหกรรม จัดทำบัญชีรายชื่ออุปกรณ์พร้อมผลการตรวจวัดการรั่วซึมของสารอินทรีย์ระเหยให้รายงานปริมาณสารอินทรีย์ระเหยรวมในรูปมีเทน และจัดส่งรายงานผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ 	<ul style="list-style-type: none"> ลำดับที่ 42 44 49 89 ที่มีการใช้สารอินทรีย์ระเหยในกระบวนการผลิตตั้งแต่ 36 ตันต่อปีขึ้นไป
21	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง การส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง (Continuous Emission Monitoring Systems : CEMS) พ.ศ. 2550	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้การส่งข้อมูลเป็นระบบสื่อสารผ่านดาวเทียม และให้โรงงานในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด โรงงานที่มีใบอนุญาตให้จัดส่งรายงานตามที่ประกาศกำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานในพื้นที่เขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นิคมอุตสาหกรรมผาแดง นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) นิคมอุตสาหกรรมเอเชีย จังหวัดระยอง โรงงานที่มีเงื่อนไขการอนุญาตให้ติดตั้ง

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			เครื่องมือหรือเครื่อง อุปกรณ์พิเศษ เพื่อ ตรวจสอบคุณภาพ อากาศจากปล่องแบบ อัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง
ประกาศกระทรวงฯ ด้านอากาศ ที่ออกตามพ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535			
22	ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้ง อากาศเสียจากโรงไฟฟ้า พ.ศ. 2538	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดค่ามาตรฐานการระบายอากาศ เสียจากโรงไฟฟ้าใหม่ โดยกำหนดค่า การระบายมลพิษตามชนิดของเชื้อเพลิง ที่ใช้ ได้แก่ ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซ ธรรมชาติ หรือใช้เชื้อเพลิงร่วม 	<ul style="list-style-type: none"> โรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เป็นเชื้อเพลิง
23	ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการ ปล่อยฝุ่นละอองจากโรงโม่บด หรือย่อยหิน พ.ศ. 2539	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดค่ามาตรฐานการระบายอากาศ เสียจากโรงโม่บด หรือย่อยหิน 	<ul style="list-style-type: none"> โรงโม่ บด หรือย่อยหิน
24	ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 2 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การปล่อยทิ้งอากาศเสียจาก โรงไฟฟ้าเก่า พ.ศ. 2542	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนได ออกไซด์ และฝุ่นละอองสำหรับโรงไฟฟ้า ที่ประกอบกิจการก่อนวันที่ 31 มกราคม 2539 	<ul style="list-style-type: none"> โรงไฟฟ้าบางปะกง โรงไฟฟ้าพระนครใต้ โรงไฟฟ้าพระนครเหนือ โรงไฟฟ้าสุราษฎร์ธานี โรงไฟฟ้ากังหันแก๊สลาน กระบือ โรงไฟฟ้ากังหันแก๊ส หนองจอก โรงไฟฟ้ากังหันแก๊สไทร น้อย โรงไฟฟ้าวังน้อย โรงไฟฟ้าน้ำพอง โรงไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้ เชื้อเพลิงถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติแต่ไม่ รวม โรงไฟฟ้าแม่เมาะ
25	ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการ	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่อง <ul style="list-style-type: none"> กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณก๊าซ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนได 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการ เกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือ ผลิต

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	ปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงาน เหล็ก พ.ศ. 2544	ออกไซด์ และฝุ่นละอองในอากาศเสียที่ ปล่อยทิ้ง	เหล็ก หรือเหล็กกล้าใน ขั้นต้นที่ใช้แร่เหล็กหรือ เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบ ซึ่งมีกำลังการผลิตรวม ตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป
26	ประกาศกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการ ปล่อยทิ้งอากาศเสียจากสถาน ประกอบกิจการหลอมและตี ทองคำ พ.ศ. 2547	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องค่ามาตรฐาน ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	● โรงงานที่ประกอบกิจการ ผสม วิเคราะห์และทำให้ บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดิ่ง หรือผลิตทองคำ ทองคำผสม Silver Alloy ทองคำผสม Master Alloy หรือทองคำ ผสม โลหะอื่น
27	ประกาศกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสง จากปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงสี ข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำ พ.ศ. 2548	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องค่าความทึบแสง ของเขม่าควันจากปล่อยปล่อยทิ้งอากาศเสีย จากโรงสีข้าว	● โรงงานที่ประกอบกิจการ สี ผัด หรือขัดข้าว ทุก ขนาดตามกฎหมายว่า ด้วยโรงงาน
28	ประกาศกระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าความทึบแสง ของเขม่าควันจากสถานประกอบ กิจการที่ใช้หม้อไอน้ำ พ.ศ. 2548	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องค่าความทึบแสง ของเขม่าควันจากสถานประกอบกิจการที่ใช้ หม้อไอน้ำ เมื่อตรวจวัดด้วยแผนภูมิเขม่า ควันของริงเกิลมานน์	● โรงงานที่มีขนาดกำลัง การผลิตไอน้ำตั้งแต่ 1 ตันต่อชั่วโมงขึ้นไป เว้น แต่มีประกาศของ รัฐมนตรีให้เป็น แหล่งกำเนิดมลพิษเป็น การเฉพาะไว้แล้ว
ด้านน้ำ			
ประกาศกระทรวงฯ ด้านน้ำ ที่ออกตามพ.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
29	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) ออกตาม ความในพระราชบัญญัติโรงงาน เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำ ทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน	สรุปรายละเอียดดังนี้ ● น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องมี คุณสมบัติตามที่กำหนด ● การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง	● ทุกประเภท
30	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความ เห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบ บำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือ	สรุปรายละเอียดดังนี้ ● ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้ โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้อง	● โรงงานที่มีปริมาณน้ำทิ้ง ตั้งแต่ 500 ลบ.ม.ต่อวัน ขึ้นไป

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	<p>หรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและ เครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ เพิ่มเติม พ.ศ. 2547 , (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548, (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2549, (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2552</p>	<p>ติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ และเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ เพิ่มเติม พ.ศ. 2547 : กำหนดให้โรงงาน ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวง (พ.ศ. 2535) ระบายน้ำทิ้งจากโรงงานที่มีปริมาณน้ำ ทิ้งตั้งแต่ 3,000 ลบ.ม. ต่อวันขึ้นไป หรือ มีค่า Influent BOD Load 4,000 กก.ต่อ วัน ขึ้นไป และ โรงงานที่มีปริมาณน้ำทิ้ง 10,000 ลบ.ม ต่อวันขึ้นไป ต้องติดตั้ง เครื่องมือเข้ากับระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เครื่องวัดอัตราการไหลของ น้ำทิ้ง เครื่องตรวจวัดค่าบีโอดี เว้นแต่ โรงงานที่ไม่มีการระบายน้ำทิ้งออกจาก โรงงานและโรงงานที่มีการนำน้ำทิ้งไป บำบัดที่โรงงานปรับคุณภาพของเสียรวม</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้ โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้อง ติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ และเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548 : กำหนดให้โรงงานที่มีปริมาณน้ำทิ้งตั้งแต่ 500 ลบ.ม. ต่อวันขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1,000 ลบ.ม. ต่อวัน และ โรงงานที่มีปริมาณน้ำ ทิ้งตั้งแต่ 1,000 ลบ.ม. ต่อวันขึ้นไปแต่ไม่ ถึง 3,000 ลบ.ม. ต่อวัน ต้องติดตั้งเครื่อง ตรวจวัดค่าบีโอดี และหรือซีโอดี ของน้ำ ทิ้ง ● ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้ โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้อง ติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ และเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ เพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2549 : ให้ ขยายระยะเวลาการติดตั้งเครื่องมือหรือ เครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือ เครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติมของโรงงานจนถึง 	

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<p>วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551</p> <ul style="list-style-type: none"> ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษ และเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2552 : ให้ขยายระยะเวลาการติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์เพิ่มเติมของโรงงานจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2553 <p>นอกจากนี้ ให้ติดตั้งเครื่องตรวจวัดบีโอดีหรือค่าซีโอดีที่สามารถให้สัญญาณไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ของโรงงานเพื่อบันทึกข้อมูลและแสดงข้อมูลย้อนหลังได้อย่างต่อเนื่อง การติดตั้งเครื่องมือจะต้องสามารถจัดส่งไปได้ไกลด้วยระบบเครือข่ายคมนาคมประเภทต่างๆ</p>	
31	<p>ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดคุณลักษณะน้ำทิ้งที่ระบายออกนอกโรงงานให้มีค่าแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดคุณลักษณะของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงาน</p>	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> น้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> ลำดับที่ 4(1) 9(2) 10 13(2) 15 15(1) 22 29 38 42 46 92
32	<p>ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติม พ.ศ. 2550</p>	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ให้โรงงานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องหลักเกณฑ์การให้ความเห็นชอบให้โรงงานที่ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียต้องติดตั้งเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษและเครื่องมือหรือเครื่องอุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติม พ.ศ. 2547 และ พ.ศ. 2548 ดำเนินการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษเพิ่มเติมตามหลักเกณฑ์ประกาศฉบับนี้และกำหนดให้น้ำทิ้งไม่ได้หมายรวมถึงน้ำหล่อเย็นที่ทำ 	<ul style="list-style-type: none"> เครื่องตรวจวัด BOD : ลำดับที่ 4 5 6 7 8 9 10 11 13 15 16 17 19 20 52 เครื่องตรวจวัด COD : ลำดับที่ 22 24 29 38 40 42 44 49 เครื่องตรวจวัด BOD หรือ COD อย่างใดอย่างหนึ่ง : ลำดับที่ 101

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		ให้เกิดความสกปรกในรูปของบีโอดีและซีโอดี	
ด้านกากอุตสาหกรรม			
ประกาศกระทรวงฯ ด้านกากอุตสาหกรรมที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
33	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หน้าที่ของผู้ประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่าเกี่ยวกับการดำเนินการกำจัดขยะสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2544	สรุปรายละเอียดดังนี้ การกำหนดหน้าที่ของผู้ประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า เช่น <ul style="list-style-type: none"> ● การจัดการฝุ่นจากระบบขจัดฝุ่น ● กำหนดคุณลักษณะของตะกรัน (Slag) ที่สามารถเก็บไว้ในโรงงาน ● กำหนดวิธีการจัดการกากตะกอน (Sludge) ที่ปนเปื้อนตะกั่วจากระบบบำบัดน้ำทิ้ง ● กำหนดวิธีการจัดการเศษชิ้นส่วนแบตเตอรี่ วัสดุเหลือใช้และชิ้นส่วนอื่นๆ ที่มีการปนเปื้อนสารตะกั่ว 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า
34	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การรายงานข้อมูลต่างๆของโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า พ.ศ. 2544	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● รายงานเกี่ยวกับวัตถุพิษหม้อแบตเตอรี่เก่าที่นำเข้า ปริมาณตะกั่วที่ปนเปื้อนในน้ำทิ้ง น้ำฝน น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และผิวดินแนวเขตที่ดินโรงงาน ผลคุณภาพอากาศทุกๆ 3 เดือน 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า
35	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางอิเล็กทรอนิกส์ (Internet) พ.ศ. 2547	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● กำหนดการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดและปริมาณ และชื่อผู้รับบำบัดหรือกำจัดโดยสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ (Internet) ● กำหนดให้ผู้รับบำบัดหรือกำจัดแจ้งรายละเอียดของผู้ประกอบกิจการโรงงานที่มอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไปบำบัดหรือกำจัดโดยสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ (Internet) ● การจัดระบบตรวจสอบการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
36	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดลักษณะของน้ำมันใช้	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● กำหนดลักษณะและคุณภาพของน้ำมัน 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานลำดับที่ 106 (โรงงานที่ผลิต ทำน้ำมัน)

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	แล้วที่ผ่านกระบวนการปรับคุณภาพและเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนน้ำมันเตา พ.ศ. 2547	ใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการปรับคุณภาพและเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่จะนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรม เพื่อทดแทนน้ำมันเตา	เชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันเตา)
37	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● การกำหนดรหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ● การกำหนดผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ● การกำหนดการรวบรวมและขนส่งของเสียอันตราย ● การกำหนดผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
38	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของผู้ประกอบกิจการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2550	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● กำหนดการรับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ● กำหนดการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ● กำหนดการควบคุมและกำกับดูแล ● แสดงตัวอย่างบัญชีแสดงการรับมอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว, ที่ทำการบำบัดหรือกำจัด, บัญชีแสดงรายการผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงผสม/วัตถุติดทดแทน 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานที่ประกอบกิจการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
39	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2551	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● เป็นการกำหนดประเภทของเสียอันตรายตามบัญชีท้ายประกาศ ให้กำจัดโดยเตาเผาอุตสาหกรรมเฉพาะสำหรับของเสียอันตรายและห้ามนำของเสียอันตรายนอกเหนือจากข้อที่กำหนดกำจัดโดยเตาเผาปูนซีเมนต์และเตาเผาปูนขาว 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
ประกาศกระทรวงฯ ด้านกากอุตสาหกรรมที่ออกตาม พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535			
40	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ● การแจ้งขอเลขประจำตัวตามแบบกำกับการขนส่ง 01 ● ความหมายของเลขประจำตัวของผู้ที่ 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานที่ก่อกำเนิดของเสียอันตรายตั้งแต่ 100 กิโลกรัมต่อเดือนขึ้น ● ผู้ขนส่งของเสียอันตราย

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<p>เกี่ยวข้องกับของเสียอันตราย</p> <ul style="list-style-type: none"> • ระยะเวลาที่ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายขนาดใหญ่และขนาดกลางสามารถครอบครองของเสียอันตรายได้ • การปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิดในระหว่างมีของเสียอันตรายไว้ครอบครอง • การปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิด เมื่อจะทำการขนส่งของเสียอันตราย • การปฏิบัติของผู้ขนส่งของเสียอันตราย • วิธีปฏิบัติเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเหตุฉุกเฉิน ในระหว่างการขนส่งของเสียอันตราย • การรับมอบของเสียอันตรายของผู้เก็บรวบรวมและกำจัดของเสียอันตราย • การปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย ภายหลังการขนส่ง • ข้อยกเว้นของผู้ขนส่งของเสียอันตราย • การจัดทำรายงานประจำปีของผู้ก่อกำเนิดและผู้รวบรวมและกำจัดของเสียอันตราย • การปฏิบัติของผู้ก่อกำเนิด หากผู้รวบรวมบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายไม่ส่งคืนคู่มับบังกับการขนส่งของเสียอันตราย 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียอันตรายรวม • โรงงานที่นำของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาเป็นวัตถุดิบผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ • โรงงานเผาของเสียอันตราย • โรงงานกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ • โรงงานเก็บรวบรวมและกำจัดกากกัมมันตรังสี • สถานีขนถ่ายของเสียอันตราย • สถานีเก็บรวบรวมของเสียอันตราย
ด้านเสียง			
ประกาศกระทรวงฯ ด้านเสียงที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
41	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงรบกวน และระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2548	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ค่าระดับเสียงรบกวน ไม่เกินค่าที่กำหนด • ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกินค่าที่กำหนด • ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกินค่าที่กำหนด • วิธีการตรวจวัด ค่าระดับเสียงรบกวน ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และค่าระดับเสียงสูงสุด 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท
42	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียง	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • วิธีการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ระดับ 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	รบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุดที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน พ.ศ. 2553	เสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุด วิธีการคำนวณค่าระดับการรบกวน การบันทึกการตรวจวัดเสียง และการรายงานผล	

1.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
1	พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 3 หมวด 68 มาตรา โดยมีสาระสำคัญครอบคลุมถึง การกำกับและดูแลโรงงาน การแบ่งประเภทโรงงาน การกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งโรงงาน การกำหนดลักษณะ ประเภท หรือขนาดของเครื่องจักร กำหนดเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กำหนดมาตรฐานและวิธีปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจการโรงงาน กำหนดการจัดให้มีการจัดทำเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน การตรวจสอบรายงาน ค่าธรรมเนียม การออกใบอนุญาตจัดตั้งและดำเนินการและบทลงโทษ	● ทุกประเภท
2	พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 16 หมวด 166 มาตราซึ่งครอบคลุมถึง กำหนดขอบเขตของพระราชบัญญัติฉบับนี้ นิยาม การใช้แรงงานทั่วไป การใช้แรงงานหญิง การใช้แรงงานเด็ก ค่าจ้าง ค่าล่วงเวลา ค่าทำงานในวันหยุด และค่าล่วงเวลาวันหยุด คณะกรรมการค่าจ้าง สวัสดิการ ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การควบคุม การพักงาน ค่าชดเชย การยื่นคำร้องและการพิจารณาคำร้อง กองทุนสงเคราะห์ลูกจ้าง พนักงานตรวจแรงงาน การส่งหนังสือ และบทกำหนดโทษ	● ทุกประเภท
3	พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 8 หมวด 74 มาตรา โดยมีสาระสำคัญ ครอบคลุมถึงบททั่วไป การบริหาร การจัดการ และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย	● ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		และสภาพแวดล้อมในการทำงาน คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน การควบคุม กำกับดูแล พนักงานตรวจ ความปลอดภัย กองทุนความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสถาบันส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน บทกำหนดโทษ โดยกำหนดให้นายจ้างมีหน้าที่จัดและดูแลสถานประกอบกิจการและลูกจ้างให้มีสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนการปฏิบัติงานของลูกจ้างมิให้ลูกจ้างได้รับอันตรายต่อชีวิต ร่างกาย จิตใจ และสุขภาพอนามัย	
เครื่องจักรและอุปกรณ์ภายในโรงงาน			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องเครื่องจักรและอุปกรณ์ภายในโรงงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
4	กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	มีการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน • เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์หรือสิ่งทีนำมาใช้ในโรงงาน • คนงานประจำโรงงาน • ความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท
5	กฎกระทรวง กำหนดมาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อไอน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนและภาชนะแรงดันในโรงงาน พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบ การผลิต และการตรวจสอบการผลิต • การติดตั้ง • การใช้งาน • การซ่อมแซมและดัดแปลง 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีการใช้หม้อไอน้ำ หม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อนำความร้อนและภาชนะแรงดันในโรงงาน
6	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง คุณสมบัติน้ำสำหรับหม้อน้ำ พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การกำหนดเกี่ยวกับเรื่องคุณสมบัติของหม้อน้ำและคุณภาพน้ำสำหรับหม้อน้ำ 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีการใช้งานหม้อน้ำ

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
7	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับหม้อน้ำและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> บุคลากรประจำโรงงาน วิศวกร และหน่วยรับรองวิศวกรรม ด้านหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน การออกแบบ การสร้างและการตรวจสอบการสร้าง การติดตั้ง การใช้งาน การซ่อมแซมและดัดแปลง การยกเลิกการใช้หม้อน้ำหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่ประกอบกิจการสร้างหม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน โรงงานที่มีการใช้งานหม้อน้ำ หรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน
8	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง อุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำและหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน พ.ศ. 2549	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> อุปกรณ์ และระบบความปลอดภัยสำหรับหม้อน้ำ อุปกรณ์และระบบความปลอดภัยสำหรับหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่มีการติดตั้งหรือใช้หม้อน้ำหรือหม้อต้มที่ใช้ของเหลวเป็นสื่อทำความร้อน
9	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง รถฟอร์คลิฟท์ (Forklift) ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง พ.ศ. 2545	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ถังก๊าซที่ใช้กับรถฟอร์คลิฟท์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน อุปกรณ์ที่ต้องติดตั้งกับถังก๊าซ ลิ้นบรรจูลิ้นจ่าย ลิ้นนิรภัย และข้อต่อสำหรับประกอบลิ้นและอุปกรณ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน การติดตั้งลิ้นนิรภัยในถังก๊าซ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่มีการใช้รถฟอร์คลิฟท์ (Forklift) ที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิง
ระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องระบบไฟฟ้าภายในโรงงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
10	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานความปลอดภัยเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในโรงงาน พ.ศ. 2550	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> การปฏิบัติของผู้ประกอบการโรงงาน จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 เกี่ยวกับการแสดงแบบแปลนการติดตั้งระบบของโรงงาน การกำหนดลักษณะ คุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์ และส่วนต่างๆของระบบไฟฟ้า 	<ul style="list-style-type: none"> ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<ul style="list-style-type: none"> การใช้งานและตรวจสอบระบบไฟฟ้า 	
ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยภายในโรงงาน			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องระบบป้องกันและระงับอัคคีภัยภายในโรงงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
11	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การป้องกันและระงับอัคคีภัยในโรงงาน พ.ศ. 2552	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับ การบังคับใช้กับ โรงงานจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 การ ยกเลิกข้อกำหนด เป็นต้น ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ระบบน้ำดับเพลิง ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ การตรวจสอบ ทดสอบและบำรุงรักษา ระบบและอุปกรณ์ การฝึกอบรมเรื่อง การป้องกันและระงับ อัคคีภัย ข้อมูลอื่นๆที่สำคัญ เช่น พื้นที่ของอาคาร โรงงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย การปฏิบัติงานภายในโรงงานที่มีความ เกี่ยวข้องหรือทำให้เกิดประกายไฟหรือ ความร้อน โรงงานต้องมีบุคลากรด้าน ความปลอดภัยเพื่อดำเนินการตรวจสอบ ความปลอดภัยด้านอัคคีภัย เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> ทุกประเภท
การจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
12	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้าน ความปลอดภัยอาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549, (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> มาตรฐานด้านความร้อน มาตรฐานด้านแสงสว่าง มาตรฐานด้านเสียง การจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การวิเคราะห์สภาวะการทำงาน การตรวจสอบสุขภาพและการรายงานผลการ ตรวจสอบสุขภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> โรงงานที่มีลูกจ้าง 50 คน ขึ้นไป โรงงานที่ประกอบกิจการ ทำเหมืองแร่ เหมืองหิน กิจการปิโตรเลียมหรือ ปิโตรเคมี โรงงานที่ทำการผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง เก็บรักษา ปรับปรุง ตกแต่ง เสริม

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<ul style="list-style-type: none"> ● ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ● ข้อปฏิบัติของนายจ้างที่มีลูกจ้างตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป ● การปฏิบัติด้านความปลอดภัย ● การจัดทำเอกสารด้านความปลอดภัย ● การเข้าถึงข้อมูลด้านความปลอดภัยของลูกจ้าง 	<p>แต่งตัดแปลง แปรสภาพ ทำให้เสีย หรือทำลายซึ่ง วัตถุหรือทรัพย์สิน รวมทั้งการต่อเรือ การให้ กำเนิด แปร และจ่าย ไฟฟ้าหรือพลังงานอย่างอื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานที่ทำการก่อสร้าง ต่อเติม ติดตั้ง ซ่อม ซ่อม บำรุง ตัดแปลง หรือรี้อ ถอนอาคาร สนามบิน ทางรถไฟ ทางรถราง ทางรถไถดินทำเรือ อยู่เรือ สะพานเทียบเรือ ทางน้ำ ถนน เขื่อน อุโมงค์ สะพาน ท่อระบาย ท่อน้ำ โทรเลข โทรศัพท์ ไฟฟ้า ก๊าซ หรือประปา หรือ สิ่งก่อสร้างอื่น ๆ รวมทั้ง การเตรียมหรือวาง รากฐานของการก่อสร้าง ● โรงงานที่มีการขนส่งคน โดยสารหรือสินค้าโดย ทางบก ทางน้ำ ทาง อากาศ และรวมทั้งการ บรรทุก ขนถ่ายสินค้า ● สถานีบริการหรือจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิง หรือก๊าซ ● โรงแรม ● ห้างสรรพสินค้า ● สถานพยาบาล ● สถาบันทางการเงิน ● สถานตรวจสอบทาง กายภาพ ● สถานบริการบันเทิง

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<p>นันทนาการหรือการกีฬา</p> <ul style="list-style-type: none"> • สถานที่ปฏิบัติการทางเคมีหรือชีวภาพ • สำนักงานที่ปฏิบัติงานสนับสนุนสถานประกอบการกิจการตามเบื้องต้นทั้งหมด • กิจการอื่นตามที่กระทรวงแรงงานกำหนด
13	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • มาตรฐานด้านความร้อน • มาตรฐานด้านแสงสว่าง • มาตรฐานด้านเสียง • การจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล • การวิเคราะห์สภาวะการทำงาน • การตรวจสอบสุขภาพและการรายงานผลการตรวจสุขภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท
14	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2546	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • ความร้อน แสงสว่าง เสียง • การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะแวดล้อมในการทำงาน • กำหนดประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องตรวจวัดความร้อนและตรวจวัดเสียง 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่ต้องตรวจวัดความร้อน : ลำดับที่ 11(3)(4) 22(3) 38(1)(2) 51 54 57(1) 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 74(1) 77 78 79 80 88 98 100(6) 102 (โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการหล่อหลอมโลหะเท่านั้น และ โรงงานลำดับที่ 98 เฉพาะโรงงานที่มีการพอกย้อมสีเท่านั้น) • โรงงานที่ต้องตรวจวัดเสียง : ลำดับที่ 3(1) 11(3)(4) 14 20(3) 22(2) 34(1)(2)(3)(4) 38(1)

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			53(9) 61 62 63 64 65 66 67 68 77 78 79 80 88 (โรงงานลำดับที่ 61- 68 และ 77-80 เฉพาะ โรงงานงานที่มีการป้อน และเจียรโลหะเท่านั้น) ● โรงงานที่ต้องตรวจวัด แสงสว่าง : โรงงาน จำพวกที่ 3 ทุกประเภท
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ที่ออกตามพ.ร.บ.ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554			
15	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานใน การบริหาร จัดการ และดำเนิน การด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556	สรุปรายละเอียดดังนี้ ● การจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย และรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัย ของสารเคมีอันตราย ● การเก็บรักษา การขนถ่าย การจัดการ และการกำจัด รวมถึงการควบคุมความ เข้มข้นในสิ่งแวดล้อมการทำงาน ● การดูแลสุขภาพอนามัย การจัดการเหตุ ฉุกเฉิน พร้อมทั้งต้องแจ้งและอบรม คนงานให้ปฏิบัติงานกับสารเคมีอันตราย ได้อย่างถูกต้อง	● โรงงานที่มีการผลิตและ ครอบครองสารเคมี อันตราย
ระบบทำความเย็น			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องระบบทำความเย็น ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
16	กฎกระทรวง เรื่อง การกำหนด มาตรการความปลอดภัยเกี่ยวกับ ระบบทำความเย็นที่ใช้ แอมโมเนียเป็นสารทำความเย็น ในโรงงาน พ.ศ. 2554	สรุปรายละเอียดดังนี้ ● การออกแบบ การผลิต และการติดตั้ง ● เครื่องจักรและอุปกรณ์ในระบบทำความ เย็น ● การใช้งานและบำรุงรักษา ● การซ่อมแซมและดัดแปลง ● การตรวจสอบและทดสอบ ● การยกเลิกการใช้งาน ● ลักษณะอาคารโรงงาน ● บุคลากรประจำโรงงาน ● การควบคุมการปล่อยมลพิษ ● การเตรียมพร้อมรับภาวะฉุกเฉิน	● โรงงานที่ผลิต สร้าง ติดตั้งและใช้ระบบทำ ความเย็นที่ใช้แอมโมเนีย เป็นสารทำความเย็น

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
การทำงานเกี่ยวกับก๊าซ			
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องการทำงานเกี่ยวกับก๊าซที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
17	กฎกระทรวง กำหนดให้มีคนงานซึ่งมีความรู้เฉพาะเพื่อปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการใช้ เก็บ ส่ง และบรรจุก๊าซประจำโรงงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • รายละเอียดวิธีการปฏิบัติของผู้ประกอบกิจการโรงงานผลิตก๊าซที่ไม่ใช่ก๊าซธรรมชาติ ส่งหรือจำหน่ายก๊าซตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 89 และโรงงานบรรจุก๊าซในภาชนะโดยไม่มีการผลิตตามประเภทหรือชนิดของโรงงานลำดับที่ 91 • ผู้ประกอบการจะต้องจัดให้มีคนงานควบคุมก๊าซ ตามที่กฎหมายกำหนด 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานลำดับที่ 89 และ 91(2)
18	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้ และการขนส่งก๊าซ พ.ศ. 2548	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • ลักษณะอาคารที่ใช้บรรจุก๊าซ • ลักษณะของภาชนะบรรจุก๊าซที่นำมาใช้ในการบรรจุก๊าซ • ลักษณะของระบบบรรจุก๊าซ (Filling System) • ลิน้ภาชนะบรรจุก๊าซ และข้อต่อ • สีและสัญลักษณ์ และเครื่องหมายของภาชนะบรรจุก๊าซ • การขนส่งท่อบรรจุก๊าซ • หน่วยตรวจสอบ • คณะกรรมการก๊าซอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้ และการขนส่งก๊าซ
19	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้ และการขนส่งก๊าซ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2552)	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • เป็นการยกเลิกและเพิ่มข้อกำหนดจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้ และการขนส่งก๊าซ พ.ศ. 2548 เกี่ยวกับนิยามของก๊าซไวไฟ และคณะกรรมการก๊าซอุตสาหกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่มีการผลิต การเก็บ การบรรจุ การใช้ และการขนส่งก๊าซ ยกเว้นโรงงานบรรจุก๊าซที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ช่วยในการขนถ่ายท่อบรรจุก๊าซ
กฎและประกาศกระทรวงฯ เรื่องการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อกัมมันตภาพรังสีที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
20	กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้าน	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การแจ้งจำนวนและปริมาณความแรงรังสี 	<ul style="list-style-type: none"> • โรงงานที่ผลิตหรือมีไว้ในครอบครองซึ่งต้นกำเนิด

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับรังสีชนิดก่อกัมมันตภาพ พ.ศ. 2547	<p>ของต้นกำเนิด</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การควบคุมและป้องกันอันตราย ● เครื่องหมาย ฉลาก และสัญญาณเตือนภัย ● การแจ้งเหตุและการรายงานผล ● การคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล รวมถึงการตรวจสอบสภาพคนงานที่ทำงานกับรังสี 	รังสี
ประกาศกระทรวงฯ สำหรับโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่ที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
21	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า พ.ศ. 2544	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ลักษณะของโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ● เครื่องจักรอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโรงงาน ● การคุ้มครองความปลอดภัยของพนักงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ● โรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า

1.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการด้านวัตถุอันตราย และสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
1	พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	ประกอบด้วย เนื้อหาทั้งหมด 3 หมวด 68 มาตรา โดยมีสาระสำคัญครอบคลุมถึง การกำกับและดูแลโรงงาน การแบ่งประเภทโรงงาน การกำหนดเกณฑ์เกี่ยวกับที่ตั้งโรงงาน การกำหนดลักษณะ ประเภท หรือขนาดของเครื่องจักร กำหนดเกณฑ์ที่ต้องปฏิบัติ กำหนดมาตรฐานและวิธีปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจการโรงงาน กำหนดการจัดให้มีการจัดทำเอกสารที่จำเป็นประจำโรงงาน การตรวจสอบรายงานค่าธรรมเนียม การออกใบอนุญาตจัดตั้งและดำเนินการและบทลงโทษ	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
2	พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535	ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 4 หมวด 93 มาตรา โดยมีสาระสำคัญคือข้อกำหนดคณะกรรมการวัตถุอันตราย การควบคุมวัตถุอันตราย หน้าที่และความรับผิดชอบทางแพ่ง	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<p>และบทกำหนดโทษ โดยกำหนดควบคุมเฉพาะสารเคมีที่ประกาศเป็นวัตถุอันตรายตามประกาศบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายเท่านั้น</p> <p>พระราชบัญญัตินี้ได้จัดแบ่งวัตถุอันตรายเป็น 4 ชนิด ตามความจำเป็น ซึ่งมีเงื่อนไขการควบคุมที่แตกต่างกัน ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● วัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ผู้ประกอบการต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแจ้งข้อมูลข้อเท็จจริง การจัดทำฉลาก และการจัดเก็บ เป็นต้น ● วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ผู้ประกอบการต้องมาขอขึ้นทะเบียนสำหรับการผลิตหรือนำเข้า และต้องแจ้งดำเนินการทั้งการผลิต นำเข้า ส่งออก และมีไว้ในครอบครอง รวมทั้งต้องแจ้งข้อมูลข้อเท็จจริง และปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ● วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ผู้ประกอบการต้องมาขอขึ้นทะเบียนเพื่อผลิตหรือนำเข้า และต้องขออนุญาตการผลิต นำเข้า ส่งออก และมีไว้ในครอบครอง แจ้งข้อมูลข้อเท็จจริง รวมทั้งต้องแจ้งข้อมูลข้อเท็จจริง และปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด ● วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ห้ามผลิต นำเข้า ส่งออก หรือมีไว้ในครอบครอง ซึ่งควบคุมทั้งสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และสารเคมีในบ้านเรือน แบ่งตามหน่วยงานกำกับดูแล การควบคุมวัตถุอันตรายนั้นครอบคลุมทั้งการผลิต นำเข้า ส่งออก ครอบครอง ใช้ และเก็บรักษา การกำหนดบุคลากรเฉพาะ และการจำแนกประเภทความเป็นอันตราย 	
ระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตราย และบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องระบบการจำแนกและการสื่อสารความเป็นอันตราย และบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายที่ออกตามพ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535			
3	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบการจำแนกและการ	สรุปรายละเอียดดังนี้ ● ผู้ผลิตผู้นำเข้า หรือผู้มีไว้ในครอบครอง	● สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
	สื่อสารความเป็นอันตรายของวัตถุอันตราย พ.ศ. 2555	วัตถุอันตรายที่เป็นสารเดี่ยวหรือสารผสม ต้องดำเนินการตามข้อกำหนด <ul style="list-style-type: none"> • การส่งออกวัตถุอันตรายต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด • การสื่อสารความเป็นอันตรายของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง • ยกเว้น ของเสียเคมีวัตถุ และเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้ว 	ครอบครองวัตถุอันตรายตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ ยกเว้นของเสียเคมีในบัญชี 5.2 เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้แล้วในบัญชี 5.3 และกลุ่มสารควบคุมตามบัญชี 5.6
4	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 (สามารถดูบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายตามบัญชี 5 เพิ่มเติมจาก http://www2.diw.go.th/Haz_o/hazard/lawsnew/9.pdf)	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องการระบุชื่อและชนิดของวัตถุอันตราย	<ul style="list-style-type: none"> • สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ
5	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558 (สามารถดูบัญชีรายชื่อวัตถุอันตรายตามบัญชี 5 เพิ่มเติมจาก http://www.diw.go.th/hawk/news/%E0%B8%89.2%202558.pdf)	เป็นการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องการระบุชื่อและชนิดของวัตถุอันตรายเพิ่มเติม และยกเลิกรายการเกี่ยวกับวัตถุอันตรายบางตัวจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556	<ul style="list-style-type: none"> • สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ
การขนส่งวัตถุอันตราย			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องการขนส่ง ที่ออกตามพ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535			
6	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2546	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การขอขึ้นทะเบียนและทะเบียนแท็งก์ ยึดติดถาวรกับตัวรถ • การบังคับใช้แท็งก์ยึดติดถาวรกับตัวรถขนส่งวัตถุอันตราย • มาตรฐานอุปกรณ์ความปลอดภัยช่องเปิด เช่น วาล์วนิรภัย • ท่อ ข้อต่อ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> • สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ
7	ประกาศมติคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2545	สรุปรายละเอียดดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> • การปฏิบัติตามข้อกำหนดการขนส่งวัตถุอันตราย • การปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการ 	<ul style="list-style-type: none"> • ทุกประเภท

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		<p>ขนส่งโดยบรรจุวัตถุอันตรายในแท็งก์ติดตึ๊ง</p> <ul style="list-style-type: none"> • หน้าที่ที่ต้องปฏิบัติสำหรับผู้ที่จะขนส่งวัตถุอันตราย • หน้าที่ของผู้ขับขี่รถ • คุณสมบัติของผู้ขับรถบรรทุกวัตถุอันตราย • หน้าที่สำหรับผู้รับวัตถุอันตรายจากการขนส่ง • การปฏิบัติสำหรับผู้พบเห็นหรือทราบเหตุในกรณีที่เกิดเหตุระหว่างการขนส่งและการประกันภัยจากอุบัติเหตุ 	
บุคลากรเฉพาะประจำสถานประกอบการ			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องบุคลากรเฉพาะประจำสถานประกอบการที่ออกตามพ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535			
8	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การให้แจ้งข้อเท็จจริงของผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก ผู้มีไว้ในครอบครองซึ่งวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบ พ.ศ. 2547	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • การแจ้งข้อเท็จจริงของวัตถุอันตราย เช่น ชื่อวัตถุอันตราย ชื่อทางการค้า ปริมาณ ภาชนะบรรจุ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> • สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบ ยกเว้นกลุ่มสารควบคุมตามบัญชี 5.6
9	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดให้สถานประกอบการวัตถุอันตรายมีบุคลากรเฉพาะรับผิดชอบความปลอดภัย การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ พ.ศ. 2551	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> • สถานประกอบการวัตถุอันตรายที่ต้องมีบุคลากรเฉพาะ • หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ประกอบการวัตถุอันตราย • หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคลากรเฉพาะ 	<ul style="list-style-type: none"> • สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า หรือผู้ส่งออกวัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 หรือชนิดที่ 3 ที่อยู่ในบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบ ปริมาณรวม ตั้งแต่ 1,000 เมตริกตันต่อปีขึ้นไป • สำหรับโรงงานที่ครอบครองวัตถุอันตรายที่อยู่ในบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับผิดชอบ และมีพื้นที่การเก็บรักษาวัตถุอันตรายตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
			<ul style="list-style-type: none"> ● สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก หรือ ครอบครองวัตถุอันตรายที่เป็นวัตถุไวไฟหรือวัตถุออกซิไดซ์และวัตถุเปอร์ออกไซด์ที่อยู่ในบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบ ● ยกเว้นสำหรับวัตถุอันตรายที่อยู่ในกลุ่มสารควบคุมตามบัญชี 5.6
การจัดเก็บสารเคมี และวัตถุอันตราย			
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องการจัดเก็บสารเคมี และวัตถุอันตรายที่ออกตามพ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ. 2535			
10	กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ที่ตั้ง สภาพแวดล้อม ลักษณะอาคารและลักษณะภายในของโรงงาน ● เครื่องจักร เครื่องอุปกรณ์หรือสิ่งให้นำมาใช้ในโรงงาน ● คนงานประจำโรงงาน ● ความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงาน 	<ul style="list-style-type: none"> ● ทุกประเภท
ประกาศกระทรวงฯ เรื่องการจัดเก็บสารเคมี และวัตถุอันตรายที่ออกตามพ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ. 2535			
11	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การเก็บรักษาวัตถุอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบ พ.ศ. 2551	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● การจำแนกประเภทวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา มาตรการการป้องกัน ข้อกำหนดพิเศษ และการเก็บรักษาวัตถุอันตราย ตามประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมีและวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550 	<ul style="list-style-type: none"> ● สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบยกเว้นสำหรับวัตถุอันตรายที่อยู่ในกลุ่มสารควบคุมตามบัญชี 5.6
12	ประกาศกรมโรงงานอุตสาหกรรม เรื่อง คู่มือการเก็บรักษาสารเคมี และวัตถุอันตราย พ.ศ. 2550	<p>สรุปรายละเอียดดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ● สถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตราย ● การจำแนกประเภทสารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับการเก็บรักษา ● มาตรการการป้องกันอันตรายจาก 	<ul style="list-style-type: none"> ● สำหรับโรงงานผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้ส่งออก และผู้ครอบครองวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในรายชื่อแนบท้ายประกาศ ตามบัญชี 5 ที่

ที่	รายการกฎหมาย	สาระสำคัญ	โรงงานที่เข้าข่าย
		สารเคมีและวัตถุอันตราย <ul style="list-style-type: none">ข้อกำหนดพิเศษ เช่น ข้อกำหนดพิเศษสำหรับวัตถุระเบิด ข้อกำหนดพิเศษสำหรับก๊าซ เป็นต้น	กรมโรงงานอุตสาหกรรม รับผิดชอบ

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
7 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับน้ำมัน จากพืชหรือ สัตว์ หรือ ไขมันจากสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	✓ (เฉพาะที่ใช้สาร ตัวทำละลายในการ สกัด)			
7(1) การสกัดน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์	✓ (เฉพาะที่ใช้สาร ตัวทำละลายในการ สกัด)			
7(4) การสกัดน้ำมันจากพืช หรือสัตว์ หรือไขมันจากสัตว์ให้ บริสุทธิ์				
9 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เมล็ดพืช หรือหัวพืชอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง				
9(2) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำแป้ง			✓	
11 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ น้ำตาล ซึ่งทำจากอ้อย บีช หญ้าหวาน หรือพืชอื่นที่ให้คามหวานอย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง				
11(3) การทำน้ำตาลทรายดิบ หรือน้ำตาลทรายขาว			✓	
11(6) การทำกลูโคส เดกซ์โทรส ฟรักโทส หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่ คล้ายคลึงกัน			✓ (เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิต ตั้งแต่ 20 ตันต่อวันขึ้นไป)	

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
16 โรงงานต้ม กัดน้ำ หรือผสมสุรา		✓	✓ (เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 40,000 ลิตรต่อเดือนขึ้นไป (คิดเทียบที่ 28 ตีกรี))	
17 โรงงานผลิต เอทิลแอลกอฮอล์ ซึ่งมีใช้ เอทิลแอลกอฮอล์ ที่ผลิตจากกากซัลไฟต์ในการทำเอ็กกระดาศ		✓	✓ (เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 40,000 ลิตรต่อเดือนขึ้นไป (คิดเทียบที่ 28 ตีกรี))	
18 โรงงานทำหรือผสมสุรจากผลไม้ หรือสุราชนิดอื่น ๆ แต่ไม่รวมถึงโรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับมอลต์หรือเบียร์			✓ (เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือนขึ้นไป)	
19 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับมอลต์ หรือเบียร์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง			✓ (เฉพาะโรงงานที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 600,000 ลิตรต่อเดือนขึ้นไป)	
22 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้าย หรือเส้นใยซึ่งมีใช้ใยหิน (Asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ หลายอย่าง				
22(1) การหมัก คาร์บอนไนซ์ สาง ทวี รีด ปั่น อบ คอบ บิดเกลียว กรอ เท็กเจอร์ไรซ์ ฟอก หรือย้อมสีเส้นใย		✓ (เฉพาะโรงงานฟอกย้อมสี เส้นด้ายหรือเส้นใยที่มีน้ำทิ้งตั้งแต่ 500		

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
22(2) การทอหรือการเตรียมเส้นด้ายสำหรับกรทอ		ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ขึ้นไป ✓ (เฉพาะโรงงานฟอก ย้อมสี เส้นด้ายหรือเส้น ใยที่มีน้ำทิ้งตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ขึ้นไป)		
22(3) การฟอกย้อมสี หรือแต่งสำเร็จด้ายหรือสิ่งทอ		✓ (เฉพาะโรงงานฟอก ย้อมสี เส้นด้ายหรือเส้น ใยที่มีน้ำทิ้งตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ขึ้นไป)		
22(4) การพิมพ์สิ่งทอ		✓ (เฉพาะโรงงานฟอก ย้อมสี เส้นด้ายหรือเส้น ใยที่มีน้ำทิ้งตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ขึ้นไป)		

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดยกเว้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
24 โรงงานถักผ้า ผ้าลูกไม้ หรือเครื่องนุ่งห่มด้วยด้ายหรือเส้นใยหรือพอกย้อมสี หรือแต่งสำเร็จผ้า ผ้าลูกไม้ หรือเครื่องนุ่งห่มที่ถักด้วยด้ายหรือเส้นใย		✓ (เฉพาะโรงงานพอกย้อมสี หรือแต่งสำเร็จลูกไม้หรือเครื่องนุ่งห่มที่ถักด้วยเส้นด้ายหรือเส้นใยที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป)		
27 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีใช้ทำด้วยวิธีถัก หรือทออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง				
27(2) โรงงานทำผ้าไหมหรือไหมเทียม ซึ่งมีได้มาจากพลาสติกล้วน		✓		
29 หมัก ข้าและอะ อบ ปั่นหรืออบต ฟอกขัดและแต่งสำเร็จ อัดเป็นลายบนหรือเคลือบสีหนังสือตัว		✓ (เฉพาะที่มีขบวนการหมัก ฟอก และมีน้ำเสียตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป)		
30 สาง ฟอก ย้อมสี ขัดหรือแต่งหนังสือตัว		✓ (เฉพาะที่มีน้ำเสียตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป)		

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
31	ทำปรมหรือเครื่องใช้จากหนังสัตว์หรือขนสัตว์	✓ (เฉพาะที่มีขบวนการหมัก ฟอก และมีน้ำเสียตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป)		
32	โรงงานผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีใช้เครื่องแต่งกาย หรือรองเท้าจากใยแก้ว			
(32)2	ผลิตผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีใช้เครื่องแต่งกายหรือรองเท้าจากใยแก้ว	✓		
38	โรงงานผลิตเยื่อ หรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง			
38(1)	การทำเยื่อจากไม้ หรือวัสดุอื่น	✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตน้อยกว่า 50 ตันต่อวัน)	✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป)	
38(2)	การทำกระดาษ กระดาษแข็ง หรือกระดาษที่ใช้ในการก่อสร้างชนิดที่ทำจากเส้นใย (Fiber) หรือแผ่นกระดาษไฟเบอร์ (Fiberboard)	✓ (เฉพาะที่มีน้ำเสียตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป)		
42	โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี ซึ่งมีใช้ย่อยอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง			

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดยกเว้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
42(1) การทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี	✓		✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตปิโตรเคมี/ การผลิตโซเดียมคาร์บอเนต (Na ₂ CO ₃) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) กรดไฮโดรคลอริก (HCl) คลอรีน (Cl ₂) โซเดียมไฮโปคลอ ไรต์ (NaOCl) และปูนคลอรีน (Bleaching Powder) ที่ใช้โซเดียม คลอไรด์ (NaCl) เป็นวัตถุดิบตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป)	✓ ^{1/}
42(2) การเก็บรักษา ลำเลียง แยก คัดเลือก หรือแบ่งบรรจุเฉพาะ เคมีภัณฑ์อันตราย	✓			
43 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับปุ๋ย หรือสารป้องกันกำจัด ศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticides) ใดๆ ใดอย่างหนึ่งหรือหลาย อย่าง				
43(1) การทำปุ๋ย หรือสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์	✓		✓ (เฉพาะการผลิตสารออกฤทธิ์หรือ สารที่ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืช หรือสัตว์ และปุ๋ยเคมีโดยใช้ กระบวนการทางเคมี)	

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
43(2) การเก็บรักษาหรือแบ่งบรรจุ หรือสารป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์	✓			
44 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการผลิตยงเรซินสังเคราะห์ ยางอีลาสโตเมอร์ พลาสติก หรือเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งมีไซโยแกว	✓			
45 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสี (Paints) น้ำมันชักเงา เซลล์แก๊ว แล็กเกอร์ หรือผลิตภัณฑ์ สำหรับใช้ทาหรืออุดอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง	✓			
45(1) การทำสีสำหรับใช้ทา ฟัน หรือเคลือบ	✓			
45(2) การทำน้ำมันชักเงา น้ำมันผสมสี หรือฝ้ายาล้างสี	✓			
48 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เคมีอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง	✓			
48(4) การทำไม้ขัดไฟ วัตถุระเบิด หรือดอกไม้เพลิง	✓			
49 โรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม	✓		✓	
50 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม ถ่านหิน หรือลิกไนต์ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง				
50(4) การผสมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมเข้าด้วยกันหรือการผสมผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมกับวัสดุอื่น แต่ไม่รวมการผสมผลิตภัณฑ์จากก๊าซธรรมชาติกับวัสดุอื่น	✓			
53 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์พลาสติกอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง				

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
53(6) การทำผลิตภัณฑ์สำหรับใช้เป็นฉนวน		✓ (การทำผลิตภัณฑ์สำหรับเป็นฉนวน (โฟม) ทุกชนิด)		
57(1) โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการทำซีเมนต์ ปูนขาว หรือ ปูนปลาสเตอร์			✓ (เฉพาะโรงงานที่ผลิตปูนซีเมนต์)	
59 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (Iron and Steel Basic Industries)		✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป แต่ไม่ถึง 100 ตันต่อวัน)	✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวัน)	✓ ^{2/}
60 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตโลหะขั้นต้น ซึ่งมีใช้เหล็กหรือเหล็กกล้า (Non-ferrous Metal Basic Industries)		✓ (เฉพาะอุตสาหกรรมถลุงแร่หรือหลอมโลหะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 25 ตันต่อวันขึ้นไป แต่ไม่ถึง 50 ตันต่อวัน)	✓ (เฉพาะอุตสาหกรรมถลุงแร่หรือแต่งหรือหลอมโลหะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวัน)	✓ ^{3/}
75 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเรือ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง		✓ (เฉพาะที่มีงานชุบโลหะหรือพ่นสี)		

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
76 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ รถไฟ รถรางไฟฟ้า หรือ กระเช้าไฟฟ้า อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง		✓ (เฉพาะที่มีงานขุดบิลโตะ หรือพนัส)		
78 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ จักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง		✓ (เฉพาะที่มีงานขุดบิลโตะ หรือพนัส)		
88 โรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า				
88(1) การผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์ ยกเว้นที่ ติดตั้งบนหลังคา ตาดฟ้า หรือส่วนหนึ่งส่วนใดบนอาคารซึ่งบุคคล อาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้โดยมีขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง สูงสุด รวมกันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่เกิน 1,000 กิโลวัตต์		✓ (เฉพาะที่มีกำลังการ ผลิตตั้งแต่ 5.0 เมกะ วัตต์ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 10.0 เมกะวัตต์)		
88(2) การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานความร้อน		✓ (เฉพาะที่มีกำลังการ ผลิตตั้งแต่ 5.0 เมกะ วัตต์ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 10.0 เมกะวัตต์)	✓ (เฉพาะที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 10.0 เมกะวัตต์ขึ้นไป)	✓ ^{4/}
88(3) การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ยกเว้นการผลิต พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจากเขื่อนหรือจากอ่างเก็บน้ำขนาด กำลังการผลิตไม่เกิน 15 เมกะวัตต์ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก พลังงานน้ำแบบสูบล้อการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ ท้ายเขื่อน การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจากฝาย และ		✓ (เฉพาะที่มีกำลังการ ผลิตตั้งแต่ 5.0 เมกะ วัตต์ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 10.0 เมกะวัตต์)		

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำจากคลองส่งน้ำ				
89 โรงงานผลิตก๊าซ ซึ่งมีใช้ก๊าซธรรมชาติ และโรงงานส่งหรือจำหน่ายก๊าซ แต่ไม่รวมถึงโรงงานส่งหรือจำหน่ายก๊าซที่เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง	✓		✓ (เฉพาะแยกหรือแปรสภาพก๊าซธรรมชาติ)	
91 โรงงานบรรจุสินค้าในภาชนะโดยไม่มีการผลิตอย่างต่อเนื่องหรือหลายอย่าง				
91 (2) การบรรจุก๊าซ แต่ไม่รวมถึงการบรรจุก๊าซที่เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง	✓			
92 โรงงานห้องเย็น	✓			
98 โรงงานซักรีด ซักแห้ง ซักฟอก รีด อัด หรือย้อมผ้า เครื่องนุ่งห่ม พรอม หรือขนสัตว์	(เฉพาะที่ใช้ แอมโมเนีย)	✓ (เฉพาะที่มีน้ำเสียตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อ วันขึ้นไป)		
99 โรงงานผลิต ซ่อมแซม ตัดแปลง หรือเปลี่ยนลักษณะอาคารเป็นเครื่องกระสุนปืน วัตถุระเบิด อาวุธหรือสิ่งอื่นใดที่มีอำนาจในการประหาร ทำลายหรือทำให้หมดสมรรถภาพในทำนองเดียวกับอาวุธปืน เครื่องกระสุนปืน หรือวัตถุระเบิด และรวมถึงสิ่งประกอบของสิ่งดังกล่าว	✓			

ประเภทอุตสาหกรรมที่กำหนดให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายที่อาจเกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน รายงาน ESA และรายงาน EIA/EHIA

ลำดับประเภท	รายงานวิเคราะห์ ความเสี่ยงอันตราย	รายงาน ESA	รายงาน EIA	รายงาน EHIA
101 โรงงานปรับปรุงคุณภาพของเสียรวม (Central Waste Treatment Plant)			✓	✓ (เฉพาะเผาของเสียอันตราย ยกเว้นการเผาไหม้เชื้อเพลิง ที่หมดอายุหรือใช้ของเสียอันตราย เป็นเชื้อเพลิงทดแทน หรือใช้ เป็นเชื้อเพลิงเสริม)
102 โรงงานผลิตและหรือจำหน่ายเอน้ำ		✓ (เฉพาะที่มีอัตราการไหลต่อ ชั่วโมง 10 ตันต่อชั่วโมง ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลและ/หรือ ถ่านหิน)		
105 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการคัดแยกหรือฝังกลบสิ่ง ปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีลักษณะและคุณสมบัติตามที่ กำหนดไว้ใน กฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) ออกตามความ ในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535		✓ (เฉพาะคัดแยกของเสีย อันตราย)	✓	✓ (เฉพาะฝังกลบของเสีย อันตราย)
106 โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการนำผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียจากโรงงานมาผลิตเป็น วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ใหม่โดยผ่านกรรมวิธีการผลิตทาง อุตสาหกรรม		✓ (เฉพาะของเสียอันตราย)		

คู่มือตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย ภาคอุตสาหกรรม
สารเคมีและวัตถุอันตรายสำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงาน

บทที่ 1 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

หมายเหตุ: 1/ โรงงานทำเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุเคมี (ลำดับ 42(1)) ที่มีลักษณะการประกอบกิจการดังนี้

- โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นต้น (ผลิตภัณฑ์ เบนซีน โทลูอีน และไซลีน) ทุกขนาดหรือเมื่อขยายกำลังการผลิตตั้งแต่วันที่ 35 ของกำลังการผลิตเดิม
 - โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นกลาง ที่ผลิตสารเคมีหรือวัตถุดิบที่เป็นสารเคมีซึ่งเป็นสารกลุ่ม 1 ขนาดกำลังการผลิต 100 ตันวันขึ้นไปหรือที่มีการขยายขนาดกำลังการผลิตรวมกันแล้วมากกว่า 100 ตันวันขึ้นไป
 - โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีขั้นกลาง ที่ผลิตสารเคมีหรือวัตถุดิบที่เป็นสารเคมีซึ่งเป็นสารกลุ่ม 2A ขนาดกำลังการผลิต 700 ตันวันขึ้นไปหรือที่มีการขยายขนาดกำลังการผลิตรวมกันแล้วมากกว่า 700 ตันวัน
- 2/ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับการถลุง หลอม หล่อ รีด ดึง หรือผลิตเหล็ก หรือเหล็กกล้าในขั้นต้น (ลำดับ 59) ที่มีลักษณะการประกอบกิจการดังนี้
- โรงงานอุตสาหกรรมถลุงแร่เหล็กที่มีปริมาณแร่ป้อน (Input) เข้าสู่กระบวนการผลิตตั้งแต่ 5,000 ตันวันขึ้นไปหรือที่มีปริมาณการรวมกันตั้งแต่ 5,000 ตันวันขึ้นไป
 - โรงงานอุตสาหกรรมถลุงแร่เหล็กที่มีการผลิตถ่าน Coke หรือที่มีการกระบวนการ Sintering ทุกขนาด

3/ โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับถลุง ผสม ทำให้บริสุทธิ์ หลอม รีด ดึง หรือผลิตโลหะขั้นต้น ซึ่งไม่ใช่เหล็กหรือเหล็กกล้า (ลำดับ 60) ที่มีลักษณะการประกอบกิจการดังนี้

- โรงงานอุตสาหกรรมถลุงแร่ทองแดง ของคำหรือสังกะสี ที่มีปริมาณแร่ป้อน (Input) เข้าสู่กระบวนการผลิตตั้งแต่ 1,000 ตันวันขึ้นไปหรือที่มีปริมาณแร่ป้อน (Input) เข้าสู่กระบวนการผลิตรวมกันตั้งแต่ 1,000 ตันวันขึ้นไป
- โรงงานอุตสาหกรรมถลุงแร่ตะกั่วทุกขนาด
- โรงงานอุตสาหกรรมหลอมโลหะ (ยกเว้นเหล็กและอลูมิเนียม) ที่มีขนาดกำลังการผลิต (Output) ตั้งแต่ 50 ตันวันขึ้นไปหรือมีกำลังการผลิตรวมกันตั้งแต่ 50 ตันวันขึ้นไป
- โรงงานอุตสาหกรรมหลอมตะกั่ว ที่มีขนาดกำลังการผลิต (Output) ตั้งแต่ 10 ตันวันขึ้นไปหรือมีกำลังการผลิตรวมกันตั้งแต่ 10 ตันวันขึ้นไป

4/ โรงงานผลิตไฟฟ้าพลังความร้อน (ลำดับ 88(2)) ที่มีลักษณะการประกอบกิจการดังนี้

- โรงงานไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงที่มีขนาดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าวรวม ตั้งแต่ 100 เมกะวัตต์ขึ้นไป
- โรงงานไฟฟ้าที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลที่มีขนาดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าวรวม ตั้งแต่ 150 เมกะวัตต์ขึ้นไป
- โรงงานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งเป็นระบบพลังความร้อนร่วมชนิด Combined Cycle หรือ Cogeneration ที่มีขนาดกำลังการผลิตกระแสไฟฟ้าวรวม ตั้งแต่ 3,000 เมกะวัตต์ขึ้นไป

บทที่ 2

แนวทางการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายรายละเอียด และแนวทางสำหรับการจัดการ และการติดตามทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และกากอุตสาหกรรม สำหรับเจ้าหน้าที่ผู้กำกับดูแลโรงงานในการตรวจประเมินและกำกับดูแลด้านสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้อย่างถูกต้อง

2.1 มลพิษทางน้ำ

2.1.1 คำจำกัดความ

น้ำเสีย หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำเสียจากการใช้น้ำของคนงาน และให้หมายรวมถึงน้ำเสียจากกิจกรรมอื่นๆ ในโรงงาน

น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงานอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม และให้หมายความรวมถึงน้ำเสียจากการใช้น้ำของคนงาน รวมทั้งจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1.2 ประเภทของน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

- 1) **น้ำหล่อเย็น (Cooling water)** เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการระบายความร้อนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ โดยปกติไม่สกปรกมากนัก แต่น้ำหล่อเย็นจากโรงงานบางชนิดอาจมีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ 40-60 องศาเซลเซียส
- 2) **น้ำล้าง (Wash water)** เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการล้างวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ และพื้นโรงงาน เป็นต้น น้ำล้างนี้อาจมีความสกปรกมาก เช่นสารเคมีต่างๆ ในการล้างทำความสะอาดละลายปนอยู่มาก
- 3) **น้ำจากกระบวนการผลิต (Process wastewater)** เป็นน้ำเสียจากกระบวนการผลิต
- 4) **น้ำเสียอื่น ๆ (Miscellaneous wastewater)** เช่น น้ำคอนเดนเสท (Condensate) ซึ่งเป็นน้ำเสียที่ใช้ในการควบแน่นไอน้ำในคอนเดนเซอร์ น้ำเสียจากหม้อน้ำ น้ำเสียจากระบบผลิตน้ำใช้โรงงาน ฯลฯ ที่สำคัญที่สุด ได้แก่ น้ำคอนเดนเสท ซึ่งมีปริมาณมาก อุณหภูมิสูงและมีสิ่งสกปรกละลายอยู่มาก

2.1.3 ปริมาณน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

ปริมาณน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของอุตสาหกรรม แม้แต่โรงงานอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน ปริมาณน้ำเสียอาจไม่เท่ากัน เนื่องจากความแตกต่างของกระบวนการผลิตและการควบคุมการผลิต

2.1.4 กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

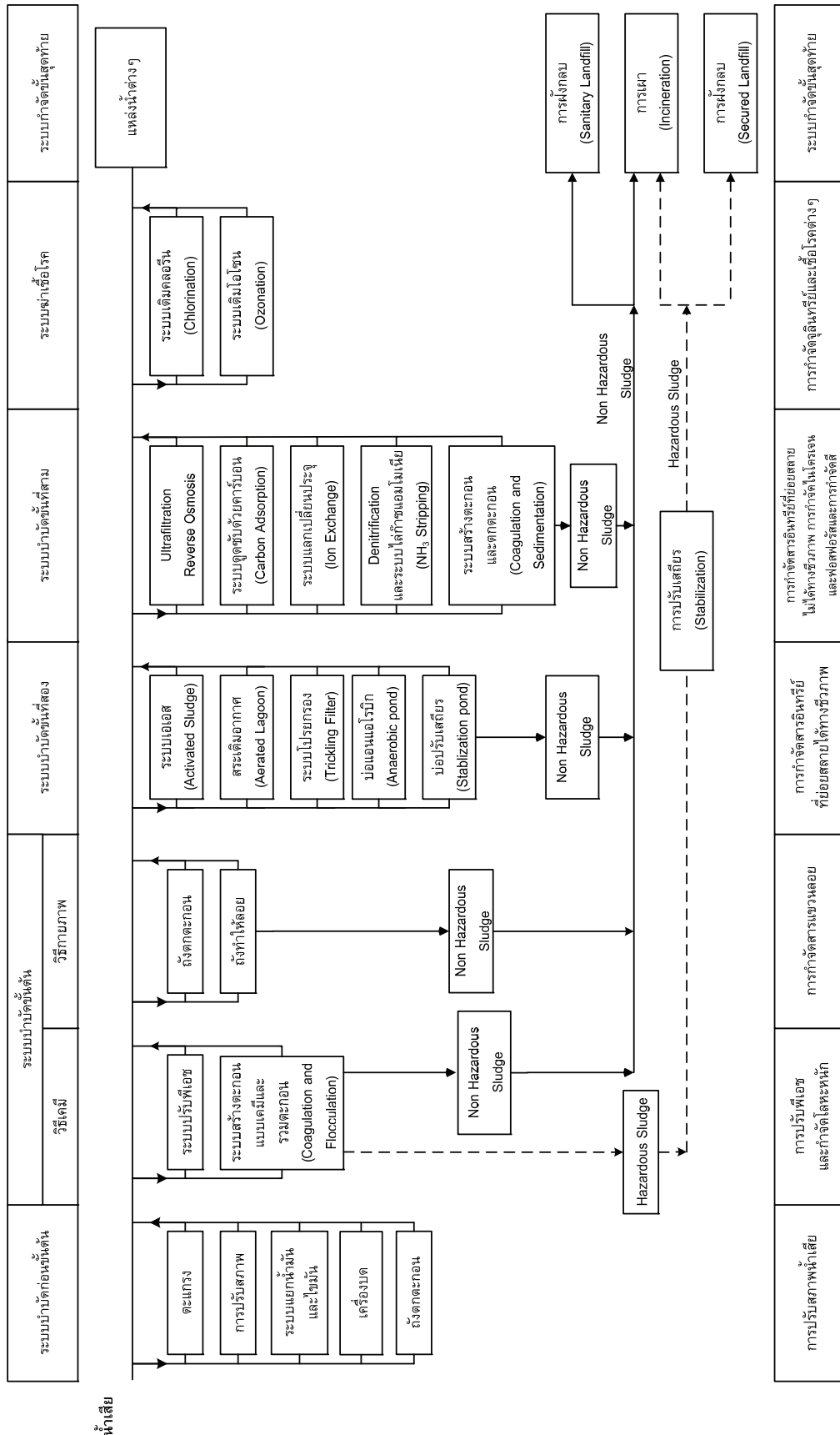
กระบวนการบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- 1) กระบวนการทางกายภาพ (Physical Treatment) ส่วนใหญ่มีหน้าที่กำจัดของแข็งแขวนลอยขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถตกตะกอนด้วยตัวเองได้ง่าย โดยมากจะเป็นขั้นตอนแรกของระบบบำบัดน้ำเสีย
- 2) กระบวนการทางเคมี (Chemical Treatment) มีหน้าที่กำจัดของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กหรือของแข็งที่ตกตะกอนด้วยตัวเองได้ช้า
- 3) กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายและเปลี่ยนสารอินทรีย์ต่างๆ ให้เป็นน้ำและก๊าซลอยขึ้นสู่อากาศ

2.1.5 ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งออกตามขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) ระบบบำบัดขั้นต้น (Primary Treatment) เป็นการใช้กระบวนการทางกายภาพในการแยกสารต่างๆ ออกจากน้ำเสีย เช่น การดักด้วยตะแกรง การตกตะกอน และการทำให้ลอย เป็นต้น
- 2) ระบบบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment) เป็นการกำจัดสารอินทรีย์และสารแขวนลอยออกจากน้ำเสียโดยกระบวนการทางชีวภาพและกระบวนการทางเคมี
- 3) ระบบบำบัดขั้นที่สาม (Tertiary Treatment) เป็นการกำจัดสารแขวนลอยและสิ่งเจือปนอื่นๆ ที่หลงเหลือจากการบำบัดขั้นที่สอง โดยมักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อให้น้ำที่ได้รับการบำบัดแล้วสามารถนำกลับมาใช้ได้ อีก เช่น การกำจัดสารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจากน้ำเสีย



รูปที่ 2-1-1 กระบวนการบำบัดน้ำเสียและแหล่งที่ของแต่ละระบบ

2.1.6 กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ

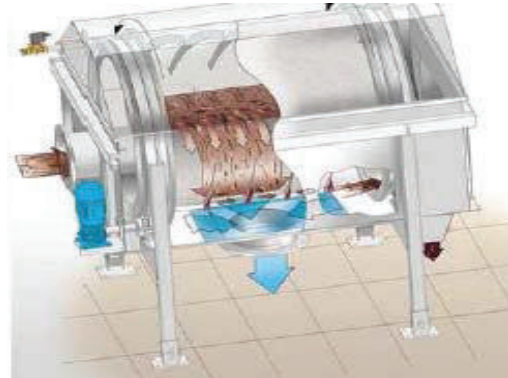
อุปกรณ์ที่ใช้บำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ได้แก่ ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมัน ถังตกตะกอน ถังทำให้ลอย

1) ตะแกรงหยาบและตะแกรงละเอียด

ตะแกรงหยาบใช้สำหรับดักสิ่งของที่ลอยน้ำ เช่น เศษขยะ เศษผ้า ใบบัว ถุงพลาสติก ฯลฯ ตะแกรงละเอียดมีขนาดของช่องเปิดเล็กกว่าตะแกรงหยาบและใช้ดักสิ่งของที่มีขนาดเล็ก ซึ่งตะแกรงทั้งสองชนิดจะช่วยป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำอุดตัน



รูปที่ 2.1-2 ตะแกรงแบบแผ่นเอียง



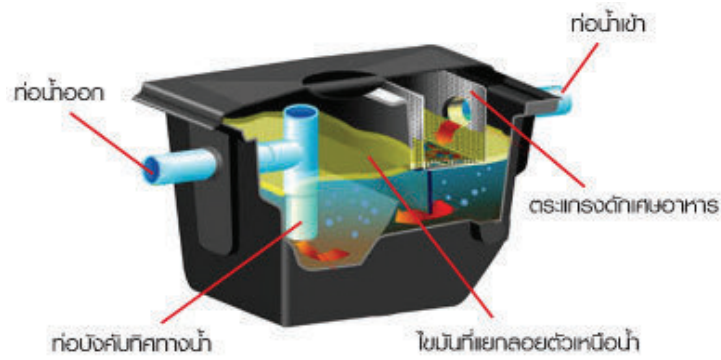
รูปที่ 2.1-3 ตะแกรงแบบทรงกลม

2) ถังดักกรวดทราย

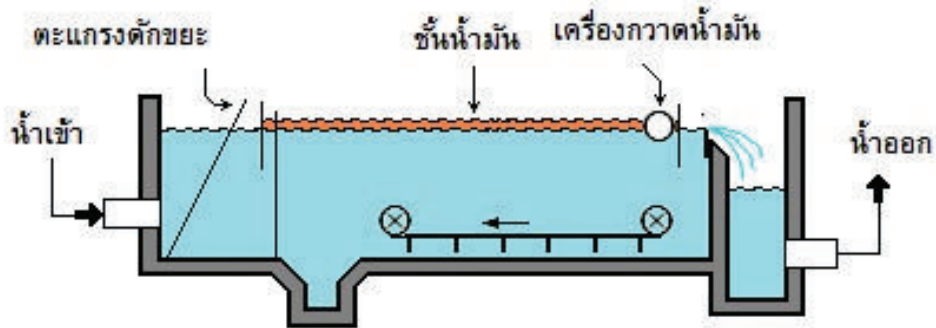
ถังดักกรวดทรายเป็นถังขนาดเล็กที่ออกแบบให้สามารถดักจับกรวดทรายในน้ำเสียที่ไหลผ่าน ซึ่งถังกรวดทรายเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อป้องกันมิให้เครื่องสูบน้ำสึกกร่อนและเกิดความเสียหายเนื่องจากถูกขัดสีจากกรวดทราย

3) ถังดักไขมันและน้ำมัน

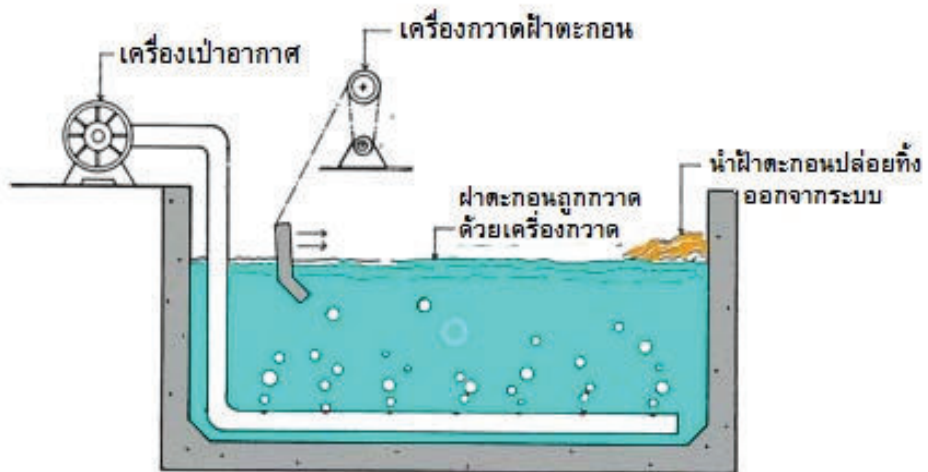
เป็นถังที่มีหน้าที่ในการกำจัดน้ำมันไขมันออกจากน้ำเสียโดยอาศัยความถ่วงจำเพาะของไขมันและน้ำมันที่มีค่าน้อยกว่าน้ำจึงลอยตัวเหนือน้ำ ทางออกของถังดักไขมันและน้ำมันจะอยู่ที่ด้านบนซึ่งต่ำกว่าชั้นไขมันหรือน้ำมัน ไขมันหรือน้ำมันจะสะสมตัวอยู่ในถังดักและสามารถตักออกไปทิ้งได้ โดยถังดักไขมันขนาดเล็ก (ดังรูปที่ 2.1-4) ที่นิยมใช้กับน้ำเสียจากการประกอบอาหารซึ่งเป็นน้ำเสียที่มีปริมาณต่ำ ในขณะที่น้ำเสียที่มีปริมาณสูงควรใช้ถังไขมันและน้ำมันแบบชนิด API (American Petroleum Institute) Separator (ดังรูปที่ 2.1-5) ขณะที่น้ำเสียที่มีน้ำมันหรือไขมันละลายอยู่จะไม่สามารถใช้ถังดักหรือแยกน้ำมันดังกล่าวได้ เนื่องจากน้ำมันจับเป็นเนื้อเดียวกับน้ำเสีย ซึ่งวิธีการแก้ไขคือต้องทำให้น้ำมันและน้ำเสียแยกตัวจากกันโดยใช้สารเคมีช่วยเสียก่อน จากนั้นจึงใช้ถังดักหรือแยกไขมันหรือน้ำมัน หรืออาจใช้วิธีการทำให้ลอยตัว (Flotation) (ดังรูปที่ 2.1-6)



รูปที่ 2.1-4 ถังดักไขมัน



รูปที่ 2.1-5 ถังดักไขมันแบบ API (American Petroleum Institute) Separator



รูปที่ 2.1-6 ถังทำให้ลอย (Flotation)

2.1.7 กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมี

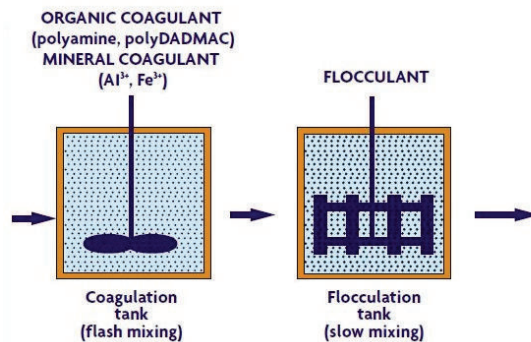
กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมีเหมาะสมสำหรับน้ำเสียที่มีลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

- 1) มีความเป็นกรดหรือด่างสูงเกินไป (ค่าพีเอชต่ำหรือสูงเกินไป)
- 2) มีโลหะหนักที่เป็นพิษ เช่น สังกะสี ดีบุก ฯลฯ
- 3) มีสารแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ยาก
- 4) มีสารประกอบอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ เช่น ซัลไฟด์
- 5) มีไขมันหรือน้ำมันละลายน้ำ

ซึ่งกระบวนการทางเคมีที่ใช้บำบัดน้ำเสีย ได้แก่ โคแอกกูเลชัน (Coagulation) การตกตะกอนผลึก (Precipitation) การทำให้เป็นกลาง (Neutralization) การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange) และออกซิเดชัน-รีดักชัน (Oxidation-Reduction) ซึ่งรายละเอียดโดยสรุปของกระบวนการต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) กระบวนการโคแอกกูเลชัน

กระบวนการโคแอกกูเลชัน เป็นกระบวนการประสานคอลลอยด์ ซึ่งเป็นสารแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ช้ามาก ไม่สามารถแยกตัวออกจากน้ำได้โดยวิธีตกตะกอนตามธรรมชาติเนื่องจากอนุภาคของคอลลอยด์มีขนาดเล็กเกินไป หลักการของกระบวนการโคแอกกูเลชัน คือ การเติมสารโคแอกกูแลนต์ (Coagulant) เช่น สารส้ม (Aluminum Sulfate $(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O})$) ลงไปในน้ำเสียทำให้คอลลอยด์หลายอนุภาคจับตัวเป็นกลุ่ม เรียก ฟล็อก (Floc) จนมีน้ำหนักมากและสามารถตกตะกอนลงมาได้เร็ว สารโคแอกกูแลนต์ ทำหน้าที่เสมือนเป็นตัวประสานให้อนุภาคมารวมตัวกันเป็นฟล็อก



รูปที่ 2.1-7 กลไกของโคแอกกูเลชัน

ส่วนประกอบสำคัญของกระบวนการโคแอกกูเลชันมี 2 ส่วน คือ ถังกวนเร็ว และถังกวนช้า ถังกวนเร็วเป็นที่เติมสารเคมีและเป็นทางเข้าของน้ำเสีย สารเคมีและน้ำเสียจะผสมกันทันทีอย่างรวดเร็วในถังนี้ ส่วนถังกวนช้าเป็นที่สำหรับกระบวนการสร้างฟล็อก (Flocculation) ที่เกิดจากการรวมตัวของอนุภาคคอลลอยด์ เพื่อส่งไปตกตะกอนในถังตกตะกอนซึ่งอยู่ตามหลังถังกวนช้าหรืออาจรวมถึงเดียวกันกับถังกวนช้า อนุภาคคอลลอยด์ที่ไม่ถูกบำบัดโดยถังตกตะกอน จะถูกส่งต่อไปบำบัดในถังกรอง น้ำที่ออกจากถังกรองจึงมีความใสสูง

(2) การตกตะกอนผลึก (Precipitation)

โลหะหนัก เช่น สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม ฯลฯ จะเป็นปัญหาเฉพาะกับน้ำเสียที่มีค่าพีเอชต่ำเนื่องจากโลหะหนักสามารถละลายน้ำได้ดีที่ค่าพีเอชต่ำ ซึ่งการเพิ่มค่าพีเอชจะทำให้ความสามารถในการละลายน้ำของโลหะหนักลดลงและสามารถตกผลึกได้ ดังนั้นการเติมสารเคมีประเภทต่าง เช่น โซดาไฟ หรือ ปูนขาว ให้กับน้ำเสียจนมีค่าพีเอชเพิ่มขึ้นถึงระดับที่เหมาะสมจะทำให้โลหะหนักตกตะกอนผลึกร่วมกับไอออนของไฮดรอกไซด์ (OH^-) ได้ ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ทำให้ไอออนประจุบวกและลบรวมกันเป็นตะกอนของแข็งไม่ละลายน้ำเสียก่อน จากนั้นจึงทำให้ผลึกของของแข็งรวมตัวกันเป็นฟล็อกด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน แล้วจึงแยกฟล็อกออกจากน้ำด้วยถังตกตะกอน ปริมาณปูนขาวหรือโซดาไฟ ที่ต้องใช้อาจคำนวณคร่าวๆ ได้จากสมการเคมีของปฏิกิริยาการสร้างตะกอน โดยทั่วไปควรทำการทดสอบกำจัดโลหะหนักในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาระดับค่าพีเอชที่เหมาะสมและปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับกำจัดโลหะหนักของแต่ละงาน โดยทำ Titration Curve ของน้ำเสียที่เกิดจากการเติมต่างและทำจาร์เทสต์ (Jar Test) เพื่อหาระดับค่าพีเอชและปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมที่สุด

(3) การทำให้เป็นกลางหรือการปรับพีเอช (Neutralization)

การเติมกรดหรือด่างเพื่อปรับค่าพีเอชของน้ำเสียจึงเป็นสิ่งจำเป็น น้ำเสียที่มีค่าพีเอชต่ำสามารถทำให้เป็นกลางได้โดยใช้ ปูนขาว โซดาไฟ หรือโซดาแอช ส่วนน้ำที่มีค่าพีเอชสูงทำให้เป็นกลางได้โดยใช้กรดชนิดต่างๆ เช่น กรดกำมะถัน กรดเกลือ หรือบางครั้งอาจใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก็ได้

(4) การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange)

กระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน สามารถกำจัดไอออนประจุบวก (Cation) และไอออนประจุลบ (Anion) จากน้ำเสียได้ ในปัจจุบันสารแลกเปลี่ยนไอออน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ซีโอไลต์ (Zeolite) และเรซินแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange Resin) ซึ่งเรซินแลกเปลี่ยนไอออนเป็นที่นิยมเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาก น้ำเสียจะไหลผ่านถังที่บรรจุเรซินแลกเปลี่ยนไอออน ไอออนประจุบวกในน้ำเสียจะแลกเปลี่ยนกับไอออนของไฮโดรเจน (H^+) หรือไอออนของโซเดียม (Na^+) ของเรซินแลกเปลี่ยนไอออน ได้แก่ เรซินแบบกรดแก่ (Strong Acid Cation Resin) และเรซินแบบกรดอ่อน (Weak Acid Cation Resin) ส่วนไอออนประจุลบในน้ำเสียจะถูกแลกเปลี่ยนกับไอออนของไฮดรอกไซด์ (OH^-) ของเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบต่างแก่ (Strong Base Anion Resin) เรซินทุกชนิดเมื่อใช้ไปในระยะเวลาหนึ่งจะหมดประสิทธิภาพ แต่สามารถเรียกประสิทธิภาพกลับคืนมาได้โดยการทำการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) ซึ่งเรซินแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพต่างกัน

หน้าที่ของกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนมี 2 ประการ

- การกำจัดไอออนต่างๆออกจากน้ำ เช่น Ca^{2+} Mg^{2+} SO_4^{2-} Cl^- นอกจากนี้เรซินอาจใช้ในการกำจัดโลหะต่างๆ เช่น สารหนู แอมโมเนีย แคดเมียม สังกะสี แต่อาจต้องใช้เรซินที่สังเคราะห์เป็นพิเศษ
- ไอออนต่างๆที่ถูกดูดซับบนเรซินจะถูกกำจัดออกจากเรซินไปละลายในสารละลายฟื้นฟูสภาพในระหว่างการฟื้นฟูสภาพ

อย่างไรก็ตามน้ำที่จะผ่านเข้าถังเรซินควรเป็นน้ำใสที่มีความขุ่นหรือสารแขวนลอยหรือก๊าซละลายน้ำหรือน้ำมันลอยอยู่น้อยที่สุด เนื่องจากสารดังกล่าวจะส่งผลให้อายุของเรซินน้อยกว่าที่ควรจะเป็น และการแลกเปลี่ยนไอออนไม่เหมาะสมสำหรับสารละลายที่มีความขุ่นสูงกว่า 700 มก./ล. เพราะเป็นวิธีที่ไม่ประหยัด

(5) ออกซิเดชัน-รีดักชัน (Oxidation-Reduction)

กระบวนการออกซิเดชัน-รีดักชัน ที่เปลี่ยนสารมลพิษให้เป็นสารที่ไม่มีพิษ กระบวนการออกซิเดชัน-รีดักชัน ได้แก่ การเติมสารเคมี ซึ่งอาจเป็นสารออกซิไดซ์ (Oxidant) หรือสารรีดิวซ์ (Reductant) อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อไปทำปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชันกับสารมลพิษ ผลของปฏิกิริยาทำให้ได้สารที่ไม่เป็นพิษหรือมีความเป็นพิษลดลง สารเคมีที่มักใช้ในการบำบัดน้ำเสียเป็นดังตารางที่ 2.1-1 และตารางที่ 2.1-2

ตารางที่ 2.1-1 สารออกซิไดซ์ที่ใช้ในงานบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี

สารออกซิไดซ์	สารปนเปื้อนที่ต้องการกำจัดออก
อากาศ หรือออกซิเจน	Sulfite, Sulfides, Ferrous (Fe^{2+})
ก๊าซคลอรีน (Cl_2)	Sulfide
ก๊าซคลอรีน และต่าง	Cyanide (CN^-)
คลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2)	Cyanide, Pesticides
Sodium Hypochlorite ($NaOCl$)	Cyanide, ตะกั่ว
Calcium Hypochlorite [$Ca(OCl_2)$]	Cyanide
Potassium Permanganate ($KMnO_4$)	Cyanide, ตะกั่ว, กลิ่นจากสารอินทรีย์
Permanganate (MnO_4^-)	Manganese
Hydrogen Peroxide (H_2O_2)	Phenol, Cyanide, สารประกอบ Sulfur, ตะกั่ว

ตารางที่ 2.1-2 สารรีดิวซ์ที่ใช้ในงานบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมี

สารรีดิวซ์	สารปนเปื้อนที่ต้องการกำจัดออก
Sulfur Dioxide (SO_2) หรือ Sodium Bisulfite ($NaHSO_3$) หรือ Sodium Metabisulfite ($Na_2S_2O_5$) หรือ Ferrous Sulfate ($FeSO_4$)	Chromium (Cr^{6+})
Sodium Borohydride ($NaBH_4$)	Mercury, Silver

2.1.8 กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ

การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ แบ่งเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Process) และแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process) ซึ่งแบบใช้ออกซิเจนอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนเปลี่ยนความสกปรก (สารอินทรีย์) ให้กลายเป็น CO_2 และ H_2O เช่น ในกระบวนการแอส ระบบฟิล์มตรึงระบบโปรยกรอง เป็นต้น ส่วนการบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจนใช้จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนเปลี่ยนความสกปรกให้กลายเป็น CO_2 , CH_4 และ H_2S เช่น ในกระบวนการย่อยไร้ออกซิเจน ถังกรองไร้อากาศ ระบบยูเอเอสบี เป็นต้น

1) การบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Process)

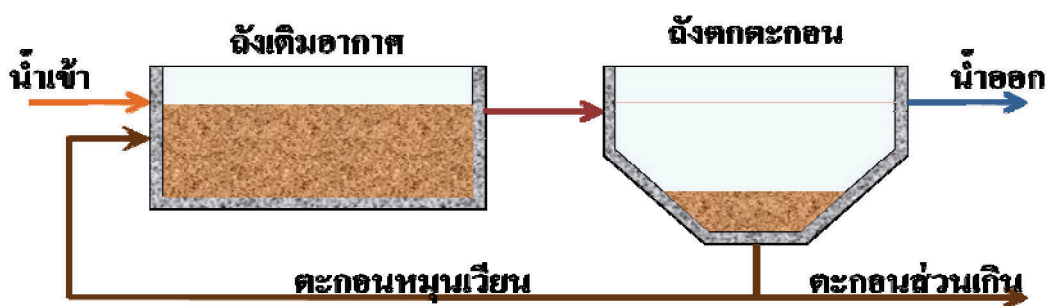
เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพโดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดที่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายดูดซับเปลี่ยนแปลงรูปของมลสารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกน้อยลง มลสารที่มีอยู่ในน้ำเสียจะถูกเปลี่ยนไปเป็นจุลินทรีย์เซลล์ใหม่ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

1.1) กระบวนการเอเอส (Activated Sludge Process)

กระบวนการเอเอสเป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน โดยอาศัยสิ่งมีชีวิตพวกจุลินทรีย์หลายชนิดในการย่อยสลาย ดูดซับ หรือเปลี่ยนรูปของมลสารต่างๆที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกน้อยลง

มลสารที่อยู่ในน้ำเสียจะถูกจุลินทรีย์ใช้เป็นอาหารและเจริญเติบโตขยายพันธุ์ต่อไปโดยสารอินทรีย์ต่างๆ ในน้ำเสีย เมื่อถูกเปลี่ยนมาเป็นจุลินทรีย์จะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำและสามารถแยกออกได้ง่ายด้วยการตกตะกอนในถังตกตะกอน ส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะลอยขึ้นไปในอากาศ

ระบบเอเอส ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญอย่างน้อยสองส่วน คือ ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอน น้ำเสียจะถูกส่งเข้าถังเติมอากาศซึ่งมีสลัดจ์อยู่เป็นจำนวนมาก ภายในถังจะมีสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์แบบใช้ออกซิเจน เช่น มีออกซิเจนละลาย ปริมาณสารอินทรีย์ และพีเอชที่เหมาะสม จุลินทรีย์จะทำการลดค่าสารอินทรีย์ในรูปแบบต่างๆด้วยการย่อยสลายให้อยู่ในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ จากนั้นน้ำเสียที่บำบัดแล้วจะไหลต่อไปยังถังตกตะกอนเพื่อแยกจุลินทรีย์ออกจากน้ำใส สลัดจ์ที่แยกตัวอยู่ที่ก้นถังตกตะกอนส่วนหนึ่งจะสูบกลับไปยังถังเติมอากาศ เพื่อลดมลสารที่เข้ามาใหม่ อีกส่วนหนึ่งจะเป็นสลัดจ์ส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่เป็นผลจากการเจริญเติบโตซึ่งจะต้องนำไปทิ้ง สำหรับน้ำใสส่วนบนจะเป็นน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วทั้งจากระบบ ดังรูปที่ 2.1-7

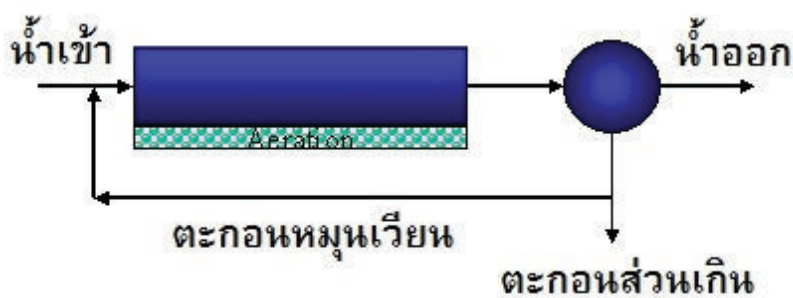


รูปที่ 2.1-8 ส่วนประกอบและการทำงานของระบบเอเอส

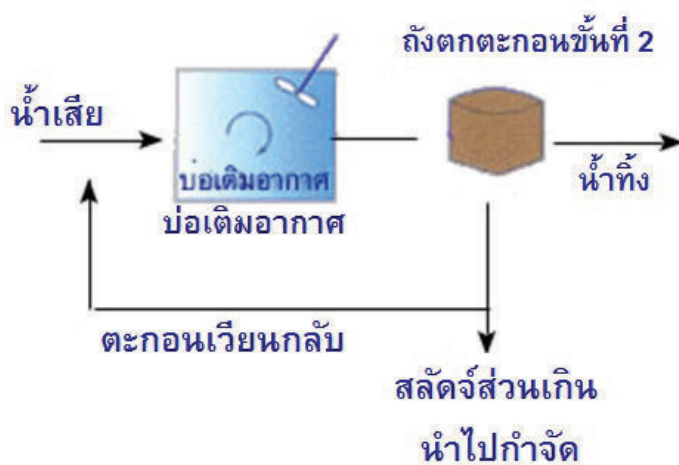
กระบวนการเอเอสสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทตามการจัดวางถังเติมอากาศและถังตกตะกอน และรูปแบบของถังเติมอากาศ ซึ่งประเภทของกระบวนการเอเอสต่างๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) กระบวนการเอเอสแบบธรรมดา (Conventional Activated Sludge)

เป็นระบบที่มีถังตกตะกอนและถังเติมอากาศ ขณะที่การเติมอากาศจะใช้เครื่องเติมอากาศแบบใบพัดหรือแบบฟองอากาศก็ได้ โดยปกติระบบจะมีเวลากักตะกอน (Sludge Retention Time, SRT) ประมาณ 5 – 10 วัน ทำให้ต้องมีการกำจัดสลัดจ์ที่ระบายนทิ้ง กระบวนการเอเอสแบบธรรมดาแบ่งตามรูปแบบการกวนในถังเติมอากาศเป็นแบบไหลตามกัน (Plug Flow) (ดังรูปที่ 2.1-9) และแบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mixed) (ดังรูปที่ 2.1-10) โดยแบบไหลตามกันจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแบบเส้นใยได้ดีกว่าการกวนสมบูรณ์ ขณะที่แบบกวนสมบูรณ์จะสามารถใช้ได้ดีกับน้ำเสียอุตสาหกรรม โดยเฉพาะน้ำเสียที่มีสารพิษเจือปนอยู่



รูปที่ 2.1-9 กระบวนการเอเอสแบบไหลตามกัน



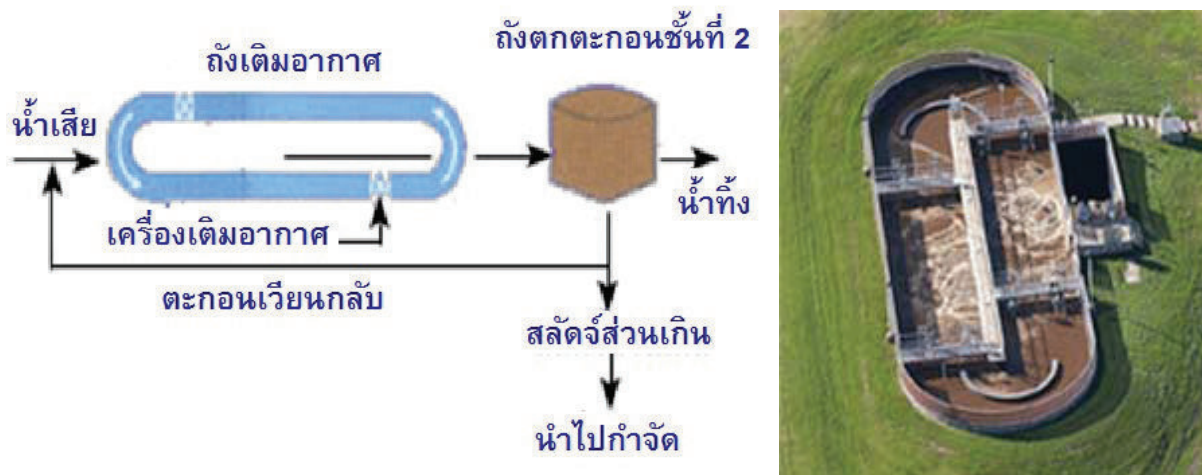
รูปที่ 2.1-10 กระบวนการเอเอสแบบกวนสมบูรณ์

(2) กระบวนการเอเอสแบบยืดเวลา (Extended Aeration Activated Sludge)

เป็นกระบวนการเอเอสที่มีระยะเวลาเก็บกักน้ำเสียและกักตะกอนนานกว่าระบบเอเอสแบบอื่นๆ เพื่อให้แบคทีเรียเกิดการย่อยสลายตัวเองเป็นผลให้มีสลัดจ์ส่วนเกินเกิดขึ้นน้อยและอยู่ในรูปที่สามารถนำไปทิ้งได้

1.2) กระบวนการคูหาเวียน (Oxidation Ditch Process)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีหลักการเช่นเดียวกับกระบวนการเอเอสแบบยืดเวลา เพียงแต่จะมีรูปแบบของถังเป็นลักษณะคูหรือคลองที่สร้างให้เป็นรูปวงรี ทำให้น้ำสามารถหมุนเวียนไปมาได้โดยรอบ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทย เพราะเป็นระบบที่มีการควบคุมดูแลไม่ยาก และโดยปกติจะได้น้ำทิ้งที่ได้มาตรฐานน้ำทิ้งอย่างสม่ำเสมอ



รูปที่ 2.1-11 กระบวนการคววนเวียน

1.3) สระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

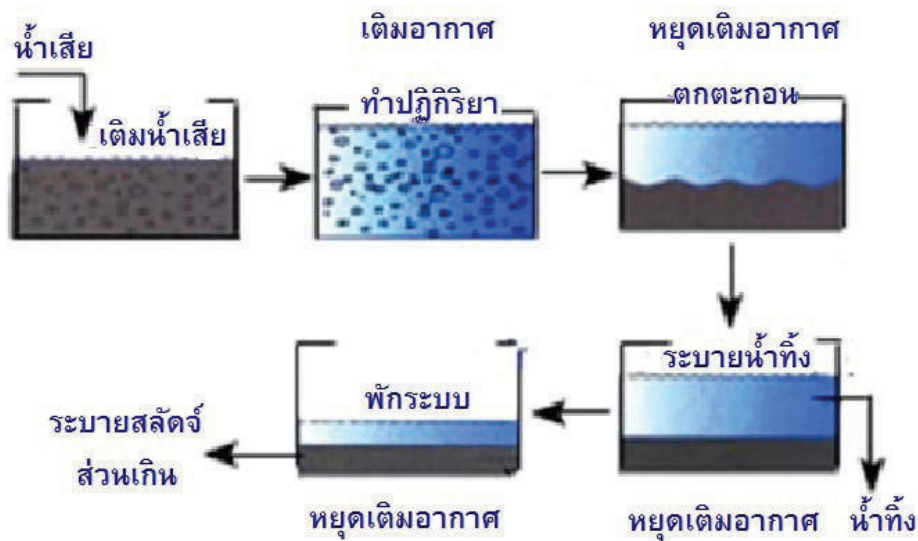
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบนี้ส่วนใหญ่เป็นบ่อดินขนาดใหญ่ที่มีเวลากักน้ำหลายวัน มีการเติมอากาศด้วยเครื่องเติมอากาศแบบลอยน้ำแต่ไม่มีถังตกตะกอน ด้วยเหตุนี้น้ำทิ้งจึงมีจุลินทรีย์ติดออกไปด้วย ทำให้ประสิทธิภาพของระบบต่ำกว่ากระบวนการเอเอสแบบอื่นๆ และเนื่องจากไม่มีการหมุนเวียนตะกอนสลัดจ์ ความเข้มข้นของ MLSS ในบ่อเติมอากาศจึงมีระดับต่ำกว่าระบบอื่นๆ (น้อยกว่า 1,000 มก./ล.)



รูปที่ 2.1-12 สระเติมอากาศ

1.4) ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor: SBR)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กและน้ำเสียไหลเป็นบางช่วงเพียง 4-8 ชั่วโมงต่อวัน โดยใช้ถังเติมอากาศทำหน้าที่ทั้งการเติมอากาศเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์และทำหน้าที่แยกสลัดจ์ด้วยการตกตะกอนภายในถังเดียวกัน โดยขั้นตอนการทำงานจะปล่อยให้ น้ำเสียไหลเข้าถังที่มีจุลินทรีย์อยู่ภายในถังแล้วและเติมอากาศอยู่ เมื่อถึงเวลาที่กำหนด (ประมาณ 22 ชั่วโมง) จะหยุดเติมอากาศเพื่อทิ้งให้ตกตะกอน (ประมาณ 2 ชั่วโมง) ซึ่งจะได้น้ำใสส่วนบนที่สามารถระบายออกได้ เป็นการเสร็จสิ้นกระบวนการบำบัดจากนั้นก็เริ่มกระบวนการใหม่ (ดังรูปที่ 2.1-13) การทำงานแบบไม่ติดต่อกันของระบบนี้ทำให้ระบบมีความเหมาะสมกับโรงงานที่มีขนาดเล็กและมีปริมาณน้ำเสียน้อย



รูปที่ 2.1-13 การทำงานของระบบเอสบีอาร์

2) การบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Process)

เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพโดยอาศัยจุลินทรีย์ชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลาย ดูดซับเปลี่ยนรูปของมลสารต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสียให้มีค่าความสกปรกน้อยลง มลสารที่มีอยู่ในน้ำเสียจะถูกเปลี่ยนไปเป็นจุลินทรีย์เซลล์ใหม่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน โดยเซลล์จุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นใหม่จะมีปริมาณน้อยกว่ากระบวนการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน

2.1) บ่อเหม็นหรือบ่อแอนแอโรบิก (Anaerobic Ponds)

ส่วนใหญ่เป็นบ่อดินขนาดใหญ่ที่มีความลึก 3-4 เมตร มีเวลากักน้ำนานหลายวันภายในระยะเวลาดังกล่าว น้ำเสียจะถูกย่อยสลายด้วยปฏิกิริยาแบบไร้อากาศ มักมีขนาดใหญ่และใช้ที่ดินจำนวนมากในการสร้าง นอกจากนั้นยังอาจมีกลิ่นไม่พึงประสงค์เหมาะสำหรับใช้ในชนบทหรือชานเมืองซึ่งราคาที่ดินไม่สูงนัก

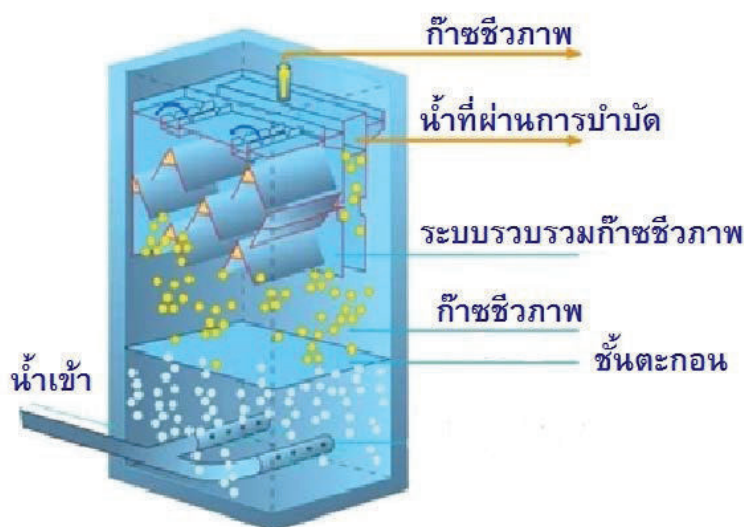
2.2) ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

เป็นถังสูงที่มีลักษณะคล้ายถังกรองภายในบรรจุด้วยตัวกลางพลาสติก น้ำเสียจะไหลเข้าจากข้างล่างขึ้นข้างบน ทำให้น้ำท่วมตัวกลางอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเมื่อแบคทีเรียส่วนใหญ่ถูกจับอยู่ภายในถังกรอง น้ำที่ไหลออกมาจะมีความใสโดยไม่ต้องใช้ถังตกตะกอนแยกต่างหาก อย่างไรก็ตามถังกรองแบบไร้อากาศมีข้อเสียคือ ต้องให้น้ำเสียไหลเข้า

ถังกรองอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งอาจต้องตกตะกอนน้ำเสียก่อนส่งเข้าถังกรองไร้อากาศเพื่อป้องกันการอุดตัน

2.3) ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket, UASB)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่คล้ายกับถังกรองไร้อากาศ ซึ่งน้ำเสียจะมีทิศทางการไหลจากด้านล่างขึ้นด้านบนโดยไม่มีตัวกลาง แต่แบคทีเรียจะถูกเลี้ยงให้จับตัวกันเป็นเม็ดขนาดใหญ่ จนกระทั่งมีน้ำหนักมากและสามารถตกตะกอนได้ดี ทั้งนี้ น้ำเสียที่ไหลเข้าถึงปฏิกริยาด้านล่างจะทำให้เม็ดแบคทีเรียลอยตัวเป็นชั้นสลัดจ์ไม่จมลงกันถึง ซึ่งระบบยูเอเอสบีเป็นระบบที่สามารถรับน้ำเสียที่มีความสกปรกได้สูงกว่าระบบบำบัดแบบไร้อากาศอื่นๆ แต่อย่างไรก็ตามผู้ควบคุมดูแลต้องมีความรู้ความชำนาญในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย



รูปที่ 2.1-14 ระบบยูเอเอสบี

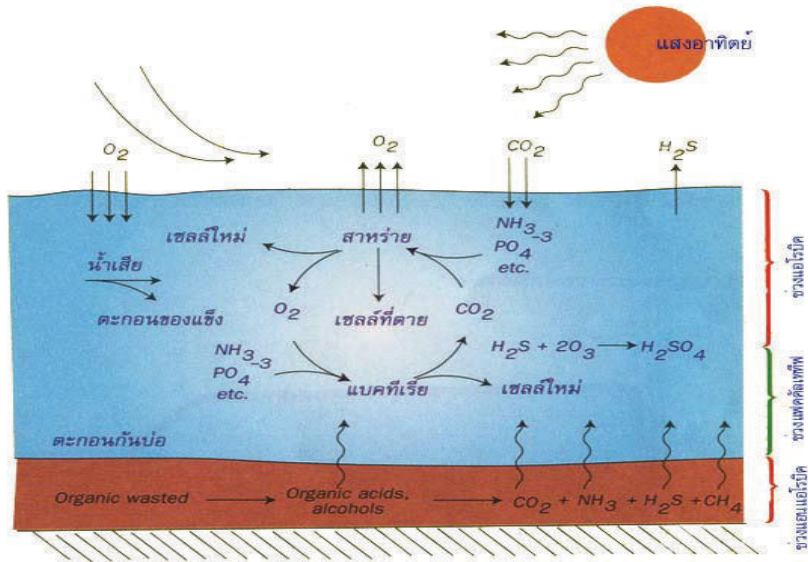
3) ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)

เป็นบ่อกักน้ำทิ้ง ที่มีความลึกของบ่อไม่มากนัก โดยรูปร่างและความลึกของบ่อขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการบำบัดน้ำทิ้ง บ่อปรับเสถียรนี้บางทีก็เรียกว่า บ่อผึ่ง เป็นที่นิยมใช้กันมากในชุมชนขนาดเล็ก เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและดำเนินการต่ำ ต้องการพลังงานน้อย และไม่ต้องมีการควบคุมดูแลอย่างพิถีพิถัน ทั้งนี้บ่อปรับเสถียรสามารถจำแนกตามระดับออกซิเจนที่มีในบ่อ ได้ดังนี้

- (1) บ่อแอนแอโรบิก หรือบ่อหมิ่น (Anaerobic Ponds) ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงและมีปริมาณของแข็งสูง จะถูกออกแบบให้มีอัตราบำบัดสารอินทรีย์สูงมากจนสาหร่ายและการเติมออกซิเจนที่ผิวหน้าไม่สามารถเติมออกซิเจนได้ทันสภาพภายในบ่อจึงไม่มีออกซิเจนเหลืออยู่ สารอินทรีย์และของแข็งในน้ำเสียจะถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิกภายในบ่อ น้ำใสที่ออกจากบ่อจะถูกปล่อยเข้าสู่บ่อแฟคัลเททีฟเพื่อบำบัดต่อไป
- (2) บ่อแฟคัลเททีฟ (Facultative Ponds) เป็นบ่อที่นิยมใช้กันมากที่สุด ส่วนบนของบ่อจะอยู่ในสภาพแอโรบิก จากการเติมอากาศที่ผิวหน้าและจากปฏิกิริยาของสาหร่ายซึ่งให้ออกซิเจน ส่วนล่างของบ่อจะอยู่ในสภาพแอนแอโรบิก โดยสารอินทรีย์ที่ตกตะกอนแล้วจะถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิก บ่อแฟคัลเททีฟมีความลึกประมาณ 1-2 เมตร น้ำทิ้งจะถูกกักเป็นเวลาหลายวันเพื่อให้คงตัวและไม่เป็นที่นำ

รังเกียจเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ

(3) บ่อป่ม (Maturation Ponds) ใช้เป็นบ่อที่รับน้ำจากบ่อแพลคัลเททีฟ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดเชื้อโรคก่อนปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยสภาพภายในบ่อจะเป็นแอโรบิกทั้งหมด ปกติความลึกของบ่อป่มจะมีค่าเท่ากับแพลคัลเททีฟที่ผ่านมาแล้ว



รูปที่ 2.1-15 ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นในบ่อแพลคัลเททีฟ



รูปที่ 2.1-16 ตัวอย่างการจัดวางบ่อของระบบปรับเสถียร

2.1.9 ระบบฆ่าเชื้อ (Disinfection)

การฆ่าเชื้อมีวัตถุประสงค์เพื่อทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคซึ่งมี 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส และอะมีบา แต่ไม่ใช่การทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมดที่มีในน้ำเสีย จึงแตกต่างจากการทำให้ปลอดเชื้อโรค (Sterilization) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมด การฆ่าเชื้อ (โรค) ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีนหรือสารประกอบคลอรีน (Chlorination) และการฆ่าเชื้อด้วยโอโซน (Ozone Disinfection)

1) การฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน

การฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน เป็นวิธีที่สามารถกำจัดเชื้อโรคในน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยข้อดีของการใช้

คลอรีนคือ คลอรีนสามารถกำจัดเชื้อโรคในน้ำได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากสามารถทำให้มีคลอรีนคงเหลือตกค้างอยู่ในน้ำ ทำให้สามารถฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเปื้อนในน้ำภายหลังได้ โดยคลอรีนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ ก๊าซคลอรีน (Cl_2) แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ($Ca(ClO)_2$) โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ($NaClO$) และคลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2) ซึ่งคลอรีนแต่ละชนิดมีคุณสมบัติและการนำไปใช้ดังตารางที่ 2.1-3

ตารางที่ 2.1-3 คุณสมบัติและการนำไปใช้งานของสารคลอรีนชนิดต่าง ๆ

ชนิดของก๊าซคลอรีน	คุณสมบัติและการนำไปใช้งาน
ก๊าซคลอรีน	ส่วนใหญ่จะบรรจุในถังก๊าซที่สามารถทนการกระแทกและการกัดกร่อนได้ดี มีความเข้มข้น 100% เสถียรภาพดี ราคาค่อนข้างต่ำกว่าคลอรีนชนิดอื่นๆ มีคุณสมบัติที่สำคัญคือ มีน้ำหนักมากกว่าอากาศ จึงต้องติดตั้งระบบระบายก๊าซคลอรีนไว้ที่ส่วนล่างของกำแพงห้องจ่ายสารคลอรีน
แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ($Ca(ClO)_2$)	มีทั้งในรูปของสารละลาย (ความเข้มข้น 70%) และรูปของผง มีเสถียรภาพดี ราคาปานกลาง มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนน้อยกว่าก๊าซคลอรีน จึงมีอันตรายน้อยกว่า
โซเดียมไฮโปคลอไรท์ ($NaClO$)	มีอยู่ในรูปของสารละลายความเข้มข้น 12-15% มีสีเหลืองอ่อน ไม่เสถียรภาพ มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนน้อยกว่าก๊าซคลอรีน
คลอรีนไดออกไซด์ (ClO_2)	อยู่ในรูปก๊าซ มีความเข้มข้น 0.35% มีสีเหลืองแกมเขียว สามารถระเบิดได้และมีการกัดกร่อนสูงจึงต้องระมัดระวังในการใช้งาน ราคาปานกลาง

2) การฆ่าเชื้อโรคด้วยโอโซน

โอโซน เป็นสารฆ่าเชื้อโรคที่ดีและมีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อโรครุนแรงกว่าคลอรีน สามารถทำลายกลิ่น สี รสและไวรัสได้ โดยไม่เพิ่มสี กลิ่นและรสหลังจากการบำบัดด้วยโอโซนเนื่องจากโอโซนสามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งการผลิตโอโซนสามารถทำการผลิตได้โดยการใช้อากาศแห้งผ่านเข้าสู่ขั้วไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าสูงมาก (ประมาณ 15-20 kV) เพื่อให้เกิดการแตกตัวของโมเลกุลออกซิเจน ซึ่งจะเห็นว่าการผลิตโอโซนค่อนข้างยุ่งยาก และมีราคาแพง รวมถึงโอโซนมีความคงตัวต่ำ (ไม่เกิน 30 นาที) จึงเป็นที่นิยมน้อยกว่าการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน

2.1.10 แนวทางในการเลือกระบบบำบัดน้ำเสีย

การเลือกระบบบำบัดที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ ลักษณะของน้ำเสีย ระดับของการบำบัด สภาพของท้องถิ่น และความยากง่ายของการดูแลรักษาระบบ โดยระบบที่มีความเหมาะสมต้องเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพและมีราคาประหยัด

ลักษณะของน้ำเสียและระดับของการบำบัดจะเป็นตัวกำหนดอย่างกว้างๆ ถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่จะนำมาใช้น้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ควรเลือกใช้ระบบบำบัดแบบชีวภาพโดยความเข้มข้นของปริมาณสารอินทรีย์จะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลือกระบบที่เหมาะสม น้ำเสียที่มีสารเคมีหรือโลหะ เช่น น้ำเสียจากโรงงานชุบโลหะ ควรใช้ระบบบำบัดทางเคมีซึ่งมักเป็นวิธีแยกโลหะออกจากน้ำเสีย โดยวิธีตกผลึกและตกตะกอน น้ำเสียชุมชนเป็นน้ำเสียที่บำบัดได้ง่ายเนื่องจากส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายทางชีววิทยาได้ง่ายและมีความเข้มข้นต่ำ มีปริมาณอาหารเสริมและมีสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น พีเอชที่เหมาะสม และมีจุลินทรีย์อยู่ในน้ำเสีย ดังนั้นการบำบัดน้ำเสียชุมชนจึงใช้ระบบชีวภาพ เช่น ระบบเอเอส (Activated Sludge) หรือบ่อฝิ่ง (Oxidation Pond) เป็นต้น

2.1.11 การตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ แบบแปลนการก่อสร้างระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย รายการประกอบแบบแปลน รายละเอียดของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ การสำรวจสภาพทั่วไป ระบบท่อภายใน ตรวจสอบสภาพการใช้งานของเครื่องจักรกล อุปกรณ์ไฟฟ้าและอื่นๆ

การตรวจสอบด้านการดำเนินงานของระบบโดยการเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียว่าถูกต้องตามที่ได้ระบุไว้ในการออกแบบหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการเดินระบบและการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียให้ถูกต้องตามหลักวิชาการต่อไป

1) การตรวจสอบแบบแปลนระบบบำบัดน้ำเสีย

หลักเกณฑ์และแนวทางการพิจารณาแบบแปลน แผนผังและคำอธิบาย การบำบัดน้ำเสียควรพิจารณาจากเอกสารประกอบด้วย

- (1) แหล่งน้ำเสียจากกรรมวิธีการผลิตมีแหล่งใดบ้าง
- (2) ลักษณะของน้ำเสียที่ออกจากกรรมวิธีการผลิต
- (3) ปริมาณของน้ำเสีย
- (4) รายละเอียดการคำนวณออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย
- (5) แบบแปลนการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย
- (6) เอกสารประกอบแบบ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดการก่อสร้างและรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องจักรที่ใช้ในการควบคุมและการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

2) การตรวจสอบภาคสนาม

การตรวจสอบภาคสนามควบคู่ไปกับแบบแปลนก่อสร้างจะทำให้ผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียมีความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้ง่ายขึ้น แบบก่อสร้างควรเป็นแบบ AS-Built Drawing ซึ่งมีรายละเอียดตรงตามการก่อสร้างจริง

3) การตรวจสอบสภาพทั่วไป

การตรวจสอบสภาพทั่วไปของระบบ ครอบคลุมถึงการตรวจสอบแบบแปลนระบบบำบัดน้ำเสีย การตรวจสอบภาคสนามเพื่อทำการซ่อมแซมปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ เพื่อให้การเดินระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- (1) ตรวจสอบสภาพของโครงสร้าง ความแข็งแรง การชำรุด การทรุดตัว การรั่วซึมของถัง ตรวจสอบสภาพของระบบท่อน้ำเสีย ท่อน้ำทิ้ง ท่อสลัดจ์ อุปกรณ์ท่อน้ำ การรั่วซึม ชนิดและขนาดของท่อน้ำเหมาะสมหรือไม่
- (2) ตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล เครื่องเติมอากาศ เครื่องกวาดตะกอนหรืออื่นๆ อยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานหรือไม่
- (3) ตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบควบคุม

4) การตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

การตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นการตรวจวัดพารามิเตอร์ต่างๆ โดยใช้อุปกรณ์การตรวจสอบ เช่น DO meter, pH meter และกรวยอิมฮอฟฟ์ และจากการสังเกตทางกายภาพ สี และกลิ่น เป็นต้น สำหรับอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อส่งวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่ควรจัดเตรียมเพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานของระบบ ได้แก่ ขวดใส่ตัวอย่างน้ำ อุปกรณ์สำหรับทำฉลากติดข้างขวด จะเป็นกระดาษขาว สติกเกอร์ ปากกาสำหรับเขียนรวมทั้งกล่องโฟมสำหรับแช่ขวดตัวอย่างน้ำ เป็นต้น

(1) ระบบเอเอส (Activated sludge)

- ค่าพีเอชควรอยู่ระหว่าง 6.8 - 8.2
- สีของสลัดจ์ในถังเติมอากาศควรมีสีน้ำตาล
- ไม่มีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์
- ค่าดีโอไม่ควรต่ำกว่า 2 มก./ล.
- ค่า SV₃₀ ควรอยู่ระหว่าง 200 - 400 มล./ล.
- ค่า MLSS ควรอยู่ระหว่าง 1,500 – 3,000 มก./ล.
- ค่า SVI ควรอยู่ระหว่าง 80 – 120 มล./ก.
- ไม่ควรเกิดฟองก๊าซ หรือสลัดจ์ลอยในถังตกตะกอน

(2) ระบบบ่อผึ่ง (Oxidation Pond)

- ค่าพีเอชควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5
- สีของน้ำในบ่อเป็นสีเขียวจางๆ ของสาหร่าย ไม่ควรมีสีเขียวเข้มหรือไม่ควรมีสีดำ
- ไม่ควรมีกลิ่นเหม็น
- ระยะเวลาในการเก็บกักประมาณ 5 – 20 วัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำเสีย

(3) ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

- ค่าพีเอชควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5
- สีของน้ำและสลัดจ์เป็นสีน้ำตาล
- ไม่ควรมีกลิ่นเหม็น

- ค่าดีไอไม่ควรต่ำกว่า 2 มก./ล.
 - ไม่ควรมีฟองหรือสลัดจ์ลอยปกคลุมผิวน้ำ
- (4) ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)
- ค่าพีเอชควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5
 - สีของน้ำในถังควรมีสีดำ
 - ควรมีฟองก๊าซขึ้นมาที่บ่อ
 - ไม่ควรมีกลิ่นเหม็น
 - ตรวจสอบการอุดตันและการชำระตัวของตัวกลาง
 - ตรวจสอบปริมาณของสลัดจ์ที่สะสมกันถึง

2.1.12 การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพ เป็นตัวบ่งชี้การทำงานของระบบว่าสมบูรณ์ถูกต้องเพียงใด การตรวจสอบสามารถดำเนินการได้จากการมองเห็น การสังเกต และการวิเคราะห์ตัวอย่าง

- 1) ลักษณะทางกายภาพที่เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของระบบ ประกอบด้วย
 - (1) สี กลิ่น ฟอง
 - (2) ลักษณะการไหลของน้ำในระบบและในหน่วยบำบัดย่อย
 - (3) ลักษณะของน้ำเข้าและออก
 - (4) ลักษณะของน้ำในถังเติมอากาศ
 - (5) ลักษณะการเกิดตะกอนของถังตกตะกอน
 - (6) การสะสมของสลัดจ์ในถังตกตะกอน
- 2) ลักษณะทางเคมี ได้จากการตรวจสอบวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพในระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วยลักษณะน้ำเข้าและออก และในหน่วยบำบัดย่อย ซึ่งจำเป็นต่อการควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย การตรวจสอบที่สำคัญ ได้แก่
 - (1) ค่า BOD, COD, pH, SS, TKN, TDS ค่าโลหะหนักในน้ำเสียก่อนเข้าระบบและออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย
 - (2) ค่า DO, MLSS, MLVSS, SV30, SVI ในถังเติมอากาศ
 - (3) ค่า F/M, BOD : N : P : Fe ในถังเติมอากาศ
- 3) ลักษณะทางด้านชีววิทยา ที่จำเป็นต่อการตรวจสอบประสิทธิภาพของการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น การเจริญเติบโตของสาหร่ายในระบบบ่อผึ่ง และการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ เพื่อตรวจสอบชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำงานอยู่ในระบบเอเอส เช่น หากพบโปรโตซัว (Protozoa) ชนิดซิลิเอท (Ciliate) และโรติเฟอร์ (Rotifers) แสดงว่าจะมีการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียของกระบวนการบำบัดน้ำเสียในระบบเอเอสได้เป็นอย่างดี แต่ในทางกลับกันหากพบจุลินทรีย์ที่เป็นเส้นใย (Filamentous Microorganism) จะทำให้เกิดปัญหาสลัดจ์จมตัวได้ยากในถังตกตะกอน ดังนั้นข้อมูลในส่วนนี้ได้จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์จึงช่วยให้ผู้ควบคุมดูแลปรับสภาพของการทำงานเพื่อให้เกิดสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมใน

การเจริญเติบโตของโปรโตซัวชนิดซิลิเอท และโรติเฟอร์

ทั้งนี้การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวภาพของระบบบำบัดน้ำเสียที่พบบ่อยมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบเอเอส (Activated Sludge, AS)

ควรทำการวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียเพื่อติดตามผลการดำเนินงานของระบบเอเอสเป็นประจำทุกวัน อย่างน้อยเป็นเวลา 1 เดือน นับจากระบบการทำงานครั้งที่ หลังจากนั้นควรทำการวิเคราะห์ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 – 3 ครั้ง เป็นเวลาอีกประมาณ 1 เดือน เมื่อทุกอย่างเข้าที่และผู้ควบคุมมีความชำนาญในการควบคุมประสิทธิภาพแล้วก็สามารถลดการวิเคราะห์เหลือสัปดาห์ละครั้ง โดยการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเอเอส ประกอบด้วย

- (1) ทำการตรวจเก็บตัวอย่างน้ำเสียก่อนเข้าถังเติมอากาศ และออกจากถังตกตะกอนวิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TDS เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- (2) ตรวจวัดค่า DO ของน้ำในถังเติมอากาศทุกวันให้มีค่าอยู่ระหว่าง 1-2 มก./ล.
- (3) วิเคราะห์ค่าความเข้มข้นของสลัดจ์ สุกกลับเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับค่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศให้เหมาะสม
- (4) สีของสลัดจ์ควรเป็นสีน้ำตาลเข้ม หากพบว่าสลัดจ์มีสีดำคล้ำ แสดงว่าขาดออกซิเจนจำเป็นต้องเพิ่มการเติมอากาศ ส่วนโรงบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานย้อมผ้า สีของสลัดจ์จะมีสีเปลี่ยนแปลงตามสีของชนิดน้ำเสียได้
- (5) กลิ่นของจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศจะมีกลิ่นอับ ๆ คล้ายกลิ่นดิน ถ้ามีกลิ่นเหม็นของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แสดงว่าระบบมีการเติมอากาศไม่เพียงพอ ต้องเพิ่มการเติมออกซิเจนมากขึ้น
- (6) การเกิดฟองก๊าซในถังตกตะกอน ซึ่งเกิดจากชั้นของระดับสลัดจ์สูงเกินไป หรือ เกิดจากจุลินทรีย์ค้างในถังตกตะกอนนานเกินไป ต้องเพิ่มอัตราการสูบสลัดจ์กลับหรือสูบสลัดจ์ส่วนเกินทิ้ง
- (7) ถ้าพบฟองสีขาวที่ผิวน้ำในถังเติมอากาศ แสดงว่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศน้อยเกินต้องเพิ่มการสูบสลัดจ์กลับกลับมากขึ้น และลดการสูบสลัดจ์ส่วนเกินลง
- (8) ถ้าพบฟองสีน้ำตาลที่ผิวน้ำในถังเติมอากาศ แสดงว่าค่า MLSS หรือ MLVSS ในถังเติมอากาศมากเกินไป ต้องลดการสูบสลัดจ์กลับให้น้อยลง และเพิ่มการสูบสลัดจ์ส่วนเกินมากขึ้น
- (9) ตรวจวัดดีไอในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยปกติควรควบคุมดีไอในถังเติมอากาศให้มีค่าอยู่ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. การตรวจวัดควรเก็บหลายตำแหน่งและที่ระดับต่างกัน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศ

2) ระบบบ่อฝิ่ง (Oxidation Pond)

- (1) ทำการวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบ วิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TDS เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- (2) ปกติน้ำในบ่อจะมีสีเขียว ถ้าเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลหรือสีชมพู แสดงว่าบ่อรับน้ำทิ้งในอัตรามากเกินไป ซึ่งจะต้องพิจารณาการขยายบ่อเพื่อให้พอเพียง
- (3) ค่า pH ควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5
- (4) ไม่ควรมีกลิ่นเหม็น

3) ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)

- (1) ทำการวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบ วิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TDS เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- (2) ตรวจวัดดีไอโอให้มีค่าอยู่ไม่ต่ำกว่า 2 มก./ล. ตลอดทั่วทั้งสระ
- (3) เครื่องเติมอากาศควรทำให้เกิดการกวนผสมได้อย่างทั่วถึง ไม่มีมุมอับ

4) ระบบบ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Pond)

- (1) ทำการวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบ วิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TDS เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- (2) สีของน้ำในบ่อควรมีสีดำ
- (3) ควรมีฟองก๊าซผุดขึ้นทั่วบ่อ แต่ไม่ควรมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว
- (4) ค่า pH ควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5

5) ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

- (1) วิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสียก่อนเข้าและออกจากระบบ วิเคราะห์ค่า pH, COD, BOD, SS, TKN และ TDS เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
- (2) โดยปกติกรดอินทรีย์ระเหยควรมีค่าประมาณ 50 – 500 มก./ล. (วัดในรูปอะเซติก)
- (3) ค่า pH อยู่ระหว่าง 6.5 – 7.5
- (4) ควรมีฟองก๊าซผุดขึ้นทั่วถัง กลิ่นก๊าซ ไม่ควรมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว
- (5) สีของน้ำในถังควรมีสีดำ

2.2 มลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศ (Air Pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลา นานพอ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืชและวัสดุต่างๆ ซึ่งอาจเป็นธาตุหรือ สารประกอบที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หยดของเหลวหรือ อนุภาคของแข็งก็ได้ โดยสารมลพิษทางอากาศที่สำคัญคือ ฝุ่นละออง (SPM) ตะกั่ว (Pb) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) และก๊าซโอโซน (O₃)

2.2.1 มลสารในอากาศ

มลสารในอากาศที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและจากการกระทำของมนุษย์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

- 1) ฝุ่นละออง (Particular matter) หมายถึง อนุภาคของแข็งและละอองของเหลว (ไม่รวมถึงหยดน้ำและแก๊ส) ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศทั้งที่มองเห็นและไม่เห็นด้วยตาเปล่า ฝุ่นละอองที่ขนาดเล็กจะมีผลกระทบต่อ สุขภาพมากกว่าฝุ่นละอองขนาดใหญ่ เนื่องจากสามารถผ่านเข้าไปในระบบทางเดินหายใจส่วนในได้ลึก กว่า ดังนั้น US.EPA. (United State Environmental Protection Agency) จึงให้ความสำคัญกับในละอองที่ มีขนาดเล็ก โดยแบ่งออกเป็น 2 ขนาด คือ

- (1) PM 10 หมายถึง ฝุ่นที่มีขนาดอนุภาคในช่วง 2.5-10 ไมครอน เช่น ฝุ่นที่เกิดจากถนนที่ไม่ได้ลาดยาง โรงงานบด-ย่อยหิน เป็นต้น เป็นสาเหตุของโรคหอบหืด (Asthma) และโรคทางเดินหายใจบางชนิด ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ได้กำหนดค่าเฉลี่ยมาตรฐานความเข้มข้นในช่วง 24 ชั่วโมงของ PM 10 ในบรรยากาศทั่วไปไว้ ไม่เกิน 0.12 mg/m^3
 - (2) PM 2.5 หมายถึง ฝุ่นที่อนุภาคมีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เช่น ฝุ่นจากควันเสียของรถยนต์ โรงไฟฟ้า โรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการผลิตสารเคมี เป็นต้น PM 2.5 มีความสัมพันธ์กับอัตราการเกิดโรคหัวใจและโรคปอด US.EPA. ได้กำหนดมาตรฐานความเข้มข้นในช่วง 24 ชั่วโมงของ PM 2.5 ในบรรยากาศทั่วไปไว้ ไม่เกิน 0.065 mg/m^3
- 2) แก๊สและไอ (Gas and Vapor) เมื่อก้าวถึงแก๊สและไอที่พบอยู่ทั่วไปในชีวิตประจำวันก็มักจะนึกถึง แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไออน้ำ เป็นต้น แต่ในทางสิ่งแวดล้อม มลพิษอากาศจะกล่าวถึงเฉพาะสารที่มีความเป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม 5 ชนิด ได้แก่ แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) โอโซน (O₃) และตะกั่ว (Pb)

2.2.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรม

โดยทั่วไปมลพิษทางอากาศภายในโรงงานอุตสาหกรรมเกิดจากการใช้เชื้อเพลิงและกระบวนการผลิตต่างๆ เช่น

- 1) กระบวนการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ เตาเผา ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการก่อให้เกิดพลังงานความร้อน เช่น เตาเผาเพิ่มความร้อน เตาเผากำจัดของเสีย ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน เขม่าและก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ นอกจากนี้บางครั้งยังก่อให้เกิดไฮโดรคาร์บอน ไฮโดรเจนคลอไรด์และไดออกซินอีกด้วย
- 2) การถลุงและแปรรูปโลหะในกระบวนการถลุงแร่ เช่น การเผาและอบจะเกิดการแพร่กระจายของทองแดง ตะกั่ว สังกะสี แคดเมียม พรอทและธาตุอื่นๆ ในสินแร่ ขณะที่การอบแร่ที่ปนอยู่กับกำมะถันจะเกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน และเขม่า
- 3) การทำงานเกี่ยวข้องกับวัตถุติดไฟที่มีลักษณะเป็นผง เช่น การบดวัตถุติดไฟ การคัดแยก การผสม แปรรูปและการขนส่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่นละออง
- 4) การกลั่นเชื้อเพลิงเหลว ซึ่งมีการใช้สารละลายและสีจะทำให้เกิดไฮโดรคาร์บอน

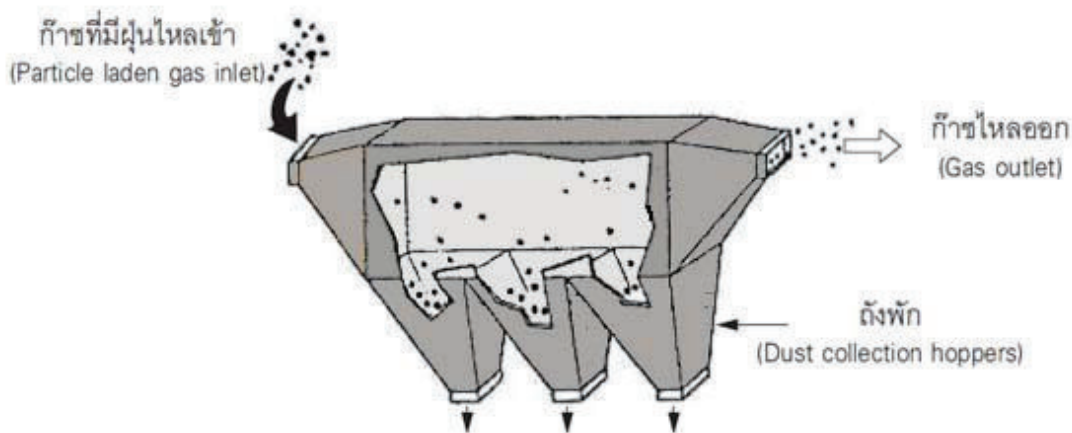
2.2.3 การควบคุมฝุ่นละออง

การควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยการใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นต้องเลือกใช้อุปกรณ์ดักฝุ่นให้เหมาะสมกับลักษณะของฝุ่น คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดคือขนาดของฝุ่น เนื่องจากประสิทธิภาพในการจับฝุ่นขึ้นอยู่กับขนาดของฝุ่นหรืออนุภาค นอกจากนี้ต้องพิจารณาคุณลักษณะของกระแสก๊าซ รวมทั้งข้อจำกัดและค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์แต่ละชนิด ซึ่งการเลือกอุปกรณ์เหล่านี้ให้เหมาะสมกับประเภทของกระบวนการจะต้องพิจารณาถึงลักษณะสมบัติของฝุ่นละออง และกระแสก๊าซที่ต้องการบำบัด ประสิทธิภาพ (Performance) ที่ต้องการ ตลอดจนค่าใช้จ่ายและราคาของอุปกรณ์

1) ระบบคัดแยกโดยการตกเนื่องจากน้ำหนักฝุ่น (Gravity Settlers)

ระบบคัดแยกฝุ่นโดยการตกเนื่องจากน้ำหนักฝุ่น หรือที่เรียกว่า ห้องตกอนุภาค (Gravity Settling Chambers) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แยกฝุ่นละอองออกจากกระแสก๊าซในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากมีรูปแบบที่สร้างง่าย ราคาถูก การบำรุงรักษาน้อย ความดันสูญเสียหรือความดันลด (Pressure Drop) ต่ำและฝุ่นที่เก็บได้กำจัดง่าย

ห้องตกอนุภาคเป็นอุปกรณ์แรกๆ ที่ใช้ดักฝุ่นละออง ลักษณะเป็นห้อง (Chamber) ที่ขยายใหญ่เพื่อให้อนุภาคมีความเร็วลดลงและตกด้วยแรงโน้มถ่วง ใช้สำหรับแยกอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ คือ ขนาดประมาณ 40-60 ไมครอน เป็นเครื่องที่ดักฝุ่นขนาดใหญ่ก่อน (Precleaner) และต่อยกอุปกรณ์เก็บฝุ่นที่มีประสิทธิภาพสูง หรือหลังอุปกรณ์ดักฝุ่นชนิดอื่น (Postcleaner) เพื่อจับอนุภาคที่ฟุ้งกลับ



รูปที่ 2.2-1 ห้องตกอนุภาคแบบต่าง ๆ

การบำรุงรักษาห้องตกอนุภาค คือตรวจเช็คสม่ำเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่าความตั้งของเครื่องและประสิทธิภาพเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ การตรวจสอบทั่วไปควรตรวจเช็คเครื่องขณะเดินเครื่องตามกำหนดเวลาอย่างสม่ำเสมอ หากมีการสั่นอย่างผิดปกติ ค่าความดันลดสูงเกินไปหรือประสิทธิภาพลดลง เหล่านี้เป็นสัญญาณที่บอกว่าต้องมีการตรวจสอบอย่างละเอียดและต้องมีการซ่อมบำรุง

การตรวจสอบอย่างเต็มรูปแบบคือต้องหยุดเดินเครื่อง และตรวจสอบสภาพภายในเครื่องและภายนอกเพื่อตรวจสอบ Fouling การกัดกร่อน สึกหรือเสียหายอื่นๆ

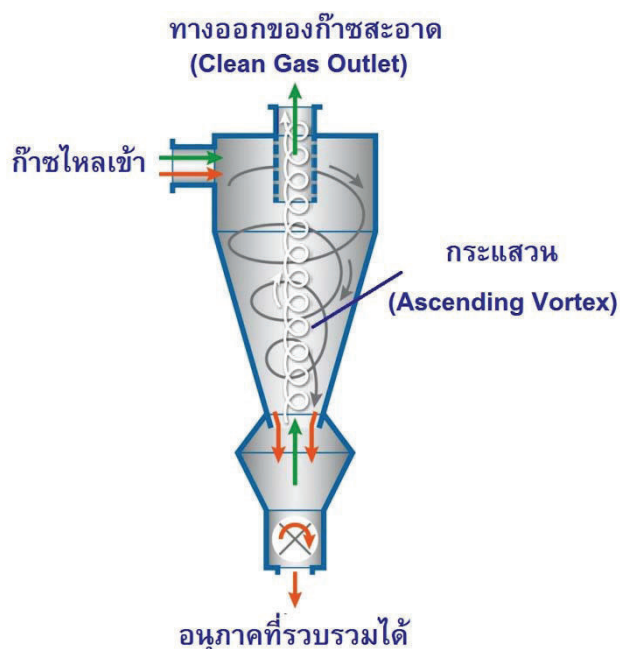
สำหรับการปรับปรุงสมรรถนะของห้องตกอนุภาคเพื่อให้ได้ระดับที่กำหนดนั้นต้องพิจารณาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการออกแบบและประสิทธิภาพของเครื่อง ได้แก่

- (1) ค่าความดันสูญเสียในห้องตกอนุภาคต้องมีค่าน้อยที่สุด
- (2) ตรวจเช็คอัตราการไหลและอุณหภูมิให้อยู่ในเกณฑ์ที่ออกแบบไว้
- (3) สมรรถนะของเครื่องลดลงเนื่องจาก Fouling สังเกตได้จากค่าประสิทธิภาพของเครื่องมีค่าลดลง

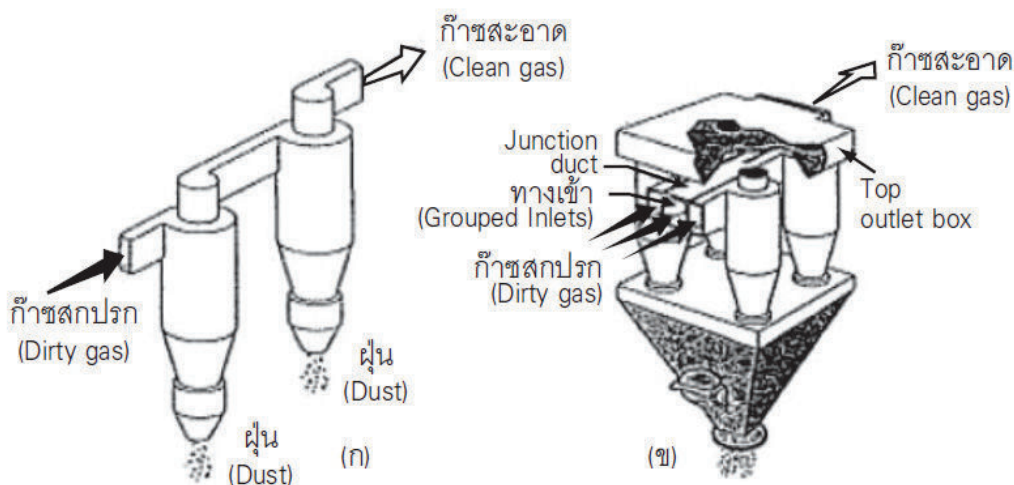
2) ไซโคลน (Cyclone)

ไซโคลนเป็นเครื่องมือสำหรับแยกอนุภาคขนาดใหญ่ออกจากกระแสก๊าซโดยใช้แรงหนีศูนย์กลาง ซึ่งเกิดจากการทำให้กระแสก๊าซหมุนวน (Vortex) เนื่องจากรูปร่างลักษณะของไซโคลน กระแสก๊าซที่ไหลเข้าสู่ไซโคลนตามแนวสัมผัสหรือตามแนวแกนโดยผ่าน Vanes ไม่ว่ากรณีใด การทำงานของไซโคลนขึ้นกับความเฉื่อย (Inertia) ของอนุภาคที่

จะเคลื่อนในแนวเส้นตรง เมื่อก๊าซเปลี่ยนทิศทางแรงหนีศูนย์กลางจะเหวี่ยงอนุภาคไปยังผนังของไซโคลนและเคลื่อนลงถึงพีก การเดินเครื่องจึงง่าย และไม่ต้องการการบำรุงรักษามากนัก ต้นทุนต่ำ ไซโคลนใช้ในงานหลายอย่าง เช่น ใช้แยกผลิตภัณฑ์ที่แห้ง หรือใช้ในการดักฝุ่นและละอองซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า 10 ไมครอน จึงมักใช้เป็นอุปกรณ์ดักฝุ่นขนาดใหญ่ (Precleaner) ก่อนส่งไปอุปกรณ์ดักฝุ่นที่มีประสิทธิภาพสูง



รูปที่ 2.2-2 หลักการทำงานของไซโคลน



รูปที่ 2.2-3 การต่อไซโคลนหลายตัว (ก) แบบอนุกรม (ข) แบบขนาน

การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของไซโคลนสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-1

ตารางที่ 2.2-1 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของไซโคลน

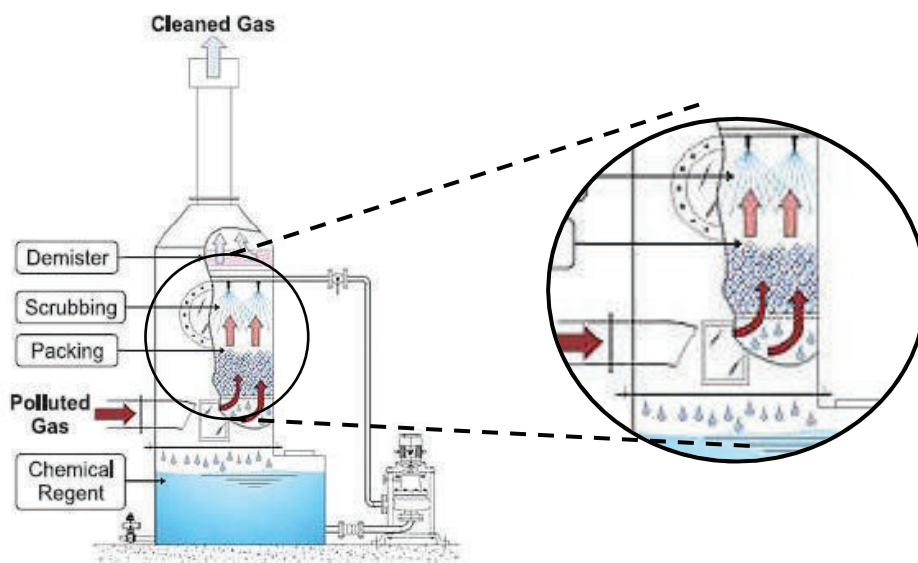
การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
สภาพของอุปกรณ์	ตรวจดูสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน ของไซโคลน
การสังเกตการระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	ถ้ามองเห็นได้ชัดว่ามีฝุ่นระบายออกทางปล่องมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) แสดงว่าไซโคลนมีปัญหา
การสังเกตฝุ่นฟุ้งกระจาย (Fugitive) ที่ปล่อยออกมาจากอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต การขนย้ายวัสดุและกองวัสดุที่เก็บไว้	ฝุ่นฟุ้งกระจายที่ปล่อยออกมาจากบริเวณกระบวนการผลิตอย่างน้อยที่สุดมีสาเหตุบางส่วนมาจากการไหลซึมของอากาศเข้าไปในท่อต่างๆหรือตัวไซโคลน ให้ตรวจสอบบริเวณกระบวนการผลิตและท่อต่างๆอย่างละเอียด
การตรวจสอบการไหลซึมอากาศ (Air Infiltration) เข้าไปในตัวไซโคลนที่เก็บฝุ่นละออง (Hopper) วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้ (Solid Discharge Valve) และท่อทางเข้า	ในกรณีที่ไม่ได้ใช้ไซโคลนดักฝุ่นที่เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ให้เดินสำรวจรอบๆ อุปกรณ์และที่เก็บฝุ่นละอองว่ามีเสียงการรั่วเกิดขึ้นใกล้กับรอยเชื่อมท่อต่างๆ วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้และฝาครอบช่องทางเข้าหรือไม่
การวัดค่าความดันสูญเสีย (Static Pressure Drop) ที่ทางเข้าและทางออกของไซโคลน	ความดันค่าสูญเสียเป็นตัวบ่งชี้ถึงอัตราการไหลและความต้านทานต่อการไหลของก๊าซ <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าสูงกว่าค่าปกติที่กำหนด แสดงว่าอาจเกิดการอุดตันขึ้น ● ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าต่ำกว่าค่าปกติที่กำหนดแสดงว่าอัตราการไหลของก๊าซมีค่าลดลง หรือปะเกินและท่อทางออกอาจสึกกร่อน
การวัดค่าอุณหภูมิของก๊าซที่ทางเข้าและทางออก	ถ้าอุณหภูมิของก๊าซที่ทางเข้าและทางออกมีค่าต่างกันมาก จะเกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นอย่างรุนแรง
วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้	ตรวจดูการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องและการเปิดออกอย่างต่อเนื่องของวาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้

3) เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสครับเบอร์ (Wet Collectors or Scrubber)

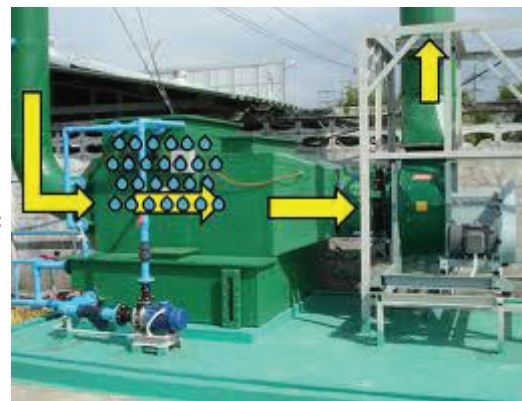
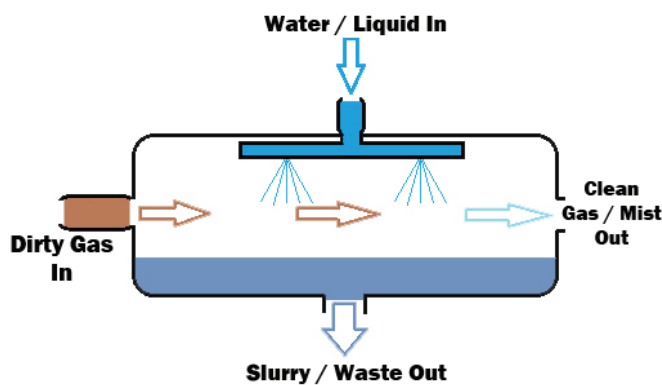
เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ของเหลวดักจับฝุ่นหรืออนุภาคขนาดเล็กอย่างมีประสิทธิภาพและจับก๊าซมลพิษจากกระแสก๊าซได้ในขณะเดียวกัน โดยฉีดของเหลวเป็นละอองฝอยสู่กระแสก๊าซ หรือให้กระแสก๊าซไหลผ่านฟิล์มของเหลวด้วยความเร็วสูง หรือไหลผ่านชั้นของเหลวที่มีวัสดุเคลือบที่ผิว เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่ใกล้ละอองหรือหยดน้ำจะสัมผัสกับละอองน้ำด้วยกลไกหลัก 3 อย่าง คือ การกระทบเนื่องจากความเฉื่อย การสกัดกั้น และการแพร่ โดยทั่วไปการกระทบ

เนื่องจากความเฉื่อยเป็นกลไกการจับอนุภาคที่สำคัญที่สุดของสครับเบอร์ เมื่อกระแสก๊าซมีความเร็วมากกว่า 0.3 เมตรต่อวินาที หยดน้ำที่จับอนุภาคไว้เหล่านี้จะถูกแยกออกจากกระแสก๊าซโดยแรงโน้มถ่วง หรือให้กระแทกแผ่นกัน (Baffles) หรือโดยแรงเหวี่ยง ซึ่งในการดักฝุ่นด้วยสครับเบอร์มี 3 ขั้นตอน คือ

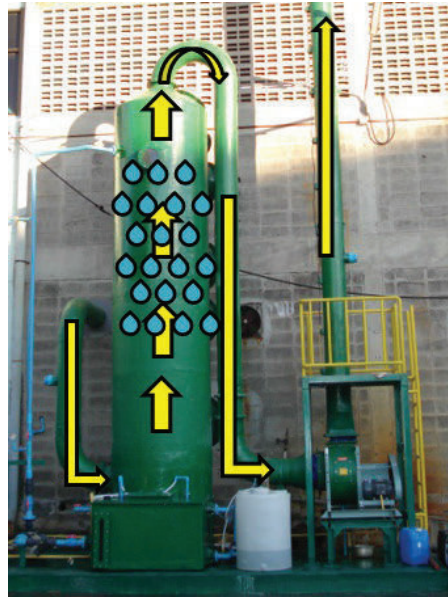
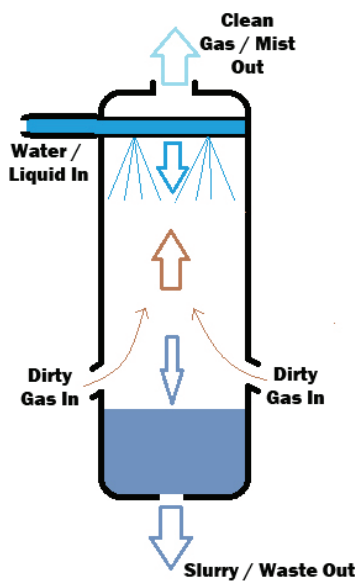
- (1) อนุภาคสัมผัสและดักจับด้วยหยดของเหลวหรือฟิล์มของเหลว
- (2) แยกหยดของเหลวออกจากกระแสก๊าซ
- (3) บำบัดของเหลวที่จับฝุ่น (น้ำเสีย) ก่อนระบายทิ้ง



รูปที่ 2.2-4 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสครับเบอร์



รูปที่ 2.2-5 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสครับเบอร์แบบ Cross Current Flow



รูปที่ 2.2-6 เครื่องจับฝุ่นด้วยหยดน้ำหรือสครับเบอร์แบบ Counter Current Flow

การดักจับฝุ่นโดยใช้เครื่องสครับเบอร์หรือเครื่องเก็บฝุ่นแบบเปียกมีข้อได้เปรียบกว่าแบบแห้ง กล่าวคือ ใช้เนื้อที่น้อย ลดการติดไฟและระเบิดของฝุ่นแห้ง สามารถกำจัดก๊าซและฝุ่นได้พร้อมกัน สามารถรับกระแสก๊าซที่มีอุณหภูมิสูง แต่มีข้อเสียเปรียบคือมีปัญหาการผุกร่อน ความดันสูญเสียสูงและใช้พลังงานสูง เพื่อให้ประสิทธิภาพในการกำจัดฝุ่นสูงและมีปัญหาเกี่ยวกับการทิ้งของเหลว

การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของสครับเบอร์สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-2

ตารางที่ 2.2-2 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของสครับเบอร์

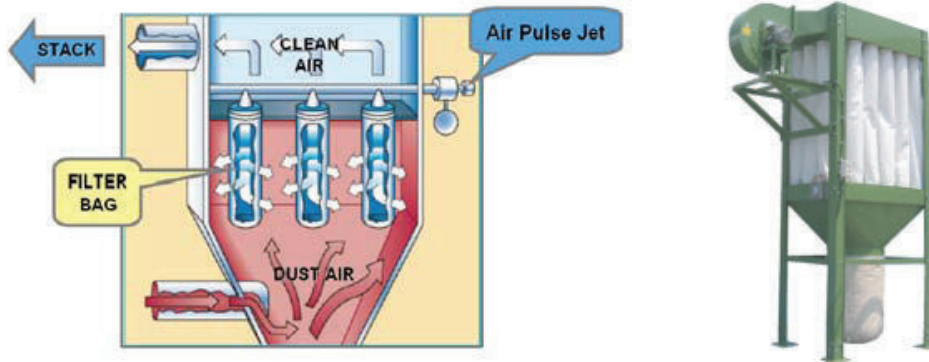
การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
สภาพของอุปกรณ์	ตรวจสอบคุณภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพภายนอกที่ทำให้เกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นสำหรับระบบที่ทำงานภายใต้ความดันลบและทำให้ประสิทธิภาพในการดักจับสารมลพิษลดลง
การสังเกตการระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	ถ้ามองเห็นได้ชัดว่ามีฝุ่นระบายออกทางปล่อง (Visible Emission) แสดงว่าสครับเบอร์มีปัญหา
การวัดค่าความดันสูญเสีย (Static Pressure Drop) ที่ทางเข้าและทางออกของสครับเบอร์	เปรียบเทียบค่าความดันสูญเสียที่อ่านได้กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของเครื่องสครับเบอร์เป็นไปตามกำหนด <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าอัตราการไหลของก๊าซและของเหลวมีค่าเพิ่มขึ้น ● ถ้าค่าความดันสูญเสียมีค่าลดลง แสดงว่าอัตราการไหลของก๊าซและของเหลวมีค่าลดลง

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
การวัดค่าอัตราการไหลของของเหลว	เปรียบเทียบค่าอัตราการไหลของของเหลวที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดอัตราการไหลซึ่งติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กับค่าปกติที่กำหนด ถ้าค่าอัตราการไหลมีค่าลดลง แสดงว่าหัวฉีดอุดตัน
การวัดค่าความขุ่นของของเหลว	ถ้าค่าความขุ่นของของเหลวมีค่าปานกลางจนกระทั่งสูง แสดงว่าอาจมีปัญหาเกิดขึ้นกับหัวฉีด ใบพัดของเครื่องสูบน้ำและท่อได้
การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ค่า pH) ของของเหลวที่ไหลออกจากสกรับเบอร์	<p>เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวมีค่าอยู่ระหว่าง 6 ถึง 10 (ซึ่งเป็นช่วงที่เครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบเปียกทำงานตามปกติ) หรือไม่</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวมีค่าน้อยกว่า 6 จะมีผลการดูดซึมก๊าซจำพวกก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรือก๊าซไฮโดรเจนฟลูออไรด์ เป็นต้น และอาจจะทำให้ตัวเครื่องสกรับเบอร์ เกิดการกัดกร่อนเร็วขึ้น ● ถ้าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวมีค่าสูงกว่า 10 สารประกอบจำพวกแคลเซียมและแมกนีเซียมอาจตกตะกอน ซึ่งทำให้เกิดตะกอนที่ผนังของเครื่องสกรับเบอร์
การวัดค่าความดันหัวฉีดสำหรับหอสเปรย์น้ำ โซโคลนสกรับเบอร์ และเวนทูรีสกรับเบอร์	เปรียบเทียบค่าความดันของหัวฉีดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของสกรับเบอร์ เป็นไปตามข้อกำหนด
การวัดค่าความดันสูญเสียของเครื่องกำจัดละออง (Demeter) สำหรับหอสเปรย์น้ำ เวนทูรีสกรับเบอร์	เปรียบเทียบค่าความดันสูญเสีย ของเครื่องกำจัดละอองน้ำกับค่าปกติที่กำหนดให้
การวัดค่าอุณหภูมิของก๊าซที่ทางเข้าและทางออกของเวนทูรีสกรับเบอร์	ในกรณีที่มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิที่ผิวท่อทุกเส้นที่ไหลเข้าสู่คอของ เวนทูรีสกรับเบอร์ ถ้าเส้นท่อเส้นหนึ่งมีอุณหภูมิต่ำเมื่อเทียบกับเส้นท่ออื่นๆ อาจแสดงว่าเส้นท่อนั้นอุดตันซึ่งมีผลการระบายฝุ่นออกมาอย่างมาก ทั้งนี้เพราะการกระจายของเหลวไปยังก๊าซไม่เหมาะสม

4) ถุงกรอง (Bag Filters)

การกรองเป็นวิธีแยกอนุภาคออกจากกระแสก๊าซที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดวิธีหนึ่ง โดยทั่วไปเครื่องกรองคือโครงสร้างที่เป็นรูพรุน ประกอบด้วยสารที่เป็นเม็ดเล็กหรือเส้นใย ซึ่งจะกักกัอนุภาคไว้และให้ก๊าซไหลผ่านช่องว่างของเครื่องกรอง สำหรับถุงกรองโดยปกติทำด้วยผ้าทอ (Woven Fabric) หรือผ้าสักหลาด (Felted Fabric) เป็นอุปกรณ์ที่

แยกฝุ่นออกจากกระแสก๊าซที่มีประสิทธิภาพสูง คือ ช่วงขนาด 0.1 ไมครอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดของอนุภาค 0.2–0.5 ไมครอน ซึ่งดักจับยาก ฝุ่นที่สะสมอยู่บนผ้ากรองนี้จะช่วยกรองอนุภาคได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง เครื่องกรองแบบถุงต้องทำความสะอาดเป็นครั้งคราว



รูปที่ 2.2-7 หลักการทำงานของถุงกรองและตัวอย่างระบบถุงกรอง

ทั้งนี้ข้อดีของถุงกรอง ได้แก่ มีประสิทธิภาพในการจับฝุ่นสูงแม้ฝุ่นมีขนาดเล็ก ต้นทุนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitators, EP) และสกรับเบอร์ มีค่าความดันสูญเสียและพลังงานที่ใช้เครื่องไม่มากนัก และฝุ่นที่เก็บได้แห้ง สามารถนำไปทิ้งหรือเข้าสู่กระบวนการใหม่ได้ ขณะที่ข้อเสียของถุงกรอง ได้แก่ มีขนาดใหญ่ อาจมีปัญหาเรื่องเปลืองพื้นที่ ต้องการการบำรุงรักษามาก มีข้อจำกัดในเรื่องอุณหภูมิของก๊าซที่เข้าสู่ระบบถุงกรอง อายุของถุงกรองอาจสั้น เนื่องจากสภาพกรดด่างของฝุ่นหรือก๊าซ และไม่สามารถใช้กับสารเป็ยกชั้นหรือเหนียวได้ เพราะทำให้ถุงอุดตันและทำความสะอาดยาก รวมถึงฝุ่นบางชนิดถ้าสะสมไว้อาจเกิดติดไฟได้ถ้ามีประกายไฟ ดังนั้นผ้ากรองอาจใหม่ได้

การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของถุงกรองสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-3

ตารางที่ 2.2-3 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของถุงกรอง

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
สภาพของอุปกรณ์	ตรวจสอบสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพถุงกรองฉีกขาด
การสังเกตการระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	ถ้ามองเห็นได้ชัดว่าฝุ่นระบายออกสู่ปล่อง (Visible Emission) แสดงว่าสมรรถนะการทำงานของถุงกรองไม่ดี การตรวจสอบควรประเมินปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับถุง ซึ่งประกอบไปด้วยการขัดกร่อน การกัดกร่อนทางเคมี ถุงใหม่หรือถูกทำลาย เนื่องจากสะเก็ดไฟหรืออุณหภูมิสูง และการทำความสะอาดอย่างไม่เหมาะสม เป็นต้น

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
การสังเกตฝุ่นฟุ้งกระจาย (Fugitive) ที่เกิดจากการขนย้ายวัสดุ (ถ้ามี Reentrainment เกิดขึ้น) และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต	ควรจัดบันทึกฝุ่นฟุ้งกระจาย (Fugitive) ที่ปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตต่างๆ อย่างละเอียด ควรตรวจสอบหาสาเหตุที่ประสิทธิภาพการดักจับฝุ่นละอองต่ำ ซึ่งมีสาเหตุจากการไหลซึมของอากาศ การวางตู้ดูดอากาศเสียผิดตำแหน่ง สายพานพัดลมสิ้นไถล (ฟังจากเสียงดัง) ฝุ่นกรองอุดตัน และประสิทธิภาพของการทำความสะอาดลดลง เป็นต้น
การวัดค่าความดันสูญเสีย (Static Pressure Drop) ที่ทางเข้าและทางออกของถุงกรอง	เปรียบเทียบค่าความดันสถิตยัลกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของถุงกรองเป็นไปตามข้อกำหนด
การวัดอุณหภูมิของก๊าซขาเข้าและขาออก	เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิที่สังเกตได้กับค่าอุณหภูมิจำกัดของผ้ากรองที่ใช้
การตรวจสอบการไหลซึมของอากาศ (Air Infiltration) เข้าไปในพัดลมเซลล์ ฝาครอบช่องทางเข้าทั้งด้านบนและด้านข้าง ที่เก็บฝุ่นละออง (Hopper) วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้ (Solid Discharge Valve) ท่อทางเข้าและทางออก	ให้เดินสำรวจรอบๆ อุปกรณ์ว่าได้ยินเสียงการรั่วเกิดขึ้นหรือไม่ หรือทำการตรวจวัดค่าความแตกต่างของอุณหภูมิขาเข้าและขาออกที่ลดลง
วาล์วสำหรับปล่อยฝุ่นละอองที่ดักจับได้	ตรวจสอบการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องและการเปิดออกอย่างต่อเนื่องของวาล์ว
การตรวจสอบบันทึกผลการล้มเหลวของถุงกรอง	ถ้าอัตราการล้มเหลวของถุงกรองมีค่าเพิ่มขึ้นแสดงว่าถุงกรองมีปัญหาทางด้านประสิทธิภาพ
การตรวจสอบการทำงานของระบบทำความสะอาดสำหรับถุงกรองแบบ Pulse Jet	<ul style="list-style-type: none"> ● เปรียบเทียบค่าความดันของอากาศอัดที่อยู่บนถังอากาศอัดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของถุงกรองเป็นไปตามข้อกำหนด ● ตรวจสอบการทำงานของวาล์วชนิดไดอะแฟรมว่าทำงานเหมาะสมหรือไม่ในระหว่างทำความสะอาด โดยให้ฟังเสียงจากการอัดอากาศ ถ้าเสียงอัดอากาศเร็วและแหลมแสดงว่าทำงานปกติ แต่ถ้าเสียงออกช้าๆ น้อยๆ แสดงว่ามีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น และให้นับจำนวนวาล์วที่ทำหน้าที่อัดอากาศเปรียบเทียบกับจำนวนวาล์วที่ติดตั้งอยู่ด้วย

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
	<ul style="list-style-type: none"> • ตรวจสอบการรั่วไหลของอากาศอัดตามข้อต่อ (Fitting) ด้วยการฟังเสียง ถ้ามีการรั่วเกิดขึ้นจะทำให้ความดันของอากาศอัดลดลง

5) เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitators, EP)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้าสถิตย์ในการแยกอนุภาคออกจากกระแสก๊าซโดยมีหลักการ คือ ใส่ประจุไฟฟ้าให้อนุภาค แล้วผ่านอนุภาคที่มีประจุไฟฟ้านั้นเข้าไปในสนามไฟฟ้าสถิตย์ อนุภาคเหล่านี้จะเคลื่อนที่เข้าหาและถูกเก็บบนแผ่นเก็บซึ่งมีศักย์ไฟฟ้าตรงกันข้ามกับของอนุภาค EP มีประสิทธิภาพสูงในการเก็บอนุภาคฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน โดยทั่วไปมีประสิทธิภาพถึง 99.5 % หรือสูงกว่า ความดันสูญเสียมีค่าต่ำสามารถรับก๊าซร้อนในปริมาณมากได้ ปัจจุบันใช้ EP อย่างแพร่หลายในการควบคุมมลพิษอากาศของโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ โรงผลิตกระแสไฟฟ้า และหม้อน้ำ (Boiler) โรงหล่อหลอมทองแดง ตะกั่ว และสังกะสี โรงหล่อหลอมเหล็กและเหล็กกล้า โรงปูนซีเมนต์ ยิบซั่ม โรงงานผลิตสารเคมี เช่น กรดซัลฟูริก กรดฟอสฟอริกและอื่นๆ โดยหลักการทำงานของเครื่อง EP แบ่งได้ 3 ขั้นตอน ได้แก่

(1) การใส่ประจุไฟฟ้าให้กับอนุภาค

ทำโดยการใช้ขั้วปล่อยประจุหรือขั้วไฟฟ้ากระแสตรงที่มีค่าความต่างศักย์สูงๆ ทำให้โมเลกุลของกระแสอากาศที่อยู่รอบๆ เกิด การแตกตัวเป็นไอออนและถูกอิเล็กตรอนหรือประจุบวกที่ปล่อยออกจากขั้วไฟฟ้าไปกระทบหรือชน ทำให้โมเลกุลของอากาศกลายเป็นไอออนบวกบริเวณขั้วปล่อยประจุจะเกิดปรากฏการณ์เห็นเป็นแสงสีน้ำเงินส่องสว่างบริเวณรอบๆ ที่เรียกว่า โครนา (Corona) เมื่ออนุภาคเคลื่อนที่เข้ามาสนามไฟฟ้าจะถูกไอออนบวกของโมเลกุลอากาศจำนวนมากชนทำให้อนุภาคมีประจุเป็นบวก

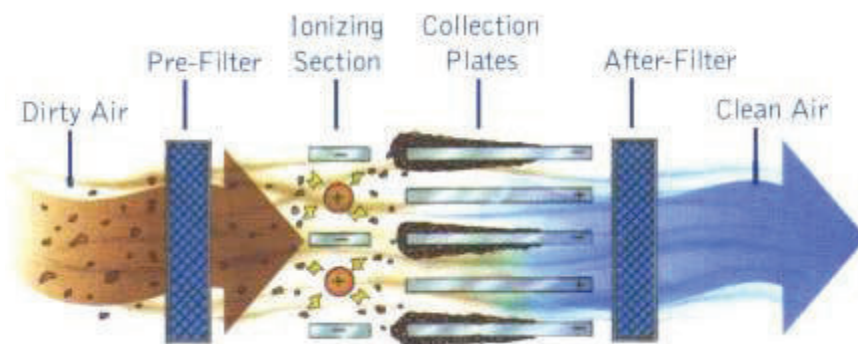
(2) การเก็บอนุภาคที่มีประจุโดยใช้แรงไฟฟ้าสถิตย์จากสนามไฟฟ้า

เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายหลังจากอนุภาคมีประจุเป็นบวกแล้วเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาในสนามไฟฟ้า โดยจะถูกเหนี่ยวนำให้เคลื่อนที่เข้าหาขั้วเก็บที่มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ และเกาะติดอยู่กับขั้วเก็บ ความเร็วที่อนุภาคเคลื่อนที่เข้าหาขั้วเก็บนี้เรียกว่า Migration velocity ซึ่งขึ้นกับแรงไฟฟ้าที่กระทำต่ออนุภาค และแรงลาก (Drag force) ที่เกิดขึ้นในขณะที่อนุภาคเคลื่อนที่ไปยังขั้วเก็บ นอกจากนี้เมื่ออนุภาคเกาะติดกับขั้วเก็บแล้วจะค่อยๆ ถ่ายเทประจุบวกสู่ขั้วเก็บทำให้แรงดึงดูดทางไฟฟ้าระหว่างอนุภาคกับขั้วเก็บลดลง อย่างไรก็ตามการที่อนุภาคจะหลุดจากขั้วเก็บหรือเกิดการฟุ้งกลับของอนุภาคที่เกิดจากการไหลของกระแสอากาศจะค่อนข้างน้อย เนื่องจากมีการทับถมหรือเกิดการสะสมของอนุภาคที่มีประจุบนขั้วเก็บ กล่าวได้ว่าขณะที่อนุภาคที่ยึดเกาะกับขั้วเก็บเสียประจุไปเกือบหมด อนุภาคใหม่ที่อยู่ด้านนอกที่เข้ามายึดเกาะนั้นจะยังคงมีประจุไฟฟ้าอยู่เนื่องจากไม่อาจถ่ายเทประจุผ่านชั้นของอนุภาคเก่าที่สะสมอยู่ได้ทันที รวมทั้งในการยึดเกาะจะเกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลที่เรียกว่า แรง Adhesive และแรง Cohesive ช่วยในการยึดอนุภาคทั้งหมดให้อยู่กับขั้วเก็บ

(3) การแยกฝุ่นออกจากขั้วเก็บในเครื่อง EP ไปยังถังพัก

ภายหลังจากเกิดการสะสมของอนุภาคที่ขั้วเก็บจะถูกทำให้หลุดออก โดยใช้วิธีการเคาะ (Rap) หรือการสั่น (Vibration) และตกลงโดยแรงโน้มถ่วงของโลกสู่ถังพักอนุภาคด้านล่าง ก่อนถูกนำไปกำจัดต่อไป โดยจะเรียก

EP ซึ่งมีระบบการแยกอนุภาคแบบนี้ว่าแบบแห้ง (Dry EP) นอกจากนี้การทำให้อนุภาคหลุดจากขั้วเก็บอาจใช้น้ำในการชะล้าง ซึ่งเรียกระบบการแยกนี้ว่า แบบเปียก (Wet EP)



รูปที่ 2.2-8 หลักการทำงานของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์

ทั้งนี้ข้อดีของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ ได้แก่ สามารถดักจับฝุ่นขนาดเล็ก (0.1 ไมครอน) ด้วยประสิทธิภาพสูง (99%) ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องต่ำ เนื่องจากความดันสูญเสียของระบบมีค่าต่ำ สามารถดักจับฝุ่นที่มีฤทธิ์กัดกร่อน หรือ Tar Mist ได้ และเครื่อง EP แบบเปียกดักจับก๊าซมลพิษได้และไม่ไวต่อความต้านทานไฟฟ้าของฝุ่น ขณะที่ข้อเสียของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ ได้แก่ ต้นทุนสูง เครื่อง EP แบบแห้งไวต่อปริมาณฝุ่นที่เข้าสู่เครื่อง ขนาดของฝุ่นและสภาพความต้านทานมากกว่าถุงกรองและเวนทูรีสครับเบอร์ และในบางกรณีต้องใช้สารปรับสภาพความต้านทานทางไฟฟ้าของฝุ่น

การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-4
ตารางที่ 2.2-4 การตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิต

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
สภาพของอุปกรณ์	ตรวจสอบสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพของเครื่องเสียหาย เครื่องวัดความทึบแสงในปล่อง (Transmissometer) เครื่องส่ง (Transmitter) และ Retroreflector
การสังเกตการณ์ระบายฝุ่นออกสู่ปล่อง	ถ้ามองเห็นว่ามีมีการระบายฝุ่นได้ชัด (Visible Emission) ควรจะดำเนินการตรวจสอบให้ละเอียด
การสังเกตและจดบันทึกเวลา ช่วงระยะเวลา และลักษณะของกลุ่มควันเป็นก้อนๆ แบบไม่ต่อเนื่อง (Puff) ที่ปล่อยออกมาเป็นระยะๆ	ถ้ามีการปล่อยกลุ่มควันเป็นก้อนเล็กๆ แบบไม่ต่อเนื่อง (Puff) ออกสู่ปล่องบ่อยๆ ครั้ง และ Transmissometer Strip Chart แสดงค่าความทึบแสงสูงสุด (Spike) บ่อยๆ ครั้งเมื่อเทียบกับภาวะปกติและค่าเฉลี่ยความทึบแสง (Average Opacity) เกิดการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาสั้นๆ แสดงว่าเกิดการพ่นฝุ่นจากปล่อง (Soot Blowing)

การตรวจสอบ	การประเมินประสิทธิภาพ
<p>การสังเกตลักษณะผิดปกติของพุ่ม (พุ่ม (Plume) หมายถึง คิวที่ปล่อยออกมาอย่างต่อเนื่อง)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Detached Plume เกิดจากปัจจัยต่างๆ ของกระบวนการผลิต แต่ไม่ได้เกิดจากการทำงานผิดปกติของเครื่องกำจัดฝุ่นละอองแบบไฟฟ้าสถิตย์ ● การเกิดไอควบแน่นหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในพุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นจากค่าเกือบเท่ากับศูนย์ ณ ปลายปล่องจนกระทั่งค่าเพิ่มขึ้นสูงกว่า 80% ทางด้านใต้ลมสาเหตุเนื่องมาจากการควบแน่นของไอหรือการเกิดปฏิกิริยาเคมีของก๊าซต่างๆ ภายในพุ่มทำให้เกิดเป็นอนุภาคฝุ่นละอองขึ้น
<p>การตรวจสอบการไหลซึมของอากาศ (Air Infiltration) เข้าไปในรอยเชื่อมและหน้าแปลนของที่เก็บฝุ่นละออง (Hopper) วาล์วสำหรับระบายฝุ่นละอองที่ดักจับได้ (Solid Discharge Valve) ฝาครอบช่องทางเข้าด้านข้างและด้านบนรอยตัวเผื่อการขยายตัว Rapper Shaft และท่อทางเข้า</p>	<p>ให้เดินสำรวจรอบๆ เครื่อง EP เพื่อหาแหล่งที่มาของการไหลซึมของอากาศ โดยฟังเสียงจากการเคลื่อนไหวของอากาศและสังเกตหารอยรั่วต่างๆ ที่มองเห็นได้อย่างชัดเจน</p>
<p>การตรวจสอบค่าศูนย์และค่า Span ของ Transmissometer และสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของ Transmissometer</p>	<p>การตรวจสอบลักษณะนี้ก็เพื่อสังเกตว่า Transmissometer ยังทำงานปกติอยู่หรือไม่ โดยไม่ต้องหยุดการทำงานของเครื่องติดตามตรวจสอบนี้ และดูสัญญาณไฟเตือนว่ามีปัญหาฝุ่นละอองเกิดขึ้นที่หน่วยใดบ้างหรือไม่</p>
<p>การตรวจสอบข้อมูลของ Transmissometer Strip Chart</p>	<p>เปรียบเทียบข้อมูลในปัจจุบันของ Transmissometer Strip Chart กับข้อมูลของ Transmissometer Strip Chart ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากปล่อง ซึ่งทำให้การทำงานของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์เป็นไปตามข้อกำหนดเพื่อระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้น</p>
<p>การตรวจสอบข้อมูลทางไฟฟ้าของ Transformer-Fectifier</p>	<p>เปรียบเทียบข้อมูลในปัจจุบันของ Transformer-Fectifier กับข้อมูลของ Transformer-Fectifier ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากปล่อง เมื่อการทำงานของเครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์เป็นไปตามปกติ เพื่อระบุถึงปัญหาที่เกิดขึ้น</p>

2.2.4 การควบคุมก๊าซและไอ

โดยทั่วไปแหล่งกำเนิดที่ทำให้เกิดสารมลพิษอากาศแบบก๊าซและไอคือการเผาไหม้เชื้อเพลิง ซึ่งทำให้เกิดมลพิษทางอากาศที่เป็นก๊าซ เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ออกไซด์ของไนโตรเจน และไฮโดรคาร์บอน ซึ่งก๊าซเหล่านี้เป็นสารมลพิษอากาศที่สำคัญและโดยปกติความเข้มข้นของสารมลพิษดังกล่าวจะมี

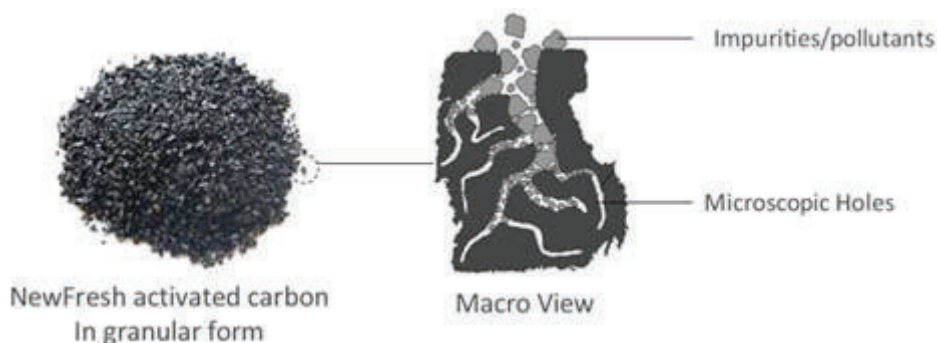
ปริมาณค่อนข้างต่ำ ซึ่งโดยทั่วไปแนวคิดสำหรับการควบคุมก๊าซและไอ มีดังนี้

- 1) สารมลพิษอากาศสามารถดูดซับไว้ได้โดยสารดูดซับที่เป็นของแข็ง
- 2) สารมลพิษอากาศสามารถดูดซับไว้ได้โดยสารละลายบางชนิด
- 3) สารมลพิษอาจเปลี่ยนรูปไปได้โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา หรือใช้การเผาทำลาย หรือเปลี่ยนรูปเป็นสารอื่นที่ไม่เป็นอันตราย
- 4) ความเข้มข้นของสารมลพิษอากาศอาจลดลงได้โดยการควบคุมที่ขบวนการผลิต หรือการควบคุมอื่นที่ไม่เป็นอันตราย

ปกติในการควบคุมโดยวิธีการที่ 3 และ 4 จะต้องเข้าใจในเรื่องปฏิกิริยาทางเคมี สมดุลเคมี เพื่อจัดเงื่อนไของค์ประกอบและสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมตามที่ต้องการ ในกรณีที่ใช้วิธีที่ 3 และ 4 ไม่ได้ผลจึงจะพิจารณาถึงอุปกรณ์บำบัด ซึ่งที่ใช้โดยทั่วไป 3 ระบบคือ การดูดซับ (Adsorption) การดูดกลืน (Absorption) และการเผาทำลาย (Incineration)

6) การดูดซับ (Adsorption)

ในการดูดซับอนุภาคของก๊าซจะถูกดูดซับออกจากก๊าซที่ไหลออก โดยการจับติดกับผิววัตถุของแข็งโมเลกุลของก๊าซที่ถูกดูดซับ เรียกว่า Adsorbate ในขณะที่ของแข็งที่ทำการดูดซับก๊าซ เรียกว่า adsorbent ซึ่ง adsorbent จะเป็นก้อนของแข็งที่มีลักษณะรูพรุน เช่น Activated Carbon



รูปที่ 2.2-9 การจับติดกับผิวถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ของโมเลกุลของก๊าซที่ถูกดูดซับ

วัตถุประสงค์ในการควบคุมมลพิษอากาศ กระบวนการดูดซับไม่ใช่กระบวนการสุดท้ายของการบำบัด เนื่องจากก๊าซที่มีการปนเปื้อนจะจับติดอยู่ที่ผิวของของแข็งของสารดูดซับ ซึ่งเมื่อผ่านไประยะหนึ่งหลังจากนั้นผิวของสารดูดซับจะอิ่มตัวไปด้วย Adsorbate ซึ่ง Adsorbent จะต้องทำการไล่สารที่ดูดซับไว้ออกจากสารดูดซับซึ่งเรียกว่ากระบวนการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) ในขั้นตอนนี้สารที่ถูกดูดซับจะถูกไล่ออกโดยการเพิ่มอุณหภูมิของชั้น Adsorbate ทำให้โมเลกุลของสารที่ถูกดูดซับ หลุดจากผิวของแข็ง จากนั้นจึงลดอุณหภูมิลงจนกลับตัวกลายเป็นของเหลว นำกลับไปใช้ใหม่ หรือ กำจัดโดยวิธีที่เหมาะสม ซึ่งจะเสียค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการกำจัดโดยตรงในขณะที่ก๊าซดังกล่าวปนอยู่กับก๊าซที่ปล่อยออกจากแหล่งกำเนิด

ใช้ในการควบคุมการปล่อยมลพิษในหลายกระบวนการผลิตที่มีการใช้สารทำลาย เช่น กระบวนการซักแห้ง การเคลือบผิว กระบวนการผลิตยาง และการพิมพ์ ระบบการดูดซับนี้ยังสามารถใช้ในการควบคุม สารพิษ หรือกลิ่นไอที่ถูกละลายออกมาจากกระบวนการผลิตอาหาร, Rendering Plant, ระบบบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการผลิตต่างๆ ที่มีการ

ใช้สารเคมี เช่น การผลิตเชื้อเพลิง ผลิตปุ๋ย และยา

ขณะที่การนำระบบดูดซับมาใช้ในกระบวนการควบคุมมลพิษจากอุตสาหกรรมนั้น ควรมีการตรวจสอบเพื่อประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบดูดซับ ทั้งนี้หากระบบทำงานผิดปกติหรือเกิดความเสื่อมสภาพจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตามปกติ ดังตารางที่ 2.2-5

ตารางที่ 2.2-5 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบดูดซับ

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะ
สภาพทางกายภาพ	ตรวจสอบสภาพการสึกกร่อน การกัดกร่อน หรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายของระบบการดูดซับ
การวัดความดันสถิตยัลด (Static Pressure Drop) ระหว่างพัดลมและชั้นสารดูดซับ	<p>เปรียบเทียบค่าความดันสถิตยัลดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของระบบการดูดซับเป็นไปตามข้อกำหนด</p> <ul style="list-style-type: none"> • ถ้าค่าความดันสถิตยัลดมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่าชั้นสารดูดซับเกิดการอุดตันบางส่วนอันเนื่องมาจากการก่อตัวของอนุภาคละเอียดหรืออันเนื่องมาจากวัสดุต่างๆ ไหลเข้าไปพร้อมกับกระแสก๊าซ • ถ้าค่าความดันสถิตยัลดมีค่าลดลง แสดงว่าชั้นสารดูดซับเกิดเสื่อมสภาพจนกระทั่งถึงจุดที่ช่องการไหล (Channeling) ของกระแสก๊าซมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงความดันสถิตยัลดเช่นกัน
เวลาที่ใช้ในการดูดซับ/เวลาที่ใช้ในการกำจัดสารที่ถูกดูดซับออกจากสารดูดซับ	เปรียบเทียบช่วงเวลาในการทำรีเจนเนอเรชันให้กับค่าที่ได้จากการสังเกตครั้งก่อน ถ้าพบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นในช่วงเวลาการทำรีเจนเนอเรชันให้กับชั้นสารดูดซับ แสดงว่าเกิด Breakthrough ขึ้น (ก๊าซที่ไม่ผ่านการบำบัดได้ไหลออกไปจากระบบการดูดซับ) สำหรับกรณีที่อัตราการไหลของก๊าซผ่านชั้นสารดูดซับมีค่าคงที่
ความดันและอุณหภูมิของไอน้ำระหว่างรีเจนเนอเรชัน	ค่าความดัน/อุณหภูมิ ของไอน้ำที่ลดลงจากค่าที่ได้บันทึกไว้ครั้งก่อนสามารถชี้ให้เห็นว่า อัตราการไหลของไอน้ำไม่เพียงพอสำหรับรีเจนเนอเรชัน
การสังเกตกลิ่นสารเคมีที่ออกจากสารดูดซับ (หากทำได้)	ปกติแล้ว จะมีกลิ่นสารเคมีที่ออกจากสารดูดซับน้อยมาก แต่หากสารดูดซับหมดสภาพ (อิ่มตัวแล้วหรือเต็มแล้ว) อากาศเสียจะผ่านไปโดยไม่ถูกดูดซับเลย และสารที่มีโมเลกุลเล็กอาจถูกผลัดดันออกมาโดยสารโมเลกุลใหญ่กว่าก็ได้

7) การดูดกลืน (Absorption)

การดูดกลืนเป็นวิธีที่แพร่หลายสำหรับใช้บำบัดก๊าซอินทรีย์ที่ถูกปล่อยออกมา เช่นระบบ Wet Scrubber การดูดกลืนก๊าซด้วยของเหลวจะเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณของเหลวน้อยกว่าปริมาณที่ทำให้เกิดสมดุลความเข้มข้นของก๊าซ ความแตกต่างระหว่างความเข้มข้นจริงกับความเข้มข้นสมดุลทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของการดูดกลืน อัตราการดูดกลืนขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซหรือของเหลว (เช่น การแพร่กระจาย ความเร็ว ความหนาแน่น) และสภาวะของตัวดูดกลืน (เช่น อุณหภูมิ อัตราการไหลของก๊าซและของเหลว) การดูดกลืนจะเกิดขึ้นได้ทั้งแบบกายภาพและเคมี การดูดกลืนแบบกายภาพจะเกิดขึ้นเมื่อก๊าซที่ถูกดูดกลืนละลายอยู่ในตัวทำละลาย และหากเกิดปฏิกิริยาระหว่างก๊าซที่ถูกดูดกลืนกับตัวทำละลาย นั่นคือ เกิดการดูดกลืนแบบเคมี

ซึ่งในการใช้งานระบบดูดกลืนควรมีการตรวจสอบสมรรถนะการทำงานของระบบดังตารางที่ 2.2-6

ตารางที่ 2.2-6 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบดูดซึม

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะ
สภาพทางกายภาพ	ตรวจดูสภาพการสึกกร่อนของเซลล์ การกัดกร่อน หรือสภาพภายนอกที่ถูกทำลายซึ่งจะทำให้เกิดการไหลซึมของอากาศขึ้นสำหรับระบบที่ทำงานภายใต้ความดันลบและทำให้ความสามารถในการดักจับมลพิษทางอากาศลดลง
การสังเกตการปล่อยมลพิษทางอากาศออกสู่ปล่อง	ถ้ามีการปล่อยมลพิษทางอากาศอย่างมองเห็นได้ชัด (Visible Emission) แสดงว่าระบบการดูดซึมมีปัญหา
การวัดค่าความดันสถิตย์ลด (Static Pressure Drop) ของเบสตัวกลางหรือของแต่ละเพลท	เปรียบเทียบค่าความดันสถิตย์ลดที่อ่านได้กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของระบบการดูดซึมเป็นไปตามข้อกำหนด
การวัดค่าอัตราการไหลของของเหลว	เปรียบเทียบค่าอัตราการไหลของของเหลวที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดอัตราการไหลซึ่งติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของระบบการดูดซึมเป็นไปตามข้อกำหนดในกรณีที่ไม่มีเครื่องมือวัดอัตราการไหล ก็สามารถประมาณอัตราการไหลจากการสังเกตของเหลวที่ไหลออกมาจากระบบการดูดซึมไปยังบ่อกักเก็บของเหลวได้ ถ้าอัตราการไหลมีค่าลดลง แสดงว่า หัวฉีดอุดตันหรือเกิดการอุดตันที่บริเวณช่องเปิดหรือรูเจาะของเพลทขึ้น
การวัดค่าความขุ่นของของเหลว	ถ้าค่าความขุ่นของของเหลวมีค่าปานกลางจนกระทั่งสูงแสดงว่ามีแนวโน้มที่จะมีสิ่งต่างๆ สะสมอยู่ในตัวกลาง หรือหัวฉีดสึกกร่อนและ/หรือเส้นท่ออุดตัน หรือมีแนวโน้มจะเกิดการอุดตันที่บริเวณช่องเปิดหรือรูเจาะของเพลทขึ้น
การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของของเหลว	เปรียบเทียบค่าความเป็นกรด-ด่าง ของของเหลวที่วัดได้ว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 6 ถึง 10 (ซึ่งเป็นช่วงที่ระบบการดูดซึมทำงานตามปกติ) หรือไม่

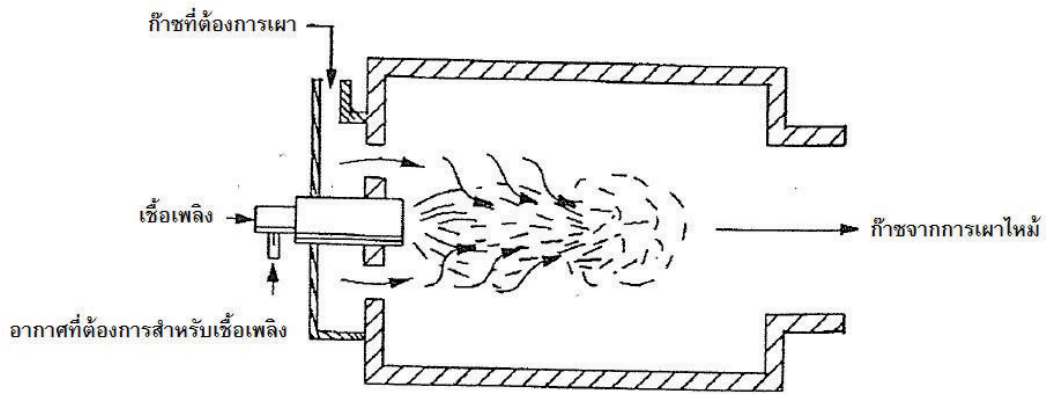
การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะ
การวัดอัตราการเติมสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นด่างสำหรับระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลาง	ในกรณีที่มีระบบเติมสารเคมีที่มีฤทธิ์เป็นด่างอยู่ แล้วพบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเหลวมีค่าน้อยกว่า 6 จะต้องตรวจหาสาเหตุที่ทำให้อัตราการเติมต่างไม่เพียงพอ
การวัดค่าอุณหภูมิก๊าซขาเข้าและขาออกของระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลาง	ในกรณีที่มีเครื่องมือวัดอุณหภูมิติดตั้งอยู่ ก็ให้อ่านค่าอุณหภูมิก๊าซขาเข้าและขาออก
การวัดค่าความดันของหัวฉีดสำหรับระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลาง	เปรียบเทียบค่าความดันของหัวฉีดกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลางเป็นไปตามข้อกำหนด
การวัดค่าความดันของเครื่องกำจัดละอองน้ำ (Demister) สำหรับระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลาง	เปรียบเทียบค่าความดันลดของเครื่องกำจัดละอองน้ำกับค่าปกติที่ทำให้การทำงานของระบบการดูดซึมแบบมีตัวกลางเป็นไปตามข้อกำหนด

8) การเผาทำลาย (Incineration)

เตาเผา คือ อุปกรณ์ควบคุมมลพิษชนิดหนึ่งที่มีหลักการทำงานคือให้ความร้อนแก่ของเสียจนทำให้อุณหภูมิของก๊าซจากของเสียมีค่าสูงขึ้นจนเพียงพอที่ของเสียอินทรีย์สามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ ประสิทธิภาพการทำงานของเตาเผาขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาและระยะเวลาที่ใช้ในการเผา

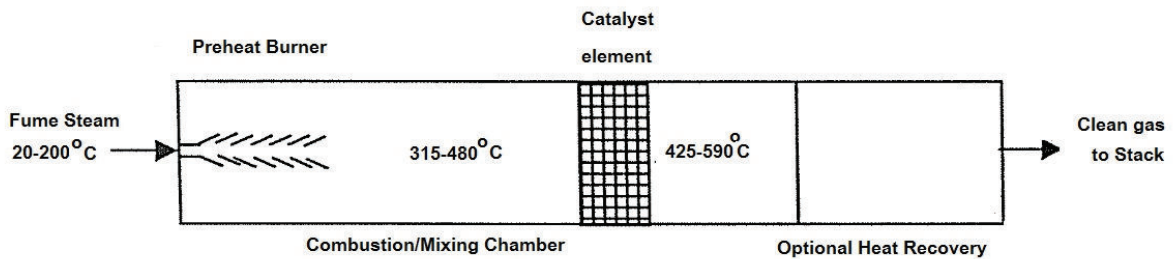
เตาเผา แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ 1) เตาเผาที่ใช้ความร้อนโดยตรง เรียกว่า Thermal Incinerator และ 2) Catalytic Incinerator เป็นเตาเผาที่ใช้อุณหภูมิในการเผาไหม้ต่ำกว่า Thermal Incinerator และใช้เชื้อเพลิงน้อยกว่า โดยมีสารเร่งปฏิกิริยาบรรจุอยู่ ซึ่งเตาเผาแต่ละแบบมีรายละเอียดโดยสรุปดังนี้

- 1) เตาเผาที่ใช้ความร้อนโดยตรง อาจประกอบด้วยห้องเผาเพียงหนึ่งห้องเผาหรือมากกว่าหนึ่งห้องเผา ใช้ความร้อนจากเปลวไฟผ่านเข้าไปในเตาเผาเพื่อให้เตาเผามีความร้อนสูงจนถึงระดับที่ต้องการคือที่อุณหภูมิการเผาไหม้และเป็นระยะเวลาพอที่ทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ประสิทธิภาพของเตาเผาชนิดนี้จะมีค่าสูงเมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการเผาอยู่ในช่วง 650-800 °C หรือ 1,200-1,500 °F ระยะเวลาที่ใช้ในการเผามีค่า 0.3-0.5 วินาที



รูปที่ 2.2-10 เตาเผาที่ใช้ความร้อนโดยตรง

- 2) เตาเผาแบบมีสารเร่งปฏิกิริยา มีลักษณะคล้ายกับการเผาไหม้แบบใช้ความร้อน แต่มีข้อแตกต่างคือ เมื่อก๊าซผ่านส่วนของการเพิ่มความร้อนเบื้องต้น แล้วจะเคลื่อนที่ผ่านชั้นสารเร่งปฏิกิริยา ซึ่งจะช่วยให้การทำปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้ที่อุณหภูมิต่ำกว่าแบบใช้ความร้อน



รูปที่ 2.2-11 เตาเผาแบบมีสารเร่งปฏิกิริยา

ในการใช้งานอุปกรณ์เผาทำลาย ควรมีการตรวจสอบและประเมินสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์ดังตารางที่ 2.2-7

ตารางที่ 2.2-7 การตรวจสอบและการประเมินสมรรถนะการทำงานของอุปกรณ์การเผาทำลาย

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะ
สภาพทางกายภาพ	ตรวจสอบสภาพการสึกกร่อนของเซลล์ ท่อทางออก และปล่องของอุปกรณ์เผาทำลาย ทั้งนี้เพราะไอของกรดไฮโดรคลอริกสามารถเกิดขึ้นได้ในอุปกรณ์เผาทำลายอันเนื่องมาจากการเกิดออกซิเดชันของไฮโดรคาร์บอนที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ
การสังเกตด้วยสายตา	ไม่ควรมีความหรือฝุ่นละอองที่มองเห็นที่ปล่องระบายอากาศ หากมีแสดงว่าอาจเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์หรือการควบแน่นของสารอินทรีย์ที่เผาไหม้ไม่หมด

การตรวจสอบ	การประเมินสมรรถนะ
การสังเกตปล่อง By Pass	ปกติแล้วจะมี By Pass ไปยังปล่องฉุกเฉินในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เผาทำลาย ท่อที่นำไปยังปล่องนี้จะปิดอยู่ เมื่อทำงานตามปกติการรั่วไหลของสารอินทรีย์ที่ระเหยไปทางปล่องนี้จะสังเกตได้ที่ปากปล่อง โดยเห็นเป็นไอร้อนเคลื่อนไหวตัดกับแสงด้านหลัง
การบันทึกอุณหภูมิของการเผาไหม้	อุปกรณ์เผาทำลายควรมีการบันทึกอุณหภูมิที่ทางออกของไอเสียโดยไอเสียของเทอร์โมคัปเปิล ซึ่งจะใช้ในการปรับแต่งอัตราการเผาไหม้ หากอุณหภูมินี้ลดลง แสดงว่าการเผาไหม้อาจมีประสิทธิภาพลดลง

2.3 กากอุตสาหกรรม

2.3.1 นิชยามของสิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สิ่งปฏิกูลและวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หมายถึง สิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือของเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการโรงงาน รวมถึงของเสียจากวัตถุดิบ ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ของเสียที่เป็นผลิตภัณฑ์เสื่อมคุณภาพ และน้ำทิ้งที่มีองค์ประกอบหรือมีคุณลักษณะที่เป็นอันตราย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- 1) ของเสียอันตราย หมายถึง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย หรือมีคุณสมบัติที่เป็นสารอันตราย ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 ของประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ.2548 ซึ่งคุณสมบัติที่เป็นสารอันตรายประกอบด้วยสารไวไฟ (Ignitable substances) สารกัดกร่อน (Corrosive substances) สารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive Substances) สารพิษ (Toxic Substances) หรือมีองค์ประกอบของสิ่งเจือปนที่เป็นอันตรายเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ตามประกาศฉบับดังกล่าว
- 2) ของเสียไม่อันตราย หมายถึง สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วซึ่งไม่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนสารอันตราย

2.3.2 บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ประกอบการโรงงานทั้งในส่วนของผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และผู้บำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ซึ่งโรงงานต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 มีรายละเอียดดังนี้

- 1) หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
 - (1) ต้องไม่ครอบครองสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไว้ภายในโรงงานเกินระยะเวลา 90 วัน หากเกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดไว้นี้ ต้องขออนุญาตต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม ตามแบบ สก.1 ในกรณีที่ต้องครอบครองของเสียอันตรายให้ปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องระบบเอกสารกำกับการณ์ขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547

- (2) ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสียมลพิษ หรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล สำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545 และต้องจัดฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
 - (3) ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วหรือเหตุที่คาดไม่ถึง ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 3 ท้ายประกาศนี้ และต้องมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและอุปกรณ์รองรับเหตุฉุกเฉินภายในบริเวณโรงงานและมีเส้นทางหนีภัยไปยังที่ปลอดภัย
 - (4) ห้ามมิให้นำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกนอกบริเวณโรงงาน เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือผู้ซึ่งอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรมมอบหมายให้นำออกไปเพื่อการจัดการ ด้วยวิธีการและสถานที่ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในภาคผนวกที่ 4 ท้ายประกาศนี้ ในกรณีที่ทำ การบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วภายในบริเวณโรงงาน ต้องปฏิบัติตามหมวด 4 ข้อ 17 และข้อ 21 ถึงข้อ 24 ด้วย
 - (5) ต้องส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วที่เป็นของเสียอันตรายให้กับผู้รวบรวมและขนส่ง หรือผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วเท่านั้น ในกรณีที่จะใช้บริการของผู้อื่นในการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือ วัสดุที่ไม่ใช่แล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
 - (6) ต้องมีใบกำกับการขนส่ง เมื่อมีการนำของเสียอันตรายออกนอกบริเวณโรงงานทุกครั้งและให้แจ้งข้อมูล การขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วทุกชนิดตามประกาศฉบับนี้ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยการ แจ้งทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์
 - (7) ต้องทำการตรวจสอบสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และต้องรับผิดชอบต่อภาระความรับผิด (Liability) ในกรณีสูญหาย เกิดอุบัติเหตุ การทิ้งผิดที่ หรือการลักลอบทิ้ง และการรับคืนเนื่องจากข้อขัดแย้งที่ไม่ เป็นไปตามสัญญาการให้บริการระหว่างผู้ก่อกำเนิดและผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว จนกว่าผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจะรับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วนั้นไว้ใน ครอบครอง
 - (8) ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก.3 ท้ายประกาศนี้ ภายในวันที่ 1 มีนาคมของปีถัดไป
 - (9) การนำสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว เข้ามาหรือออกนอกราชอาณาจักร และต้องปฏิบัติตามกฎหมาย อื่นที่เกี่ยวข้อง และกฎหมายระหว่างประเทศด้วย
- 2) หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว**
- (1) ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง ระบบเอกสารกำกับ การขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547
 - (2) ต้องปฏิบัติตามประกาศมติคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2545
 - (3) ต้องส่งรายงานประจำปีให้แก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบ สก.4 ท้ายประกาศนี้ ภายในวันที่ 1 มีนาคม ของปีถัดไป
 - (4) ผู้แต่งตั้งตัวแทนต้องรับภาระความรับผิด (Liability) ร่วมกับตัวแทนระหว่างการดำเนินการขนส่ง

3) หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

- (1) ต้องปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด
- (2) ต้องรับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเฉพาะที่ได้รับอนุญาตตามเงื่อนไขการประกอบกิจการโรงงานที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานและต้องแจ้งเป็นหนังสือให้ผู้ให้บริการทราบถึงประเภทของกิจการที่ได้รับอนุญาต ประเภทของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่สามารถรับดำเนินการได้ พร้อมแนบสำเนาใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน
- (3) ต้องใช้ใบกำกับการขนส่ง และต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการวัตถุอันตราย เรื่อง การขนส่งวัตถุอันตรายทางบก พ.ศ. 2545 และเมื่อมีการรับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วเข้ามาในบริเวณโรงงาน ให้แจ้งข้อมูลต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยการแจ้งทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- (4) ต้องรับภาระความรับผิด (Liability) ต่อสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว เมื่อรับดำเนินการบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และได้ลงลายมือชื่อในใบกำกับการขนส่งแล้ว
- (5) ต้องมีข้อมูลผลวิเคราะห์ทางเคมีและกายภาพของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วก่อนการดำเนินการบำบัดหรือกำจัด จากห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของสถานประกอบการ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ของทางราชการ หรือห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมโรงงานอุตสาหกรรมและให้เก็บข้อมูลผลวิเคราะห์ไว้อย่างน้อย 3 ปี เพื่อการตรวจสอบ
- (6) ต้องมีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้เฉพาะ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดชนิดและขนาดโรงงาน กำหนดวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งใด ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กำหนดคุณสมบัติของผู้ควบคุมดูแล ผู้ปฏิบัติงานประจำและหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมดูแล สำหรับระบบป้องกันสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ พ.ศ. 2545 และต้องจัดฝึกอบรมพนักงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- (7) ต้องจัดทำแผนการป้องกันอุบัติเหตุเพื่อรองรับเหตุฉุกเฉิน ในกรณีเกิดเหตุรั่วไหล อัคคีภัย การระเบิดของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเหตุที่คาดไม่ถึง ตามที่กำหนดในภาคผนวกที่ 3 ท้ายประกาศนี้ และต้องมีอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยและอุปกรณ์รองรับเหตุฉุกเฉินอย่างเหมาะสมและเพียงพออยู่ภายในโรงงาน และมีเส้นทางหนีภัยออกจากพื้นที่ไปยังที่ปลอดภัย

ทั้งนี้หน้าที่ความรับผิดชอบของทั้งผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ผู้รวบรวมและขนส่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และผู้บำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.3-1

ตารางที่ 2.3-1 หน้าที่ความรับผิดชอบของโรงงานอุตสาหกรรมในการจัดการของเสีย

หน้าที่	ผู้ก่อกำเนิด	ผู้รวบรวมขนส่ง	ผู้บำบัดหรือกำจัด
ไม่ครอบครองของเสียเกิน 90 วัน	/ (แบบ สก.1)		
มีผู้ควบคุมดูแลระบบป้องกันสิ่งแวดล้อม	/		/
ทำแผนป้องกันอุบัติเหตุรองรับเหตุฉุกเฉิน	/		/
ขออนุญาตนำของเสียออกนอกโรงงาน	/ (แบบ สก.2)		
ใช้ใบกำกับการขนส่งของเสียอันตราย	/	/	/

หน้าที่	ผู้ก่อกำเนิด	ผู้รวบรวมขนส่ง	ผู้บำบัดหรือกำจัด
มีภาระความรับผิด (Liability)	กรณีสูญหาย เกิดอุบัติเหตุ ลักลอบ ทิ้ง การรับคืน		เมื่อลงชื่อรับของเสีย ในใบกำกับกำกับการขนส่ง
มีภาระความรับผิด (Liability) ขณะขนส่ง	กรณีเป็นผู้แต่งตั้งผู้ ขนส่ง		กรณีเป็นผู้แต่งตั้งผู้ ขนส่ง
เก็บผลการตรวจวิเคราะห์ของเสียเป็น ระยะเวลา 3 ปี	/		/
แจ้ง การขนส่งของเสียผ่านระบบ อิเล็กทรอนิกส์	/		/
จัดส่งรายงานประจำปี	/ (แบบ สก.3)	/ (แบบ สก.4)	/ (แบบ สก.5)

4) หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่ควบคุมดูแล

- (1) จัดให้มีการลงทะเบียนและการอนุญาตให้กับผู้ประกอบการที่ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ที่
เข้าข่ายโรงงานตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
- (2) กำกับดูแลและติดตามการดำเนินงานของผู้ประกอบการให้ปฏิบัติตามขั้นตอนของระบบเอกสารกำกับการ
การขนส่งของเสียอันตราย
- (3) กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการเก็บรวบรวม การคัดแยกการขนส่ง การบำบัดและการกำจัดของเสีย
อันตรายที่เกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งกำเนิดอื่นๆ ที่อยู่ในความรับผิดชอบ
- (4) ประสานงานกับศูนย์ประสานงานการขนส่งของเสียอันตรายในการจัดทำฐานข้อมูล การจัดทำรายงาน
ประจำปี และการดำเนินงานด้านต่างๆ ของผู้ประกอบการที่อยู่ในความรับผิดชอบ
- (5) เก็บรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานกำกับการขนส่งลงในฐานข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม



รูปที่ 2.3-1 บทบาทหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

2.3.3 รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว

ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว พ.ศ. 2548 ได้แบ่งสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วออกเป็น 19 หมวดหมู่และมีการกำหนดรหัสเฉพาะของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว ดังนี้

- 1) หมวด 01 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการสำรวจ การทำเหมืองแร่ การทำเหมืองหินและการปรับสภาพแร่ธาตุโดยวิธีกายภาพและเคมี
- 2) หมวด 02 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการเกษตรกรรม การเพาะปลูกพืชสวน การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การทำป่าไม้ การล่าสัตว์ การประมง การแปรรูปอาหารต่าง ๆ
- 3) หมวด 03 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากกระบวนการแปรรูปไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน เยื่อกระดาษ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง
- 4) หมวด 04 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากอุตสาหกรรมเครื่องหนัง ขนสัตว์ และอุตสาหกรรมสิ่งทอ
- 5) หมวด 05 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากกระบวนการกลั่นปิโตรเลียม การแยกก๊าซธรรมชาติ และกระบวนการบำบัดถ่านหินโดยการเผาแบบไม่ใช้ออกซิเจน
- 6) หมวด 06 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากกระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ
- 7) หมวด 07 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากกระบวนการผลิตสารอินทรีย์ต่าง ๆ
- 8) หมวด 08 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการผลิต การผสมตามสูตร การจัดส่ง และการใช้งานของสี สารเคลือบเงา สารเคลือบผิว กาว สารติดผนัง และหมึกพิมพ์
- 9) หมวด 09 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับการถ่ายภาพ
- 10) หมวด 10 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากกระบวนการใช้ความร้อน
- 11) หมวด 11 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการปรับสภาพผิวโลหะและวัสดุต่าง ๆ ด้วยวิธีเคมี รวมทั้งการชุบเคลือบผิว และของเสียจากกระบวนการ non-ferrous, hydro-metallurgy
- 12) หมวด 12 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการตัดแต่ง และปรับสภาพผิวโลหะ พลาสติก ด้วยกระบวนการทางกายภาพ หรือเชิงกล
- 13) หมวด 13 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภท น้ำมันและเชื้อเพลิงเหลว ไม่รวมน้ำมันที่บริโภคได้
- 14) หมวด 14 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทตัวทำละลายอินทรีย์ สารทำความเย็น สารขับเคลื่อน ที่ไม่รวมไว้ในหมวด 07 และหมวด 08
- 15) หมวด 15 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทบรรจุภัณฑ์ วัสดุอุดซับ ผ้าสำหรับเช็ด วัสดุตัวกรอง และชุดป้องกันที่ไม่ได้ระบุไว้ในหมวดอื่น
- 16) หมวด 16 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วประเภทต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุในหมวดอื่น
- 17) หมวด 17 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากงานก่อสร้างและการรื้อทำลายสิ่งก่อสร้าง รวมถึงดินที่ขุดจากพื้นที่ปนเปื้อน
- 18) หมวด 18 สิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้วจากการสาธารณสุขสำหรับมนุษย์และสัตว์ รวมถึงการวิจัย

ทางด้านสาธารณสุข

- 19) หมวด 19 สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงปรับคุณภาพของเสีย โรงบำบัดน้ำเสีย โรงผลิตน้ำประปา และ โรงผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม

2.3.4 หลักเกณฑ์และวิธีการจำแนกกากอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย

การจำแนกกากอุตสาหกรรมใดๆ ว่าเป็นกากอุตสาหกรรมที่เป็นอันตราย มีการกำหนดหลักเกณฑ์ไว้ 2 วิธี คือ

- 1) การจำแนกตามคุณสมบัติ (Characteristic) ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ตามภาคผนวกที่ 2 ท้ายประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ได้แก่

- สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารไวไฟ (Ignitable Substances)
- สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารกัดกร่อน (Corrosive Substances)
- สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารที่เกิดปฏิกิริยาได้ง่าย (Reactive Substances)
- สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วประเภทสารพิษ (Toxic Substances)
- สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีองค์ประกอบของสิ่งเจือปน ตามที่กำหนดในประกาศฯ

- 2) การจำแนกตามรหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 19 หมวดหมู่ และมีการกำหนดรหัสเฉพาะของสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว โดยใช้รหัสเลข 6 หลัก (ดังรูปที่ 2.3-2) ดังนี้

- (1) เลข 2 หลักแรก แสดงถึง ประเภทของการประกอบกิจการ หรือชนิดของสิ่งปนเปื้อนที่ไม่ใช้แล้ว
- (2) เลข 2 หลักกลาง แสดงถึง กระบวนการเฉพาะในการประกอบกิจการนั้นๆ ที่ทำให้เกิดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเป็นชนิดของสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
- (3) เลข 2 หลักสุดท้าย แสดงถึง ลักษณะเฉพาะของสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วนั้น เช่น รหัส 05 07 01 หมายถึง สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (05) จากกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (07) ที่ปนเปื้อนด้วยปรอท (01) เป็นต้น



รูปที่ 2.3-2 รหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

สิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีรหัสเลข 6 หลักกำกับด้วยอักษร HA (Hazardous Wastewater-Absolute entry) หรือ HM (Hazardous Wastewater-Mirror entry) ถือว่าเป็นสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีคุณสมบัติเป็นของ

เสียอันตรายตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ในภาคผนวกที่ 2 สำหรับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่มีรหัสกำกับด้วย HM ผู้ประกอบการต้องทำการวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในภาคผนวกที่ 2 (ดังรูปที่ 2.3-3) ในกรณีที่ต้องการโต้แย้งว่าสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วดังกล่าวไม่เข้าข่ายเป็นของเสียอันตรายตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในประกาศ อุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

XX		XX YY	
03		ของเสียจากกระบวนการผลิตไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน เยื่อ กระดาษ หรือกระดาษแข็ง (Wastes from wood processing and the production of panels and furniture, pulp, paper and cardboard)	
03 01		ของเสียจากกระบวนการผลิตไม้ และการผลิตแผ่นไม้ เครื่องเรือน (wastes from wood processing and the production of panels and furniture)	
03 01 01		ของเสียประเภทเปลือกไม้ และ ไม้ก๊อก (waste bark and cork)	
03 01 04	HM	ขี้เลื่อย เศษไม้จากการตัดแต่งชิ้นรูปและตัดชิ้นไม้ ไม้อัดและ ไม้วีเนียร์ ที่มีสารอันตราย (sawdust, shavings, cuttings, wood, particle board and veneer containing dangerous substances)	
03 01 05		ขี้เลื่อย เศษไม้จากการตัดแต่งชิ้นรูปและตัดชิ้นไม้ ไม้อัดและ ไม้วีเนียร์ ที่ไม่ใช่ 03 01 04 (sawdust, shavings, cuttings, wood, particle board and veneer other than those mentioned in 03 01 04)	
03 01 99		ของเสียอื่นที่มีได้ระบุไว้ข้างต้น (wastes not otherwise specified)	
		XX YY ZZ	

www.fppt.info

รูปที่ 2.3-3 ตัวอย่างรหัสของชนิดและประเภทของสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว
ตามประกาศอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548

2.3.5 การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

โรงงานอุตสาหกรรมทั้งผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และผู้รับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจะต้องดำเนินการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานแก่กรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่กำกับดูแลตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Internet) พ.ศ. 2547 ซึ่งมีสาระสำคัญดังนี้

- 1) ให้ผู้ประกอบการโรงงานที่มีสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วตามประกาศฯ ต้องแจ้งรายละเอียดผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับชนิด ปริมาณ และชื่อผู้รับบำบัดสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทุกครั้งที่มีการนำสิ่งปฏิภูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วออกนอกโรงงานไปยังโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ทั้งนี้ในกรณีที่ไม่สามารถแจ้งผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ให้แจ้งผ่านทางโทรสารตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด
- 2) ผู้ประกอบการโรงงานต้องคำนึงถึงความสามารถและความน่าเชื่อถือในการดำเนินการของผู้รับกำจัดรายนั้นๆ หากไม่น่าเชื่อถือให้หาผู้รับกำจัดใหม่
- 3) ให้ผู้รับบำบัด/กำจัดแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อผู้ประกอบการโรงงาน ชนิด ปริมาณและวิธีการกำจัดและวิธีการขนส่งทุกครั้งเมื่อได้รับมอบจากผู้ประกอบการโรงงานและให้แจ้งเมื่อถึงสถานที่บำบัด ทั้งนี้

ในกรณีที่ไม่สามารถแจ้งผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ ให้แจ้งทางโทรสารตามแบบที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด



รูปที่ 2.3-4 การแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์

ซึ่งโรงงานอุตสาหกรรมทั้งในส่วนของผู้ก่อกำเนิดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว และผู้รับบำบัดและกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วสามารถศึกษาวิธีการแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วจากโรงงานโดยทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

- 1) คู่มือการใช้งานระบบการจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้ก่อกำเนิด
http://iwmb2.diw.go.th/documents%5CManual_wg.pdf
- 2) คู่มือการใช้งานระบบการจัดการวัสดุที่ไม่ใช้แล้วทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้รับกำจัดและบำบัด
http://iwmb2.diw.go.th/documents%5CManual_wd.pdf

2.3.6 การจัดทำเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย

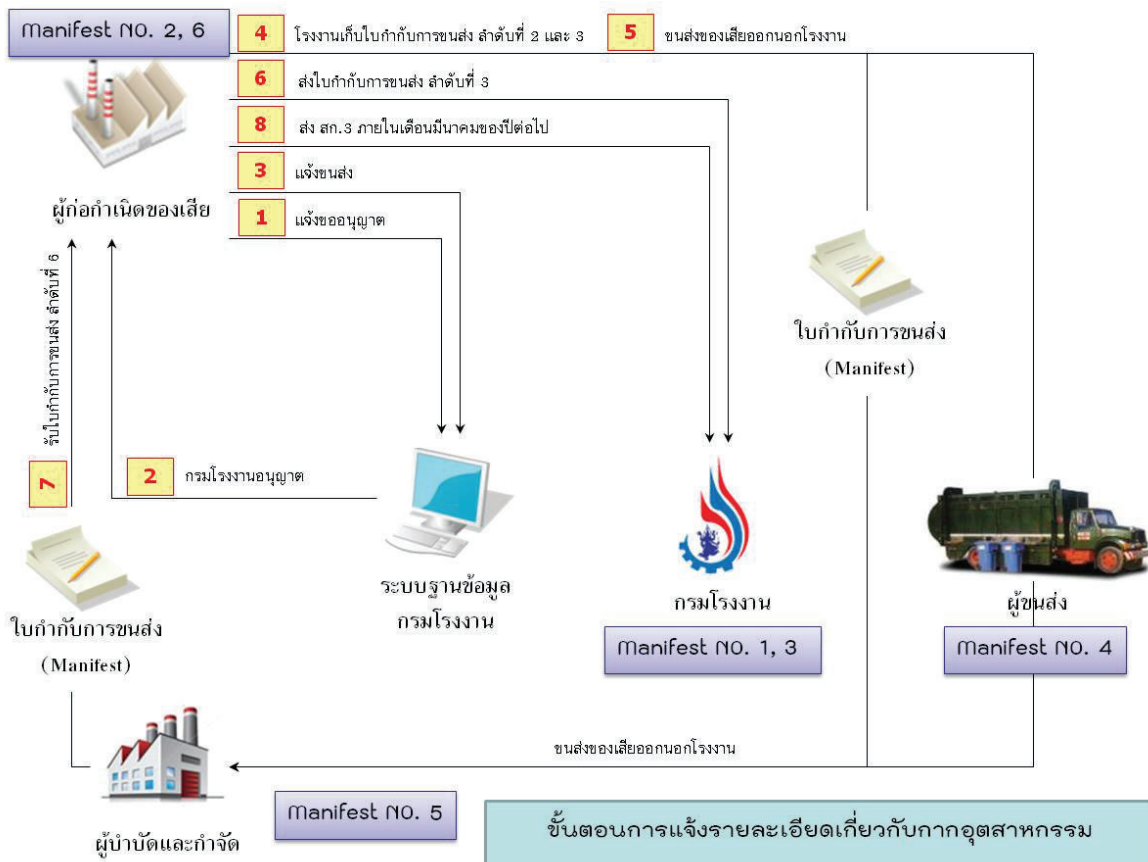
เอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย หมายความว่า เอกสารที่ออกให้ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตราย ผู้ขนส่งของเสียอันตรายและผู้รับบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายเพื่อเป็นหลักฐานในการมอบหมายให้ขนส่งของเสียอันตรายที่อยู่ในความครอบครองของตนไปยังสถานที่บำบัดและกำจัดของเสียอันตราย

ทั้งนี้ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายต้องกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มเอกสารกำกับการขนส่งโดยการพิมพ์หรือเขียนด้วยมือก็ได้ ในระหว่างการขนส่งต้องนำเอกสารการกำกับขนส่งติดไว้ตลอดการขนส่งตามที่ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่อง ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 ได้กำหนดไว้

ในการจัดทำเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย ผู้ก่อกำเนิด ผู้ขนส่ง ผู้ประกอบการสถานเก็บบำบัดและ

กำจัดของเสียอันตรายจะต้องขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานกำกับดูแล กรอกใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายซึ่งประกอบด้วยต้นฉบับและสำเนา รวม 6 ฉบับและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์/วิธีการที่กำหนด ระบบเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตรายจะเริ่มต้นเมื่อผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายประสงค์จะขนส่งของเสียอันตรายออกนอกพื้นที่

- 1) ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายจะต้องกรอกใบกำกับการขนส่งในส่วนของผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายและลงนามอย่างครบถ้วนทุกฉบับตามแบบกำกับการขนส่ง 02 และมอบใบกำกับการขนส่งให้ผู้ขนส่งตรวจสอบความถูกต้องและลงนามรับของเสียอันตรายทุกฉบับ ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายจะเก็บรักษาใบกำกับการขนส่ง 02 ไว้กับตนเองอย่างน้อย 3 ปี และส่งใบกำกับการขนส่ง 03 ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลภายใน 15 วัน นับจากวันที่ลงนามเริ่มขนส่งของเสียอันตราย
- 2) ผู้ขนส่งของเสียอันตรายจะต้องนำไปกำกับการขนส่ง 01 04 05 และ 06 ติดไปกับพาหนะขนส่งจนถึงสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตราย
- 3) เมื่อผู้ประกอบการสถานบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งลงนามรับเรียบร้อยแล้วให้ผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายคืนใบกำกับการขนส่ง 04 ให้แก่ผู้ขนส่ง และเก็บใบกำกับการขนส่ง 05 ไว้กับตนเองอย่างน้อย 3 ปี และส่งใบกำกับการขนส่ง 06 ให้กับผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายและส่งใบกำกับการขนส่ง 01 ให้กับหน่วยงานกำกับดูแลภายใน 15 วัน นับจากวันที่ลงนามรับของเสียอันตราย



รูปที่ 2.3-5 การจัดทำเอกสารกำกับการขนส่งของเสียอันตราย

การเก็บรักษาสำเนาใบกำกับการขนส่ง ผู้ขนส่งและผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจะต้องเก็บรักษาอย่างน้อย 3 ปี นับจากวันที่ได้รับสำเนา ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายสามารถตรวจสอบว่าของเสียของตนไปถึงที่หมายจริงหรือไม่ โดยตรวจสอบจากใบกำกับการขนส่ง 02 ที่เก็บไว้ และใบกำกับการขนส่ง 06 ซึ่งได้รับคืนจากผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายภายใน 15 วัน และหากไม่ได้รับใบกำกับการขนส่งดังกล่าวคืนภายใน 45 วัน นับจากวันที่ลงนามส่งมอบของเสียอันตราย ผู้ก่อกำเนิดจะต้องรายงานการไม่ได้รับใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายคืน (Exception Report) ต่อหน่วยงานกำกับดูแล ผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของชนิดและปริมาณของเสียอันตรายที่รับมา และหากพบว่ามีข้อขัดแย้งเกิดขึ้น เช่น ปริมาณของเสียอันตรายที่ได้รับไม่สอดคล้องกับปริมาณที่ระบุไว้ในใบกำกับการขนส่ง ให้ผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตราย และหากไม่สามารถหาข้อยุติได้ภายใน 15 วันนับจากวันที่ได้รับของเสียอันตราย ให้รายงานข้อขัดแย้ง (Discrepancy Report) ต่อหน่วยงานกำกับดูแล ในกรณีที่ได้รับเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจากผู้กำเนิดอื่นที่ไม่จัดทำใบกำกับการขนส่งของเสียอันตรายให้ผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจัดทำรายงานกรณีที่ไม่จัดทำใบกำกับการขนส่ง (Unmanifest Report) เสนอต่อหน่วยงานกำกับดูแลภายใน 15 วันนับจากวันที่ได้รับของเสีย นอกจากนี้ผู้ก่อกำเนิดของเสียอันตรายและผู้ประกอบการสถานเก็บกักบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายต้องจัดทำรายงานประจำปี (Annual Report) เสนอต่อหน่วยงานกำกับดูแลปีละ 1 ครั้ง

2.3.7 การเก็บรวบรวมของเสียอันตราย

การจัดเก็บกากของเสียภายในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อรอการนำไปกำจัด จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การจัดเก็บภายในอาคาร และการจัดเก็บภายนอกอาคาร

1) การจัดเก็บภายในอาคาร

- สถานที่เก็บควรเป็นสถานที่ปิดมิดชิด ฝาผนังควรทำด้วยสารทนไฟ (กันไฟ) ปิดล็อกได้ และมีป้ายบอกอย่างชัดเจนว่า “สถานที่เก็บสารเคมี”
- ภายในสถานที่เก็บ ควรมียานพาหนะและถัง มีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี และแสงส่องไม่ถึง
- ชั้นวางภายในสถานที่เก็บสารเคมีต้องมั่นคง แข็งแรง ไม่มีการสั่นสะเทือน
- ภาชนะที่บรรจุ ต้องมีป้ายชื่อที่ทนทานติดอยู่พร้อมทั้งบอกอันตรายและข้อควรระวังต่าง ๆ
- ภาชนะที่ใส่ต้องทนทานต่อความดัน การสีกกร่อนและแรงกระแทกจากภายนอก และควรมีภาชนะสำรอง ในกรณีที่เกิดการแตกหรือภาชนะรั่วจะได้เปลี่ยนได้ทันที
- ภาชนะเก็บที่ใหญ่และหนักไม่ควรเก็บในที่สูง เพื่อจะได้สะดวกในการหยิบใช้
- ขวดไม่ควรวางบนพื้นโดยตรง หรือไม่ควรวางซ้อนบนขวดอื่น ๆ และมีระยะห่างกันพอสมควรระหว่างชั้นที่เก็บสาร ไม่ควรวางสารตรงทางแคบหรือใกล้ประตูหรือหน้าต่าง
- ควรแยกเก็บของเสียในปริมาณน้อยๆ โดยใช้ภาชนะบรรจุขนาดเล็ก บริเวณที่เก็บสารควรรักษาความสะอาดและให้มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยอย่างสม่ำเสมอ และมีการจัดเรียงอย่างมีระบบ
- ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ป้องกันภัย และเครื่องปฐมพยาบาลพร้อมในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

- พื้นอาคารควรทำด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการรั่วซึมของของเสียลงดิน
- ถนนเข้าออกสะดวกสำหรับการขนถ่าย
- มีระบบระบายอากาศดี มีอุณหภูมิไม่สูงเกินไป โดยเฉพาะสถานที่จัดเก็บของเสียที่ติดไฟได้หรือระเบิด
- มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน ผักบัวอาบน้ำฉุกเฉิน
- จัดอุปกรณ์และสารเคมีทำลายฤทธิ์ของเสียอันตรายกรณีเกิดการรั่วไหลฉุกเฉิน
- จัดทำเครื่องหมายแสดงสถานที่เก็บกักกากของเสียอย่างชัดเจน



รูปที่ 2.3-6 การจัดเก็บของเสียภายในอาคาร

2) การจัดเก็บกากของเสียภายนอกอาคาร

- ของเสียที่เป็นของแข็งและไม่เป็นอันตราย อาจกองกับพื้น ซึ่งจัดให้มีอุปกรณ์รองก้นน้ำฝนชะล้าง และใช้วัสดุที่ป้องกันน้ำได้ปิดคลุม
- ของเสียที่เป็นกากตะกอนหรือของเหลวต้องบรรจุไว้ในภาชนะปิด
- มีรางระบายน้ำรอบพื้นที่เก็บกักลงสู่บ่อเก็บกักหรือระบบบำบัดน้ำเสียแล้วแต่กรณี
- บริเวณโดยรอบต้องไม่มีสาเหตุที่ทำให้เกิดอัคคีภัย : ไม่มีหญ้าขึ้นรก ไม่มีวัสดุติดไฟได้ ไม่มีแหล่งกำเนิดความร้อน
- ต้องไม่เป็นที่จอดยานพาหนะหรือเส้นทางสัญจร
- พื้นต้องแข็งแรงและรับน้ำหนักของเสียได้/ไม่ลื่น ถนนน้ำ นอกจากนี้ต้องทนต่อการกัดกร่อนในกรณีเก็บของเสียอันตราย
- มีรางระบายลงสู่บ่อเก็บกักหรือเชื่อมไม่ให้มีน้ำฝนชะล้างกากของเสียไหลออกสู่ภายนอก
- จัดเก็บของเสียไว้ในภาชนะปิด กรณีเป็นของเสียอันตรายที่เป็นของแข็งและไม่อันตรายอาจใช้วัสดุปิดคลุมที่กั้นน้ำฝนได้มิดชิด

- มีอุปกรณ์รองรับภาชนะบรรจุของเสียที่เป็นอันตรายกรณีมีการหกรั่วไหลของของเสีย
- การวางซ้อนกันของภาชนะบรรจุต้องสูงไม่เกิน 3 เมตรและมีความปลอดภัย

นอกจากนี้ภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บของเสียควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- ต้องมีความคงทน แข็งแรง ไม่มีการรั่วซึม ไม่ฝุ่ร่อนง่าย มีฝาปิดมิดชิดป้องกันการหกหล่นและการระเหยออก
- มีรูปทรงเหมาะสมสำหรับการใช้งานและสะดวกในการขนย้าย
- ควรเลือกภาชนะบรรจุที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละชนิด โดยมีหลักการพิจารณา ดังนี้
 - ของเสียและภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ ต้องไม่เกิดปฏิกิริยาต่อกัน เช่น
 - สารที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูง ประเภทกรดหรือด่าง ไม่ควรใช้ภาชนะที่เป็นเหล็ก
 - สารไวไฟไม่ควรเก็บในภาชนะที่เป็นพลาสติก
 - ตัวทำละลายอินทรีย์ที่มีธาตุฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ ไม่ควรเก็บในภาชนะที่เป็นอลูมิเนียม
 - ห้ามนำของเสียที่มีปฏิกิริยาต่อกัน (เข้ากันไม่ได้) ใส่ไว้ในภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์เดียวกัน
- ต้องมีฉลากระบุชื่อหรือชนิดของเสีย ปริมาณที่บรรจุ และวันที่รับของเสีย
- กรณีภาชนะบรรจุของเสียอันตรายต้องติดป้ายหรือเครื่องหมายแสดงลักษณะความเป็นอันตรายของของเสียที่บรรจุอยู่ในภาชนะตามระบบสากลของการจำแนกวัตถุอันตราย



ประเภท Luger Box สำหรับบรรจุกากอุตสาหกรรม
ที่เป็นของแข็งแข็งกึ่งเหลว



ประเภท Roll off Box สำหรับบรรจุกากอุตสาหกรรม
ที่เป็นของแข็งทุกชนิด



ประเภท Intermediate Bulk Containers (IBCs)

ใช้สำหรับบรรจุกากอุตสาหกรรมประเภทของเหลว



ประเภท Big Bag

สำหรับบรรจุกากอุตสาหกรรมประเภทของแข็ง

รูปที่ 2.3-7 ภาชนะสำหรับบรรจุกากของเสีย



ประเภทของเหลวขนาด 200 ลิตร
สำหรับบรรจุกากอุตสาหกรรมประเภทของเหลว
รูปที่ 2.3-7 (ต่อ) ภาชนะสำหรับบรรจุกากของเสีย

2.3.8 แนวทางการพิจารณาคัดเลือกผู้รับบำบัด/กำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 ผู้ก่อกำเนิดของเสียมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบต่อภาระความผิด (Liability) ในกรณีกากของเสียเกิดการสูญหายเกิดอุบัติเหตุ ทั้งผิดที่หรือลักลอบทิ้ง ดังนั้น ผู้ก่อกำเนิดของเสียควรให้ความสำคัญกับการคัดเลือกผู้รับบำบัด/กำจัดสิ่งปนเปื้อนหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วไปจัดการ โดยมีแนวทางการพิจารณาดังนี้

1) หลักเกณฑ์พิจารณาโดยทั่วไป

(1) ตรวจสอบเอกสารสำคัญที่ผู้รับบำบัด/กำจัด ต้องมี ประกอบด้วย

- ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) : ดูลักษณะการประกอบกิจการ ซึ่งจะระบุว่า เป็นโรงงานประเภท 101, 105 หรือ 106 เป็นต้น และเงื่อนไขการอนุญาตฯ ซึ่งจะระบุสาระสำคัญเกี่ยวกับการรับดำเนินการของเสีย
- เงื่อนไขในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ซึ่งจะระบุว่า ของเสียประเภทใดที่อนุญาตให้รับดำเนินการได้
- หนังสือแต่งตั้งตัวแทนขนส่ง

(2) ตรวจสอบรายละเอียดกระบวนการบำบัด/กำจัด กากของเสีย และ Facilities ต่างๆ

- กระบวนการบำบัด/กำจัด ของเสีย (ขั้นตอน)
- ภาพถ่ายสถานที่บำบัด/กำจัด ของเสีย
- เยี่ยมสถานที่บำบัด/กำจัด ของเสีย

(3) ตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบการจัดการมลพิษน้ำ, อากาศ, กากที่เกิดขึ้นจากกระบวนการบำบัด/กำจัด

2) เอกสารประกอบการพิจารณาโรงงานผู้รับบำบัด/กำจัด กากของเสีย

(1) โรงงานลำดับที่ 101 105 106 และโรงงานลำดับอื่นที่ใช้กากเป็นวัตถุดิบ

(2) ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4)

- ลักษณะการประกอบกิจการ ระบุอยู่ในหน้าแรก ลำดับที่ 1
- เงื่อนไขการอนุญาตให้ประกอบกิจการ ระบุอยู่ในลำดับที่ 2

- การอนุญาตขยายโรงงาน ระบุอยู่ในลำดับที่ 4
- เงื่อนไขการอนุญาตให้ขยายโรงงาน ระบุอยู่ในลำดับที่ 5
- (3) ใบอนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม (กนอ. 03/6)
 - ลักษณะการประกอบกิจการ
 - เงื่อนไขแนบท้ายใบอนุญาตให้ใช้ที่ดินและประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม
- 3) หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้รับกำจัดโดยการฝังกลบ
 - (1) ตรวจสอบเอกสารสำคัญ
 - ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) : ดูลักษณะการประกอบกิจการ และเงื่อนไขการอนุญาตฯ
 - เงื่อนไขในรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)
 - (2) ตรวจสอบลักษณะหลุมฝังกลบ
 - หลุมฝังกลบสุขาภิบาล (ฝังกลบของเสียไม่อันตราย) มีชั้นกันซึมเพียงชั้นเดียว
 - หลุมฝังกลบนิรภัย (ฝังกลบของเสียอันตราย) มีชั้นกันซึม 2 ชั้นขึ้นไป
 - (3) ตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - ระบบบำบัดน้ำชะ: บำบัดด้วยเคมี ชีวภาพ กายภาพ และการจัดการน้ำชะ
 - การปิดคลุมหลุม: วัสดุปิดคลุมหลุมประจำวัน และการปิดคลุมถาวร
 - การระบายก๊าซในหลุม: แบบ passive หรือ active
- 4) หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้รับกำจัดโดยใช้เตาเผา
 - (1) ตรวจสอบเอกสารสำคัญ
 - ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) : ดูลักษณะการประกอบกิจการ และเงื่อนไขการอนุญาตฯ
 - เงื่อนไขในรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)
 - (2) ตรวจสอบลักษณะเตาเผา
 - เตาเผาปูนซีเมนต์
 - เตาเผาของเสียเฉพาะ: เตาเผาตัวทำละลาย, เตาเผาสารอันตราย
 - (3) ตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - ระบบบำบัดอากาศ: องค์ประกอบของระบบ
 - การบริหารจัดการ
 - (4) ข้อควรพิจารณาในการส่งเผา
 - ปริมาณโลหะหนัก
 - ปริมาณสารประกอบฮาโลเจน
 - ความเป็นกรด –ด่าง
 - ปริมาณความชื้น และปริมาณน้ำ (Water content)
 - การกักเก็บที่เป็นพิเศษ (Special handling requirement)
- 5) หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้รับบำบัดโดยการปรับปรุงคุณภาพน้ำมันที่ใช้แล้ว
 - (1) ตรวจสอบเอกสารสำคัญ
 - ใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน (รง.4) : ดูลักษณะการประกอบกิจการ และเงื่อนไขการ

อนุญาตฯ

- หนังสือแต่งตั้งตัวแทนขนส่ง
 - (2) ตรวจสอบกระบวนการผลิต
 - เชื้อเพลิงทดแทนในเตาปูนซีเมนต์
 - ปรับปรุงคุณภาพน้ำมัน
 - (3) ตรวจสอบระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
 - ระบบบำบัดอากาศ: องค์กรประกอบ
 - การจัดการกากของเสีย
 - 6) หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้บำบัด/กำจัดกากของเสีย กรณีที่ไม่เป็นโรงงานอุตสาหกรรม ต้องพิจารณาลักษณะการนำไปใช้ และความสามารถในการจัดการ ดังนี้
 - อาชีพ เช่น เกษตรกร กลุ่มแม่บ้าน ผู้ประดิษฐ์งานฝีมือ ร้านรับซื้อของเก่า โรงเรียน เป็นต้น
 - ลักษณะการใช้งาน เช่น ทำอาหารสัตว์ ทำตุ๊กตาผ้า ทำงานประดิษฐ์ เป็นต้น
 - เงื่อนไขยินยอมให้รับดำเนินการได้เฉพาะของเสียที่ไม่อันตราย และไม่มีสารปนเปื้อน และสอดคล้องกับลักษณะกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่เท่านั้น
- เอกสารที่ต้องใช้ยื่นขออนุญาต ประกอบด้วย
- สำเนาบัตรประชาชนของผู้รับดำเนินการ
 - ขั้นตอน/รายละเอียดการดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งปฏิกลนั้น
 - หนังสือยินยอมรับสิ่งปฏิกลและวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว