การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
กรณีศึกษา :
อุตสาหกรรมเหล็ก และ อุตสาหกรรมตะกั่ว

นภาพร อรุณเกียรติก้อง

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

สารบัญ

สารบัญ		I
สารบัญแผนภาพ		II
สารบัญตาราง		III
บทนำ		1
บทที่ 1	การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
1.1	วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
1.2	ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
1.3	ประเภทและขนาดของกิจการหรือโครงการที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	4
1.4	รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	4
1.5	มาตรการป้องกันและแก้ไขและลดผลการะทบสิ่งแวดล้อม	6
1.6	มาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	6
1.7	สรุป	7
บทที่ 2	อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า	8
2.1	โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก	8
2.1.1	อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นหรือการถลุงแร่เหล็ก	8
2.1.2	อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางหรือการผลิตเหล็กกล้า	8
2.1.3	อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลายหรือการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป	9
2.2	ศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย	10
2.2.1	อุตสาหกรรมเหล็กทรงยาว	10
2.2.2	อุตสาหกรรมเหล็กทรงแบน	10
2.3	การผลิตเหล็กในประเทศไทย	13
2.3.1	วัตถุดิบและสารเคมีในกระบวนการผลิต	13
2.3.2	เทคโนโลยีการผลิตเหล็กกล้า	14
2.4	สถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็ก	17
2.5	มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตเหล็ก	18
2.5.1	มลพิษทางอากาศ	18
2.5.2	น้ำเสีย	19
2.5.3	กากของเสีย	19
2.6	มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมเหล็ก	20
2.6.1	คุณภาพอากาศ	20

2.6.2 คุณภาพน้ำ 21
2.6.3 กากของเสียจากกระบวนการผลิตและขยะ 21
2.7 สรุป 22
บทที่ 3 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็ก 24
3.1 ผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม 24
3.1.1 คุณภาพอากาศ 24
3.1.2 คุณภาพน้ำ 26
3.2 สรุป 30
บทที่ 4 อุตสาหกรรมตะกั่ว 31
4.1 ศักยภาพอุตสาหกรรมตะกั่วของประเทศไทย 31
4.2 การผลิตโลหะตะกั่วในประเทศไทย 32
4.2.1 การผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ 32
4.2.2 การผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ 33
4.3 สถานการณ์อุตสาหกรรมตะกั่ว 37
4.4 มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตตะกั่ว 38
4.4.1 มลพิษทางอากาศ 38
4.4.2 กากของเสีย 38
4.4.3 น้ำเสีย 39
4.5 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมตะกั่ว 40
4.5.1 คุณภาพอากาศ 40
4.5.2 คุณภาพน้ำ 40
4.6 สรุป 41
บทที่ 5 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมตะกั่ว 43
5.1 ผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม 43
5.1.1 คุณภาพอากาศ 43
5.1.2 คุณภาพน้ำ 56
5.2 สรุป 61
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 62
6.1 อุตสาหกรรมเหล็ก 62
6.2 อุตสาหกรรมตะกั่ว 63
6.3 ข้อเสนอแนะ 64
บรรณานุกรม 66
ภาคผนวก 67

สารบัญแผนภาพ

2.1 กระบวนการผลิตเหล็กขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นปลาย 9
2.2 เศษเหล็กที่เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า 13
2.3 กระบวนการผลิตเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า 14
2.4 กระบวนการหล่อเหล็กแท่ง 15
2.5 การหล่อเหล็กแบบต่อเนื่อง 15
2.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว 16
2.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน 16
3.1 คุณภาพอากาศ: ปริมาณฝุ่นจากปล่อง 26
3.2 คุณภาพน้ำทิ้ง: FOG 28
3.3 คุณภาพน้ำทิ้ง: pH 28
3.4 คุณภาพน้ำทิ้ง: BOD_5 29
3.5 คุณภาพน้ำทิ้ง: SS 29
4.1 แร่ตะกั่วซัลไฟด์ (PbS) หรือแร่กาลีนา 32
4.2 ส่วนประกอบในแบตเตอรี่รถยนต์ 34
4.3 ลักษณะแผ่นธาตุแบตเตอรี่ 34
4.4 การผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ 36
4.5 ผลิตภัณฑ์โลหะตะกั่วบริสุทธิ์ 37
5.1 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: Particulates 45
5.2 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: CO 45
5.3 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: NO_2 46
5.4 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: SO_2 46
5.5 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: Pb 47
5.6 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: Total dust 49
5.7 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: CO 50
5.8 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: NO_2 51
5.9 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: SO_2 52
5.10 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: Pb 53
5.11 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี 2547-2550: ฝุ่นแบบติดตัวพนักงาน 54
5.12 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: TSS 59
5.13 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: TDS 59
5.14 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: BOD_5 60
5.15 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: Pb 60

สารบัญตาราง

2.1 ศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย 12
2.2 ผู้ผลิตเหล็กและเหล็กกล้าที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 12
3.1 คุณภาพอากาศ: ปริมาณฝุ่นจากปล่อง 25
3.2 คุณภาพน้ำทิ้ง: FOG, pH, BOD, SS 27
4.1 ผู้ผลิตโลหะตะกั่ว 31
5.1 คุณภาพอากาศ: บริเวณปล่องโรงงาน 44
5.2 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: Total dust 46
5.3 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: CO 49
5.4 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: NO_2 50
5.5 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: SO_2 51
5.6 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: Pb 52
5.7 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: ปริมาณฝุ่นแบบติดตัวพนักงาน 54
5.8 คุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน 55
5.9 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณเหนือจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน 56
5.10 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน 57
5.11 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน 57
5.12 คุณภาพน้ำผิวดิน: ก่อนเปิดการประกอบการ 57
5.13 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน 58

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

การพัฒนาประเทศและการขยายตัวทางเศรษฐกิจจะส่งผลให้เกิดการขยายตัวของอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในกระบวนการผลิตต่างๆ ย่อมนำมาซึ่งผลผลิต ผลพลอยได้ และมลพิษที่ส่งผลต่อสภาพแวดล้อม ซึ่งปัจจุบัน กระแสการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพลังงาน ถูกยกเป็นประเด็นด้านมาตรการกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษี (Non tariff measures and Non tariff barriers to trade) รวมทั้งความตื่นตัวภาวะปัญหาโลกร้อน ส่งผลให้อุตสาหกรรมต้องให้ความสำคัญในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่มีมาตรการที่เป็นที่ยอมรับ การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ได้เลือกอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมตะกั่ว เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากทั้งสองอุตสาหกรรมจัดเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจ และการพัฒนาอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีความสำคัญอีกมากมาย อาทิ อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระป๋องบรรจุอาหารและผลไม้ และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมเหล็กนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ควบคู่ไปกับการพัฒนาประเทศ และ การเติบโตของเศรษฐกิจไทย มีการขยายตัวอย่างเห็นได้ชัดเจนจากปริมาณการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันไทยเป็นประเทศที่มีการบริโภคเหล็กติดอันดับ 13 ของโลก และนำเข้าเหล็กเป็นอันดับ 2 รองจากสหรัฐอเมริกา สำหรับอุตสาหกรรมตะกั่วมีแนวโน้มขยายตัวตามการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ เนื่องจากโลหะตะกั่วเกือบทั้งหมดมีการใช้ในการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ อย่างไรก็ตาม ตะกั่วจัดว่ามีความเป็นพิษต่ออาชีวอนามัยสูงกว่าโลหะชนิดอื่นๆ ที่ต้องให้ความสำคัญกับผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ได้กำหนดให้อุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (5) ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวัน ขึ้นไป และอุตสาหกรรมผลิตตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (7) อุตสาหกรรมถลุงแร่ หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวัน ขึ้นไป ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

กระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งเป็นองค์กรหลักในการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมให้เติบโตอย่างต่อเนื่องบนพื้นฐานของการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นระบบ เกิดประโยชน์สูงสุดภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน และการประกอบการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมควบคู่กับการกระตุ้นเตือนให้ผู้ประกอบการมีความตระหนักในหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคมทุกด้านเพื่อนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมที่ยั่งยืนและการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากมาตรการกีดกันทางการค้าในด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ดำเนินการภายใต้ภารกิจหลัก ได้แก่ การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมภายใต้การมีส่วนร่วมของชุมชน การควบคุมมลพิษที่เกิดจากการผลิตให้เป็นไปตามกฎหมาย การดูแลและเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม และการสนับสนุนให้ผู้ประกอบการมีความรับผิดชอบต่อสังคม ดังนั้น เพื่อให้บรรลุภารกิจดังกล่าวโดยเฉพาะด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการประกอบการของอุตสาหกรรม จึงต้อง

กำกับดูแลอุตสาหกรรมให้มีการพัฒนาเติบโตควบคู่ไปกับการกำกับด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน และสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนในพื้นที่โดยรอบอย่างยั่งยืน และเป็นไปตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อกำหนด และมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด ในขณะที่ต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ไม่เพียงแต่ควบคุมดัชนีวัดคุณภาพอากาศและดัชนีวัดคุณภาพน้ำให้มีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานเท่านั้น แต่ต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในดัชนีต่างๆ มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ จนเป็นศูนย์หรือใกล้เคียงศูนย์

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเสนอเทคโนโลยีการผลิต และการจัดการสิ่งแวดล้อม

2. เพื่อประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาของอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมตะกั่ว

1.3 การกำกับดูแลอุตสาหกรรมของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมี**วิสัยทัศน์** ในการเป็นองค์กรหลักของประเทศ ในการบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรแร่ การพัฒนาอุตสาหกรรมพื้นฐาน และระบบโลจิสติกส์อุตสาหกรรม ให้มีประสิทธิภาพและดุลยภาพทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมและเป็นที่พึ่งพิงของประกอบการอุตสาหกรรมและประชาชน และมี **อำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย**เกี่ยวกับการอนุญาตและกำกับดูแลการประกอบกิจการอุตสาหกรรมแร่และโลหการตามกฎหมายว่าด้วยแร่ กฎหมายว่าด้วยโรงงาน และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการจัดเก็บรายได้ของรัฐในส่วนที่เกี่ยวข้อง และการศึกษาวิจัยเพื่ออุตสาหกรรมแร่ โลหการ และอุตสาหกรรมพื้นฐาน รวมตลอดถึงการสนับสนุนและให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานราชการ เอกชน รัฐวิสาหกิจ และประชาชนทั่วไป

ดังนั้น เพื่อให้สอดรับกับนโยบายของกระทรวงอุตสาหกรรม กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ นอกจากจะกำกับดูแลการประกอบกิจการโดยอาศัยอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย คือ การดำเนินกิจการประกอบโลหกรรม ต้องเสนอขอรับใบอนุญาตประกอบโลหกรรมตามขั้นตอนของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ และเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังต้องพิจารณาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดจากการประกอบกิจการดังกล่าวด้วยเช่นกัน โดยการมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ชุมชน และสังคม ต้องมีการประกอบกิจการให้เป็นไปตามหลักวิชาการ ควบคุมไม่ให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และหากเกิดผลกระทบขึ้นต้องดำเนินการแก้ไขโดยทันทีและชดเชยผู้เสียหาย นอกจากนี้ต้องสามารถจำกัด ลด ป้องกัน และแก้ไขผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ โดยมีระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมที่มีมาตรฐาน และมีเป้าหมายให้มีเกิดผลกระทบน้อยที่สุดจนถึงไม่มีเลย

บทที่ 1

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment: EIA) เป็นการศึกษาเพื่อคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการหรือกิจการที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม หรือสภาพแวดล้อมที่อาจจะมีผลกระทบต่อโครงการหรือกิจการ ทั้งในทางบวกและทางลบ เพื่อกำหนดมาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและใช้ในการประกอบการตัดสินใจพัฒนาโครงการกิจการ ในที่นี้จะกล่าวถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการวิเคราะห์ ประเภทและขนาดของกิจการหรือโครงการที่ต้องทำการวิเคราะห์ รายงานการวิเคราะห์ มาตรการป้องกันและแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1.1.1 เพื่อทำนายและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการโดยการเปรียบเทียบกับสภาวะที่ไม่มีโครงการ และเพื่อเตรียมการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ขั้นวางแผนโครงการ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ

1.1.2 เพื่อให้มีการนำปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมช่วยในการวางแผนโครงการและตัดสินใจ

1.2 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1.2.1 เป็นข้อมูลการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพและทำให้มองปัญหาต่างๆ ได้มากกว่าเพียงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นหลัก โดยไม่ได้คำนึงถึงความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมที่ตามมา

1.2.2 ประกอบการพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความรุนแรงจากการพัฒนาโครงการเพื่อให้ผู้ประกอบการมีมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นนั้นอย่างเหมาะสมก่อนดำเนินการ

1.2.3 สามารถแน่ใจว่าได้คาดการณ์ประเด็นปัญหาสำคัญอันเกิดขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเลือกมาตรการที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและค่าใช้จ่ายต่ำ

1.2.4 สนับสนุนการตัดสินใจลงทุนหรือพัฒนาโครงการ การเตรียมแผนงาน แผนการเงินในการจัดการสิ่งแวดล้อม และสามารถใช้เป็นข้อมูลให้ความกระจ่างป้องกันความขัดแย้งการใช้ทรัพยากรได้

1.2.5 เป็นแนวทางการกำหนดแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายหลังที่ได้ดำเนินโครงการ

1.2.6 เป็นหลักประกันในการใช้ทรัพยากรที่ยาวนาน (Long-term sustainable development)

1.3 ประเภทและขนาดของกิจการหรือโครงการที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1.3.1 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2535

- อุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการประเภทที่ (5) ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวัน ขึ้นไป

- อุตสาหกรรมตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (7) อุตสาหกรรมถลุงแร่ หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป

ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ กำลังการผลิตให้คำนวณโดยใช้กำลังการผลิตของเตา เป็นตันต่อชั่วโมง คูณด้วย 24 ชั่วโมง

1.3.2 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2535

- ขั้นตอนการเสนอรายงาน คือ กรณีโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ให้เสนอในขั้นตอนขอใบอนุญาตตั้งโรงงานและขั้นขอขยาย กรณีโครงการที่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ให้เสนอในขั้นตอนก่อนขออนุมัติต่อคณะรัฐมนตรีและขั้นขอขยาย

1.4 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมจะต้องเสนอผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและครอบคลุมทุกด้านที่มีนัยสำคัญ เช่น คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ การจัดการขยะและกากของเสีย คุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านอาชีวอนามัย โดยต้องจัดทำรายงานเป็นประจำทุก 6 เดือน เสนอสำนักงานนโยบายและแผนกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และเสนอกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่กระทรวงอุตสาหกรรม

1.4.1 รายงานฉบับย่อ ประกอบด้วยสาระสำคัญ

1.4.1.1 ประเภทและขนาดของโครงการ พร้อมกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4.1.2 ที่ตั้งโครงการ โดยมีภาพและแผนที่ที่ตั้งโครงการ รวมทั้งแผนที่แสดงองค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ มาตราส่วน 1:50,000 หรือมาตราส่วนที่เหมาะสม

1.4.1.3 ทางเลือกที่ตั้งโครงการและวิธีการดำเนินการโครงการ พร้อมเหตุผลและข้อพิจารณาในการตัดสินใจเลือกแนวทางที่เสนอ

1.4.1.4 รายงานการแสดงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ พร้อมด้วยมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบดังกล่าว และมาตรการติดตามตรวจสอบ

1.4.2 รายงานหลัก ประกอบด้วยสาระสำคัญ

1.4.2.1 บทนำ: กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ เหตุผลความจำเป็นในการดำเนินโครงการ วัตถุประสงค์การจัดทำรายงาน ขอบเขตการศึกษาและวิธีการศึกษา

1.4.2.2 รายละเอียดโครงการ: ให้มีรายละเอียดที่สามารถแสดงภาพรวมได้ชัดเจน ได้แก่ ประเภท ขนาด ที่ตั้ง ทางเลือกที่ตั้งโครงการและวิธีการดำเนินโครงการ พร้อมเหตุผลและข้อพิจารณาในการตัดสินใจเลือกแนวทางที่เสนอ รายละเอียดกระบวนการ หรือกิจกรรมประกอบของโครงการ พร้อมแผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ มาตราส่วน 1:50,000 หรือมาตราส่วนที่เหมาะสม แผนผังโครงการ หรือกิจกรรมของโครงการ

1.4.2.3 สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน: ให้แสดงรายละเอียดทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ พร้อมด้วยแผนที่ของบริเวณโครงการ และบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว ได้แก่ สภาพแวดล้อมของโครงงาน โดยทั่วไปก่อนมีโครงการ พร้อมภาพประกอบ ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

1.4.2.4 ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ: ให้ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากเกิดขึ้นโครงการทั้งที่เป็นผลกระทบโดยตรง และผลกระทบทางอ้อมต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ พร้อมทั้งแยกประเภททรัพยากรเป็นชนิดที่สามารถฟื้นฟูไม่ได้ด้วย

1.4.2.5 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการชดเชย: ให้อธิบายรายละเอียดในการป้องกันแลแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น และในกรณีที่ความเสียหายไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ให้เสนอแผนการชดเชยความเสียหายดังกล่าวด้วย

1.4.2.6 มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม: ให้เสนอมาตรการที่เหมาะสมทางด้านวิชาการและการปฏิบัติ ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามและประเมินผลภายหลัง

1.4.3 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ

1.4.3.1 รายงานฉบับย่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ฉบับ

1.4.3.2 รายงานหลัก จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ฉบับ

1.4.3.3 ปกหน้าและปกในของรายงาน

1.4.3.4 หนังสือรับรองการจัดทำ และบัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงาน

1.4.3.5 สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิทำรายงาน

1.5 มาตรการป้องกันและแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1.5.1 ผลกระทบจากการประเมินพบว่า มีความสำคัญให้เสนอมาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบที่เหมาะสม โดยระบุรายละเอียดวิธีการดำเนินการ สถานที่ ระยะเวลา และค่าใช้จ่ายโดยประมาณ แยกเป็นช่วงการก่อสร้างและช่วงดำเนินการ มาตรการระยะก่อสร้างเสนอเป็นแผนปฏิบัติการให้ผู้รับเหมานำไปปฏิบัติได้ทันที หรือผู้ประกอบการนำไปผนวกในสัญญารับเหมาก่อสร้างได้

1.5.2 กำหนดประเภทอุตสาหกรรมที่จะตั้ง พร้อมระบุหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกประเภทอุตสาหกรรมที่ชัดเจน ทั้งนี้คำนึงถึงข้อจำกัดเรื่องน้ำใช้ ระดับของสารมลพิษที่จะระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมทางด้านอากาศและน้ำด้วย ในลักษณะของการจัดแบ่งเขตพื้นที่สำหรับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ให้มีการพิจารณานำน้ำไปใช้ประโยชน์

1.5.3 เสนอรายละเอียดเกี่ยวกับภาวะสารมลพิษ มาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางด้านที่มีนัยสำคัญ เช่น คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ ขยะและกากของเสีย ดังนี้

1.5.3.1 คุณภาพอากาศ ต้องกำหนดปริมาณสารทั้งหมด (Total loading) ที่ระบายออกมา ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์ควบคุมสารมลพิษ กำหนดระยะเวลาหยุดทำงาน โดยไม่ให้ปริมาณฝุ่นในบรรยากาศมีค่าเกินมาตรฐาน เสนอข้อปฏิบัติในการควบคุมและแผนบำรุงรักษาระบบควบคุมสารมลพิษ เสนอมาตรการนำอากาศเสียที่เกิดจากโครงการหมุนเวียนกลับไปใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมในทางปฏิบัติและเป็นไปได้เพื่อลดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบรรยากาศ

1.5.3.2 คุณภาพน้ำ สำหรับมาตรการลดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ต้องเสนอมาตรการหลัก 2 ด้าน ได้แก่ การกำหนดปริมาณความสกปรกรวมต่อวันของน้ำทิ้งทั้งหมดที่ระบายแล้วไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดินที่เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้ง และการนำน้ำที่บำบัดแล้วไปใช้ประโยชน์

1.5.3.3 ขยะและกากของเสีย หากโครงการมีแผนจัดการกากของเสียเอง ก็ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ หรือระเบียบของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง แต่ถ้าหากมีแผนส่งกากของเสียไปกำจัดที่ศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ต้องเสนอรายละเอียดการเก็บและรวบรวมกากของเสียไว้ในบริเวณที่กักเก็บชั่วคราวที่เหมาะสมก่อนส่งต่อไปกำจัดและมีหนังสือยืนยัน

1.6 มาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

1.6.1 เสนอแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยระบุ ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะต้องติดตามตรวจสอบ จุดเก็บตัวอย่าง วิธีการตรวจวัด วิธีการวิเคราะห์ ความถี่ของการตรวจวัดหรือเก็บตัวอย่าง ค่าใช้จ่ายโดยประมาณ ผู้รับผิดชอบ

1.6.2. เสนอรูปแบบการรายงานผลการดำเนินการตามมาตรการ

1.7 สรุป

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment: EIA) เป็นการศึกษาเพื่อคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการหรือกิจการประเภทต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพแวดล้อม หรือสภาพแวดล้อมที่อาจจะมีผลกระทบต่อโครงการหรือกิจการ ทั้งในทางบวกและทางลบ เพื่อกำหนดมาตรการป้องกัน และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและใช้ในการประกอบการตัดสินใจพัฒนาโครงการกิจการ โดยการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าวนี้ ต้องเป็นไปตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดประเภทและขนาดของโครงการหรือกิจการของส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนที่ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2535 และประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ ระเบียบปฏิบัติ และแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2535 โดยอุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า และอุตสาหกรรมตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (5) ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป และอุตสาหกรรมตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (7) อุตสาหกรรมถลุงแร่ หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และในการดำเนินกิจการหลอมเหล็ก ต้องเสนอขอรับใบอนุญาตประกอบโลหกรรม ต่อกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

สาระสำคัญของรายงาน ประกอบด้วย 1) บทนำ กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ เหตุผลความจำเป็นในการดำเนินโครงการ วัตถุประสงค์การจัดทำรายงาน ขอบเขตการศึกษาและวิธีการศึกษา รายละเอียดโครงการที่แสดงภาพรวมได้ชัดเจน อาทิ ประเภท ขนาด ที่ตั้ง ทางเลือกที่ตั้ง รายละเอียดกระบวนการ พร้อมแผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ 2) สภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่แสดงรายละเอียดทรัพยากรสิ่งแวดล้อม พร้อมด้วยแผนที่ของบริเวณโครงการ และบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว อาทิ สภาพแวดล้อมของโครงงานโดยทั่วไปก่อนมีโครงการ พร้อมภาพประกอบ ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต 3) ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ: ให้ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากเกิดขึ้นโครงการทั้งที่เป็นผลกระทบโดยตรง และผลกระทบทางอ้อมต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ พร้อมทั้งแยกประเภททรัพยากรเป็นชนิดที่สามารถฟื้นฟูไม่ได้ และที่สำคัญที่สุด คือรายงานต้องเสนอ 4) มาตรการป้องกันและแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อธิบายรายละเอียดในการป้องกันแลแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น และ 5) มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เสนอมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมทางด้านวิชาการและการปฏิบัติ ซึ่งจะเป็นส่วนหนึ่งของการติดตามและประเมินผลภายหลังการดำเนินโครงการ

บทที่ 2

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สำคัญเป็นจำนวนมาก ได้แก่ อุตสาหกรรมก่อสร้าง ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กระป๋องบรรจุอาหารและผลไม้ เฟอร์นิเจอร์ และท่อ เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงโครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก ศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย กระบวนการผลิตเหล็ก สถานการณ์อุตสาหกรรม มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตเหล็ก

2.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก

โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก สามารถแบ่งตามกระบวนการผลิต ได้แก่ อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นปลาย โดยกระบวนการผลิตแสดงในแผนภาพที่ 2.1

2.1.1 อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นหรือการถลุงแร่เหล็ก (Iron-making) เป็นการผลิตเหล็กถลุง และเหล็กพรุน ซึ่งเป็นกระบวนการเริ่มต้นของอุตสาหกรรมเหล็กที่มีความสำคัญอย่างมากต่อศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็ก การผลิตด้วยกระบวนการถลุงแร่เหล็ก โดยนำสินแร่เหล็กซึ่งอยู่ในรูปเหล็กออกไซด์มาผ่านการถลุงให้เป็นโลหะเหล็ก โดยใช้สารลดออกซิเจน เช่น คาร์บอน ไฮโดรเจน เพื่อกำจัดออกซิเจนและสารปนเปื้อนออกจากเหล็ก ทำให้ได้เหล็กที่มีปริมาณสารมลทินต่ำ โดยมีวัตถุดิบหลัก คือ แร่เหล็ก ถ่านหิน และหินปูน กระบวนการถลุงแร่เหล็ก มี 2 วิธี ได้แก่

2.1.1.1 การถลุงในสภาพของเหลว ได้ผลิตภัณฑ์ เรียกว่า เหล็กถลุง (Pig iron)

2.1.1.2 การถลุงในสภาพของแข็ง ได้ผลิตภัณฑ์ เรียกว่า เหล็กพรุน (Sponge Iron หรือ Direct Reduction Iron, DRI) หรือ HDRI (Hot Direct Reduced Iron) หรือ HBI (Hot Briquette Iron) ที่ใช้ในการผลิตเหล็กกล้า และเหล็กหล่อ ชนิดต่างๆ

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินลงทุนสูงและจำเป็นต้องมีระบบสาธารณูปโภค และระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตด้วย สำหรับประเทศไทยยังไม่มีการลงทุนอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น

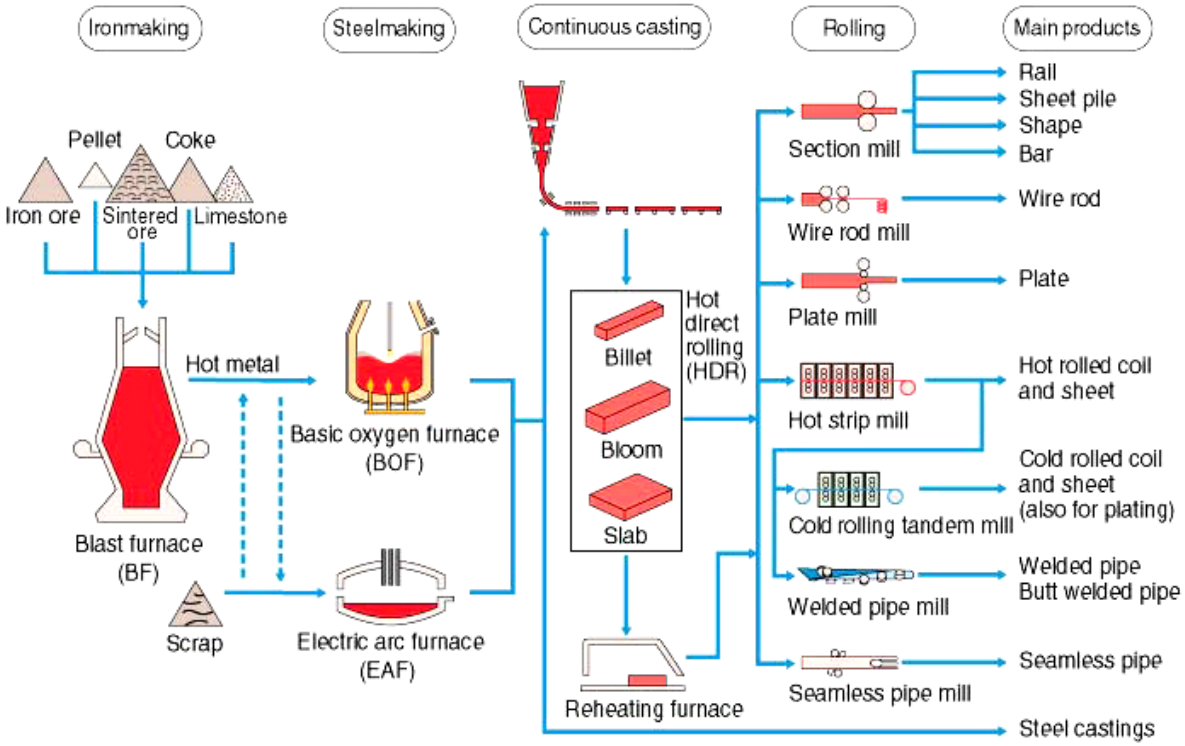
2.1.2 อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางหรือการผลิตเหล็กกล้า (Steelmaking) เป็นการผลิตเหล็กกึ่งสำเร็จรูป เพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลาย การผลิตเหล็กขั้นกลาง ใช้วัตถุดิบหลัก คือ เศษเหล็ก เหล็กถลุงและเหล็กพรุน ที่ได้จากอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น โดยมีเทคโนโลยีที่นิยมในปัจจุบัน 2 วิธี ได้แก่

2.1.2.1 การใช้เตาพ่นออกซิเจน (Basic Oxygen Furnace: BOF) เป็นวิธีที่มีกำลังการผลิตสูงมาก สามารถผลิตได้ต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นเนื่องจากใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กถลุงหรือเหล็กพรุน และสามารถควบคุมส่วนผสมและคุณสมบัติของเหล็กกล้าได้ดี ผลิตภัณฑ์ที่ได้จึงมีคุณภาพสูง ดังนั้นประเทศที่มีอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นส่วนมากจึงนิยมวิธีนี้

2.1.2.2 การใช้เตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace: EAF) เป็นวิธีที่ต้นทุนต่ำกว่าการใช้เหล็กถลุงหรือเหล็กพรุน และรักษาสิ่งแวดล้อม แต่ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำกว่า การผลิตใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก ประเทศไทยจะใช้วิธีนี้ เนื่องจากยังไม่มีการผลิตเหล็กขั้นต้น

น้ำเหล็กจากการหลอมทั้งสองวิธี ปรุงแต่งคุณภาพ แล้วผ่านกระบวนการหล่อเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูป (Semi-finished products) ที่มีลักษณะแตกต่างกันตามการใช้งาน ได้แก่ เหล็กแท่งเล็ก เหล็กแท่งแบน และเหล็กแท่งใหญ่ สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป (Finished products) ต่อไป

2.1.3 อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลายหรือการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป เป็นการแปรรูปจากเหล็กกึ่งสำเร็จรูป ด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น การรีดร้อน-รีดเย็น การชุบหรือเคลือบผิว การผลิตท่อเหล็ก การตีขึ้นรูป และการหล่อเหล็ก ได้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป คือ เหล็กเส้น เหล็กลวด เหล็กโครงสร้างรูปพรรณหน้าตัดรูปต่างๆ เหล็กแผ่นรีดร้อน-รีดเย็น เหล็กแผ่นเคลือบโลหะชนิดต่างๆ



แผนภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตเหล็กขั้นต้น ขั้นกลาง และขั้นปลาย

(ที่มา: กิตติพันธ์ บางยี่ขัน, โลหะกับการพัฒนาประเทศ, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)

2.2. ศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย

อุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทยเป็นเพียงอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางหรือการผลิตเหล็กกล้า ได้ผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูป คือ เหล็กแท่งแบน เหล็กแท่งเล็ก และเหล็กแท่งใหญ่ แล้วนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปต่อไป ในที่นี้จะกล่าวถึงศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็ก 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว (Long products) และกลุ่มผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน (Flat products) โดยมีทั้งผู้ผลิตที่มีเตาอาร์คไฟฟ้าเพื่อผลิตเหล็กกึ่งสำเร็จรูป แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตเหล็กขั้นปลายเป็นเหล็กสำเร็จรูป และผู้ผลิตที่ไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า แต่ใช้เหล็กกึ่งสำเร็จรูปเข้าสู่กระบวนการผลิตเหล็กขั้นปลายเป็นเหล็กกึ่งสำเร็จรูป โดยศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าผู้ผลิตเหล็กและเหล็กกล้าที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace, EAF) ของประเทศไทย แสดงในตารางที่ 2.1

2.2.1 อุตสาหกรรมเหล็กทรงยาว

2.2.1.1 ผู้ผลิตเหล็กเส้น มีจำนวน 55 ราย แบ่งเป็นผู้ผลิตที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 12 ราย และไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 43 ราย กำลังการผลิตรวม 3.4 และ 4.1 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ สำหรับผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเหล็กเส้นที่ผลิตได้ คือ เหล็กเส้นกลม และเหล็กข้ออ้อย ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ บางรายผลิตและส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศใกล้เคียง เช่น ลาว กัมพูชา พม่า เป็นต้น

2.2.1.2 ผู้ผลิตเหล็กลวด มีจำนวน 10 ราย แบ่งเป็นผู้ผลิตที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 5 ราย และไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 5 ราย กำลังการผลิตรวม 1.0 และ 1.3 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ ในประเทศส่วนใหญ่เป็นการผลิตเหล็กลวดคาร์บอนต่ำเพื่อผลิตตะแกรงเหล็กใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างทั่วไป ส่วนเหล็กลวดคาร์บอนปานกลาง และคาร์บอนสูงจะเป็นกลุ่มผู้ผลิตที่ไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า ซึ่งจะนำเข้าเหล็กแท่งคาร์บอนปานกลาง และคาร์บอนสูง มาผลิต ลวดทนแรงดึงสูง สปริง ตะปู นอต

2.2.1.3 ผู้ผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ มีจำนวน 8 ราย เป็นผู้ผลิตที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 3 ราย และไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 5 ราย กำลังการผลิตรวม 1.5 และ 0.575 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณที่มีผลิตในประเทศ ได้แก่ เหล็กฉาก เหล็กรูปรางน้ำ เหล็กรูป H-beam I-beam เหล็กเข็มพืด เพื่อใช้ในงานก่อสร้างขนาดใหญ่ เช่น สะพาน ทางด่วน โครงสร้างอาคารขนาดใหญ่

2.2.2 อุตสาหกรรมเหล็กทรงแบน

2.2.2.1 ผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อน มีจำนวน 5 ราย แบ่งเป็นผู้ผลิตที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 2 ราย และไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า 3 ราย กำลังการผลิตรวม 3.0 และ 4.1 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์ คือ เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน ความหนา 1.0-12.0 มิลลิเมตร ใช้ผลิตท่อ เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น เหล็กแผ่นรีดเย็น ชิ้นส่วนยานยนต์ ถังก๊าซ และเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิด

แผ่นหนา ความหนา 4.5-100.0 มิลลิเมตร ใช้สำหรับอุตสาหกรรมต่อเรือ อุตสาหกรรมก่อสร้างขนาดใหญ่ ท่อน้ำขนาดใหญ่ ท่อน้ำมัน ถังเก็บน้ำมัน ถังอัดความดัน หม้อไอน้ำอุตสาหกรรม

2.2.2.2 ผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็น มีจำนวน 3 ราย เป็นผู้ผลิตที่ไม่มีเตาอาร์คไฟฟ้า กำลังการผลิตรวม 2.6 ล้านตันต่อปี วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นรีดร้อน ทั้งที่ผลิตในประเทศและนำเข้า ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับการใช้งานที่ไม่ต้องการคุณสมบัติในการขึ้นรูป (GIS) เหล็กแผ่นรีดเย็นสำหรับการใช้ในงานทั่วไปที่ต้องการคุณสมบัติในการขึ้นรูป (CRS) และเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิด TMBP (Tin Mill Black Plate) โดยเหล็กแผ่นรีดเย็น GIS ส่วนใหญ่จะใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีสำหรับทำหลังคา และเหล็กแผ่นรีดเย็น CRS จะใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เฟอร์นิเจอร์ สำหรับเหล็กแผ่นรีดเย็นชนิด TMBP ใช้เป็นวัตถุดิบของเหล็กแผ่นเคลือบโครเมียมและเหล็กแผ่นเคลือบดีบุกสำหรับผลิตกระป๋อง

2.2.2.3 ผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นไร้สนิม มีเพียงรายเดียว มีกำลังการผลิต 200,000 ตันต่อปี ใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นไร้สนิมรีดร้อนนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด ผลิตเพื่อใช้ตอบสนองความต้องการในประเทศ ร้อยละ 40 เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ การขนส่ง ภาชนะบรรจุภัณฑ์ เครื่องครัว อุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกล และอุตสาหกรรมก่อสร้าง อีกร้อยละ 60 จะส่งออกต่างประเทศ

2.2.2.4 ผู้ผลิตเหล็กแผ่นเคลือบ มีจำนวน 9 ราย มีกำลังการผลิตรวม 1.3 ล้านตันต่อปี โดยแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1) เหล็กแผ่นเคลือบดีบุกและโครเมียม มีผู้ผลิต 2 ราย ใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นรีดเย็นชนิด TMBP ผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เช่น กระป๋องบรรจุผัก ผลไม้ ผลิตภัณฑ์นมผง และ ปลากระป๋อง เป็นต้น

2) เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี มีผู้ผลิต 7 ราย ใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นรีดเย็น ผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง (หลังคา รั้ว ท่อน้ำ รางน้ำ) ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเฟอร์นิเจอร์

3) เหล็กแผ่นเคลือบโลหะผสมระหว่างสังกะสีและอะลูมิเนียม ใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นรีดเย็น ผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และยานยนต์ เป็นต้น

4) เหล็กแผ่นเคลือบสี ใช้วัตถุดิบ คือ เหล็กแผ่นรีดเย็น เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี และเหล็กแผ่นเคลือบโลหะผสมระหว่างสังกะสีกับอะลูมิเนียม ผลิตเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และงานทั่วไป เช่น ป้ายจราจร เป็นต้น

ตารางที่ 2.1 ศักยภาพอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย

กลุ่มผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิต (ล้านตันต่อปี)
เหล็กเส้นและเหล็กลวด	7.50
เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน	1.36
เหล็กแผ่นรีดร้อน	6.50
เหล็กแผ่นรีดเย็น	2.60
เหล็กแผ่นเคลือบ	1.12
ท่อเหล็ก	1.86
รวม	**20.95**

ที่มา สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

ตารางที่ 2.2 ผู้ผลิตเหล็กและเหล็กกล้าที่มีเตาอาร์คไฟฟ้า

	ชื่อบริษัท	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)	ที่ตั้งโรงงาน
1	บมจ. กรุงเทพผลิตเหล็ก	500,000	สมุทรปราการ
2	บ. ไทยสตีลบาร์ส จก.	120,000	สมุทรปราการ
3	บ. ไทรอัมพ์สตีล จก.	75,600	สมุทรปราการ
4	บ. โรงงานเหล็กกรุงเทพฯ จก.	200,000	สมุทรปราการ
5	บ. สยามสติลซินดิเกต จก.	110,000	สมุทรปราการ
6	บ. เหล็กก่อสร้างสยาม จก.	520,000	ระยอง
7	บ. ทิโก้สตีล (ประเทศไทย) จก.	60,000	สมุทรปราการ
8	บ. เหล็กสยาม (2001) จก.	375,000	สระบุรี
9	บ. เหล็กเหนียวไทยพัฒนา จก.	7,000	สมุทรปราการ
10	บมจ. เอ็น.ที.เอส.สตีลกรุ๊ป	600,000	ชลบุรี
11	บ. เหล็กสยามยามาโตะ จก.	660,000	ระยอง
12	บ. น่ำเฮงสตีล จก.	275,000	ลพบุรี
13	บ. ยู เอ็ม ซี เม็ททอล จก.	550,000	ชลบุรี
14	บ. บี เอ็น เอส สตีลกรุ๊ป จก.	240,000	ชลบุรี
15	บมจ. นครไทยสตริปมิล	1,500,000	ชลบุรี
16	บมจ. จี สตีล	1,550,000	ระยอง
17	บ. เกษมศักดิ์ เทรดดิ้ง จก.	108,000	เพชรบุรี
	รวม	**7,450,600**	

ที่มา สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

2.3 การผลิตเหล็กในประเทศไทย

2.3.1 วัตถุดิบและสารเคมีในกระบวนการผลิต

2.3.1.1 เศษเหล็ก จะใช้เป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่

1) Home scrap เป็นเศษเหล็กที่หมุนเวียนในกระบวนการผลิตเหล็ก หรือหล่อเหล็กในโรงงานเหล็ก ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นเศษเหล็กที่ไม่เป็นสนิมและมีปริมาณเนื้อเหล็กมาก สามารถแยกและควบคุมคุณภาพได้ง่ายเนื่องจากหมุนเวียนอยู่ในสายการผลิตและนำกลับเข้าเตาหลอมเหล็กในโรงงาน เศษเหล็กกลุ่มนี้คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 29 ของปริมาณเศษเหล็กทั้งหมด

2) New scrap or Industrial scrap เป็นเศษเหล็กเหลือจากการขึ้นรูปหรือการตกแต่ง เช่น จากการตัด ปั้ม ซึ่งกลุ่มนี้จะเป็นเศษเหล็กที่ไม่เป็นสนิมและมีปริมาณเนื้อเหล็กมาก โรงงานขึ้นรูปจะขายกลับคืนให้โรงงานเหล็ก เพื่อนำกลับไปหลอมใหม่ เศษเหล็กกลุ่มนี้คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 ของปริมาณเศษเหล็กทั้งหมด

3) Old scrap or Post-consumer scrap เป็นเศษเหล็กที่เหลือใช้จากหลายแหล่ง หลังจากหมดสภาพการใช้งานแล้ว เช่น เศษเหล็กจากรถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า อาคาร สะพาน เรือ รางรถไฟ เป็นต้น ซึ่งจะมีปริมาณเนื้อเหล็กน้อยกว่าสองกลุ่มแรก จะมีผู้รวบรวมแล้วขายกลับให้โรงงานเหล็ก เศษเหล็กกลุ่มนี้คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 48 ของปริมาณเศษเหล็กทั้งหมด

แผนภาพที่ 2.2 เศษเหล็กที่เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า

2.3.1.2 สารปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก เป็นธาตุหรือสารประกอบ ผสมเพื่อปรับคุณภาพ โดยช่วยกำจัดสารมลทินในเหล็ก และช่วยในการหลอมเศษเหล็กให้ดีขึ้น ได้แก่ หินปูน ฟลูออสปาร์ เฟอร์โรซิลิกอน เฟอร์โรแมงกานีส เฟอร์โรโครเมียม ผงถ่าน ออกซิเจน และดินขาวเผา

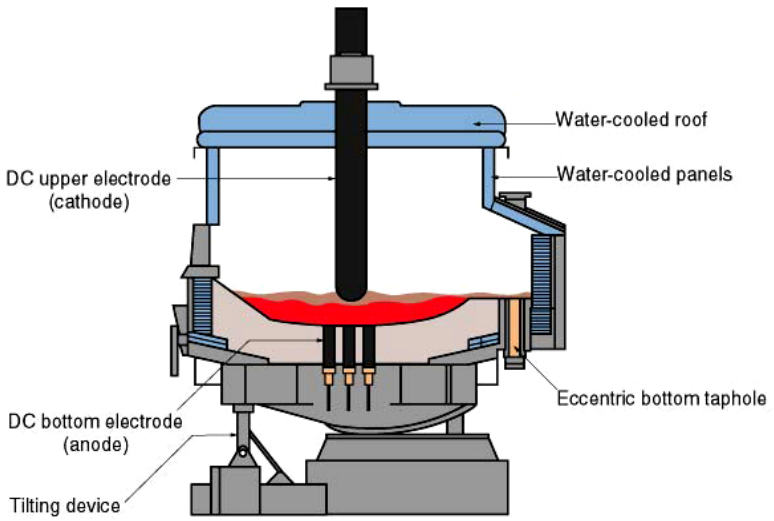
2.3.1.3 เชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันกีโรซีน น้ำมันเตา

2.3.2 เทคโนโลยีการผลิตเหล็กกล้า ประกอบไปด้วย 3 กระบวนการย่อยต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากการหลอมด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า จากนั้นเป็นการผลิตเหล็กกล้ากึ่งสำเร็จรูป และสุดท้าย คือ การหล่อเหล็กแท่ง โดยรายละเอียด ดังนี้

2.3.2.1 การหลอมเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า

1) การหลอมเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace, EAF) โดยเศษเหล็กผ่านการคัดเลือกขนาดและแยกประเภทแล้ว บรรจุใส่ถังขนย้ายเข้าสู่เตาหลอมไฟฟ้าชนิดกระแสตรง ซึ่งมีแท่งกราไฟต์ 1 แท่ง หรือ เตาหลอมไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ ซึ่งมีแท่งกราไฟต์ 3 แท่ง ข้อดีของเตาหลอมไฟฟ้าชนิดกระแสตรง คือ อายุใช้งานยาว กราไฟต์ 1 แท่งเคลื่อนตัว ทำให้ส่วนของก้นเตามีพื้นที่สัมผัสมาก ทำให้ใช้พลังงานไฟฟ้าลดลงและกระจายความร้อนได้ดีกว่า และสามารถลดเสียงให้น้อยลงกว่าเตาหลอมไฟฟ้าชนิดกระแสสลับ ได้ร้อยละ 15 โดย จะทำหน้าที่เป็นขั้วลบ (Cathode) และก้นเตาทำหน้าที่เป็นขั้วบวก (Anode) ให้ความร้อน 1,600 องศาเซลเซียส ในช่วงการหลอมจะมีการเปิดฝาเตาหลอมเพื่อเติมเศษเหล็ก เมื่อหลอมจนน้ำเหล็กละลายหมดแล้วเติมปูนขาว เพื่อให้น้ำเหล็กสะอาดขึ้น จากนั้นลากตะกรันหรือกากขี้เหล็ก ออกจากเตาหลอม ชักตัวอย่างน้ำเหล็กนำไปทดสอบส่วนผสมทางเคมี โดยกระบวนการดังกล่าวมีส่วนประกอบหลักแสดงในแผนภาพที่ 2.3

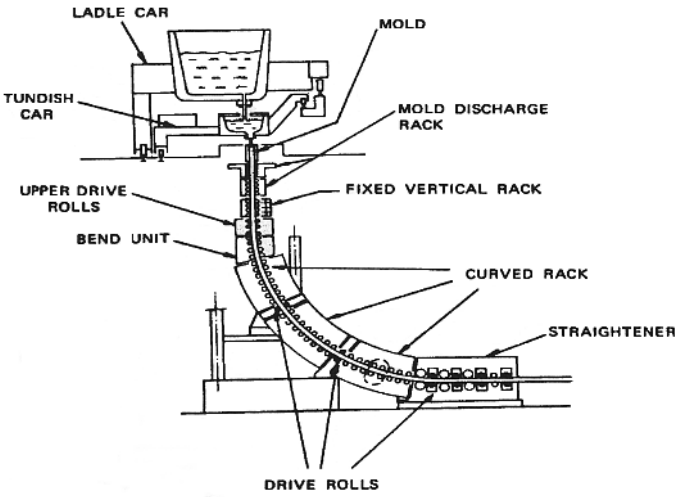
2) การปรุงแต่งน้ำเหล็ก เทน้ำเหล็กที่ได้จากขั้นตอนการหลอมลงในเตาอุ่นหรือเตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก (Ladle Furnace, LF) เติมวัสดุผสมต่างๆ ได้แก่ CaO, Fe-Si, Fe-Mn, Coke, O_2, CaF_2 และ Aluminum เพื่อปรับปรุงปริมาณธาตุให้ได้คุณสมบัติตามต้องการ



แผนภาพที่ 2.3 กระบวนการผลิตเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า

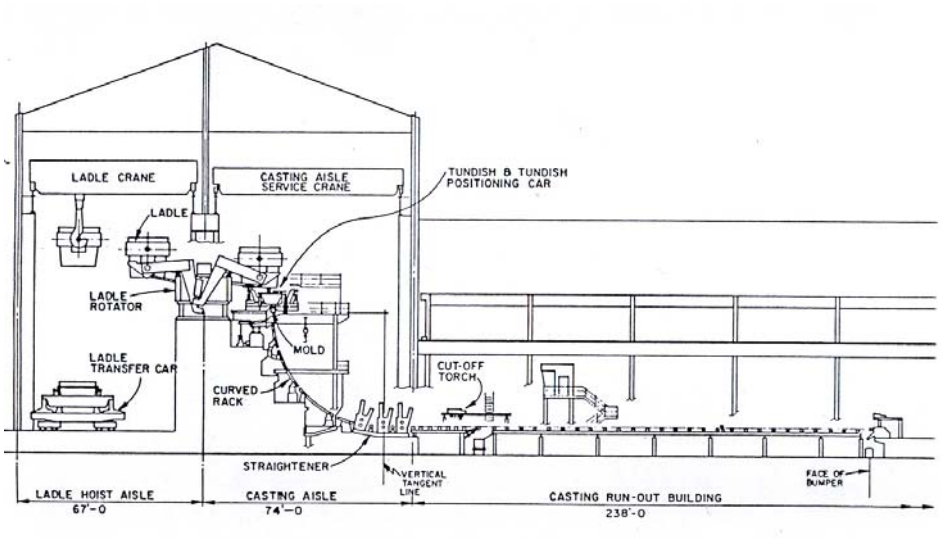
(ที่มา: กิตติพันธ์ บางยี่ขัน, โลหะกับการพัฒนาประเทศ, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)

2.3.2.2 การหล่อเหล็กแท่ง เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการหลอมเพื่อการเปลี่ยนรูปของน้ำเหล็กให้เป็นของแข็ง น้ำเหล็กที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพจะนำเข้าสู่เครื่องหล่อเหล็กแบบต่อเนื่อง (Continuous Casting Machine, CCM) ดังแสดงในแผนภาพที่ 2.4 และ 2.5



แผนภาพที่ 2.4 กระบวนการหล่อเหล็กแท่ง

(ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี, รายงานโครงการพัฒนาสินค้าที่เพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ของกลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าตามพิกัดศุลกากร 7213 และ 7214, สิงหาคม 2545)



แผนภาพที่ 2.5 การหล่อเหล็กแบบต่อเนื่อง

(ที่มา: กรมทรัพยากรธรณี, รายงานโครงการพัฒนาสินค้าที่เพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ของกลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าตามพิกัดศุลกากร 7213 และ 7214, สิงหาคม 2545)

2.3.2.3 การแปรรูปโลหะ ประกอบด้วย 2 กระบวนการหลัก ได้แก่ การรีด (Rolling) และการตี (Forging) ในการผลิตเหล็กทรงยาวจะใช้การรีดเป็นหลัก โดยแปรรูปเพื่อลดขนาดเหล็กแท่งมาเป็นเหล็กรูปทรงยาวที่มีพื้นที่หน้าตัดตามต้องการ เหล็กจะถูกรีดร้อนในสภาวะที่มีการควบคุมเพื่อให้ได้สมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งานด้านต่างๆ ผลิตภัณฑ์ทรงยาวที่ได้ คือ เหล็กลวด และเหล็กเส้น ซึ่งในขั้นตอนการผลิตดังกล่าว มีรายละเอียด ดังนี้

1) การอบเหล็ก ในเตาอบอุณหภูมิ 1,100-1,300 องศาเซลเซียส เพื่อให้เหล็กแท่งเปลี่ยนสภาพทางกายภาพเป็นสภาพที่เหมาะที่จะทำการรีดร้อน คือ มีความอ่อนตัว ง่ายต่อการรีดลดขนาด และมีโครงสร้างจุลภาคที่เหมาะสม ซึ่งมีผลต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

2) การรีดเหล็ก เพื่อลดขนาดด้วยแท่นรีดให้มีขนาดลดลงไปเรื่อยๆ ในระหว่างการรีดลดขนาดยังอาจมีการควบคุมอุณหภูมิของเหล็กในแต่ละลูกรีดด้วยการฉีดน้ำ ซึ่งจะมีผลต่อคุณสมบัติด้านโครงสร้างจุลภาคและคุณสมบัติทางกลของเหล็กลวด เรียกการควบคุมนี้ว่า การรีดเหล็กในสภาวะควบคุม เหล็กแท่งจะถูกลดขนาดในขั้นตอนสุดท้ายได้เหล็กลวดขนาด รูปร่าง และความเรียบของผิวตามที่ต้องการ

แผนภาพที่ 2.6 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว

แผนภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน

2.4 สถานการณ์อุตสาหกรรมเหล็ก

2.4.1 สถานการณ์ปี พ.ศ. 2550

อุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย ประกอบด้วย ผู้ประกอบการ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเหล็กขั้นกลาง (โรงงานประกอบโลหกรรมที่ผลิตเหล็กกึ่งสำเร็จรูปจำนวน 17 ราย มีกำลังการผลิตรวม 7.5 ล้านตัน) และกลุ่มเหล็กขั้นปลาย โดยมีปริมาณการผลิตเหล็กกึ่งสำเร็จรูปประมาณ 5.85 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 15.8 เนื่องจากผู้ประกอบการหลายรายมีการปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินธุรกิจ เน้นการส่งออกไปต่างประเทศมากขึ้น สำหรับปริมาณการผลิตเหล็กชนิดอื่นๆ (ไม่รวมเหล็กแผ่นรีดเย็น เหล็กแผ่นเคลือบ และท่อเหล็ก) มีประมาณ 7.96 ล้านตัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 9.3 ตามสภาวะเศรษฐกิจของประเทศไทยที่ชะลอตัวและปัจจัยหลายด้าน เช่น ราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้น การแข็งตัวของค่าเงินบาท และการขาดเสถียรภาพทางการเมือง เป็นต้น ในขณะที่การบริโภคเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย มีประมาณ 11.63 ล้านตัน ลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 2.7 โดยเหล็กทรงยาวมีความต้องการใช้ลดลงร้อยละ 12.3 เนื่องจากการชะลอตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้าง ในขณะที่เหล็กทรงแบนมีการบริโภคเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.2 อันเป็นผลจากความต้องการใช้ของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ยังคงมีอยู่

การนำเข้าผลิตภัณฑ์เหล็ก มีประมาณ 8.21 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 190,000 ล้านบาท ลดลงจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 6.5 เนื่องจากความต้องการใช้ที่ลดลงตามภาวะถดถอยของเศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการนำเข้าสูงที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เหล็กแผ่นบางรีดร้อน โดยใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาคือ เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน และเหล็กแท่งแบน ตามลำดับ สำหรับการส่งออกมีปริมาณ 2.25 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 60,000 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 33 ส่งออกไปอินเดียและสหรัฐอเมริกามากที่สุด โดยผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการส่งออกมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ เหล็กแผ่นบางรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็นไร้สนิม และเหล็กแผ่นรีดเย็น ตามลำดับ เนื่องจากความต้องการใช้ในประเทศลดลง ผู้ประกอบการจึงต้องปรับกลยุทธ์ทางการตลาดโดยส่งออกไปประเทศที่ยังมีความต้องการใช้อยู่

สำหรับราคาผลิตภัณฑ์เหล็กที่สำคัญในตลาดโลก (ราคา CIS) มีการปรับตัวเพิ่มขึ้นมากเทียบจากปี พ.ศ. 2549 เช่น ราคาเหล็กแท่ง (Billet) เพิ่มขึ้นจาก 380 เป็น 489 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน ราคาเหล็กแท่งแบน เพิ่มขึ้นจาก 406 เป็น 500 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน เหล็กเส้น เพิ่มขึ้นจาก 429 เป็น 538 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน เหล็กแผ่นรีดร้อน เพิ่มขึ้นจาก 497 เป็น 554 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน เหล็กแผ่นรีดเย็น เพิ่มขึ้นจาก 567 เป็น 621 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน และเศษเหล็ก เพิ่มขึ้นจาก 245 เป็น 292 เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน ทั้งนี้มีสาเหตุเนื่องจากประเทศจีนที่เป็นผู้ผลิตรายใหญ่เริ่มชะลอปริมาณการส่งออก ตลอดจนราคาน้ำมันและค่าระวางเรือเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ราคาผลิตภัณฑ์เหล็กมีการปรับตัวสูงขึ้น

2.4.2 แนวโน้มในปี พ.ศ. 2551 คาดการณ์ว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้น อันเป็นผลมาจากอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ เพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมก่อสร้างน่าจะมี

ความต้องการใช้เหล็กเพิ่มขึ้น จากโครงสร้างก่อสร้างขนาดใหญ่ของภาครัฐที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตาม ราคาเหล็กในตลาดโลกคาดว่าจะยังคงปรับตัวสูงขึ้นต่อไป เนื่องจากราคาวัตถุดิบ เช่น สินแร่เหล็ก และถ่านหิน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตลอดจนค่าระวางเรือและค่าน้ำมันซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของต้นทุนด้านการขนส่งก็ยังมีแนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นด้วย สำหรับผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทย คาดว่าจะเพิ่มปริมาณการผลิตสูงขึ้นในปี พ.ศ. 2551 โดยเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งผลิตสินค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมรายสาขาต่างๆ ส่วนกลุ่มผู้ผลิตขั้นกลางน่าจะมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบโดยเฉพาะเศษเหล็กที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคในประเทศ อย่างไรก็ตาม มีผู้ประกอบการหลายรายสนใจลงทุนโครงการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น เพื่อแก้ไขปัญหาวัตถุดิบและคุณภาพผลิตภัณฑ์

2.5 มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตเหล็ก

2.5.1 มลพิษทางอากาศ

2.5.1.1 แหล่งกำเนิดที่สำคัญ ได้แก่ เตาอาร์คไฟฟ้าหลอมเศษเหล็ก เตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก และเตาอบเหล็กแท่ง โดยในกระบวนการผลิตเหล็ก จะมีช่วงการเกิดมลพิษ 4 ช่วง ได้แก่ ขณะเปิดฝาเตาหลอม EAF เพื่อเติมเศษเหล็กลงในเตา (Charging Cycle) ขณะหลอมเศษเหล็กในเตาหลอม EAF (Melting Cycle) ขณะเปิดฝาเตาหลอม EAF เพื่อเทน้ำเหล็กออกจากเตา (Tapping Cycle) และขณะปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็กในเตา LF (Refining Cycle)

2.5.1.2 มลพิษที่สำคัญ ในกระบวนการผลิตเหล็ก จะเกิดมลพิษหรือมลสาร ดังนี้

1) ฝุ่นหรือควันของโลหะ และก๊าซต่างๆ เนื่องจากใช้เชื้อเพลิงเป็นน้ำมันเตาเกรดซี ซึ่งมีปริมาณซัลเฟอร์ ไม่เกินร้อยละ 2 มลพิษทางอากาศที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ซึ่งมีปริมาณน้อยมาก สามารถปล่อยออกบรรยากาศทางปล่องควันเพื่อกระจายตัวสู่บรรยากาศ

2) ฝุ่นละอองในบรรยากาศ (Total suspended particulate) ฝุ่นละออง (Total matter) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และควันของโลหะ ปริมาณและชนิดของควันของโลหะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น แบบของเตาหลอม องค์ประกอบของเศษเหล็กและความสะอาด อัตราการหลอม และอุณหภูมิของน้ำเหล็กที่เทออกจากเตา เป็นต้น

2.5.1.3 การบำบัด มีระบบควบคุมมลพิษจากเตาอาร์คไฟฟ้าหลอมเศษเหล็ก เตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก ได้แก่

1) ระบบดูดอากาศเสีย (Primary Fume Exhausting System) ติดอยู่กับฝาเตาหลอม และ เตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก ทำหน้าที่รวบรวมอากาศเสียในช่วงการหลอมและการปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก โดยควันจากเตาหลอม ที่ประกอบด้วยคาร์บอนมอนนอกไซด์ และฝุ่น จะ

ถูกดูดผ่านการเผาไหม้คาร์บอนมอนนอกไซด์ แล้วไหลรวมกับควันที่ดูดจากเตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก ผ่านเข้าสู่อุปกรณ์ดักฝุ่นแบบถุงกรอง (Bag Filter) จากนั้นฝุ่นทั้งหมดจะอัดเป็นเม็ด ตกสู่ถังรองรับ ส่วนควันที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกดูดด้วยพัด และปล่อยสู่บรรยากาศผ่านทางปล่องควัน

2) ระบบรวบรวมอากาศเสีย (Canopy Hood, Secondary Fume Exhausting System) ติดตั้งอยู่เหนือเตาหลอม จะรวบรวมอากาศเสียในช่วงเติมเศษเหล็กลงในเตาและช่วงเทน้ำเหล็กออก จากนั้นผ่านการกรองและระบายออกสู่บรรยากาศทางปล่องควัน เช่นเดียวกับระบบแรก โดยทำงานร่วมกันในการรวบรวมอากาศเสียผ่านเข้าสู่ระบบท่อ ส่งไปยังอุปกรณ์ดักฝุ่นแบบถุงกรอง แล้วอากาศเสียจะถูกปล่อยสู่บรรยากาศผ่านทางปล่องควัน

2.5.2 น้ำเสีย

2.5.2.1 แหล่งกำเนิด ประกอบด้วย น้ำเสีย ส่วนใหญ่มาจากระบบหล่อเย็นโดยตรง และน้ำเสียจากการทำความสะอาดพื้น ซึ่งจะมีฝุ่น เศษเหล็ก และสารเคมีปนเปื้อน หรือน้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน และน้ำปนเปื้อนน้ำมัน ในบริเวณลานถังเก็บกักน้ำมันเตา รวมถึงน้ำทิ้งที่มีน้ำมันและไขมัน จากรางระบายน้ำ

2.5.2.2 การบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำเสียจากกระบวนการผลิตทั้งหมดจะไปรวมกันในบ่อพัก (Sand Bed) เพื่อให้ตะกอนแยกตัว ปรับสภาพให้ได้ตามมาตรฐาน น้ำส่วนที่เหลือจะระบายลงสู่บ่อน้ำสำรอง ภายในพื้นที่โรงงานแล้วนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง สำหรับน้ำเสียจากการอุปโภค บริโภค มีค่า BOD ประมาณ 200 mg/l จะบำบัดโดยถังสำเร็จรูป แล้วระบายลงแหล่งรองรับน้ำทิ้งซึ่งเป็นบ่อพัก ก่อนนำไปรดน้ำต้นไม้ ส่วนน้ำเสียจากโรงอาหาร จะผ่านบ่อดักไขมันก่อนระบายลงสู่ถังบำบัดสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วย ถังแยกไขมันที่ปะปนมากับน้ำก่อนระบายลงสู่ถังแยกตะกอน เพื่อแยกกากและสิ่งแปลกปลอมออกก่อนระบายสู่ถังกรองไร้ออกซิเจนเพื่อบำบัดน้ำเสียขั้นสุดท้าย ก่อนนำไปรดน้ำต้นไม้

2.5.3 กากของเสีย

2.5.3.1 ชนิดและแหล่งกำเนิดกากของเสีย ได้แก่

1) กากของเสียจากกระบวนการผลิต เช่น ขั้นตอนการหลอมเหล็ก การดักฝุ่น การผลิตเหล็กแท่งและรีดเหล็ก ตะกรันเหล็ก ซึ่งมีองค์ประกอบของโลหะหนัก เช่น โครเมียม แคดเมียม สารหนู ตะกั่ว และสารปรอท กากขี้เหล็ก ฝุ่นจากระบบดักฝุ่น น้ำมันและไขมัน

2) กากของเสียจากระบบหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น

3) กากของเสียจากพนักงาน ได้แก่ ขยะมูลฝอย

2.5.3.2 การกำจัดกากของเสีย

1) กากของเสีย ตะกรันเหล็ก กากขี้เหล็ก ฝุ่นจากระบบดักฝุ่น น้ำมันและไขมัน บำบัดโดยจัดเก็บและแยกชนิดกองไว้เพื่อรอส่งให้โรงงานบำบัดและกำจัดกากของเสียที่ได้รับ

อนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรมนำไปจัดการต่อไป สำหรับฝุ่นจะมีการฉีดพ่นน้ำเพื่อป้องกันมิให้ฟุ้งกระจายภายในโรงงาน ส่วนคราบน้ำมันจากระบบหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นจะถูกแยกโดยระบบน้ำมัน คราบน้ำมันส่วนบนจะรวบรวมใส่ถังไว้จำหน่าย

2) ขยะมูลฝอย บำบัดโดยรวบรวมในถังตามจุดต่างๆ เพื่อนำไปจัดการต่อไป

2.6 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็ก

2.6.1 คุณภาพอากาศ มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดังนี้

2.6.1.1 ปริมาณฝุ่น และออกไซด์ของเหล็กจากเตาหลอมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพอากาศในบริเวณพื้นที่ทำงาน มีมาตรการ ดังนี้

1) ติดตั้ง Enclosure hood ด้านข้าง และ Canopy hood บริเวณเหนือเตาหลอมให้มีขนาดพอเพียงในการดูดอากาศเสีย รวบรวมฝุ่นจากเตาหลอมสู่ระบบบำบัดแบบถุงกรองสำหรับดูดฝุ่นและควันของโลหะที่เกิดจากเตาหลอม

2) ติดตั้ง Bag house เพื่อบำบัดอากาศเสียที่รวบรวมจากด้านข้างเตาและเหนือเตาหลอม ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ

3) ติดตั้ง Scrubber เพื่อบำบัดฝุ่นและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ก่อนระบายออกทางปล่องควันสู่บรรยากาศ

4) ปรับปรุงระบบรวมฝุ่นให้มีประสิทธิภาพ โดยเพิ่มระบบรวบรวมอากาศเสียที่ติดตั้งเหนือเตาหลอมรวบรวมอากาศเสียในช่วงเติมเศษเหล็กลงในเตาและช่วงเทน้ำเหล็กออก พร้อมทั้งเปลี่ยนพัดลมของระบบกำจัดควันที่เตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก เพื่อให้สามารถกำจัดได้ทั้งหมด

5) ควบคุมฝุ่นที่ระบายออกจากปล่องให้ต่ำที่สุด โดยมีความเข้มข้นของฝุ่นที่ระบายออกมาอยู่ในระดับเดียวกับก่อนที่จะขยายกำลังการผลิต

2.6.1.2 ฝุ่นจากอาคารเทตะกรันเหล็ก มีมาตรการโดยออกแบบให้มีระบบควบคุมฝุ่นติดตั้งกรองฝุ่นที่ทางระบายอากาศทุกช่อง ระบบฉีดน้ำ และ ระบบรวมฝุ่น

2.6.1.3 ฝุ่นจากกองวัตถุดิบ มีมาตรการโดยสร้างอาคารเก็บวัตถุดิบ พื้นคอนกรีต หรือสร้างกำแพงและตาข่ายกั้นฝุ่น มีระบบฉีดพ่นน้ำ และฉีดน้ำทุกครั้งที่มีการขนย้ายวัตถุดิบ เพื่อลดปริมาณฝุ่นที่ฟุ้งกระจาย

2.6.1.4 ฝุ่นจากถนนและพื้นโรงงาน ต้องมีรถทำความสะอาดถนนและพื้นภายในส่วนต่างๆ ของโรงงานตลอดช่วงเวลาการทำงาน

2.6.1.5 กรณีที่ระบบควบคุมมลพิษขัดข้อง อาจทำให้ปริมาณสารมลพิษที่ระบายสู่บรรยากาศมีค่าเกินมาตรฐาน นอกจากต้องมีแผนตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบควบคุมสารมลพิษเป็นประจำ ต้องมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการดูแล บำรุงรักษาระบบควบคุมสารมลพิษ เพื่อให้ระบบ

ทำงานได้ดีอยู่เสมอ พร้อมทั้งมีการบันทึกสถิติการตรวจซ่อมแซมและสาเหตุการชำรุด ระยะเวลาการซ่อมแซม และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีการตรวจสอบและแก้ไขโดยทันทีที่สารมลพิษเกินค่ามาตรฐานที่กำหนด หรือระบบควบคุมขัดข้อง หากไม่สามารถแก้ไขได้ภายใน 24 ชั่วโมง ต้องหยุดดำเนินการผลิตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการระบายสารมลพิษ

2.6.2 คุณภาพน้ำ มีมาตรการป้องกันและลดผลกระทบที่สำคัญ ดังนี้

2.6.2.1 จัดให้มีบ่อเก็บน้ำเสียสุดท้าย เพื่อรองรับน้ำจากระบบหล่อเย็นโดยตรง ระบบหล่อเย็นโดยอ้อม น้ำล้างระบบกรองทราย น้ำระบายทิ้ง และน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย รักษาระดับไม่ให้ล้นออกมานอกบ่อ โดยนำมาใช้รดน้ำต้นไม้ และพื้นที่สีเขียวในโรงงาน

2.6.2.2 น้ำเสียจากการอุปโภค บริโภค จะมีระบบบำบัด ประกอบด้วย บ่อเกรอะ-กรอง เพื่อกำจัดของแข็งออกก่อนส่งส่วนที่เป็นของเหลวไปยังบ่อพักในโรงงานปล่อยให้ระเหยและซึมลงดิน ส่วนน้ำเสียจากโรงอาหาร จะมีระบบบำบัด ประกอบด้วย ถังดักไขมัน ถังเกรอะ ถังกรองไร้อากาศที่มีประสิทธิภาพในการลดค่า BOD ร้อยละ 96 และมีประสิทธิภาพในการกำจัดไขมันร้อยละ 60

2.6.2.3 น้ำเสียจากระบบหล่อเย็นโดยตรง จะนำมาลดอุณหภูมิ เก็บกักในบ่อพัก และควบคุมคุณภาพน้ำให้หมุนเวียนกลับมาใช้ให้มากที่สุด ไม่มีการระบายน้ำทิ้งสู่ภายนอกโรงงาน เพื่อผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในบริเวณใกล้เคียง

2.6.2.4 น้ำเสียปนเปื้อนน้ำมัน หรือน้ำปนเปื้อนในบริเวณลานถังเก็บกักน้ำมันเตา หรือน้ำปนเปื้อนน้ำมัน และน้ำที่ผ่านการบำบัดก่อนไหลลงสู่บ่อพักน้ำดิบ จะมีระบบแยกไขมัน

2.6.2.5 น้ำทิ้งที่มีน้ำมันและไขมัน ต้องติดตั้งทุ่นดักน้ำมันที่ปลายรางระบายน้ำ และตรวจวัดค่าน้ำมันและไขมัน ไม่เกินมาตรฐานก่อนระบายออกสู่ภายนอก รวมทั้งสร้างขอบกั้นรอบถังเก็บน้ำมันเพื่อป้องกันการหกหรือรั่วไหล

2.6.3 กากของเสียจากกระบวนการผลิตและขยะ

2.6.3.1 กากขี้เหล็ก ซึ่งฟุ้งกระจายในอาคารขนถ่ายกากขี้เหล็ก ต้องจัดให้มีอาคารเก็บกากของเสียเป็นสัดส่วน เช่น เก็บฝุ่น คราบน้ำมันจากระบบแยกน้ำและน้ำมัน น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว ถุงกรองที่หมดอายุ มีการฉีดพรมน้ำบนกากของเสียที่นำออกมาจากกระบวนการผลิตเพื่อลดการฟุ้งกระจาย และรอการนำไปกำจัดตามข้อบังคับ ยกเศษเหล็กและตะกรันเหล็กเพื่อนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิต

2.6.3.2 เศษวัสดุทนไฟและกากขี้เหล็ก ที่จะทำให้เกิดการสะสมของเสียในโรงงาน จะเก็บรวบรวมส่งให้โรงงานบำบัดและกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรม

2.6.3.3 กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ให้รวมกับวัตถุดิบเพื่อนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิต ส่วนน้ำมันและไขมันจากระบบน้ำบำบัดให้รวมกับน้ำมันเตาเพื่อนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาอบแท่งเหล็ก

2.6.3.4 ฝุ่นจากระบบบำบัดทางอากาศ ซึ่งทำให้เกิดการฟุ้งกระจายภายในโรงงาน จะเก็บรวบรวมส่งให้โรงงานซีเมนต์เพื่อนำไปผสมในกระบวนการผลิตปูนซีเมนต์

3.4.3.5 น้ำที่ใช้ฉีดพรมกากของเสียจากอาคารขนถ่ายกากขี้เหล็ก จะหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในบริเวณใกล้เคียง

3.4.3.6 มีการจัดเตรียมถังที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อรองรับขยะ และคัดแยกขยะที่สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ เพื่อเป็นการลดปริมาณก่อนนำไปกำจัด

3.4.3.7 การขนถ่ายกากของเสียออกภายนอกโรงงานเพื่อนำไปกำจัด ต้องจัดให้มีการปกคลุมส่วนบรรทุกของรถขนถ่ายเพื่อป้องกันฝุ่นและการตกหล่น

2.7 สรุป

2.7.1 อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า

อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สำคัญเป็นจำนวนมาก อาทิ อุตสาหกรรมก่อสร้าง ยานยนต์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ปัจจุบันการผลิตเหล็กในประเทศไทย ยังไม่มีการผลิตเหล็กขั้นต้นซึ่งเป็นการถลุงแร่เหล็ก แต่มีเพียงการผลิตเหล็กขั้นกลาง และเหล็กขั้นปลายเท่านั้น การผลิตเหล็กขั้นกลางจะใช้วัตถุดิบหลัก คือ เศษเหล็ก เหล็กถลุง และเหล็กพรุน ได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป เช่น เหล็กแท่งเล็ก เหล็กแท่งแบน และเหล็กแท่งใหญ่ เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กขั้นปลายหรือการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป เช่น เหล็กทรงยาว และเหล็กทรงแบน เหล็กเคลือบ นำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่อไป โดยศักยภาพปัจจุบันอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศ มีกำลังการผลิตรวม 20.95 ตันต่อปี สำหรับผู้ผลิตเหล็กที่อยู่ในการกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ โดยได้รับใบอนุญาตประกอบโลหกรรม ตามพระราชบัญญัติแร่ พ.ศ. 2510 ได้แก่ ผู้ผลิตที่มีการหลอมเหล็กด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า จำนวน 17 ราย มีกำลังการผลิตรวม 7.5 ล้านตันต่อปี โดยปี พ.ศ. 2550 มีการผลิตเหล็กรวมทุกประเภทประมาณ 11 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2549 ร้อยละ 5 ในขณะที่การบริโภคมีประมาณ 12 ล้านตัน ลดลงร้อยละ 2.7 เป็นผลจากการชะลอตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้าง คาดการณ์ว่าปี พ.ศ. 2551 มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น เป็นผลจากอุตสาหกรรมต่อเนื่องเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้น นอกจากนี้อุตสาหกรรมก่อสร้างน่าจะมีความต้องการใช้เหล็กเพิ่มขึ้น จากโครงสร้างก่อสร้างขนาดใหญ่ของภาครัฐที่จะเกิดขึ้น

2.7.2 มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตเหล็ก

2.7.2.1 มลพิษทางอากาศ ได้แก่ ฝุ่นละอองในบรรยากาศ ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และควันของโลหะ การบำบัดมลพิษต่างๆ ดังกล่าวจะมีระบบรวบรวมอากาศเสียและควันจากเตาหลอม เข้าสู่ถุงกรองเพื่อดักฝุ่น แล้วฝุ่นทั้งหมดจะอัดเป็นเม็ดตกสู่ถังรองรับ ส่วนควันที่ผ่านถุงกรองจะดูดออกสู่บรรยากาศทางปล่อง

2.7.2.2 น้ำเสีย ประกอบด้วย น้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต และน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน โดยมีระบบบำบัด คือ น้ำเสียทั้งหมดจะไปรวมกันในบ่อพัก เพื่อให้ตะกอนแยกตัวน้ำส่วนที่เหลือจะระบายลงสู่บ่อน้ำสำรองภายในพื้นที่โรงงานและหมุนเวียนนำกลับไปใช้ในกระบวนการผลิตอีกครั้ง ส่วนน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน และโรงอาหาร จะผ่านบ่อดักไขมันแล้วระบายลงสู่ถังบำบัดสำเร็จรูป ถังแยกตะกอน ถังกรองไร้ออกซิเจน เพื่อบำบัดขั้นสุดท้าย ก่อนนำไปรดน้ำต้นไม้

2.7.2.3 กากของเสีย เช่น กากจากกระบวนการผลิต และขยะ มีระบบบำบัดโดยแยกชนิดและกองไว้ส่งให้โรงงานบำบัดและกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรมนำไปจัดการต่อไป ส่วนคราบน้ำมันจากระบบหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นจะแยกโดยระบบน้ำมัน คราบน้ำมันส่วนบนจะแยกใส่ถังไว้จำหน่าย

2.7.3 มลภาวะจากอุตสาหกรรมเหล็ก นอกจากจะมาจากกระบวนการผลิตแล้ว วัตถุดิบก็เป็นส่วนสำคัญ ซึ่งวัตถุดิบสำคัญ คือ เศษเหล็ก ซึ่งเศษเหล็กที่ไม่ได้คุณภาพจะทำให้เกิดมลพิษ และของเสียมากกว่าปกติ ดังนั้น การเลือกใช้เศษเหล็กควรมีการปนเปื้อนต่างๆ บนผิวเศษเหล็กต่ำ ไม่มีสารกัมมันตภาพรังสี ไม่มีสารเคมีอันตราย และ/หรือโลหะปนเปื้อน เช่น ตะกั่ว โครเมียม สังกะสี ดีบุก เนื่องจากสารปนเปื้อนเหล่านี้ บางส่วนจะเปลี่ยนเป็นออกไซด์ของโลหะนั้นกลายเป็นมลสารทางอากาศ นอกจากนี้ในขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็กให้ได้มาตรฐาน จะเติมเฟอร์โรแมงกานีส และเฟอร์โรโครเมียม ซึ่งมีโลหะหนักปน เช่น โครเมียม ตะกั่ว และสารหนู หรือแม้แต่ในขั้นตอนการไล่ออกซิเจนในน้ำเหล็กด้วยโลหะอะลูมิเนียม จะเกิดอะลูมิเนียมออกไซด์ลอยที่ผิวกลายเป็นฝุ่น เป็นอันตรายเช่นกัน ดังนั้น ถ้าเป็นเศษเหล็กที่หมุนเวียนในกระบวนการผลิตเหล็กหรือหล่อเหล็กในโรงงานเหล็ก หรือเศษเหล็กเหลือจากการขึ้นรูปหรือการตกแต่ง ซึ่งไม่เป็นสนิมและมีปริมาณเนื้อเหล็กมาก สามารถแยกและควบคุมคุณภาพได้ง่าย แต่ถ้าเป็นเศษเหล็กที่เหลือใช้จากหลายแหล่งหลังจากหมดสภาพการใช้งานแล้วซึ่งจะมีปริมาณเนื้อเหล็กน้อย อาจมีสารปนเปื้อนหรือมีสารเคมีบนผิวเศษเหล็ก หากไม่มีการแยกและควบคุมคุณภาพแล้วจะส่งผลต่อมลสารที่เกิดขึ้นจากการผลิต และมีผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็ก

อุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (5) ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยเสนอผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็กในที่นี้จะประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศและผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ โดยใช้ข้อมูลผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปี 2548-2550

3.1 ผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม

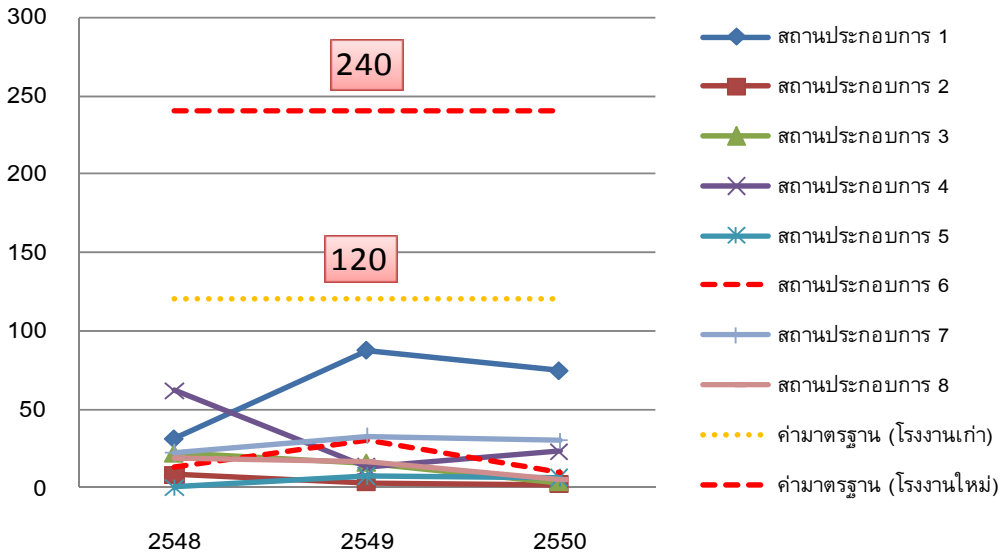
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะใช้ข้อมูลผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม ได้แก่ คุณภาพน้ำ และคุณภาพอากาศ โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ สถานประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กที่อยู่ในการกำกับดูแลของกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เป็นกรณีศึกษา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามกำลังการผลิต ได้แก่ กำลังการผลิตน้อยกว่า 500,000 ตันต่อปี กำลังการผลิต 500,000-1,000,000 ตันต่อปี และกำลังการผลิตมากกว่า 1,000,000 ตันต่อปี

3.1.1 คุณภาพอากาศ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ได้แก่ ฝุ่นจากปล่องของเตาหลอมของสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง 8 ราย ที่มีกำลังการผลิตต่างกัน ส่วนดัชนีวัดคุณภาพอากาศอื่นๆ เช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่มีการตรวจวัด เนื่องจากการผลิตเหล็กในประเทศไทยจะใช้เตาอาร์คไฟฟ้า ไม่มีการใช้น้ำมันเตาซึ่งมีส่วนผสมของซัลเฟอร์และไนโตรเจนที่จะทำให้เกิดก๊าซทั้งสามดังกล่าว ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2548-2550 และค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก พ.ศ. 2544 แสดงในตารางที่ 3.1 และผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศเปรียบเทียบในปี 2548-2550 แสดงในแผนภาพที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 คุณภาพอากาศ: ปริมาณฝุ่นจากปล่อง

สถานประกอบการ	กำลังการผลิต (เมตริกตัน/ปี)	ข้อมูลปี พ.ศ.	ปริมาณฝุ่น (ppm)
1	≤ 500,000	2548	31.4
		2549	87.3
		2550	74.3
2	≤ 500,000	2548	7.98
		2549	3.12
		2550	2.17
3	≤ 500,000	2548	21.85
		2549	15.9
		2550	3.2
4	≤ 500,000	2548	62
		2549	13.15
		2550	23
5	≤ 1,000,000	2548	0
		2549	7.2
		2550	6.42
6	≤ 1,000,000	2548	13
		2549	30
		2550	10
7	≤ 1,000,000	2548	22.25
		2549	32.75
		2550	30
8	≤ 1,000,000	2548	19
		2549	17
		2550	5.05
ค่ามาตรฐาน (โรงงานเก่า)			**120**
ค่ามาตรฐาน (โรงงานใหม่)			**240**

มาตรฐานตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก พ.ศ. 2544



แผนภาพที่ 3.1 คุณภาพอากาศ: ปริมาณฝุ่นจากปล่อง

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกจากปล่องของเตาหลอมของสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง 8 ราย ดังแสดงในแผนภาพที่ 3.1 พบว่า มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานการระบายฝุ่นตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก พ.ศ. 2544 ที่กำหนดให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น 120 ppm สำหรับโรงงานเก่า และให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น 240 ppm สำหรับโรงงานใหม่ นอกจากนี้ พบว่าปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกจากปล่องของเตาหลอมของสถานประกอบการแต่ละรายมีค่าใกล้เคียงกัน และส่วนใหญ่ปริมาณฝุ่นที่ปล่อยออกจากปล่อง มีแนวโน้มลดลง

3.1.2 คุณภาพน้ำ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยดัชนีวัดคุณภาพน้ำทิ้งประกอบด้วย ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำ (Fat, oil and grease: FOG) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (Biological oxygen demand: BOD_5) และปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ (Suspended solids: SS) ของสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ราย ที่มีกำลังการผลิตแตกต่างกัน มีผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2547-2550 และค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 แสดงในตารางที่ 3.2 และผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งเปรียบเทียบในปี 2548-2550 แสดงในแผนภาพที่ 3.2 ถึงแผนภาพที่ 3.5

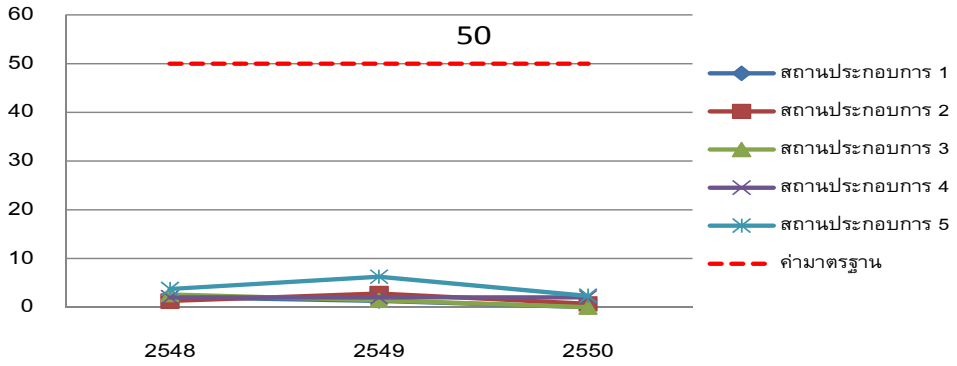
ตารางที่ 3.2 คุณภาพน้ำทิ้ง: FOG, pH, BOD, SS

สถานประกอบการ	กำลังการผลิต (tpy)	ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำทิ้ง (mg/l)			
			FOG	pH	BOD_5	SS
1	≤ 500,000	2548	2.07	8.63	6.78	26.33
		2549	1.28	8.03	2.70	29.73
		2550	NA	7.75	2.70	17.22
2	≤ 500,000	2548	1.25	8.38	3.50	14.80
		2549	2.78	8.16	6.50	13.63
		2550	0.68	7.56	2.75	8.78
3	≤ 1,000,000	2548	2.60	7.55	1.10	3.20
		2549	1.40	7.00	10.10	10.70
		2550	NA.	6.70	16.70	11.95
4	≤ 1,000,000	2548	2.03	8.15	15.25	31.75
		2549	2.00	8.18	15.25	32.75
		2550	2.00	8.20	11.00	21.50
5	≥ 1,000,000	2548	3.73	7.85	3.75	11.00
		2549	6.25	8.43	2.00	5.70
		2550	2.33	7.78	5.40	8.75
ค่ามาตรฐาน			**50**	**5-9**	**<20**	**50**

มาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539

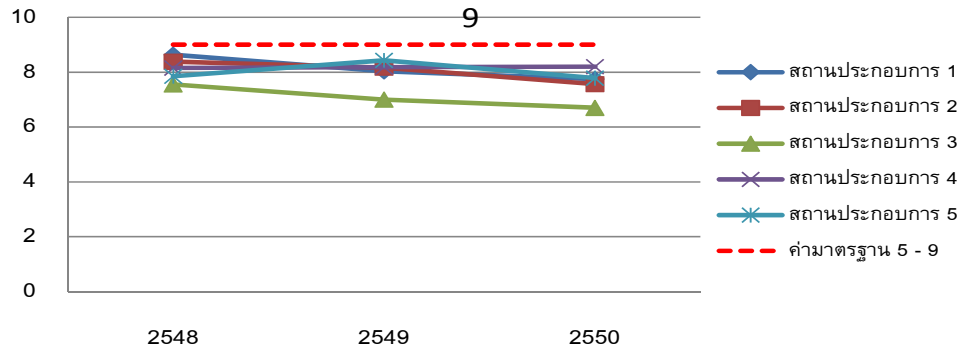
คุณภาพน้ำทิ้ง เปรียบเทียบตั้งแต่ ปี 2548-2550 พบว่า สถานประกอบการกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีดัชนีคุณภาพน้ำ ทั้งค่า FOG, pH, BOD_5, และค่า SS ในปี พ.ศ. 2550 มีค่าลดต่ำลงจากปีที่ผ่านมา

แผนภาพที่ 3.2 ถึงแผนภาพที่ 3.5 แสดงการเปรียบเทียบผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง ในปี 2548-2550 ของแต่ละสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง 5 ราย ประกอบด้วย ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำ (FOG) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (BOD_5) และปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ (SS)



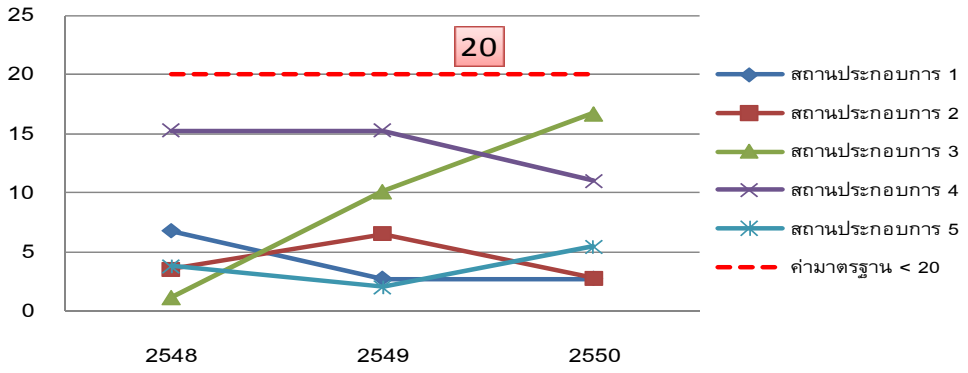
แผนภาพที่ 3.2 คุณภาพน้ำทิ้ง: FOG

ผลการตรวจวัดปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำทิ้ง หรือค่า FOG เปรียบเทียบปี 2548-2550 พบว่า แต่ละสถานประกอยการมีค่า FOG ต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้ค่า FOG ไม่เกิน 50 mg/l และแต่ละสถานประกอบการมีผลการตรวจวัดที่ใกล้เคียงกัน



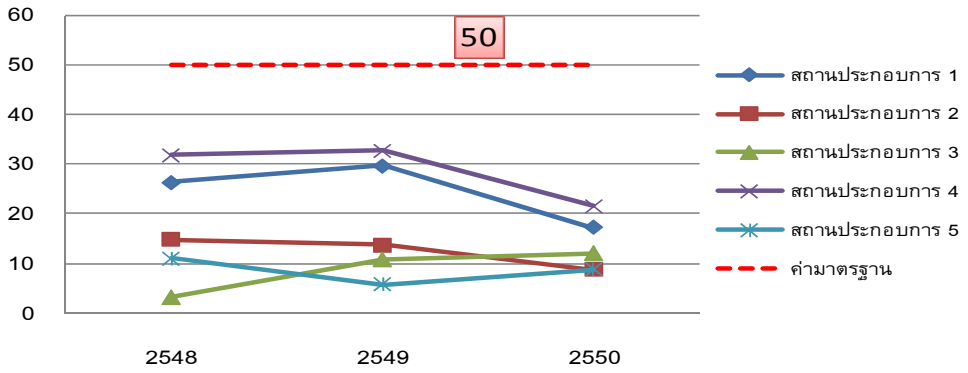
แผนภาพที่ 3.3 คุณภาพน้ำทิ้ง: pH

ค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้ง หรือค่า pH เปรียบเทียบ ปี 2548-2550 พบว่า ผลการตรวจวัดของแต่ละรายส่วนใหญ่ มีค่า pH ใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วง 8-9 และไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้ค่า pH อยู่ในช่วง 5-9



แผนภาพที่ 3.4 คุณภาพน้ำทิ้ง: BOD_5

ผลการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำทิ้ง หรือค่า BOD_5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้ค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างที่มีกำลังการผลิตอยู่ในช่วง 500,000-1,000,000 ตันต่อปี ค่า BOD_5 ค่อนข้างสูงเกือบเท่าค่ามาตรฐาน ซึ่งค่านี้จะบ่งบอกถึงปริมาณความสกปรกของน้ำเมื่อปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มที่อาจส่งผลต่อน้ำเน่าเสียได้ ต้องให้ความสำคัญกับกลุ่มนี้โดยเฉพาะ



แผนภาพที่ 3.5 คุณภาพน้ำทิ้ง: SS

ผลการตรวจวัดปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทิ้ง หรือค่า SS พบว่า มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้ค่า SS ไม่เกิน 50 mg/l อย่างไรก็ตาม กลุ่มตัวอย่างที่มีกำลังการผลิตมากว่า 500,000 ตันต่อปี ค่า SS มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างกำลังการผลิต 500,000-1,000,000 ตันต่อปี มีแนวโน้มสูงขึ้น

3.2 สรุป

มลภาวะจากอุตสาหกรรมเหล็ก และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม มีสาเหตุสำคัญมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ได้แก่ เศษเหล็ก ดังนั้น ความเสี่ยงอันดับแรก คือ การควบคุมคุณภาพเศษเหล็ก ควรมีการปนเปื้อนต่างๆ บนผิวเศษเหล็กต่ำ ไม่มีสารกัมมันตภาพรังสี ไม่มีสารเคมีอันตราย และ/หรือโลหะปนเปื้อน เช่น ตะกั่ว โครเมียม สังกะสี ดีบุก ซึ่งบางส่วนจะเปลี่ยนเป็นออกไซด์ของโลหะนั้นกลายเป็นมลสารทางอากาศ นอกจากนี้ กระบวนการผลิตและการควบคุม ส่งผลต่อปริมาณของมลสารทางอากาศ เช่น ฝุ่นและควันของโลหะได้ อย่างไรก็ตาม ในกระบวนการผลิตย่อมมีมลภาวะเกิดขึ้น ประเด็นสำคัญ คือ การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และการบริหารจัดการ จะสามารถลดความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมลงได้

ในอุตสาหกรรมเหล็ก จะมีการตรวจติดตามสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ดัชนีวัดคุณภาพอากาศประกอบด้วย ฝุ่น และดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำ (Fat, oil and grease: FOG) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (Biological oxygen demand: BOD_5) และปริมาณสารแขวนลอยในน้ำค่า (Suspended solids: SS) โดยผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศมีค่าอยู่ในเกณฑ์ไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานการระบายฝุ่นตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก พ.ศ. 2544 ซึ่งกำหนดให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น 120 ppm สำหรับโรงงานเก่า และให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น 240 ppm สำหรับโรงงานใหม่ ส่วนผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ พบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 อย่างไรก็ตาม สถิติการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานประกอบการอุตสาหกรรมเหล็ก ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2548-2550 ดัชนีวัดบางค่ามีแนวโน้มลดลง บางค่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็กของแต่ละสถานประกอบการจะให้ความสำคัญของผลการตรวจวัดต้องมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน เท่านั้น

บทที่ 4

อุตสาหกรรมตะกั่ว

อุตสาหกรรมตะกั่วหรืออุตสาหกรรมการผลิตโลหะตะกั่วเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ตะกั่วเป็นโลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักใช้กันตั้งแต่โบราณ มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก พบว่า ในบรรดาโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ตะกั่วมีปริมาณการใช้สูงเป็นอันดับ 5 รองจาก เหล็ก ทองแดง สังกะสี และอะลูมิเนียม โดยส่วนมากใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมยานยนต์ การสื่อสาร และเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าร้อยละ 70 ของการใช้โลหะตะกั่วทั้งหมด ส่วนที่เหลือใช้ในการผลิตตะกั่วม้วนหรือตะกั่วขึ้นรูป เปลือกสายเคเบิล กระสุนปืน โลหะตะกั่วผสม สารผสมในน้ำมันเบนซิน และรงควัตถุ จากเหตุผลที่โลหะตะกั่วเกือบทั้งหมดใช้ในการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าความสำคัญและการขยายตัวของอุตสาหกรรมตะกั่วจึงเป็นไปในทิศทางเดียวกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์

4.1 ศักยภาพอุตสาหกรรมตะกั่วของประเทศไทย

ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ 1 ราย ใช้แร่ตะกั่วคาร์บอเนตเป็นวัตถุดิบหลัก ต่อมาประสบปัญหาแร่ขาดแคลน ส่งผลให้ปรับกระบวนการผลิตเป็นการผลิตจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ ปัจจุบันจึงมีเพียงผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ จำนวน 7 ราย กำลังการผลิตรวม 82,200 ตันต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 4.1 โดยทั้งหมดใช้เศษแบตเตอรี่ภายในประเทศเป็นวัตถุดิบหลัก ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมตะกั่ว ได้แก่ โลหะตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วผสมแคลเซียม ซึ่งกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณการผลิตทั้งหมดจะส่งไปจำหน่ายให้กับอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ภายในประเทศ

ตารางที่ 4.1 ผู้ผลิตโลหะตะกั่ว

	ชื่อบริษัท	กำลังการผลิต (ตัน/ปี)	ที่ตั้งโรงงาน
1	บริษัท โลหะตะกั่วไทย จำกัด	14,000	กาญจนบุรี
2	บริษัท ไทย-ไชน่านันเฟอรัชเมทัล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด	9,000	นครสวรรค์
3	บริษัท เบอร์กโซ่ เมตัลส์ จำกัด	12,000	สระบุรี
4	ห้างหุ้นส่วนจำกัด เลี่ยงฮวดหล่อหลอมโลหะ	6,000	สมุทรปราการ
5	ห้างหุ้นส่วนจำกัด วงศ์ตระกูลโลหะกิจ	15,600	ฉะเชิงเทรา
6	บริษัท ไทย นันเฟอรัช เมทัล จำกัด	520,000	ระยอง
7	บริษัท อุตสาหกรรมหลอมโลหะไทย จำกัด	14,000	ราชบุรี
	รวม	**82,200**	

ที่มา: สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ ปี พ.ศ. 2550

4.2 การผลิตโลหะตะกั่วในประเทศไทย

เทคโนโลยีการผลิตโลหะตะกั่วมี 2 วิธี ได้แก่ การผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ (Primary Process) และการผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ (Secondary Process หรือ Recycling) โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

4.2.1 การผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ แร่ตะกั่วเป็นแร่ที่เกิดขึ้นกระจายในทุกพื้นที่ทั่วโลก ที่สำคัญมากที่สุด คือ แร่ตะกั่วซัลไฟด์ หรือแร่กาลีนา (Galena : PbS) ผงละเอียดจะเป็นสีเทา มีความวาวแบบโลหะ มักพบผลึกแร่เป็นรูปลูกบาศก์หรือลูกเต๋า อาจพบเป็นเม็ดเล็กๆเกาะกันเป็นก้อนผิดปกติ ตัวอย่างแร่กาลีนา แสดงในแผนภาพที่ 4.1 อันดับรองลงมาจะเป็นแร่ตะกั่วคาร์บอเนต (Cerussite : $PbCO_3$) แร่ตะกั่วทั้งสองชนิดนี้ บางครั้งอาจเกิดอยู่ร่วมกัน การทำเหมืองแร่ตะกั่วที่มีผลผลิตปริมาณมากส่วนใหญ่จะมาจากประเทศจีน ออสเตรเลีย สหรัฐอเมริกา แคนาดา เปรู และเม็กซิโก เป็นต้น นอกจากนี้ประเทศรัสเซียและประเทศในทวีปแอฟริกาก็มีแหล่งแร่ตะกั่วขนาดใหญ่แต่ปริมาณการผลิตยังมีไม่มาก

สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันแหล่งแร่ตะกั่วที่มีขนาดใหญ่และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ได้แก่ แหล่งบริเวณทองผาภูมิ สังขละบุรี และศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี เป็นแหล่งผลิตแร่ตะกั่วที่ใหญ่ที่สุดของประเทศ นอกจากนี้มีแหล่งที่น่าสนใจแต่ยังไม่มีการผลิต ได้แก่ แหล่งแร่จังหวัดเลย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง เชียงราย แพร่ น่าน สุโขทัย เพชรบูรณ์ เพชรบุรี ยะลา และนครศรีธรรมราช อย่างไรก็ตามในปัจจุบันประเทศไทยไม่มีการทำเหมืองแร่ตะกั่วแล้ว เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ

แผนภาพที่ 4.1 แร่ตะกั่วซัลไฟด์ (PbS) หรือแร่กาลีนา

(ที่มา: www.dartmouth.edu)

การผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ มีกระบวนการ ดังนี้

4.2.1.1 การถลุง (Smelting) โดยวัตถุดิบ คือ แร่ตะกั่วคาร์บอเนต เป็นแร่ที่ไม่มีกำมะถันหรือมีน้อยมาก ผ่านการแต่งแร่ให้มีความเข้มข้นตะกั่วไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 60 ผสมรวมกับฝุ่นตะกั่ว ทราย ปูนขาว เศษเหล็ก และถ่านโค้ก ป้อนเข้าเตาหมุนสั้น อุณหภูมิ 600-800 องศาเซลเซียส แล้วเพิ่มเป็น 1,200 องศาเซลเซียส เตาจะหมุนช้าๆ ถลุงนาน 5-6 ชั่วโมง เมื่อหลอมละลาย ตะกั่วจะแยกตัวลงด้านล่าง ตะกรันประกอบด้วย ซิลิกา เหล็ก ปูนและถ่าน จะแยกตัวลอยอยู่ด้านบน ตักออก ส่วนตะกั่วเหลวจะปล่อยไหลออกทางสู่ภาชนะที่เตรียมไว้

4.2.1.2 การทำโลหะตะกั่วสะอาด (Refining) โลหะตะกั่วจากการถลุงจะมีโลหะมลทินเจือปนอยู่ในปริมาณที่เกินกว่ามาตรฐานกำหนด ได้แก่ ทองแดง สารหนู พลวง ดีบุก และเงิน เป็นต้น การกำจัดมลทินมีขั้นตอน โดยนำโลหะตะกั่วหลอมเหลวจากเตาถลุงไปหลอมต่อในเตากระทะ หรือเตานอน อุณหภูมิสูงกว่าจุดหลอมเหลวของโลหะตะกั่วเล็กน้อย ให้เวลานานพอที่ทองแดงและโลหะอื่นที่จุดหลอมเหลวค่อนข้างสูงตกตัวเป็นฝ้า และกากโลหะแยกตัวออกจากโลหะเหลว โลหะทองแดงที่เหลือค้างอยู่กำจัดโดยทำปฏิกิริยากับผงกำมะถันกลายเป็นกากโลหะ ตักออกจากโลหะเหลว สำหรับสารหนู พลวง และดีบุก ซึ่งออกซิไดซ์ง่ายกว่าตะกั่วจะถูกกำจัดออกโดยพ่นลม หรือทำปฏิกิริยากับ NaOH และ $NaNO_3$ ซึ่งจะออกซิไดซ์โลหะมลทินเป็นกากโลหะ

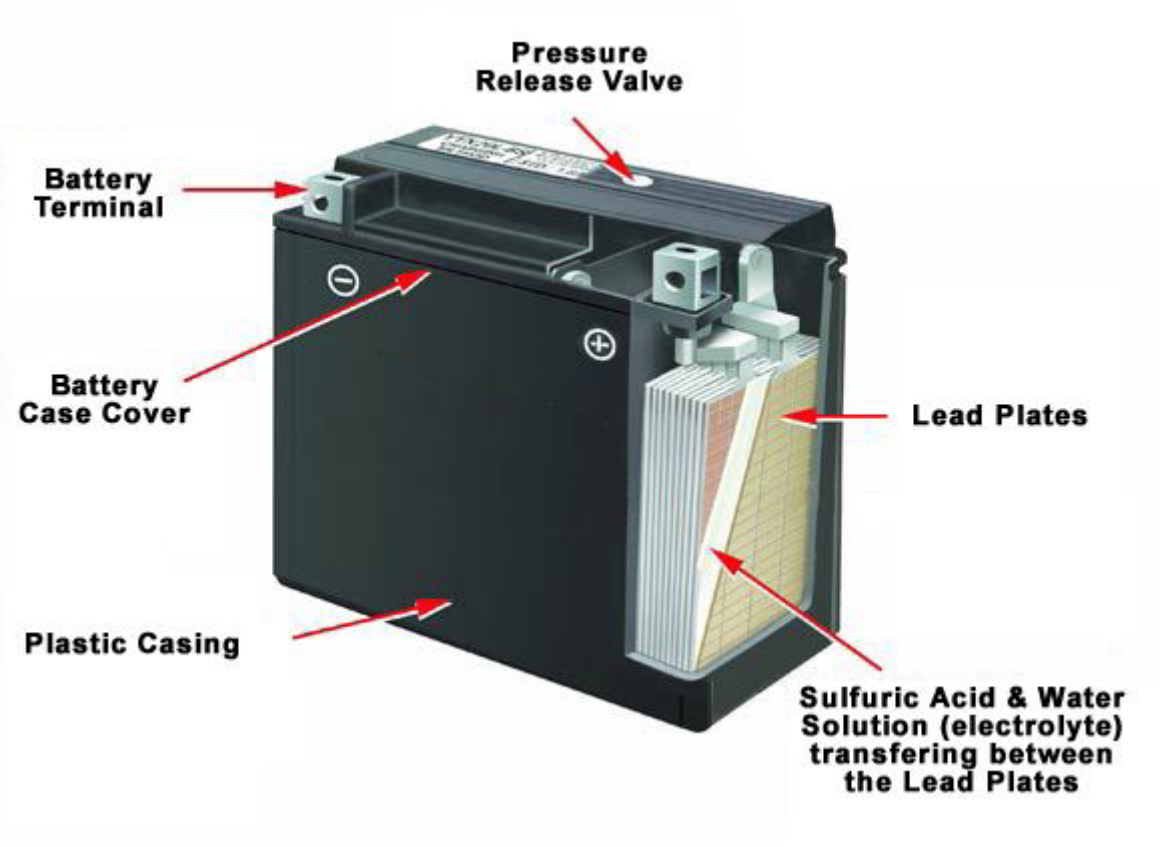
สำหรับเงินที่ผสมอยู่กับโลหะตะกั่ว จะแยกออกโดยกวนด้วยโลหะสังกะสี-เงิน จะเกิดกากโลหะของตะกั่ว สังกะสี และเงิน เรียกว่า Ag Crust หรือ Rich skim นำไปหลอมเอาตะกั่วออก และแยกสังกะสี เงินและตะกั่วบางส่วนให้จับตัวกันเป็นโลหะผสมแล้วนำไปกลั่นแยกสังกะสีไปใช้งาน ส่วนเงินและตะกั่วนำไปหลอมเพื่อผลิตเป็นโลหะเงิน 97-Ag

โลหะตะกั่วหลอมเหลวที่สะอาดจะหล่อเป็นแท่งต่อไป

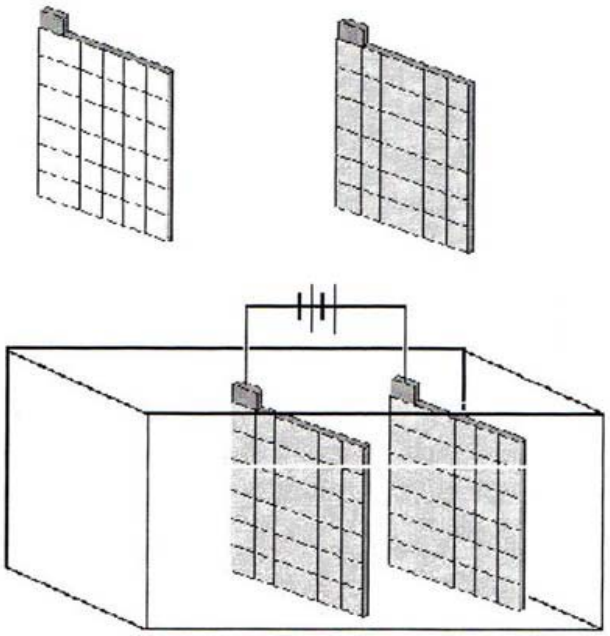
4.2.1.3 ในกรณีที่วัตถุดิบเป็นแร่ซัลไฟด์ จะผสมแร่กับฝุ่นตะกั่วแล้วย่างจนแห้งสนิท คัดขนาดละเอียด ป้อนเข้าเตาหมุนสั้น โดยใช้ถ่านหินและฟลั๊กซ์ ภายในเตาจะเกิดการเผาไหม้ของแร่กับก๊าซออกซิเจน เกิดฝุ่น ($ZnO+ PbSO_4$) และมีก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ออกทางท่อก๊าซร้อน

4.2.2 การผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่

วัตถุดิบหลัก คือ เศษแบตเตอรี่รถยนต์ ซึ่งมีตะกั่วเป็นส่วนผสมประมาณ 9-12 กิโลกรัมต่อลูก หรืออาจมากกว่าสำหรับแบตเตอรี่รถบรรทุก แสดงในแผนภาพที่ 4.2 และแผนภาพ 4.3 ซึ่งลักษณะแผ่นธาตุของแบตเตอรี่ ประกอบด้วยโครงโลหะตะกั่วผสมพลวง (Lead Grid) ประมาณร้อยละ 39 และแผ่นธาตุร้อยละ 61โดยแผ่นธาตุมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นโลหะตะกั่ว ประมาณ ร้อยละ 96-97 (ตะกั่วซัลเฟตร้อยละ 41 ส่วนที่เหลือเป็นตะกั่วไดออกไซด์ และผงโลหะตะกั่ว) ผสมกับโลหะพลวง ร้อยละ 2-3



แผนภาพที่ 4.2 ส่วนประกอบในแบตเตอรี่รถยนต์ (ที่มา: www.infinitecable.com)



แผนภาพที่ 4.3 ลักษณะแผ่นธาตุแบตเตอรี่ (ที่มา: International Lead and Zinc Study Group)

การผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.4 ดังนี้

4.2.2.1 การเตรียมวัตถุดิบโดยจะใช้เศษแบตเตอรี่เข้าเครื่องผ่าแบตเตอรี่เพื่อแยกแผ่นธาตุ ยาง เปลือกพลาสติก และกากตะกอนที่อยู่ภายในตัวแบตเตอรี่ แผ่นธาตุแยกออกไปเก็บในห้องเก็บแผ่นธาตุ เปลือกจะเข้าสู่การบดและล้างให้สะอาดส่งขายโรงงานหลอมและฉีดพลาสติก น้ำกรดจากการผ่าแบตเตอรี่จะส่งเข้าเครื่องแยกกรดและส่งโรงงานผลิตแบตเตอรี่ น้ำเสียจากการล้างจะเข้าสู่ระบบบำบัด

4.2.2.2 การหลอม โดยผสมแผ่นธาตุกับฝุ่นตะกั่ว (จากอุปกรณ์เก็บฝุ่นและกากโลหะ) ที่หลอมเป็นก้อน และฟลักซ์ เช่น หินปูน เศษเหล็ก และถ่านโค้ก แล้วป้อนเข้าเตาถลุงที่อุณหภูมิ 1,000-1,200 องศาเซลเซียส ระยะเวลาแล้วแต่ประเภทของเตา ซึ่งมี 3 ประเภท ได้แก่

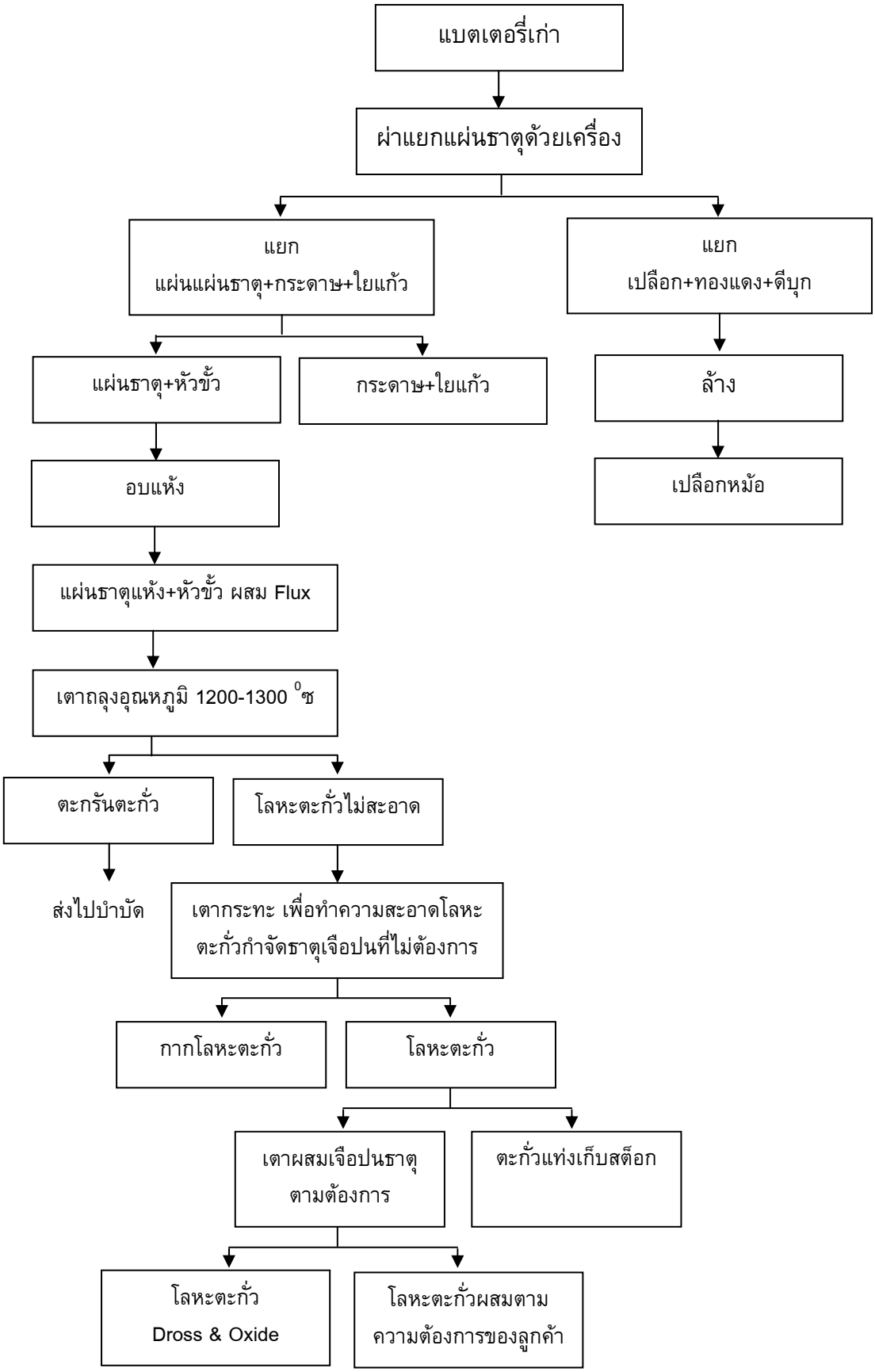
1) เตาหมุนสั้น (Short Rotary Furnace) เป็นเตารูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกประมาณ 3 เมตร ยาว 4 เมตร หมุนไปตามแนวนอน หัวฉีด อยู่ด้านหลังของเตา ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ป้อนวัตถุดิบ ทางประตูด้านหน้าเตา และมีช่องบริเวณรอบนอกตัวเตาสำหรับเจาะเอาน้ำโลหะและตะกรันออก

2) เตานอน (Reverberatory Furnace) เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 3x4x2 เมตร มีหัวเผาอยู่บริเวณหัวเตา ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง ป้อนวัตถุดิบทางประตูด้านหน้า และมีช่องด้านล่างสำหรับเจาะเอาน้ำโลหะและตะกรันออก

3) เตาตั้ง (Blast Furnace) เป็นรูปทรงกระบอกสูงประมาณ 3 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกประมาณ 1.3 เมตร มีท่อลมเป่าอากาศเข้าไปในเตาเพื่อให้ถ่านโค้กที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงลุกไหม้ ป้อนวัตถุดิบทางประตูด้านบน มีช่องเล็กๆ ด้านล่างเตาให้น้ำโลหะไหลออกไปสู่บ่อพักเพื่อแยกตะกรัน

4.2.2.3 การทำความสะอาดและการผสม โดยให้น้ำโลหะตะกั่วจากเตาหลอมไหลไปยังเตากระทะ (Refining kettle) ทำความสะอาด ผสมโลหะพลวงให้ได้เปอร์เซ็นตามที่ลูกค้าต้องการ จากนั้นนำน้ำตะกั่วไปหล่อเป็นแท่งตะกั่วผสมพลวง

4.2.2.4 การทำโลหะตะกั่วบริสุทธิ์ ถ้าต้องการผลิตตะกั่วบริสุทธิ์ (Pure lead) จะส่งน้ำตะกั่วจากเตาหลอมไปยังอีกกระทะ โดยเติมออกซิเจนหรือสารเคมีให้รวมตัวกับสารมลทิน คือ พลวงและดีบุกที่ปนมาประมาณ ร้อยละ 1 จะลอยตัวขึ้นมาบนผิวน้ำโลหะแล้วกวาดออก จากนั้นจึงหล่อเป็นผลิตภัณฑ์ตะกั่วบริสุทธิ์ ดังแสดงในแผนภาพที่ 4.5



แผนภาพที่ 4.4 การผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่

แผนภาพที่ 4.5 ผลิตภัณฑ์โลหะตะกั่วบริสุทธิ์

(ที่มา: กิตติพันธ์ บางยี่ขัน, โลหะกับการพัฒนาประเทศ, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่)

4.3 สถานการณ์อุตสาหกรรมตะกั่ว

ปี พ.ศ. 2550 ทั่วโลกมีการผลิตโลหะตะกั่วประมาณ 8.12 ล้านตัน ใกล้เคียงกับการผลิตในปี พ.ศ. 2549 ที่มีปริมาณ 8.03 ล้านตัน โดยการผลิตมากกว่าครึ่งเป็นการนำซากแบตเตอรี่เก่ามาใช้เป็นวัตถุดิบ ส่วนการใช้โลหะตะกั่วทั่วโลก จะมีประมาณ 8.18 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 2.25 ในขณะที่การผลิตแร่มีประมาณ 3.60 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 6.5 อย่างไรก็ตามคาดการณ์ว่าปี พ.ศ. 2551 ความต้องการใช้โลหะตะกั่วจะเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ผู้ประกอบการเหมืองแร่ในหลายประเทศได้วางแผนสำรวจและเร่งการผลิตในปริมาณที่สูงขึ้น เช่น จีน อินเดีย โบลิเวีย เม็กซิโก และแคนาดา เป็นต้น สำหรับสถานการณ์ราคาโลหะตะกั่วในตลาดโลกปี พ.ศ. 2550 เฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 2,578 เหรียญสหรัฐต่อตัน โดยในช่วงต้นปีราคาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 1,560 จนถึง 3,314 เหรียญสหรัฐต่อตัน ในเดือนพฤศจิกายน แล้วลดลง ทั้งนี้ อาจเนื่องจากช่วงปลายปีปริมาณสำรองในตลาดโลกมีจำนวนเพิ่มขึ้น ผนวกกับสภาวะเศรษฐกิจของโลกที่ถดถอย

สำหรับสถานการณ์อุตสาหกรรมตะกั่วของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2550 มีการผลิตโลหะประมาณ 73,159 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 20 โดยเป็นการผลิตจากซากแบตเตอรี่เก่าเป็นวัตถุดิบทั้งหมด เนื่องจากไม่มีผู้ประกอบกิจการเหมืองแร่ตะกั่วที่เปิดดำเนินการ ส่วนความต้องการใช้ในประเทศอยู่ที่ 150,930 ตัน เพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากความต้องการใช้ในปี พ.ศ. 2549 ที่มีปริมาณ 146,074 ตัน ทั้งนี้ มีสาเหตุจากความต้องการใช้โลหะตะกั่วเพื่อผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ไม่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น อันเป็นผลจากสภาพเศรษฐกิจโลกที่ถดถอยและการเมืองภายในประเทศที่ไม่มีความชัดเจน อย่างไรก็ตาม สถานการณ์ราคาโลหะตะกั่วก็สูงขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ต้นปี ตามราคาตลาดโลก โดยมีราคาตั้งแต่ 75 จนถึง 138 บาทต่อกิโลกรัม ในเดือนพฤศจิกายน โดยราคาเฉลี่ยโลหะตะกั่ว อยู่ที่ระดับ 106 บาทต่อกิโลกรัม คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2551 จะมีการผลิตโลหะตะกั่วเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์จะยังคงชะลอตัวเช่นเดียวกับปี พ.ศ. 2550

4.4 มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตตะกั่ว

4.4.1 มลพิษทางอากาศ

4.4.1.1 ชนิดและแหล่งกำเนิด ได้แก่ ไออากาศเสียหรือควัน ไอเสียของเชื้อเพลิง ไอระเหยของกรด ฝุ่นตะกั่ว ฝุ่นละออง จากการผ่าแยกแผ่นธาตุ การหลอมฝุ่นตะกั่ว เตาหลอม กระทะทำความสะอาด กระทะผสม และการหล่อแท่ง เป็นต้น

4.4.1.2 การบำบัด เนื่องจากกระบวนการผลิตตะกั่ว มีวัตถุดิบ คือ แบตเตอรี่ที่ผ่านการใช้งานแล้ว ซึ่งโรงงานหลอมตะกั่วต้องนำแบตเตอรี่ซึ่งมีน้ำกรด มาผ่าแยกส่วน ดังนั้นจึงเกิดมลพิษได้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ จนถึงการหลอมเป็นโลหะ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง จึงต้องมีระบบบำบัดมลพิษ ประกอบด้วย

1) ระบบดูดอากาศ (Hood sanitary) จะอยู่ด้านบนเหนือเตาหลอมเพื่อดูดอากาศ ควันและก๊าซจากแหล่งกำเนิดไปสู่ระบบดักฝุ่น จะมีการติดตั้งระบบดูดอากาศเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ เพื่อดูดอากาศไปบำบัดยังระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ ซึ่งระบบดูดอากาศนี้สามารถกำหนดแรงดูดให้เหมาะสมตามปริมาณอากาศที่ต้องการดูด

2) ระบบดักฝุ่น (Cyclone separator) ทำหน้าที่เก็บฝุ่น โดยฝุ่นหยาบจะถูกดักไว้ ส่วนฝุ่นเบาและไอเสียมีอุณหภูมิประมาณ 217 องศาเซลเซียส จะผ่านออกไปสู่ระบบลดอุณหภูมิ

3) หอลดอุณหภูมิ (Cooling tower) โดยใช้อากาศภายนอกเข้ามาผสมเพื่อลดอุณหภูมิของไอเสียให้ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันถุงกรองฝุ่นไหม้

4) ถุงกรองฝุ่น (Bag filter) ทำหน้าที่ดักฝุ่นละเอียดที่หลุดมาจากระบบดักฝุ่น มีประสิทธิภาพการกรองไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 99 เป็นฝุ่นที่มีโลหะตะกั่วเจือปนอยู่สูง นำไปหลอมเป็นก้อนเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจาย นำไปเก็บในห้องเก็บแผ่นธาตุสำหรับเป็นวัตถุดิบต่อไป

5) ระบบดักจับไอกรด (Wet scrubber) ทำหน้าที่จับไอกรดเป็นขั้นตอนสุดท้าย โดยใช้น้ำด่างอ่อน (Na_2CO_3) เป็นตัวดักจับ ปรับให้เป็นกลางก่อนที่จะระบายออกสู่อากาศ น้ำที่หมุนเวียนในระบบนี้จะถูกระบายทิ้งเป็นช่วงๆ โดยรวมเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิต

4.4.2 กากของเสีย

4.4.2.1 ชนิดและแหล่งกำเนิด ได้แก่ เตาหลอม กระทะทำความสะอาด กระทะผสม ระบบดักฝุ่น การผ่าแยกแบตเตอรี่ และระบบน้ำเสีย กากของเสียที่สำคัญ ได้แก่

1) ตะกรันซึ่งเป็นขี้โลหะที่ลอยบนผิวน้ำโลหะตะกั่วขณะหลอมเหลว

2) กากโลหะ ประกอบด้วย เศษโลหะตะกั่วจากการถลุงและการทำให้บริสุทธิ์ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปโลหะร้อยละ 80-90 ออกไซด์ร้อยละ 10-15 และที่เหลือเป็นสิ่งตกค้าง

3) ฝุ่นขนาดเล็กจากระบบดักฝุ่นและจากถุงกรอง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นตะกั่วออกไซด์ และบางส่วนเป็นออกไซด์ของโลหะอื่น เช่น เหล็ก พลวง เป็นต้น

4) เปลือกแบตเตอรี่ กระดาษ ใยแก้ว จากการผ่าแยกแผ่นธาตุ

5) กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

4.4.2.2 การกำจัด

1) เก็บรวบรวมตะกรันในห้องโดยเฉพาะ เพื่อรอการส่งให้โรงงานบำบัดและกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรมนำไปจัดการ

2) ฝุ่นจากระบบบำบัด กากโลหะ และกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งมีตะกั่วหรือโลหะเป็นองค์ประกอบ การลำเลียงไปยังเตาหลอมเป็นก้อนก่อนใช้ผสมเป็นวัตถุดิบต้องลำเลียงในท่อปิดหรือสายพานระบบปิดป้องกันการฟุ้งกระจาย

3) กากของเสียจากการผ่าแยกแผ่นธาตุ เช่น เปลือกพลาสติก กระดาษ ใยแก้ว จัดแยกและตรวจสอบปริมาณตะกั่ว โดยเฉพาะพลาสติกต้องมีตะกั่วไม่เกิน 5 mg/l ก่อนนำไปขาย

4) ถุงกรองที่ชำรุดหรือเปลี่ยนออกต้องนำไปเผาในเตาหลอม

4.4.3 น้ำเสีย

4.4.3.1 ชนิดและแหล่งกำเนิด ได้แก่ น้ำเสียจากกระบวนการผลิต เช่น น้ำกรดจากหม้อแบตเตอรี่ น้ำจากการผ่าแยกแบตเตอรี่ น้ำล้างล้างเปลือก น้ำจากระบบบำบัดอากาศ น้ำทิ้งจากการปรับด่าง-กรด น้ำล้างพื้นโรงงาน น้ำล้างรถบรรทุกแบตเตอรี่ น้ำฝนชะล้างหลังคาโรงงาน น้ำเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพัก

4.4.3.2 การบำบัด มีการติดตั้งระบบเพื่อบำบัดน้ำเสียรวม โดยตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แล้วเติมสารละลายด่าง (NaOH) โดยอัตโนมัติเพื่อปรับ และมีระบบการตกตะกอนโลหะและสารแขวนลอยด้วยสารเคมี แล้วตรวจวัดคุณภาพน้ำให้มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานก่อนที่จะนำกลับไปใช้ใหม่ หรือปล่อยระบายออกสูภายนอกโรงงาน ระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย

1) บ่อคอนกรีตรวบรวมน้ำเสียและน้ำทิ้งจากส่วนต่างๆ ก่อนที่จะสูบน้ำเสียเข้าบ่อปฏิกิริยา การสูบควบคุมด้วยอุปกรณ์วัดระดับน้ำทำงานอัตโนมัติ

2) บ่อปฏิกิริยา เป็นบ่อคอนกรีต ติดตั้งเครื่องกวนรอบช้าเพื่อช่วยการผสมของสารเคมีระหว่างการทำปฏิกิริยา ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ทำงานอัตโนมัติและระบบการเติมสารละลายด่างควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ทำงานอัตโนมัติ และทำงานตลอดเวลา

3) ถังปฏิกิริยาเร่งการตกตะกอน เป็นบ่อคอนกรีต ติดตั้งเครื่องกวนชนิดปรับความเร็วรอบได้ พร้อมระบบถังเติมสารเคมีช่วยเร่งการตกตะกอน เช่นสารส้ม และสารช่วยเร่งปฏิกิริยาการเกิดตะกอน

4) ถังตกตะกอน เป็นถังเหล็กเหนียวเคลือบสีกันสนิมและทนกรด-ด่าง ทำหน้าที่ตกตะกอนสารแขวนลอยและตะกั่วออกไซด์จากน้ำทิ้งที่มาจากถังปฏิกิริยา ตะกอนหนักด้านล่างจะระบายลงลานตาก ส่วนน้ำใสให้ไหลล้นไปบ่อพักน้ำใสแล้วสูบกลับไปใช้งานในโรงงาน

5) ถังพักน้ำหลังจากการบำบัด เป็นถังเหล็กทรงกระบอกรองรับน้ำใสที่ผ่านการตกตะกอนโลหะและสารแขวนลอย และสำรองน้ำเพื่อหมุนเวียนใช้ในการฉีดล้างเปลือกจากการผ่าแยกแบตเตอรี่ หรือใช้ล้างพื้นโรงงาน

6) สำหรับน้ำเสียจากการอุปโภค บริโภค ต้องติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปเพื่อบำบัดไขมันและน้ำมัน

4.5 มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมตะกั่ว

4.5.1 คุณภาพอากาศ

4.5.1.1 จัดให้มีระบบบำบัดอากาศเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ประกอบด้วย Cyclone, Dust collector, Setting chamber, After burner, Gas cooling tower และ Wet scrubber

4.5.1.2 ห้องเก็บแผ่นธาตุ ห้ามเปิดประตูทิ้งไว้ และมีระบบดูดอากาศเพื่อดูดฝุ่นละอองและฝุ่นตะกั่วที่ฟุ้งกระจายภายในห้อง ไปยังระบบบำบัดอากาศ

4.5.1.3 ติดตั้งระบบดูดอากาศ (Plain opening hood) บริเวณที่มีการตักวัตถุดิบหรือลำเลียงวัตถุดิบเข้าสู่เตาถลุง

4.5.1.4 ติดตั้งระบบดูดอากาศ (Taper hood) ที่จุดป้อนวัตถุดิบเข้าเตาถลุง

4.5.1.5 ติดตั้งระบบดูดอากาศ (Canopy hood) บริเวณช่องตะกั่วไหลออกจากเตาสู่เบ้ารองรับน้ำตะกั่วไปยังระบบบำบัดอากาศ

4.5.1.6 ระบบลำเลียงต่างๆ ต้องเป็นระบบรางปิด และมีระบบดูดไอเสีย เช่น ลำเลียงแผ่นธาตุจากเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุจนถึงห้องเก็บแผ่นธาตุ ลำเลียงตะกั่วเหลว ลำเลียงฝุ่นจากระบบบำบัดอากาศไปยังเตาหลอมเป็นก้อน

4.5.1.7 ติดตั้งระบบรวมอากาศเสียที่เกิดจากการบวนการถลุงไปยังระบบบำบัดอากาศ

4.5.1.8 มีระบบบำบัดอากาศชุดสำรอง ในกรณีที่ระบบบำบัดอากาศหลักเกิดขัดข้องหรือเกิดไฟฟ้าดับระหว่างการผลิต

4.5.2 คุณภาพน้ำ

4.5.2.1 ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพชนิดถังสำเร็จรูป สำหรับรองรับน้ำเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพักซึ่งเป็นน้ำเสียจากการอุปโภค บริโภค

4.5.2.2 ติดตั้งถังดักไขมัน เพื่อแยกคราบน้ำมันและไขมันในน้ำเสียจากโรงอาหารก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ โดยตรวจสอบปริมาณและตักออกจากถังดักไขมันอย่างสม่ำเสมอ

4.5.2.3 จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมี เพื่อบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการผลิตหรือน้ำที่อาจมีการปนเปื้อน และมีการปรับคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานก่อนนำกลับไปใช้ในโรงงานเพื่อลดปริมาณน้ำทิ้ง เช่น การผ่าแยกแผ่นธาตุ ล้างพื้น ล้างรถ หรือระบายออกสู่ภายนอก

4.5.2.4 จัดให้มีบ่อกักเก็บน้ำฝนปนเปื้อนเพื่อบำบัดก่อนใช้หรือระบายออกสู่ภายนอก

4.5.2.5 จัดให้มีบ่อเก็บกักน้ำหลังผ่านการบำบัดเพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนระบายออกหรือนำกลับไปบำบัดใหม่ในกรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

4.6 สรุป

4.6.1 อุตสาหกรรมตะกั่ว

อุตสาหกรรมตะกั่วเป็นอุตสาหกรรมโลหการที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ผลิตโลหะตะกั่ว จำนวน 7 ราย กำลังการผลิตรวม 82,200 ตันต่อปี โดยเป็นการผลิตโลหะตะกั่วจากแผ่นธาตุแบตเตอรี่ (Secondary Process หรือ Recycling) ไม่มีการผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ (Primary Process) เนื่องจากไม่มีเหมืองแร่ตะกั่วที่เปิดดำเนินการ ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมตะกั่ว ได้แก่ โลหะตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วผสมแคลเซียม ซึ่งกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณการผลิตทั้งหมดจะส่งไปจำหน่ายให้กับอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ภายในประเทศ เนื่องจากโลหะตะกั่วส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ ดังนั้น ความสำคัญและการขยายตัวของอุตสาหกรรมตะกั่วจึงเป็นไปในทิศทางเดียวกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยในปี 2550 ประเทศไทยมีการผลิตโลหะตะกั่วเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 20 ส่วนความต้องการใช้ในประเทศเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากความต้องการใช้ในปี พ.ศ. 2549 ทั้งนี้ มีสาเหตุจากความต้องการใช้โลหะตะกั่วเพื่อผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ไม่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น อันเป็นผลจากสภาพเศรษฐกิจโลกที่ถดถอยและการเมืองภายในประเทศที่ไม่มีความชัดเจน ซึ่งสถานการณ์อุตสาหกรรมตะกั่วของประเทศไทย ปี 2550 สอดคล้องกับสถานการณ์ตะกั่วของโลก ที่ใกล้เคียงกับการผลิตในปี พ.ศ. 2549 และความต้องการใช้โลหะตะกั่วทั่วโลก ก็เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาเพียงร้อยละ 2.25 ในขณะที่สถานการณ์ราคาโลหะตะกั่วสูงขึ้นต่อเนื่องตั้งแต่ต้นปี ตามราคาตลาดโลก

4.6.2 มลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิตตะกั่ว

4.6.2.1 คุณภาพอากาศ เช่น ไอหรือควันของตะกั่ว ไอเสียของเชื้อเพลิง ไอระเหยของกรด ฝุ่นตะกั่ว ฝุ่นละออง จากเตาหลอม กระทะทำความสะอาด กระทะผสม การหล่อแท่ง การหลอมฝุ่นตะกั่ว ทำให้เกิดมลพิษทางอากาศที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง จึงต้องมีระบบบำบัดโดยมีระบบดูดอากาศ ดูดควันและก๊าซจาก

แหล่งกำเนิดไปสู่ระบบดักฝุ่น ผ่านระบบลดอุณหภูมิ ก่อนเข้าสู่ถุงกรองฝุ่นเพื่อจับฝุ่นที่เหลือแล้วดักจับก๊าซ สุดท้ายจะเป็นระบบดักจับไอกรดและปรับให้เป็นกลางก่อนที่จะระบายออกสู่อากาศภายนอก

4.6.2.2 กากของเสีย ได้แก่ ตะกรัน กากโลหะ ฝุ่น กากจากการผ่าแยกแผ่นธาตุ เช่น เปลือกพลาสติก กระดาษ ใยแก้ว และกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น การบำบัดฝุ่น กากโลหะ และกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งมีตะกั่วหรือโลหะเป็นองค์ประกอบ จะหลอมเป็นก้อนเพื่อนำไปผสมกับแผ่นธาตุแบตเตอรี่เป็นวัตถุดิบ ส่วนตะกรันและกากของเสียอันตรายอื่นๆ ที่ไม่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้จะส่งให้โรงงานบำบัดและกำจัดกากของเสียที่ได้รับอนุญาตจากกระทรวงอุตสาหกรรมนำไปจัดการ สำหรับกากของเสียจากการผ่าแยกแผ่นธาตุ จัดแยกและต้องมีการตรวจสอบปริมาณตะกั่ว โดยเฉพาะในพลาสติกต้องมีตะกั่วไม่เกิน 5 mg/l ก่อนนำไปขาย

4.6.2.3 น้ำเสียจากกระบวนการผลิต ซึ่งจะมีสิ่งเจือปนเป็นตะกอน เศษโลหะ ออกไซด์ของตะกั่ว และสารแขวนลอย ได้แก่ น้ำกรดจากหม้อแบตเตอรี่ น้ำจากการผ่าแยกแบตเตอรี่ น้ำล้างเปลือก น้ำจากระบบบำบัดอากาศ น้ำทิ้งจากการปรับด่าง-กรด น้ำล้างพื้นโรงงาน น้ำล้างรถบรรทุกแบตเตอรี่ น้ำฝนชะล้างหลังคาโรงงาน น้ำเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพัก จะมีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยมีบ่อรวบรวมน้ำเสีย บ่อปฏิกิริยา ถังตกตะกอนเพื่อแยกสารแขวนลอยและตะกั่วออกไซด์จากน้ำทิ้งก่อนนำน้ำไปหมุนเวียนใช้ในโรงงาน ทั้งนี้ เพื่อลดปริมาณน้ำทิ้ง หรือน้ำระบายออกสู่ภายนอกโรงงาน

บทที่ 5

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมตะกั่ว

อุตสาหกรรมตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (7) อุตสาหกรรมถลุงแร่หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยเสนอผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ที่ผ่านมาผู้ประกอบการอุตสาหกรรมตะกั่วได้เปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วม และจากการสัมภาษณ์ พบว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบตามลำดับจากมากไปน้อย คือ น้ำเสีย มลพิษทางอากาศ ฝุ่นละอองจากการจราจร และระดับเสียง ดังนั้นในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมตะกั่วในที่นี้จะประเมินผลกระทบด้านคุณภาพอากาศและผลกระทบด้านคุณภาพน้ำ โดยใช้ข้อมูลผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547-2550 ของโรงงานหลอมตะกั่วขนาดใหญ่ซึ่งมีระบบการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพ เพื่อสามารถใช้เป็นตัวอย่างและเทียบเคียงให้กับโรงงานหลอมตะกั่วขนาดเล็กอื่นๆ ได้

5.1 ผลการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม

5.1.1 คุณภาพอากาศ

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านคุณภาพอากาศ โดยได้ตรวจติดตามคุณภาพอากาศจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน และคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน โดยปกติใน 1 ปี จะตรวจวัดเป็นระยะๆ ดังนั้น การรายงานผลการตรวจวัดจึงรายงานค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

5.1.1.1 คุณภาพอากาศจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ เป็นการตรวจวัดอากาศที่ออกจากปล่องระบบดักจับไอกรด (Wet scrubber) ซึ่งเป็นการบำบัดอากาศขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะระบายออกสู่อากาศ โดยดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นละออง (Particulates) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) สารตะกั่ว (Pb) และก๊าซคลอรีน (Cl_2) มีผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศและค่ามาตรฐานตามมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 และมาตรฐานค่าปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2547 แสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 คุณภาพอากาศ: บริเวณปล่องโรงงาน

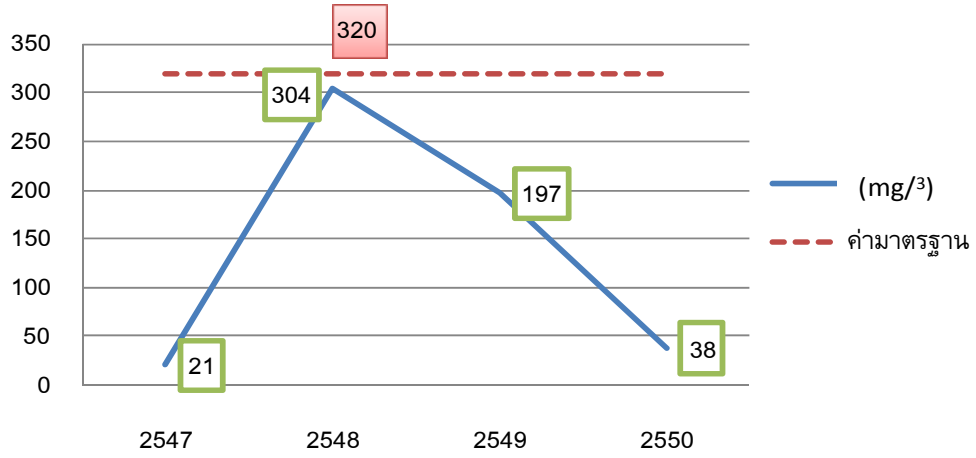
ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ					
	Particulates (mg/m^3)	CO (ppm)	NO_2 (ppm)	SO_2 (ppm)	Pb (mg/m^3)	Cl_2 (mg/m^3)
2547	5 - 21	63 - 468	9 - 19	0.3 - 87	0.092 - 0.410	0.01 - 0.440
2548	24 - 304	73 - 676	10 - 124	0.89 - 81	0.273 - 10.3	0.01 - 7
2549	37 - 197	133 - 696	3 - 70	26 - 457	0.299 - 2.30	0.95 - 10.4
2550	13 - 38	118 - 435	8 - 29	43 - 406	0.243 - 0.410	0.15 - 0.64
ค่ามาตรฐาน(1)	**320**	**690**	**400**	**700**	**24**	**24**
ค่ามาตรฐาน(2)				**950 (เฉลี่ย 24 ช.ม)**		

(1) = มาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548

(2) = มาตรฐานค่าปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2547

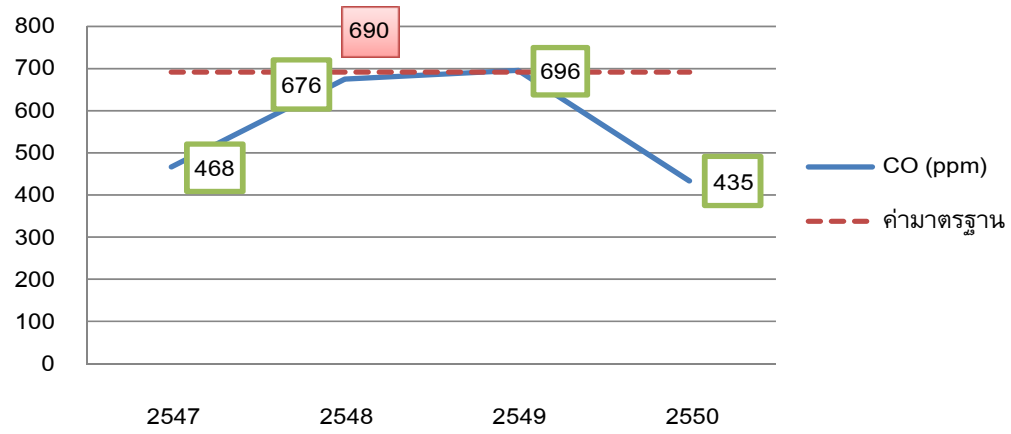
ดัชนีคุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน พบว่า ค่าดัชนีต่างๆ ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 และมาตรฐานค่าปริมาณก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน ซึ่งใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2547 อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกต คือ ในช่วงที่มีการผลิตมากจะมีปริมาณมลสารออกจากปล่องมาก เช่นปี 2548 -3549 ค่าของปริมาณฝุ่น และค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์สูงมากเกือบเท่ากับค่ามาตรฐาน

แผนภาพที่ 5.1 ถึง แผนภาพที่ 5.5 แสดงดัชนีวัดคุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน เปรียบเทียบผลการตรวจวัดปี 2547-2550 ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นละออง (Particulates) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) สารตะกั่ว (Pb)



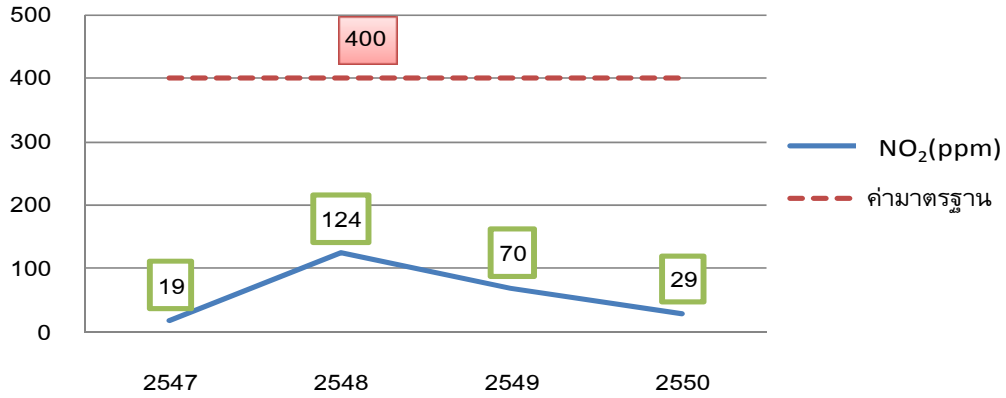
แผนภาพที่ 5.1 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: Particulates

ผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่น: Particulates ในอากาศที่ออกจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ เปรียบเทียบ ปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.1 พบว่า ตั้งแต่ปี 2548 มีแนวโน้มลดลง



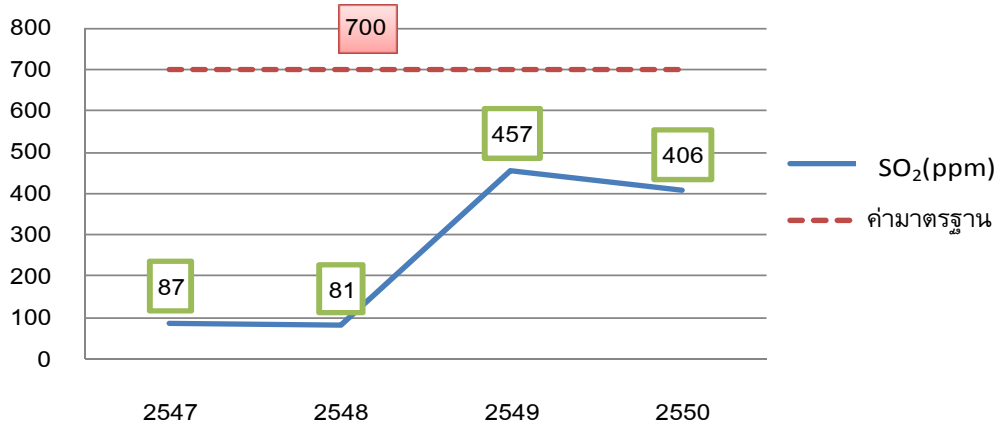
แผนภาพที่ 5.2 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: CO

ค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่ออกจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ ตามแผนภาพที่ 5.2 พบว่า ในปี 2548 และ ปี 2549 มีค่าสูงเกือบเท่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548



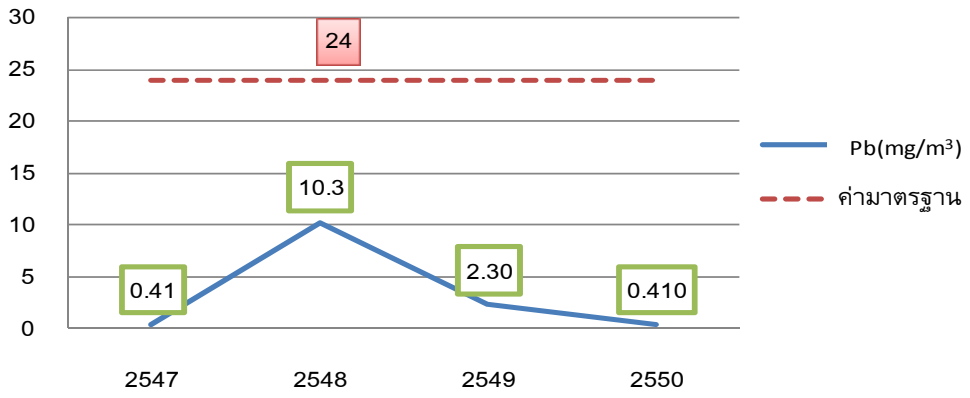
แผนภาพที่ 5.3 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: NO_2

ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในอากาศที่ออกจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ ตามแผนภาพที่ 5.3 มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 และพบว่า ตั้งแต่ปี 2548 มีค่าลดลงต่อเนื่อง



แผนภาพที่ 5.4 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: SO_2

ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศที่ออกจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ ตามแผนภาพที่ 5.4 มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 และพบว่า ในปี 2549 และ ปี 2550 มีค่าค่อนข้างสูง



แผนภาพที่ 5.5 คุณภาพอากาศบริเวณปล่องโรงงาน ปี 2547-2550: Pb

ผลการตรวจวัดปริมาณสารตะกั่วในอากาศที่ออกจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ ตามแผนภาพที่ 5.5 พบว่า มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 และ ตั้งแต่ปี 2548 มีค่าลดลงต่อเนื่อง

5.1.1.2 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน

1) การตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงาน กำหนดเก็บตัวอย่างในบริเวณ 5 สถานี ได้แก่ บริเวณเตาหลอม บริเวณกระทะทำความสะอาด บริเวณกระทะผสม บริเวณเบ้าหล่อแท่งตะกั่ว และบริเวณเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ โดยดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นทุกขนาด (Total dust) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และสารตะกั่ว (Pb) มีผลการตรวจวัดและค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 แสดงในตารางที่ 5.2 ถึงตารางที่ 5.5 และผลการตรวจวัดปริมาณตะกั่วและค่ามาตรฐานตามมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2544 แสดงในตารางที่ 5.6

แผนภาพที่ 5.6 ถึง แผนภาพที่ 5.10 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีคุณภาพอากาศที่ตรวจวัดใน ปี 2547-2550 บริเวณ 5 สถานี ได้แก่ บริเวณเตาหลอม บริเวณกระทะทำความสะอาด บริเวณกระทะผสม บริเวณเบ้าหล่อแท่งตะกั่ว และบริเวณเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นทุกขนาด (Total dust) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และสารตะกั่ว (Pb) และแผนภาพที่ 5.11 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีคุณภาพอากาศ ฝุ่นแบบติดตัวพนักงานที่ตรวจวัดใน ปี พ.ศ. 2547-2550 บริเวณ 5 สถานี ดังกล่าว

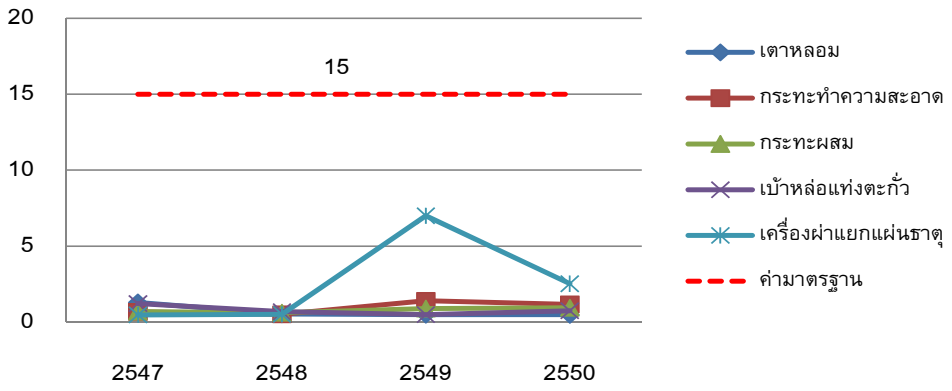
ตารางที่ 5.2 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: Total dust

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: Total dust (mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	0.45 - 1.3	0.41 - 0.68	0.42 - 0.69	0.42 - 1.23	0.42 - 0.48
2548	0.4 - 0.53	0.38 - 0.51	0.38 - 0.62	0.42 - 0.69	0.4 - 0.52
2549	0.47 - 0.50	0.46 - 1.40	0.45 - 0.89	0.45 - 0.50	0.43 - 7.00
2550	0.45 - 0.49	0.69 - 1.17	0.61 - 0.95	0.47 - 0.75	1.13 - 2.53
ค่ามาตรฐาน(1)	**15**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**0.33 (เฉลี่ย 24 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน จำนวน 5 สถานี ดังกล่าว พบว่า ปริมาณฝุ่น มีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีค่าปริมาณฝุ่น ไม่เกิน 15 mg/m^3 แต่อย่างไรก็ตาม กล่าวได้ว่า ปริมาณฝุ่นทุกพื้นที่มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าปริมาณฝุ่น เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.33 mg/m3 ดังนั้น พนักงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นอย่างเข้มงวด



แผนภาพที่ 5.6 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: Total dust

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดปริมาณฝุ่นทุกขนาดในบริเวณ 5 สถานี ในปี 2547-2550 ดังแสดงในแผนภาพที่ 5.6 พบว่า ปริมาณฝุ่นมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน และในบริเวณเตาหลอม กระทะทำความสะอาด กระทะผสม และเบ้าหล่อแท่งตะกั่ว มีค่าต่ำมากและใกล้เคียงกัน ในขณะที่ปริมาณฝุ่นในบริเวณเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุมีค่าค่อนข้างสูงกว่าในบริเวณอื่น

ตารางที่ 5.3 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: CO

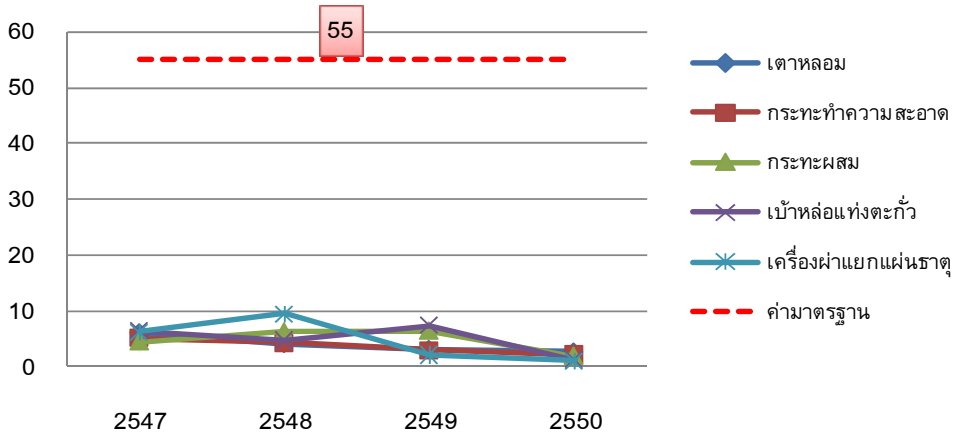
ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: CO (mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	1.68 - 6.07	1.5 - 5.15	1.33 - 4.51	0.65 - 6.42	0.47 - 6.25
2548	0.15 - 4.1	0.16 - 4.32	0.15 - 6.3	0.11 - 4.7	0.4 - 9.51
2549	0.24 - 3.11	0.37 - 2.94	0.76 - 6.45	0.76 - 7.44	0.50 - 2.05
2550	1.92 - 2.64	1.79 - 2.13	0.78 - 1.87	1.02 - 1.24	0.87 - 1.02
ค่ามาตรฐาน(1)	**55**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**34.2 (เฉลี่ย 1 ช.ม.) และ 10.26 (เฉลี่ย 8 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน จำนวน 5 สถานี ดังกล่าว พบว่า ค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิน 55 mg/m^3

และมีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 34.2 mg/m^3 และเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 10.26 mg/m^3



แผนภาพที่ 5.7 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: CO

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบริเวณ 5 สถานี ในปี 2547-2550 ดังแสดงในแผนภาพที่ 5.7 พบว่า ค่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน และในแต่ละปีมีค่าค่อนข้างต่ำและใกล้เคียงกัน

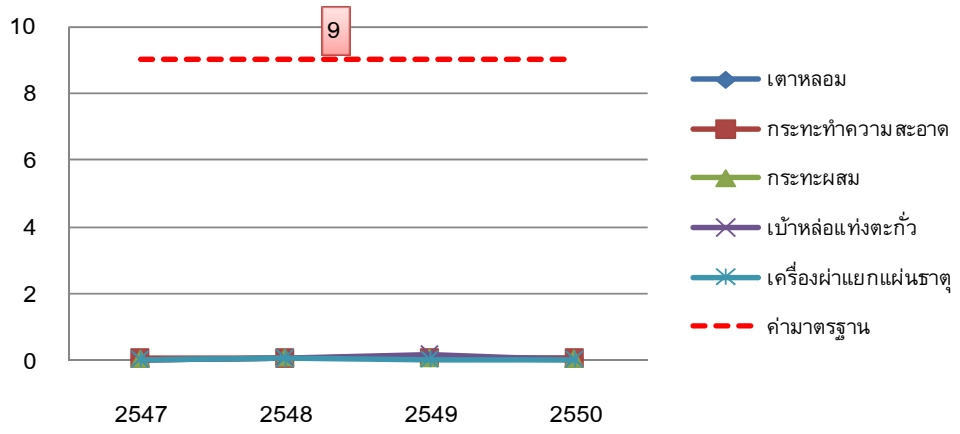
ตารางที่ 5.4 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: NO_2

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: NO_2 (mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	<0.01 - 0.04	<0.01 - 0.08	0.01 - 0.04	<0.01 - 0.04	0.01 - 0.04
2548	0.04 - 0.08	0.06 - 0.07	0.03 - 0.08	0.06 - 0.09	<0.01 - 0.08
2549	0.04 - 0.07	0.04 - 0.09	0.02 - 0.06	0.04 - 0.21	0.03 - 0.05
2550	<0.01 - 0.06	<0.01 - 0.07	<0.01 - 0.04	<0.01 - 0.05	<0.01 - 0.04
ค่ามาตรฐาน(1)	**9**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**0.32 (เฉลี่ย 1 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน จำนวน 5 สถานี ดังกล่าว พบว่า ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ มีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ไม่เกิน 9 mg/m^3 และมีค่าต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.32 mg/m3



แผนภาพที่ 5.8 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: NO_2

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัด ปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.8 พบว่า ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบริเวณโรงงานทั้ง 5 สถานี มีค่าต่ำและใกล้เคียงกัน

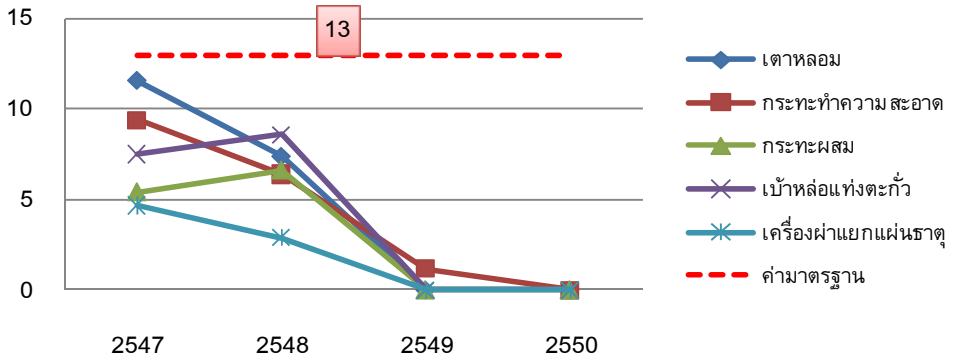
ตารางที่ 5.5 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: SO_2

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: SO_2 (mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	<0.001 - 11.6	<0.001 - 9.4	<0.001 - 5.4	<0.001 - 7.5	<0.001 - 4.7
2548	<0.01 - 7.4	<0.01 - 6.4	<0.01 - 6.6	<0.01 - 8.6	<0.01 - 2.9
2549	<0.01	<0.01 - 1.2	<0.01	<0.01	<0.01
2550	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
ค่ามาตรฐาน(1)	**13**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**0.78 (เฉลี่ย 1 ช.ม.) และ 0.3 (เฉลี่ย 24 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน จำนวน 5 สถานี ดังกล่าว พบว่า ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ต่ำมากเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 13 mg/m^3 อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.78 mg/m3 และเฉลี่ย 8 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.3 mg/m3 พบว่ามีหลายช่วงที่มีค่าสูงกว่ามาก ดังนั้น พนักงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันก๊าซอย่างเข้มงวด



แผนภาพที่ 5.9 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: SO_2

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัด ในปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.9 พบว่า ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบริเวณโรงงาน ทั้ง 5 สถานี มีค่าค่อนข้างสูงในการตรวจวัด ปี 2547 และในปี 2548-2550 มีค่าลดลงต่อเนื่องและมีค่าต่ำมากในปี 2550

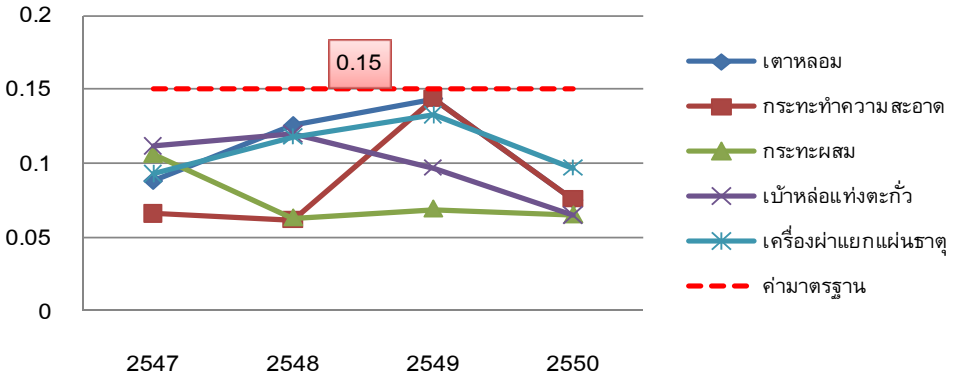
ตารางที่ 5.6 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: Pb

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: Pb (mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	0.26 - 0.088	0.025 - 0.066	<0.003 - 0.106	0.009 - 0.112	<0.003 - 0.093
2548	0.049 - 0.126	0.035 - 0.062	0.015 - 0.063	0.064 - 0.12	0.019 - 0.118
2549	0.035 - 0.144	0.030 - 0.144	0.040 - 0.069	0.024 - 0.097	0.029 - 0.133
2550	0.063 - 0.075	0.048 - 0.076	0.059 - 0.065	0.058 - 0.065	0.081 - 0.097
ค่ามาตรฐาน(1)	**0.15**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**0.01 (เฉลี่ย 24 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ โดยเฉพาะปริมาณสารตะกั่วในโรงงาน ในบริเวณ 5 สถานี พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าไม่สูงมากและไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีปริมาณสารตะกั่ว ไม่เกิน 0.15 mg/m^3 ยกเว้นผลการตรวจวัดปี 2549 ในบริเวณเตาหลอม กระทะทำความสะอาด และเครื่องผ่าแยกแบตเตอรี่ มีปริมาณสารตะกั่วสูงเกือบเท่าค่ามาตรฐาน และลดลงในปี 2550 อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีปริมาณสารตะกั่ว เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.01 mg/m3 พบว่า ปริมาณสารตะกั่วในบริเวณ 5 สถานี มีค่าสูงกว่ามาก ดังนั้น พนักงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอย่างเข้มงวด



แผนภาพที่ 5.10 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: Pb

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัด ในปี 2547-2550 พบว่า ปริมาณตะกั่วในบริเวณโรงงาน ทั้ง 5 สถานี มีค่าลดลงในปี 2550

2) การตรวจวัดปริมาณฝุ่นแบบติดตัวพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ กำหนดเก็บตัวอย่างจากพนักงานในบริเวณ 5 สถานีได้แก่ บริเวณเตาหลอม บริเวณกระทะทำความสะอาด บริเวณกระทะผสม บริเวณเบ้าหล่อแท่งตะกั่ว และบริเวณเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ มีผลการตรวจวัดปริมาณ และค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 แสดงในตารางที่ 5.7

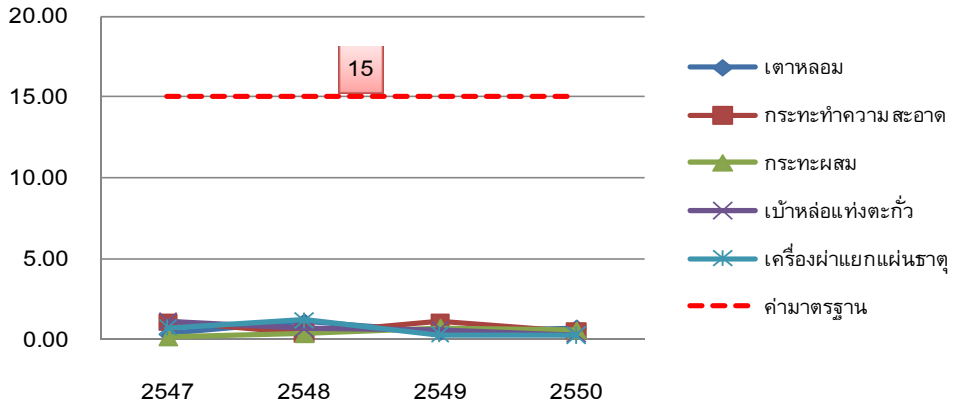
ตารางที่ 5.7 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน: ฝุ่นแบบติดตัวพนักงาน

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ: Total dust (15 mg/m^3)				
	เตาหลอม	กระทะทำความสะอาด	กระทะผสม	เบ้าหล่อแท่งตะกั่ว	เครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ
2547	0.11 - 0.32	0.11 - 1.1	0.11 - 0.12	0.11 - 1.11	0.11 - 0.72
2548	0.24 - 1.1	0.11 - 0.36	0.06 - 0.32	0.14 - 0.65	0.10 - 1.2
2549	0.13 - 0.46	0.12 - 1.10	0.11 - 0.71	0.12 - 0.62	0.12 - 0.29
2550	0.24 - 0.71	0.40 - 0.51	0.34 - 0.54	0.14 - 0.30	0.19 - 0.25
ค่ามาตรฐาน(1)	**15**				
ค่ามาตรฐาน(2)	**0.33 (เฉลี่ย 24 ช.ม.)**				

(1) = มาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520

(2) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ โดยวัดปริมาณฝุ่นแบบติดตัวพนักงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ จำนวน 5 สถานี ดังกล่าว พบว่า ปริมาณฝุ่นทุกขนาดที่ติดตัวพนักงาน มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีค่าปริมาณฝุ่น ไม่เกิน 15 mg/m^3 และมีค่าต่ำกว่าปริมาณฝุ่นในบริเวณโรงงาน แต่อย่างไรก็ตาม โดยส่วนใหญ่แล้ว ปริมาณฝุ่นทุกสถานีที่ตรวจวัดมีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2538 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป มีค่าปริมาณฝุ่น เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.33 mg/m3 ดังนั้น พนักงานทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันฝุ่นอย่างเข้มงวด เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดในปี 2547-2550 ทั้ง 5 สถานี ตามแผนภาพที่ 5.11 พบว่า ทุกสถานีมีค่าใกล้เคียงกัน



แผนภาพที่ 5.11 คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน ปี พ.ศ. 2547-2550: ฝุ่นแบบติดตัวพนักงาน

5.1.1.3 คุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน โดยดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ (Total particulates suspended: TPS) (เฉลี่ย 24 ชั่วโมง) CO (เฉลี่ย 8 ชั่วโมง) NO_2 (เฉลี่ย 1 ชั่วโมง) SO_2 (เฉลี่ย 24 ชั่วโมง) และ Pb (เฉลี่ย 24 ชั่วโมง) มีผลการตรวจวัดแสดงในตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 คุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพอากาศ				
	TPS (mg/m^3)	CO (mg/m^3)	NO_2 (mg/m^3)	SO_2 (ppm)	Pb (ug/m^3)
2547	0.046 - 0.105	0.42 - 2.47	0.012 - 0.029	<0.001	1.79 - 9.6
2548	0.037 - 0.127	0.14 - 1.1	0.005 - 0.053	<0.001 - 0.098	0.379 - 9.7
2549	0.027 - 0.154	0.60 - 0.85	0.0055 - 0.019	<0.001 - 0.029	0.022 - 0.09
2550	0.034 - 0.245	0.09 - 1.10	0.0102 - 0.021	0.001 - 0.031	0.002 - 0.009
ค่ามาตรฐาน(1)	**0.33 เฉลี่ย 24 ช.ม.**	**10.26 เฉลี่ย 8 ช.ม.**	**0.32 เฉลี่ย 1 ช.ม.**	**0.30 เฉลี่ย 24 ช.ม.**	**-**
ค่ามาตรฐาน(2)	**-**	**-**	**-**	**-**	**10 เฉลี่ย 24 ช.ม.**

(1) = มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2547

(2) = มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2544

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน พบว่า ค่าดัชนีต่างๆ มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2547 ที่กำหนดให้มีค่าฝุ่นละอองเฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.33 mg/m^3 ค่าก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 10.26 mg/m^3 ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.32 mg/m^3 ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.30 mg/m^3 โดยเฉพาะค่าก๊าซต่างๆ จะต่ำกว่าค่ามาตรฐานมาก

สำหรับค่าของปริมาณสารตะกั่วในบรรยากาศ เปรียบเทียบกับมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2544 ที่กำหนดให้ต้องควบคุมมิให้จุดใดจุดหนึ่งที่แนวเขตของโรงงานมีค่าสารตะกั่วเกินกว่า 0.01 mg/m^3 หรือ 10 microgram/ m^3 และตามหลักเกณฑ์สำหรับโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2540 ต้องควบคุมปริมาณฝุ่นตะกั่วทั้งหมดที่ระบายออกนอกบริเวณโรงงานไม่ทำให้ค่าเฉลี่ยปริมาณฝุ่นตะกั่วในอากาศบริเวณข้างเคียงโรงงานใน 1 เดือน เกินกว่า 1.5 microgram/ m^3 พบว่า ผลการตรวจวัดบางช่วงในปี พ.ศ. 2547 และ 2548 มีค่าค่อนข้างสูงเกือบถึง 10 microgram/ m^3 ซึ่งโรงงานให้เหตุผลว่าเนื่องมาจาก

กรณีที่มีรถผ่านเข้า-ออกโรงงาน วันละหลายเที่ยว จึงได้เพิ่มมาตรการป้องกันฝุ่นและลดปัญหาอย่างเข้มงวด

5.1.2 คุณภาพน้ำ

การตรวจติดตามคุณภาพน้ำ ที่จะประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนี้ จะใช้ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน กำหนดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินเดือนละ 1 ครั้ง ในบริเวณ 3 สถานี ได้แก่ เหนือจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน โดยดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณสารของแข็งแขวนลอยในน้ำ (Total suspended solid: TSS) ปริมาณสารละลายที่ปรากฏในน้ำ (Total dissolved solids: TDS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved oxygen: DO) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (Biological oxygen demand: BOD_5) และ ปริมาณสารตะกั่ว (Lead: Pb)

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน รายงานเป็นค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด บริเวณ 3 สถานี และค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 แสดงในตารางที่ 5.9 ถึงตารางที่ 5.11 เปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดินในบริเวณพื้นที่ในช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างและเปิดการประกอบการของโรงงาน ในปี พ.ศ. 2541 ตามแสดงในตารางที่ 5.12 และผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน และค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 แสดงในตารางที่ 5.13

ตารางที่ 5.9 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณเหนือจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ					
	pH (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	Pb (mg/l)
2547	7.78 - 8.24	13 - 55	71 - 313	NA	NA	<0.03 - 0.05
2548	7.26 - 7.82	14 - 80	86 - 311	NA	NA	<0.03
2549	7.18 - 7.66	14 - 45	119 - 152	NA	NA	<0.03
2550	7.28 - 7.83	20 - 38	113 - 285	NA	NA	<0.03 - 0.004
ค่ามาตรฐาน	**5-9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.05**

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537

ตารางที่ 5.10 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ					
	pH (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	Pb(mg/l)
2547	7.27 - 7.65	12 - 55	874 - 1,760	NA	NA	<0.03 - 0.04
2548	7.20 - 7.5	30 - 41	1,261 - 1,757	NA	NA	<0.03
2549	6.94 - 7.62	9 - 32	786 - 1,263	NA	NA	0.03
2550	7.10 - 7.15	14 - 17	1,219 - 1,362	NA	NA	<0.04
ค่ามาตรฐาน	**5-9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.05**

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537

ตารางที่ 5.11 คุณภาพน้ำผิวดิน: บริเวณใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ					
	pH (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	Pb(mg/l)
2547	6.96 - 7.92	11 - 55	448 - 1,119	NA	NA	<0.03 - 0.04
2548	6.92 - 7.58	25 - 32	540 - 1,260	NA	NA	<0.03 - 0.03
2549	7.02 - 8.03	12 - 34	290 - 938	NA	NA	<0.03
2550	6.87 - 7.36	7 - 40	603 - 1,024	NA	NA	<0.03
ค่ามาตรฐาน	**5-9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.05**

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537

ตารางที่ 5.12 คุณภาพน้ำผิวดิน: ก่อนเปิดการประกอบการ

ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ					
	pH (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	Pb(mg/l)
2541	7.64 - 9.47	8 - 38	188 - 1,090	NA	NA	NA
ค่ามาตรฐาน	**5-9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.05**

มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน ในจุดตรวจวัด 3 สถานี ได้แก่ เหนือจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน พบว่าดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ pH และ ปริมาณสารตะกั่วมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำผิวดิน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 และมีปริมาณสารตะกั่วไม่เกิน 0.05 mg/l สำหรับปริมาณ TSS, TDS, DO, และ BOD_5 มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินดังกล่าวไม่ได้กำหนดไว้ แต่มีข้อสังเกต คือ ผลการตรวจวัด 2 สถานี ได้แก่ จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน มีค่า TDS สูงมาก ควรให้ความสนใจ

ในกรณีที่เปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำทิ้งมีค่า TSS ไม่เกิน 50 mg/l ค่า TDS ไม่เกิน 3,000 mg/l และค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l พบว่า ทั้ง 3 ดัชนี มีค่าไม่เกินมาตรฐาน นอกจากนี้แล้วดัชนีคุณภาพน้ำผิวดินที่ตรวจวัดมีค่าใกล้เคียงกับคุณภาพน้ำผิวดินที่มีการตรวจวัดในช่วงเวลาก่อนการก่อสร้างและเปิดการประกอบการของโรงงาน

ตารางที่ 5.13 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน

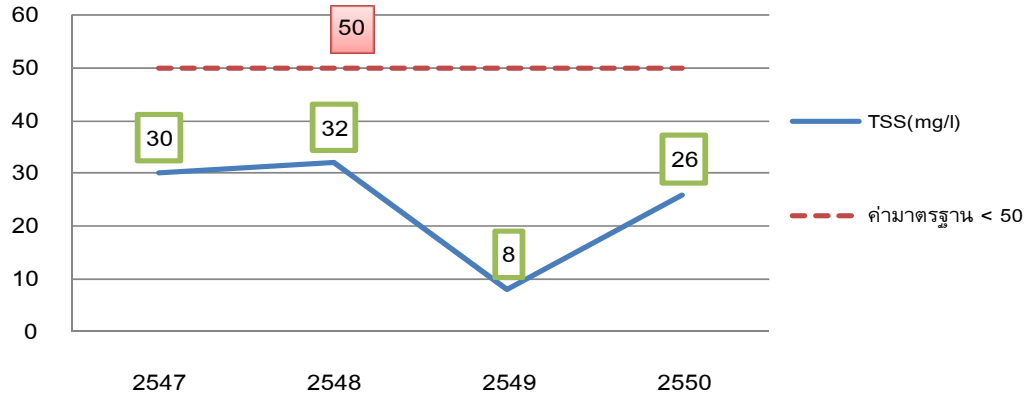
ข้อมูล ปี พ.ศ.	ดัชนีวัดคุณภาพน้ำทิ้ง					
	pH (mg/l)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD_5 (mg/l)	Pb(mg/l)
2547	4.08 - 8.67	2 - 30	219 - 17,375	1.30 - 6.05	1 - 350	<0.01 - 0.16
2548	6.45 - 8.20	27 - 32	95 - 1,990	0.11 - 7.2	<1 - 88	<0.09 - 0.19
2549	6.75 - 70	<2 - 8	142 - 860	5.67 - 7.84	1 - 3	<0.03 - 0.14
2550	6.94 - 7.85	<2 - 26	52 - 2,950	1.3 - 7.5	1 - 13	<0.04 - 0.17
ค่ามาตรฐาน	**5-9**	**<50**	**<3,000**	**-**	**<20**	**0.2**

มาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ดังแสดงในตารางที่ 5.13 พบว่า ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ได้แก่ pH, TSS, TDS, DO, BOD_5 และ Pb ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำทิ้ง มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 ค่า TSS ไม่เกิน 50 mg/l ค่า TDS ไม่เกิน 3,000 mg/l ค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l และมีปริมาณสารตะกั่วไม่เกิน 0.2 mg/l ยกเว้น ผลการตรวจวัดบางช่วงในปี พ.ศ. 2547 พบว่า ค่า TDS และ BOD_5 สูงเกินค่ามาตรฐานมาก เกิดจากขณะนั้นระบบบำบัดน้ำเสียขัดข้อง เมื่อแก้ไขแล้วปริมาณดังกล่าวก็ลดลง และในการตรวจวัดบางช่วงปริมาณสารตะกั่วจะมีค่าสูงใกล้เคียงค่ามาตรฐาน

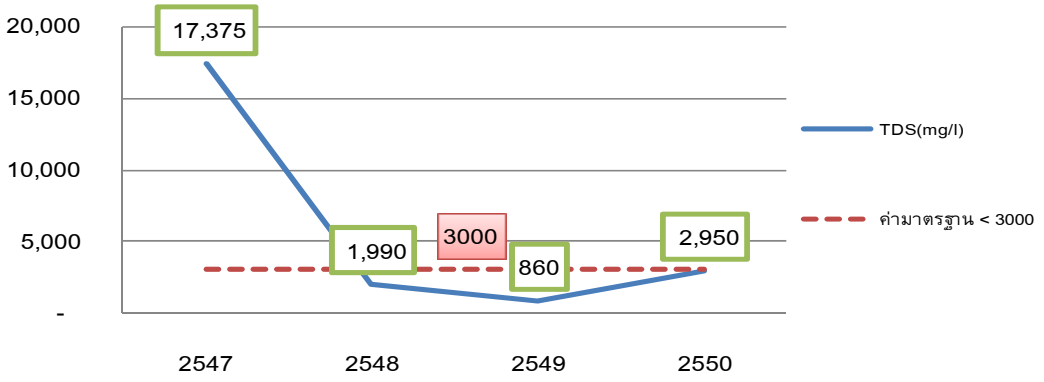
อย่างไรก็ตาม มักจะเกิดปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งมีค่า TDS ค่อนข้างสูง ซึ่งเป็นสภาพปกติที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปของโรงงานอุตสาหกรรมประเภทนี้ เนื่องจากน้ำทิ้งส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการผ่าแยกแผ่นธาตุแบตเตอรี่จะมีน้ำกรดในแบตเตอรี่ไหลออกมา และน้ำเสียอีกส่วนมาจากระบบดักจับไอกรดของระบบบำบัดอากาศ เมื่อมารวมกันทำให้มีค่า TDS สูง ดังนั้น ต้องมีมาตรการแก้ไขโดยน้ำเสียจากระบบดักจับไอกรดต้องผ่านกระบวนการแล้วหมุนเวียน NaOH กลับมาใช้ใหม่

แผนภาพที่ 5.12 ถึงแผนภาพที่ 5.15 แสดงดัชนีวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน เปรียบเทียบผลการตรวจวัดในปี 2547-2550 ประกอบด้วย ปริมาณสารของแข็งแขวนลอยในน้ำ (TSS) ปริมาณสารละลายที่ปรากฏในน้ำ (TDS) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (BOD_5) และ ปริมาณสารตะกั่ว (Pb)



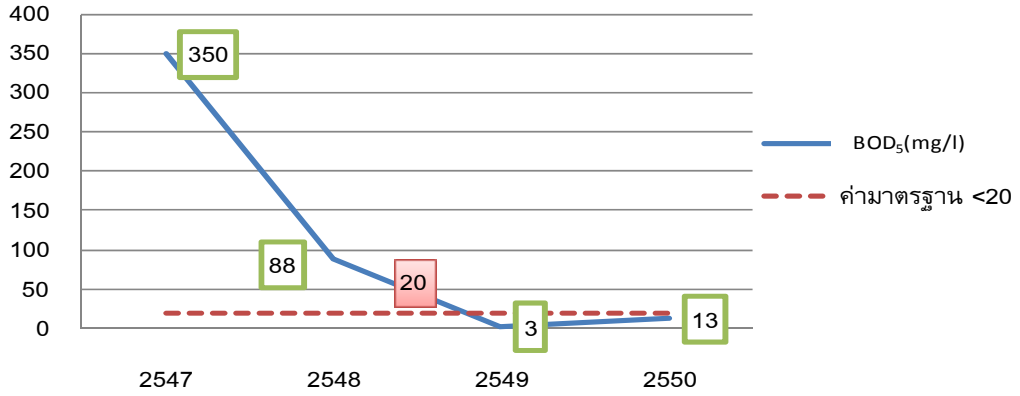
แผนภาพที่ 5.12 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: TSS

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดในปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.12 พบว่า ค่าปริมาณสารของแข็งแขวนลอยในน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่นอกโรงงาน ในปี 2547 ปี 2548 และปี 2550 มีค่าใกล้เคียงกัน



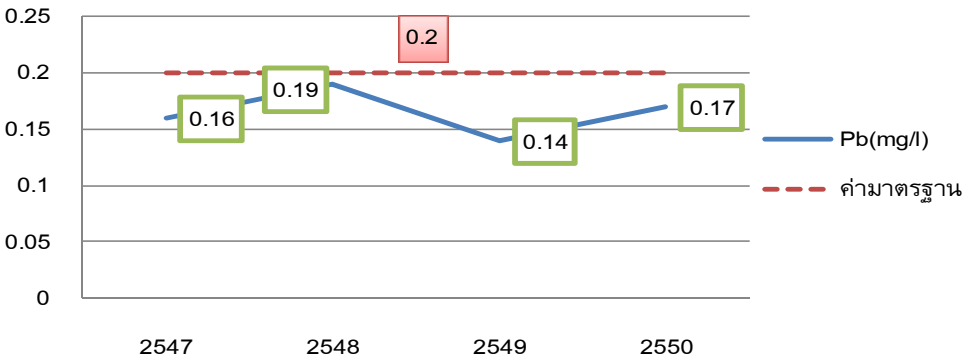
แผนภาพที่ 5.13 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: TDS

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดในปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.13 พบว่า ค่าปริมาณสารละลายที่ปรากฏในน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่นอกโรงงาน ในปี 2547 มีค่าสูงมากเนื่องจากขณะนั้นระบบบำบัดน้ำเสียขัดข้อง ส่วนผลการตรวจวัดปี 2548 และปี 2550 ถึงแม้จะต่ำกว่าค่ามาตรฐานแต่ก็ค่อนข้างสูง



แผนภาพที่ 5.14 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: BOD_5

ผลการตรวจวัดเปรียบเทียบในปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.14 พบว่า ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่นอกโรงงาน ในปี 2547 และ ปี 2548 มีค่าสูงมากเนื่องจากขณะนั้นระบบบำบัดน้ำเสียขัดข้อง



แผนภาพที่ 5.15 คุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน ปี 2547-2550: Pb

การเปรียบเทียบผลการตรวจวัดในปี 2547-2550 ตามแผนภาพที่ 5.15 พบว่า ปริมาณสารตะกั่วในน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่นอกโรงงาน มีค่าค่อนข้างสูง

5.2 สรุป

5.2.1 คุณภาพอากาศที่ปล่อยออกจากปล่องโรงงาน และคุณภาพอากาศภายในโรงงานที่ตรวจวัดในพื้นที่ปฏิบัติงานบริเวณ 5 สถานี ได้แก่ บริเวณเตาหลอม บริเวณกระทะทำความสะอาด บริเวณกระทะผสม บริเวณเบ้าหล่อแท่งตะกั่ว และบริเวณเครื่องผ่าแยกแผ่นธาตุ โดยดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นทุกขนาด คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ตะกั่ว พบว่า มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 และมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2544 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีปริมาณฝุ่น ไม่เกิน 15 mg/m^3 ค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิน mg/m^3 55 ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ไม่เกิน 9 mg/m^3 ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 13 mg/m^3 และปริมาณตะกั่ว ไม่เกิน 0.15 mg/m^3 อย่างไรก็ตาม ค่าดัชนีต่างๆ ดังกล่าวมีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2547 ที่กำหนดให้มีค่าฝุ่นละออง เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.33 mg/m^3 ค่าก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 10.26 mg/m^3 ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.32 mg/m^3 ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.30 mg/m^3

5.2.2 คุณภาพน้ำ โดยมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน ในบริเวณ 3 สถานี ได้แก่ เหนือจุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และใต้จุดปล่อยน้ำทิ้งออกจากโรงงาน และตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งก่อนปล่อยระบายสู่ภายนอกโรงงาน โดยดัชนีวัดคุณภาพน้ำประกอบด้วย ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณสารของแข็งแขวนลอยในน้ำ (TSS) ปริมาณสารละลายที่ปรากฏในน้ำ (TDS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (BOD_5) และ ปริมาณสารตะกั่ว พบว่า คุณภาพน้ำผิวดิน มีค่า pH และ ปริมาณสารตะกั่ว ไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำผิวดิน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 และมีปริมาณสารตะกั่วไม่เกิน 0.05 mg/l และคุณภาพน้ำทิ้งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำทิ้ง มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 ค่า TSS ไม่เกิน 50 mg/l ค่า TDS ไม่เกิน 3,000 mg/l ค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l และมีปริมาณสารตะกั่วไม่เกิน 0.2 mg/l ยกเว้นในบางช่วงของการตรวจวัดมีค่า TDS สูง เนื่องจากน้ำทิ้งส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการผ่าแยกแผ่นธาตุแบตเตอรี่ซึ่งมีน้ำกรดในแบตเตอรี่ไหลออกมา และน้ำเสียอีกส่วนมาจากระบบดักจับไอกรดของระบบบำบัดอากาศ เมื่อมารวมกันทำให้มีค่า TDS สูง

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เลือกอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมตะกั่ว เป็นกรณีศึกษา เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและมีความสำคัญต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ และเป็นอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มในการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เนื่องจากมลพิษที่เกิดจากอุตสาหกรรมดังกล่าวมีผลอันตรายต่อสุขอนามัยของผู้ปฏิบัติงานโดยตรงและชุมชน ซึ่งประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมเหล็กและ/หรือเหล็กกล้า จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการประเภทที่ (5) ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 100 ตันต่อวันขึ้นไป และอุตสาหกรรมตะกั่ว จัดอยู่ในประเภทโครงการหรือกิจการ ประเภทที่ (7) อุตสาหกรรมถลุงแร่ หรือหลอมโลหะซึ่งมิใช่อุตสาหกรรมเหล็กหรือเหล็กกล้า ขนาดที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 50 ตันต่อวันขึ้นไป ต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยเสนอผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการป้องกัน แก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และเป็นไปได้ในทางปฏิบัติและครอบคลุมทุกด้านที่มีนัยสำคัญ เช่น คุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ การจัดการขยะและกากของเสีย คุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านอาชีวอนามัย

6.1 อุตสาหกรรมเหล็ก

ในกระบวนการผลิตเหล็กจะเกิดมลพิษหรือมลสารที่สำคัญ ได้แก่ 1) มลพิษทางอากาศ เช่น ฝุ่นละอองในบรรยากาศ ฝุ่นละออง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และควันของโลหะ 2) กากของเสีย ได้แก่ กากจากกระบวนการผลิต และ ขยะมูลฝอย คราบน้ำมันจากระบบหมุนเวียนน้ำหล่อเย็น และ 3) น้ำเสีย ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากแต่ละส่วนการผลิต และน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน ซึ่งคุณภาพและปริมาณมลพิษหรือมลสารที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจากกระบวนการผลิตและคุณภาพวัตถุดิบ

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมเหล็ก ได้แก่ ดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย ปริมาณไขมันและน้ำมันในน้ำ (FOG) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (BOD_5) และปริมาณสารแขวนลอยในน้ำ (SS) และดัชนีวัดคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ฝุ่น โดยผลการตรวจวัด พบว่า ดัชนีคุณภาพอากาศมีค่าอยู่ในเกณฑ์ไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานการระบายฝุ่นตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก พ.ศ. 2544 ซึ่งกำหนดให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น 120 ppm สำหรับโรงงานเก่า และให้มีค่ามาตรฐานฝุ่น

240 ppm สำหรับโรงงานใหม่ สำหรับผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ พบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำมีค่าอยู่ในเกณฑ์ไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้ค่า FOG ไม่เกิน 50 mg/l ค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 ค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l และค่า SS ไม่เกิน 50 mg/l จากสถิติการตรวจวัด ปี พ.ศ. 2548-2550 บางค่ามีแนวโน้มลดลง บางค่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมเหล็กของแต่ละสถานประกอบการ จะให้ความสำคัญของผลเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเท่านั้น กล่าวคือ ผลต้องมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน

6.2 อุตสาหกรรมตะกั่ว

มลพิษหรือมลสารจากกระบวนการผลิตตะกั่ว ที่สำคัญ ได้แก่ 1) มลพิษทางอากาศ เช่น ไอ อากาศเสียหรือควัน ไอเสียของเชื้อเพลิง ไอระเหยของกรด ฝุ่นตะกั่ว ฝุ่นละอองจากการหลอมฝุ่นตะกั่ว 2) กากของเสีย เช่น ตะกรัน กากโลหะ ฝุ่นขนาดเล็กจากระบบดักฝุ่น ฝุ่นที่เป็นตะกั่วออกไซด์และบางส่วนเป็นออกไซด์ของโลหะอื่น เปลือกแบตเตอรี่ กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย และ 3) น้ำเสียจากกระบวนการผลิต เช่น น้ำกรดจากหม้อแบตเตอรี่ น้ำจากการผ่าแยกแบตเตอรี่ น้ำล้างล้างเปลือก น้ำจากระบบบำบัดอากาศ น้ำทิ้งจากการปรับด่าง-กรด น้ำล้างพื้นโรงงาน น้ำฝนชะล้างหลังคาโรงงาน น้ำเสียจากอาคารสำนักงานและบ้านพัก

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมตะกั่ว ได้แก่ ดัชนีวัดคุณภาพอากาศประกอบด้วย ปริมาณฝุ่นละออง ปริมาณฝุ่นทุกขนาด ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สารตะกั่ว และก๊าซคลอรีน โดยมีการตรวจติดตามคุณภาพอากาศจากปล่องโรงงานก่อนระบายออกสู่บรรยากาศ คุณภาพอากาศในบริเวณโรงงาน และคุณภาพอากาศในบรรยากาศบริเวณแนวเขตของโรงงาน และดัชนีวัดคุณภาพน้ำ ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณสารของแข็งแขวนลอยในน้ำ (TSS) ปริมาณสารละลายที่ปรากฏในน้ำ (TDS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) ปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์ในน้ำ (BOD_5) และ ปริมาณสารตะกั่ว ผลการตรวจวัด พบว่า ดัชนีวัดคุณภาพอากาศมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม (สารเคมี) ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2520 และมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่เก่า ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2544 ที่กำหนดให้คุณภาพอากาศของพื้นที่ทำงานมีปริมาณฝุ่น ไม่เกิน 15 mg/m^3 ค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เกิน mg/m^3 55 ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ไม่เกิน 9 mg/m^3 ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไม่เกิน 13 mg/m^3 และปริมาณสารตะกั่ว ไม่เกิน 0.15 mg/m^3 อย่างไรก็ตาม ค่าดัชนีต่างๆ ดังกล่าวมีค่าสูงเกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2547 ที่กำหนดให้มีค่าฝุ่นละออง เฉลี่ยใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.33 mg/m^3 ค่าก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ เฉลี่ยใน 8 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 10.26 mg/m^3 ค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ยใน 1 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.32 mg/m^3 ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ย

ใน 24 ชั่วโมง ต้องไม่เกิน 0.30 mg/m^3 ดังนั้น โรงงานควรเพิ่มมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญในการตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องจักรต่างๆ ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อลดมลภาวะ

สำหรับดัชนีวัดคุณภาพน้ำ พบว่า มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานตามมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน (ประเภทที่ 3) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำผิวดิน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 และมีปริมาณตะกั่วไม่เกิน 0.05 mg/l และมาตรฐานน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2539 ที่กำหนดให้คุณภาพน้ำทิ้ง มีค่า pH อยู่ในช่วง 5-9 ค่า TSS ไม่เกิน 50 mg/l ค่า TDS ไม่เกิน 3,000 mg/l ค่า BOD_5 ไม่เกิน 20 mg/l และมีปริมาณสารตะกั่วไม่เกิน 0.2 mg/l

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ และคุณภาพน้ำของสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในเกณฑ์ไม่เกินค่ามาตรฐาน แต่ต้องวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงเพื่อให้การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

6.3.2 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะต้องติดตามตรวจสอบ จุดเก็บตัวอย่าง วิธีการตรวจวัด วิธีการวิเคราะห์ และความถี่ของการตรวจวัดหรือเก็บตัวอย่าง ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6.3.3 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ และคุณภาพน้ำ บางค่ามีแนวโน้มลดลง บางค่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ในส่วนของการรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ของแต่ละสถานประกอบการ จะให้ความสำคัญของดัชนีวัดเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานเท่านั้น กล่าวคือ ต้องมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน ดังนั้น ในการติดตามตรวจสอบควรให้ความสนใจและความสำคัญถึงสาเหตุของแนวโน้มการลดลงหรือเพิ่มขึ้นด้วย โดยมีการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและประเมินโอกาสที่จะเกิด เพื่อเป็นข้อมูลในการควบคุมให้มีการลดลงอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

6.3.4 มลภาวะจากอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมเหล็กหรืออุตสาหกรรมตะกั่ว รวมถึงอุตสาหกรรมอื่นๆ มีสาเหตุสำคัญหนึ่งมาจากวัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต ซึ่งวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพจะทำให้เกิดมลพิษ เกิดของเสียมากกว่าปกติ ปัญหาสำคัญในอนาคต คือ วัตถุดิบมีจำกัด ในขณะที่ความต้องการมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้เกิดการแย่งชิงวัตถุดิบ ผู้มีอำนาจต่อรองน้อยอาจจำเป็นต้องยอมรับวัตถุดิบที่คุณภาพต่ำ ในขณะที่ผู้จำหน่ายวัตถุดิบอาจคำนึงเพียงปริมาณที่จะตอบสนองความต้องการโดยคำนึงถึงคุณภาพเป็นเรื่องรอง ทำให้มีวัตถุดิบที่ไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ได้มาตรฐานไหลเข้าสู่กระบวนการผลิตมากขึ้น ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

6.3.5 การแข่งขันมีความรุนแรงมากขึ้น การเข้าสู่ระบบการแข่งขันเสรีภายใต้ความตกลงการค้าในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการเจรจาการค้าเสรี (FTA) กับประเทศต่างๆ หรือในกรอบระดับภูมิภาคเช่น AFTA และ APEC การปกป้องอุตสาหกรรมภายในประเทศจะเปลี่ยนรูปแบบมาใช้มาตรการอื่นๆ ที่มิใช่ภาษี (NTB) ซึ่งหนึ่งในนั้น คือ สิ่งแวดล้อม ก็จะถูกนำมาเป็นเครื่องมือกีดกันและเงื่อนไขทางการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น ปัจจุบันต่างประเทศต่างก็พัฒนาอุตสาหกรรมโดยพัฒนากระบวนการผลิต โดยลดปริมาณมลสารให้น้อยลงเรื่อยๆ เท่าที่จะเป็นไปได้ หรือ Zero waste, Zero emission เช่น อุตสาหกรรมหลอมเหล็กในประเทศญี่ปุ่นจะมีปริมาณกากของเสียลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น อุตสาหกรรมของไทยจึงต้องปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อลดปริมาณมลสารจากกระบวนการผลิต และที่สำคัญไม่เพียงแต่ควบคุมให้ไม่เกินค่าเกณฑ์มาตรฐานเท่านั้น แต่เป้าหมายต้องมีค่าดัชนีวัดลดลงอย่างสม่ำเสมอจนเป็นศูนย์หรือใกล้เคียงกับศูนย์

6.3.6 การมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยประชาชน องค์กรพัฒนาเอกชน ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบจากโครงการอุตสาหกรรมสามารถเข้าร่วมแสดงความคิดเห็น นำเสนอข้อมูล ข้อโต้แย้ง หรือข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องมีการนำเสนอข้อมูลที่ถูกต้องทั้งจากหน่วยงานรัฐที่กำกับดูแล และเจ้าของโครงการเพื่อสร้างความเข้าใจ และการยอมรับ เพื่อให้อุตสาหกรรมสามารถอยู่ร่วมกับสังคมได้

บรรณานุกรม

1. ผศ.ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี, Environmental Impact Assessment: การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

2. Larry W. Canter, Environmental Impact Assessment, McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION, 1996.

3. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม, แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านโครงการอุตสาหกรรม/นิคมอุตสาหกรรม, 2540.

4. A. Javaid and E. Essadiqi, Final Report on Scrap Management, Sorting and Classification of Steel, Canada, 2003.

5. กิตติพันธ์ บางยี่ขัน, โลหะกับการพัฒนาประเทศ, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, กันยายน 2551.

6. กิตติพันธ์ บางยี่ขัน และ สลิลา ยรรยงสวัสดิ์, Thailand Metal Statistics Year 2006, กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, มีนาคม 2550.

7. นายรินทวัฒน์ สมบัติศิริ, ระเบียบและกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการประกอบกิจการโรงงาน, กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2551.

8. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, คู่มือการชี้บ่งอันตรายและการประเมินความเสี่ยง, สิงหาคม 2545.

9. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตเหล็กขั้นต้นในประเทศไทย ตามแผนปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม ระยะที่ 2, กันยายน 2545.

10. กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม, รายงานโครงการพัฒนาสินค้าที่เพิ่มมูลค่าในเชิงพาณิชย์ของกลุ่มอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าตามพิกัดศุลกากร 7213 และ 7214, สิงหาคม 2545.

11. http://medinfo.psu.ac.th/form_save/20051005_Form_Risk_Assesment.doc

12. http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~sthavivo/eia/index.html

13. http://pioneer.netserv.chula.ac.th/~sthavivo/eia/ppframe.htm

14. http://san.anamai.moph.go.th/nwha/html/thai34t/ch5.htm

ภาคผนวก

1. มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม

1.1 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตอุตสาหกรรม รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อมในเขตอุตสาหกรรม

ด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรฐานการจัดการ
1. ด้านคุณภาพน้ำ	1. กำหนดค่าความสกปรกของน้ำทิ้งรวมในรูป BOD Loading ให้สอดคล้องกับความสามารถในการรองรับแหล่งรองรับน้ำทิ้งและไม่ให้คุณภาพน้ำของแหล่งรองรับน้ำทิ้งเปลี่ยนแปลงจากเดิม 2. ลดปริมาณการใช้น้ำ 3. นำน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วไปใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด 4. ก่อนระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติต้องจัดให้มีบ่อเพื่อกักเก็บน้ำทิ้ง และการระบายน้ำในช่วงฤดูแล้ง ให้พิจารณาให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้น้ำในแหล่งนั้นเป็นสำคัญ 5. ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง 6. การจัดกลุ่มการใช้ที่ดิน กำหนดให้อุตสาหกรรมซึ่งมีน้ำทิ้งมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันอยู่ใกล้กัน เพื่อสะดวกในการจัดการนำน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ทั้งนี้ ในกรณีที่รับอุตสาหกรรมซึ่งมีน้ำเสียปนเปื้อนโลหะหนักหรือสารพิษ ต้องจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียแบบเคมี เพื่อบำบัดน้ำเสียดังกล่าว
2. คุณภาพอากาศ	กำหนดอัตราการปล่อยสารมลพิษทางอากาศของแต่ละโรงงาน ให้สอดคล้องกับความสามารถในการรองรับมลพิษทางอากาศของพื้นที่และไม่ทำให้คุณภาพอากาศในบรรยากาศมีค่าสูงเกินมาตรฐาน
3. กากของเสีย	1. จัดให้มีสถานที่เก็บกักกากของเสียอันตรายชั่วคราวสำหรับเก็บรวบรวมกากของเสียอันตรายจากโรงงานต่างๆ ที่ตั้งในเขตอุตสาหกรรม เขตประกอบการอุตสาหกรรม และเขตนิคมอุตสาหกรรม 2. กำหนดวิธีการเก็บรวบรวม การเก็บกัก และการกำจัดกากของเสียทุกชนิด
4. ระบบน้ำดับเพลิง	ให้ยึดถือตามมาตรฐานของ NFPA (National Fire Protection Association)
5. ระบบระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	กำหนดแผนการและวิธีดำเนินการของระบบป้องกันน้ำท่วมและระบบระบายน้ำโดยคำนึงถึงเส้นทางระบายน้ำของพื้นที่ สภาพปัญหาชุมชนบริเวณใกล้เคียง
6. พื้นที่สีเขียว	ให้มีสัดส่วนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10 ของพื้นที่โครงการ
7. แนวเขตกันชน (Buffer Zone)	กำหนดให้มีแนวเขตกันชนระหว่างเขตอุตสาหกรรม เขตประกอบอุตสาหกรรมและเขตนิคมอุตสาหกรรมกับชุมชนโดยกำหนดให้แนวเขตกันชนดังกล่าว ปลูกไม้ยืนต้นสลับฟันปลาไม่น้อยกว่า 3 ชั้น และปลูกไม้พุ่มเสริมระหว่างต้นไม้ยืนต้น

ที่มา: แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.2 มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำ (Minimum requirements) เพื่อใช้ในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการอุตสาหกรรม

จากที่มีการประกาศใช้พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากพระราชบัญญัติเดิม ทั้งรูปแบบ ขั้นตอนการเสนอ และระยะเวลาที่ใช้ในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผู้พิจารณารายงาน ซึ่งดำเนินการพิจารณาในรูปของคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการแต่งตั้ง และมอบอำนาจจากคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

การพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการอุตสาหกรรมได้กำหนดให้มีมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตามที่ได้เสนอไว้ในรายงาน และตามที่คณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสนอเพิ่มเติม ทั้งนี้ เพื่อให้หน่วยงานผู้ให้อนุญาตใช้กำหนดเป็นเงื่อนไขให้เจ้าของโครงการยึดถือปฏิบัติต่อไป ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

1.3 มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำสำหรับโครงการอุตสาหกรรม

ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการอุตสาหกรรม กำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งแต่ละโครงการอุตสาหกรรมอาจมีการกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมมากน้อยต่างกันขึ้นอยู่กับดุลพินิจของการจัดทำรายงาน รวมทั้งการพิจารณารายงานของผู้เกี่ยวข้อง อาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อเป็นบรรทัดฐาน และหลักเกณฑ์เดียวกัน จึงมีการกำหนดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำที่โครงการอุตสาหกรรมควรยึดถือปฏิบัติ เพื่อประกอบกับมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม

มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำสำหรับโครงการอุตสาหกรรม ประกอบด้วยมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำในช่วงการก่อสร้าง และมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำในช่วงการดำเนินการ โดยมีรายละเอียดมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ของทั้ง 2 เงื่อนไข ตามตารางที่ 1.2 และ 1.3

ตารางที่ 1.2 มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำในช่วงการก่อสร้าง

ด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการ
1. คุณภาพอากาศ	1. ฉีดพรมน้ำบนถนนที่มีฝุ่นฟุ้งกระจายในบริเวณที่มีการก่อสร้างของโครงการอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง 2. รถบรรทุกวัสดุก่อสร้างต้องมีสิ่งปกปิดและ/หรือสิ่งที่ผูกมัด ในส่วนบรรทุกเพื่อป้องกันการตกหล่นของวัสดุที่บรรทุก 3. ทำความสะอาดล้อรถบรรทุกต่างๆ ที่เข้ามาในเขตก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่ารถบรรทุกจะไม่นำสิ่งแปดเปื้อนไปตกหล่นภายนอกบริเวณก่อสร้าง โดยเฉพาะโครงการที่อยู่ในเขตสุขาภิบาลหรือเทศบาล ต้องดำเนินการโดยเคร่งครัด
2. เสียง	1. งานที่ก่อให้เกิดเสียงดังต้องปฏิบัติเฉพาะช่วงเวลากลางวัน และ/หรือหากจำเป็นต้องปฏิบัติในช่วงเวลาอื่น ควรมีมาตรการเสริมสำหรับลดระดับเสียง เพื่อไม่ให้รบกวนการพักผ่อนของประชาชน 2. เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดเสียงดัง ต้องมีอุปกรณ์หรือมาตรการลดระดับเสียง
3. คุณภาพน้ำ	1. จัดสร้างบ่อพักน้ำชั่วคราวเพื่อรองรับน้ำทิ้งต่างๆ ภายในบริเวณที่ก่อสร้างในกรณีที่ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย 2. จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียจากห้องน้ำ ห้องส้วมของคนงาน และให้มีสัดส่วนของห้องน้ำและห้องส้วมเหมาะสมเพียงพอกับจำนวนคนงาน
4. กากของเสีย	1. จัดหาภาชนะรองรับขยะให้กับคนงานก่อสร้างอย่างเพียงพอ พร้อมทั้งเก็บรวบรวมเป็นประจำเพื่อนำไปกำจัดอย่างถูกสุขลักษณะ 2. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงในทางระบายน้ำ ท่อน้ำทิ้ง และแหล่งน้ำต่างๆ

ที่มา: แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.3 มาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เป็นเงื่อนไขขั้นต่ำในช่วงการดำเนินการ

ด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการ
1. คุณภาพอากาศ	1. ควบคุมสารมลพิษทางอากาศที่ระบายออกจากโครงการให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 2. ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขระบบกำจัดมลพิษทางอากาศทันทีที่พบว่าระบบกำจัดมลพิษขัดข้องจนทำให้ปริมาณสารมลพิษออกมาสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน หากไม่สามารถแก้ไขหรือซ่อมแซมได้เสร็จภายในระยะเวลากำหนดเฉพาะ แต่ละโครงการต้องหยุดการผลิตที่เป็นแหล่งกำเนิดสารมลพิษนั้นทันที 3. จัดเตรียมอุปกรณ์อะไหล่ที่จำเป็นเกี่ยวข้องกับระบบกำจัดมลพิษให้มีปริมาณเพียงพอเพื่อใช้ในการแก้ไขซ่อมแซมเมื่อระบบขัดข้องได้ทันที 4. ต้องทดสอบประสิทธิภาพของระบบดูดสารมลพิษทางอากาศและระบบควบคุมมลพิษทางอากาศอยู่เสมอ

ด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรการ
2. คุณภาพน้ำ	1. บำบัดน้ำทิ้งสุดท้ายให้ได้มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม 2. ในกรณีที่น้ำทิ้งของโครงการมีปริมาณความสกปรกในน้ำทิ้งรวมต่อวันสูง จะต้องพิจารณาถึงความสามารถของแหล่งรองรับน้ำทิ้งด้วย โดยปริมาณความสกปรกที่จะถูกระบายลงสู่แหล่งน้ำรองรับ จะต้องไม่ทำให้การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำในบริเวณท้ายน้ำเปลี่ยนแปลงไป
3. กากของเสีย	1. จัดการกากของเสียให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2540 เรื่องหน้าที่ของผู้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโรงงานหรือให้อยู่ในดุลยพินิจของกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นเฉพาะราย 2. ปฏิบัติตามมาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินในบริเวณที่ฝังกากของเสียตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2540 ตลอดจนตะกรันจากโครงการอย่างน้อย ปีละ 1 ครั้ง บริเวณรอบบ่อเหนือทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน 1 จุด และใต้ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน 3 จุด 3. กรณีที่โครงการมีการจัดการกำจัดกากของเสียเอง ทั้งกรณีชั่วคราวและถาวร หรือรวมกลุ่มกันจัดตั้งระบบกำจัดของเสีย โครงการต้องมีมาตรการการจัดการกากของเสียที่เหมาะสมทุกวิธี และไม่ก่อให้เกิดการรั่วไหลไปปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมภายนอก 4. ให้มีมาตรการเสริมเพื่อให้ปรับปรุงวิธีการ หรือติดตั้งระบบเพิ่มเพื่อลดปริมาณของเสียจากกระบวนการผลิต 5. ให้นำของเสีย/กากของเสียของโครงการกลับมาใช้ใหม่ให้มากที่สุด
4. สุนทรียภาพ	1. จัดให้มีพื้นที่สีเขียวบริเวณโครงการและโดยรอบเพื่อความสวยงาม และเป็นแนวป้องกันฝุ่นและของเสียจากโครงการ 2. ออกแบบรูปทรงอาคาร ป้ายโฆษณา ตลอดจนปล่องและสถานที่เก็บขยะ ให้ไม่ทำลายทัศนียภาพและสภาพแวดล้อม
5.การเสี่ยงภัยร้ายแรง	1. มีมาตรการติดตั้งระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับป้องกันการเกิดอันตรายร้ายแรงให้ระงับหรือจำกัดขอบเขต จัดบุคลากร เตรียมระบบผจญเพลิง ระบบตรวจจับเพลิงไหม้ และก๊าซ ระบบเตือนภัย แผนปฏิบัติการฉุกเฉิน แผนอพยพคนไปบริเวณที่ปลอดภัย และมาตรการเสริมเพื่อป้องกันและลดรุนแรง 2. ประเมินอันตรายร้ายแรง ศึกษาโอกาสที่อาจจะเกิดจากสารเคมีอันตรายจากกระบวนการผลิต จากถังเก็บและท่อส่งต่างๆ
6.การเสี่ยงภัยในโรงงาน	1. มีมาตรการลดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด มีมาตรการเสริมในการบังคับให้พนักงานใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย 2. มีมาตรการกำหนดเขตที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงดังมาจากการคำนวณ Noise contour map ซึ่งเมื่อเข้าปฏิบัติงานในเขตดังกล่าวต้องสวมใส่เครื่องป้องกันเสียง 3. ติดตามตรวจสอบระดับเสียงภายในโรงงานอย่างน้อยปีละ 4 ครั้ง

ที่มา: แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

2. การวิเคราะห์สารมลพิษ

ตารางที่ 2.1 วิธีวิเคราะห์มลพิษทางน้ำ

ลำดับ	ชนิดสารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	pH	Electrometric Method
2	Total Solid	Dried at 103-105^{O}C
3	Total Dissolved solids	Dried at 180^{O}C, 103-105^{O}C
4	Suspended Solids	Dried at 103-105^{O}C
5	Biochemical Oxygen Demand	5 day BOD Test, Azide Modification Method, Membrane Electrode Method
6	Chemical Oxygen Demand	Closed Reflux, Colorimetric Method
7	Acidity	Titration Method
8	Alkalinity	Titration Method
9	Dissolved Oxygen	Azide Modification Method, Membrane Electrode
10	Total Hardness	EDTA Titrimetric Method
11	Phosphate, Phosphorus	Ascorbic Acid Colorimetric Method
12	Chloride	Argentometric Method, Mercuric Nitrate Method
13	Sulfide	Iodometric Method
14	Oil & Grease	Partition Gravimetric Method
15	Manganese	Colorimetric Method
16	Conductivity	Laboratory Method
17	Salinity	Electrical Conductivity Method
18	Settleable Solids	Volumetric Method
19	Turbidity	Nephelometric Method
20	Nitrogen (Ammonia)	Distillation Method
21	Chlorine, Free	DPD Colorimetric Method
22	TKN	Macro-Kjeldahl Method
23	Chlorine, Residue	Iodometric Method
24	Nitrogen (Nitrate)	Brucine Method
25	Sulfate	Turbidimetric Method
27	Cyanide	Pyridine Barbituric Acid Method
28	Phenol & Cresol	Direct Photometric Method
29	Chromium	Colorimetric Method
30	Aluminum	Eriochrome Cyanide R Colorimetric Method
31	Copper	Neocuproine Method

ตารางที่ 2.1 วิธีวิเคราะห์มลพิษทางน้ำ (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดสารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
32	Lead	Dithizone Method
33	Calcium	EDTA Method
34	Iron	Colorimetric Method
35	Formaldehyde	Colorimetric Method
36	Fluoride	SPADNS Method
37	Total Bacteria	Membrane Filter Method
38	Total Coliform Bacteria	MPN Method
39	Facial Coliform Bacteria	MPN Method
40	Escherichia Coli	MPN Method
41	Calcium Hardness	EDTA Method
42	Nitrogen (Organic)	Macro-Kjeldahl Method
43	Nitrogen (Nitrite)	Colorimetric Method
44	Silica	Molybdosilicate Method
45	Surfactants	Methylene Blue Method
46	Temperature	Laboratory and Field Methods

Referent: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 17th Edition, 1989, 20th Edition 1998

ตารางที่ 2.2 วิธีวิเคราะห์มลพิษทางอากาศ: บรรยากาศทั่วไป

ลำดับ	ชนิดสารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Suspended Particle Matter	High-Volume Sampling Method
2	Sulfur Dioxide	Chemical Absorption, Pararosaniline Method, Fluorescence Method
3	Nitrogen Dioxide	Chemical Absorption, TGS-ANSA Method, Chemiluminescence Method
4	Hydrogen Sulfide	Chemical Absorption, Spectrophotometric Method
5	Free Chlorine	Chemical Absorption, Methyl Orange Method
6	Formaldehyde	Chemical Absorption, Colorimetric Method
7	Chloride	Chemical Absorption, Mercuric Nitrate Titrimetric
8	Mercaptan	Chemical Absorption, Spectrophotometric Method
9	Phenolic Compound	Filtration, Spectrophotometric Method
10	PM 10	Size Selective, High-Volume Sampling Gravimetric
11	Vibration	Ground Vibration Method

ตารางที่ 2.3 วิธีวิเคราะห์มลพิษทางอากาศ: ปล่องระบาย

ลำดับ	ชนิดสารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Gas Analysis for Dry Molecular Weight (CO_2 , O_2 , CO)	Orsat's Analysis Method
2	Moisture Content of Stack Gas	Condensation and Gravimetric Method
3	Total Suspended Particle	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method
4	Sulfur Dioxide	Chemical Absorption, Barium-thorin Titrimetric Method
5	Nitrogen Dioxide	Chemical Absorption, Colorimetric Method
6	Sulfuric Acid Mist	Isokinetic Sampling, Barium-thorin Titrimetric Method
7	Hydrogen Sulfide	Chemical Absorption, Iodometric Method

ตารางที่ 2.4 วิธีวิเคราะห์มลพิษทางอากาศ: พื้นที่ทำงาน

ลำดับ	ชนิดสารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Total Dust	Filtration, Gravimetric Method
2	Respirable Dust	Cyclone Filtration, Gravimetric Method
3	Sulfur Dioxide	Impingment Absorption, Titrimetric Method
4	Nitrogen Dioxide	Impingment Absorption, TGS-ANSA Method
5	Sulfuric Acid	Filtration, Chemical Absorption, Spectrophotometric Method
6	Hydrogen Sulfide	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
7	Free Chlorine	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
8	Ammonia	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
9	Ozone	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
10	Alkaline Dust	Filtration, Acid-Base Titrimetric Method
11	Acetic Anhydride	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
12	Hexavalent Chromium	Filtration, Spectrophotometric Method
13	Formaldehyde	Filtration, Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
14	Phosphorus Trichloride	Impingment Absorption, Spectrophotometric Method
15	Silica, Crystalline	Cyclone Filtration, Spectrophotometric Method

Referent: 1. NIOSH Manual of Analytical Method (NMAM) 4th Edition 1994

2. Method of Air Sampling and Analysis, Intersociety Committee, 3rd Edition 1994

3. มาตรฐานคุณภาพอากาศ

มาตรฐานคุณภาพอากาศ ประกอบด้วย มาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป มาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก และมาตรฐานคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน รายละเอียดตามตารางที่ 3.1 ถึง 3.3

ตารางที่ 3.1 แสดงมาตรฐานคุณภาพอากาศโดยทั่วไป

สารมลพิษ	เฉลี่ย 1 ชม.		เฉลี่ย 8 ชม.		เฉลี่ย 24 ชม.		เฉลี่ย 1 เดือน		เฉลี่ย 1 ปี		วิธีการตรวจ (UV Fluorescence)
	mg/l	ppm	mg/l	ppm	mg/l	ppm	mg/l	ppm	mg/l	ppm	
CO	34.2	30	10.26	9	-	-	-	-	-	-	Non- Dispersive Infrared Detection
NO_2	0.32	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-	Chemiluminessence
SO_2	0.78	0.3	-	-	0.3	-	-	-	-	-	
ฝุ่นละออง (TSP)	-	-	-	-	0.33	-	-	-	0.1	-	Gravimetric– High Volume
ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM-10)	-	-	-	-	0.12	-	-	-	0.5	-	Gravimetric– High Volume
O_3	0.2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	Chemiluminescence
สารตะกั่ว	-	-	-	-	0.01	-	0.0015	-	-	-	Atomic Absorption Spectrometer

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ ลงวันที่ 17 เมษายน 2538 และประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544) เรื่องกำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศทั่วไปในเวลา 1 ชั่วโมง ลงวันที่ 9 เมษายน 2544

ตารางที่ 3.2 มาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก

โรงงานเหล็ก	ค่ามาตรฐานการระบายสารมลพิษ		
	SO_2 (ppm)	No_x as NO_2 (ppm)	ฝุ่นละออง (mg/l)
โรงงานใหม่	800	180	120
โรงงานเก่า	800	200	240

หมายเหตุ: 1) เตาหลอมทุกประเภท หรือกระบวนการหล่อโลหะ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น Electric Furnace. Cupola, Roasting, Blast, Coke Oven, Basic Oxygen Furnace เป็นต้น

2) ให้คำนวณความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศเทียบที่สภาวะอ้างอิง (Reference Condition) อุณหภูมิ 25^{O}C 760 mmHg หรือ ความดัน 1 atm ที่สภาวะแห้ง ปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (Excess Air) 50% หรือที่ออกซิเจน 7% ปริมาตรอากาศสภาวะแห้ง (Dry Basis) ยกเว้น การคำนวณความเข้มข้นสารมลพิษทางอากาศเทียบของเตาหลอม Electric Furnace ความดัน 1 atm อุณหภูมิ 25^{O}C และปริมาตรอากาศที่สภาวะแห้ง

ที่มา : ดัดแปลงจาก ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานเหล็ก ลงวันที่ 9 มีนาคม 2544 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนที่ 37 ง วันที่ 8 พฤษภาคม 2544 และ ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้โรงงานเหล็กเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ ลงวันที่ 9 มีนาคม 2544 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 118 ตอนที่ 37 ง วันที่ 8 พฤษภาคม 2544

ตารางที่ 3.3 มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน

ชนิดของสารเจือปน	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้	มีการเผาไหม้
1. Total Suspended Particulate (mg/l)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	240
	- ถ่านหิน	-	320
	- ชีวมวล	-	320
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	320
	- การถลุง หล่อ หล่อเหล็กและ/หรือผลิตอลูมิเนียม	300	240
	การผลิตทั่วไป	400	320
2. Antimony (mg/l)	การผลิตทั่วไป	20	16
3. Arsenic (mg/l)	การผลิตทั่วไป	20	16

ตารางที่ 3.3 มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน (ต่อ)

ชนิดของสารเจือปน	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้	มีการเผาไหม้
4. Copper (mg/l)	การผลิตทั่วไป	30	24
5. Lead (mg/l)	การผลิตทั่วไป	30	24
6. Mercury (mg/l)	การผลิตทั่วไป	3	2.4
7. Chlorine (mg/l)	การผลิตทั่วไป	30	24
8. Hydrogen chloride (mg/l)	การผลิตทั่วไป	200	160
9. Sulfuric acid (ppm)	การผลิตทั่วไป	25	-
10. Hydrogen sulfide (ppm)	การผลิตทั่วไป	100	80
11. Sulfur dioxide (ppm)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	950
	- ถ่านหิน	-	700
	- ชีวมวล	-	60
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	60
	การผลิตทั่วไป	500	-
12. Carbon monoxide (ppm)	การผลิตทั่วไป	870	690
13. Oxides of nitrogen (ppm)	แหล่งกำ าเนิดความร้อนที่ใช้เชื้อเพลิง		
	- น้ำมันเตา	-	200
	- ถ่านหิน	-	400
	- ชีวมวล	-	200
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	200
14. Xylene (ppm)	การผลิตทั่วไป	200	-
15. Cresol (ppm)	การผลิตทั่วไป	5	-

หมายเหตุ : การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศ ให้รายงานผลดังต่อไปนี้

1) ที่ไม่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 atm หรือที่ 760 mgHg อุณหภูมิ 25^{o}C ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน ณ สภาวะจริงในขณะตรวจวัด 2) ที่มีการเผาไหม้เชื้อเพลิง ให้คำนวณผลที่ความดัน 1 atm หรือที่ 760 mgHg อุณหภูมิ 25^{o}C ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (% excess air) 50% หรือมีปริมาตรอากาศเสียที่ออกซิเจน 7% ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ที่มา: มาตรฐานค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548

ตารางที่ 3.4 มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน กรณีการใช้น้ำมันใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการปรับคุณภาพและเชื้อเพลิงสังเคราะห์เป็นเชื้อเพลิงในเตาอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548

ลำดับที่	ชนิดของสารเจือปนในอากาศ	ปริมาณของสารเจือปนในอากาศ
1	Particulate Matter (mg/l)	240
2	Hydrogen chloride, Hydrogen Fluoride (ppm)	รวมไม่เกิน 85
3	Carbon monoxide (ppm)	110
4	Sulfur dioxide (ppm)	800
5	Oxides of nitrogen as NO_2 (ppm)	200
6	Dioxins/furans (TEQ) (Ng/l)	0.5
7	Mercury (mg/l)	0.1
8	Antimony, Arsenic, Cadmium, Selenium,Tellurium (mg/l)	รวมไม่เกิน 0.65
9	Vanadium, Chromium, Cobalt, Nickel, Copper, Lead, Manganese, Tin (mg/m^3)	รวมไม่เกิน 13.0

หมายเหตุ : 1) “น้ำมันใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการปรับคุณภาพ (Processed Used-oil)” หมายความว่า น้ำมันใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการทางกายภาพหรือทางเคมี (Physical or Chemical Processes) เพื่อปรับคุณภาพให้สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ โดยในทุกขั้นตอนของกระบวนการทางกายภาพหรือเคมีดังกล่าวไม่มีการนำเอาวัสดุที่ไม่ใช้แล้วชนิดอื่นๆ เช่น ตัวทำละลาย สารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ กากสี เป็นต้น มาผสมกับน้ำมันใช้แล้ว นั้น

“เชื้อเพลิงสังเคราะห์ (Synthetic Fuel)” หมายความว่า น้ำมันใช้แล้วที่ผ่านกระบวนการผสมกับวัสดุที่ไม่ใช้แล้วชนิดต่างๆ (Waste Blending) จนมีคุณภาพในการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้

2) การรายงานผลการตรวจวัดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงงานแต่ละชนิด ให้รายงานผลที่ความดัน 1 atm หรือที่ 760 mgHg อุณหภูมิ 25^{O}C ที่สภาวะแห้ง (dry basis) โดยมีปริมาตรอากาศส่วนเกินในการเผาไหม้ (% excess air) 50% หรือปริมาณออกซิเจนในอากาศเสีย 7%

ตารางที่ 3.5 แสดงค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

ลักษณะน้ำทิ้ง	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
1. pH	-	5-9	น้ำทิ้งซึ่งระบายออกนอกจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็มเกิน 2,000 mg/l หรือลงสู่ทะเล ค่าที่สารละลายได้ในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าสารที่ละลายได้ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือทะเลได้ไม่เกิน 5,000 mg/l
2. Permanganate value (COD)	mg/l	>120 (400)	
3. Dissolved solids	mg/l	ไม่มากกว่า 3,000 หรือตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นสมควร แต่ต้องไม่มากกว่า 500	
4. Sulfide as H_2S	mg/l	> 1.0	
5. Cyanide as HCN	mg/l	> 0.2	
6. โลหะหนัก	mg/l		
- Zn		> 5.0	โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสีไม่มากกว่า 3.0 mg/l
- Cr, As		> 0.25	
- Cu		> 2	โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสีไม่มากกว่า 0.2 mg/l
- Hg		> 0.005	
- Cd		> 0.03	
- Ba, Ni		> 1.0	
- Se		> 0.02	โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสีไม่มากกว่า 0.002 mg/l
- Pb		> 0.2	
- Mn		> 5.0	โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสีไม่มากกว่า 0.1 mg/l
- Ag		ไม่มีกำหนด	
7. Oil & Grease	mg/l	> 5.0	โรงกลั่นน้ำมันและโรงงานผสมน้ำมันหล่อลื่นและจาระบีไม่มากกว่า 15.0 mg/l โรงงานเกี่ยวกับการถลุงโลหะสังกะสี ไม่มากกว่า 5 mg/l
8. Formaldehyde	mg/l	> 1.0	
9. Phenol & Cresols	mg/l	> 1.0	
10. Suspended solids	mg/l	ขึ้นอยู่กับส่วนผสมระหว่างน้ำทิ้งกับลำน้ำสาธารณะ	อัตราส่วนผสม 1/8 ถึง 1/150 ไม่เกิน 30 mg/l 1/151-1/300 ไม่เกิน60 mg/l 1/301-1/500 ไม่เกิน 150 mg/l
11. น้ำมันทาร์ (Tar)	mg/l	ไม่มีเลย	
12. Free chlorine		> 1.0	

ตารางที่ 3.5 แสดงค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (ต่อ)

ลักษณะน้ำทิ้ง	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	หมายเหตุ
13. BOD 5 day, at 20º C	mg/l	> 20	ค่าอาจแตกต่างได้แล้วแต่ภูมิประเทศ/ลักษณะการระบายตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่เห็นสมควรแต่ไม่เกิน 60 mg/l ยกเว้น 1) โรงงานทำอาหารจากสัตว์น้ำและบรรจุในภาชนะที่ผนึกและอากาศเข้าไม่ได้ และโรงงานห้องเย็นชนิดแกะล้างแล้วแช่แข็งสัตว์น้ำ ไม่เกิน 100 mg/l 2) โรงงานแป้งมันสำปะหลังโดยวิธีเหวี่ยงแยกแป้งแล้วทำให้แห้งด้วยลมร้อน ไม่เกิน 60 mg/l 3) โรงงานผลิตอาหารจากแป้งเป็นเส้น/ชิ้น (ประเภทก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน เส้นหมี่ เป็นต้น) ไม่มากกว่า 100 mg/l 4) โรงงานหมัก ฟอกหนังสัตว์ ผลิตเยื่อกระดาษจากไม้ ชาน อ้อย หญ้า ไม่เกิน 100 mg/l
14. TKN	mg/l	>100	ขึ้นอยู่กับประเภทแหล่งรวบรวมน้ำทิ้งหรือประเภทโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 400 mg/l
15. ยาฆ่าแมลง (Insecticides)		ไม่มีเลย	
16. Radioactivity	mg/l	ไม่มีเลย	
17. Temperature	C º	> 40	
18. Color & Odor	-	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ	

ที่มา : 1. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539)

2. ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539