รายงานวิชาการ
ฉบับที่ สอพ. 4/2548

# สถานการณ์ตะกั่วโลก

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

รายงานวิชาการ
ฉบับที่ สอพ. 4/2548

# สถานการณ์ตะกั่วโลก

สลิลา ยรรยงสวัสดิ์

สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

**อธิบดีกรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่**
นายอนุสรณ์ เนื่องผลมาก

**ผู้อำนวยการสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน**
นายสุรพงษ์ เชียงทอง

**จัดพิมพ์โดย** ส่วนการประกอบโลหกรรม สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ (662) 202-3609 โทรสาร (662) 202-3609

**พิมพ์ครั้งที่ 1** กรกฎาคม 2548
จำนวน 20 เล่ม

**ข้อมูลการลงรายการบรรณานุกรม**
สลิลา ยรรยงสวัสดิ์
สถานการณ์ตะกั่วโลก / โดย สลิลา ยรรยงสวัสดิ์ กรุงเทพฯ:
ส่วนการประกอบโลหกรรม สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, 2548
32 หน้า

# คำนำ

โลหะตะกั่วเป็นโลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักใช้กันตั้งแต่โบราณ มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก ตะกั่วส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้ในการผลิตแบตเตอรี่ วัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง กระสุนปืน สี และเปลือกเคเบิล นอกจากนี้ยังนิยมเจือกับโลหะอื่น เช่น ดีบุก หรือ ดีบุกและพลวง เพื่อทำเป็นโลหะบัดกรี ด้วยประโยชน์ที่หลากหลายจึงพบว่าในบรรดาโลหะนอกกลุ่มเหล็กทั้งหมด ตะกั่วมีปริมาณการใช้สูงเป็นอันดับสี่รองจากอะลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี

รายงานวิชาการฉบับนี้ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ตะกั่วของโลก โดยครอบคลุมความต้องการใช้ การผลิตและกำลังการผลิต ราคาในตลาดโลก และแนวโน้มในอนาคต ซึ่งข้อมูลต่างๆ ในรายงานส่วนใหญ่เป็นข้อมูลจากกลุ่มศึกษาตะกั่วและสังกะสีระหว่างประเทศ (International Lead and Zinc Study Group: ILZSG) เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลตะกั่วและสังกะสีที่น่าเชื่อถือ มีการตรวจสอบโดยประเทศเจ้าของข้อมูลซึ่งเป็นประเทศสมาชิกกลุ่มฯ การนำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษาและวิเคราะห์ผนวกเข้ากับสถานการณ์ของไทยจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการกำหนดนโยบาย การวางกลยุทธ์ ตลอดจนการพัฒนาศักยภาพของอุตสาหกรรมตะกั่วไทยให้สูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อลดการนำเข้า รวมถึงสร้างเสถียรภาพด้านวัตถุดิบของอุตสาหกรรมต่อเนื่องให้เกิดความมั่นคง

นางสลิลา ยรรยงสวัสดิ์
ส่วนการประกอบโลหกรรม
สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน
กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

# สารบัญ


| | | *หน้า* |
|---|---|---|
| คำนำ | | I |
| สารบัญ | | II |
| สารบัญรูป | | III |
| สารบัญตาราง | | IV |
| บทคัดย่อ | | V |
| คำขอบคุณ | | VII |
| บทที่ 1 | บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 | คุณสมบัติ ประโยชน์ และเทคโนโลยีการผลิตตะกั่ว | 2 |
| | 2.1 คุณสมบัติสำคัญของตะกั่ว | 2 |
| | 2.2 การใช้ประโยชน์ของตะกั่ว | 3 |
| | 2.3 เทคโนโลยีการผลิต | 5 |
| บทที่ 3 | สถานการณ์ตะกั่วโลก | 8 |
| | 3.1 สถานการณ์ปี 2537-2546 | 8 |
| | 3.2 สถานการณ์ปี 2547 และแนวโน้มปี 2548 | 11 |
| | 3.3 การใช้ตะกั่วในการผลิตแบตเตอรี่ | 17 |
| | 3.4 ราคาโลหะตะกั่วในตลาดโลก | 20 |
| บทที่ 4 | สถานการณ์ตะกั่วของไทย | 22 |
| | 4.1 ศักยภาพผู้ประกอบการในประเทศ | 22 |
| | 4.2 ศักยภาพการผลิตและการใช้วัตถุดิบ | 23 |
| | 4.3 การจำหน่าย ความต้องการใช้ และราคาโลหะตะกั่วในประเทศ | 24 |
| | 4.4 การนำเข้าและส่งออก | 25 |
| | 4.5 ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการผลิตโลหะตะกั่ว | 27 |
| | 4.6 แนวโน้มและโอกาสทางธุรกิจ | 27 |
| บทที่ 5 | บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 28 |
| | 5.1 บทสรุป | 28 |
| | 5.2 ข้อเสนอแนะ | 30 |
| บรรณานุกรม | | 31 |

# สารบัญรูป

*หน้า*


| | | |
|---|---|---|
| รูปที่ 2.1 | โลหะตะกั่วแท่งและเม็ด | 7 |
| รูปที่ 3.1 | ปริมาณการผลิตและการบริโภคตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2536-2547 | 9 |
| รูปที่ 3.2 | เปรียบเทียบสัดส่วนการบริโภคตะกั่วในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ปี 2536 กับปี 2545 | 10 |
| รูปที่ 3.3 | สัดส่วนการผลิตแร่ตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547 | 12 |
| รูปที่ 3.4 | กำลังการผลิตโลหะตะกั่วของประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ปี 2547 | 13 |
| รูปที่ 3.5 | สัดส่วนการผลิตโลหะตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547 | 15 |
| รูปที่ 3.6 | สัดส่วนความต้องการโลหะตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547 | 16 |
| รูปที่ 3.7 | ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด | 17 |
| รูปที่ 3.8 | ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ชนิด SLI | 18 |
| รูปที่ 3.9 | สัดส่วนการใช้ระบบจ่ายไฟแบบ 12V และ 36V | 19 |
| รูปที่ 3.10 | สัดส่วนการนำแบตเตอรี่ตะกั่วกรดไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ | 20 |
| รูปที่ 3.11 | ราคาโลหะตะกั่วตลาดลอนดอน (London Metal Exchange: LME) ปี 2545-2547 และปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) | 21 |
| รูปที่ 4.1 | ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วและการใช้แร่และเศษแบตเตอรี่เป็นวัตถุดิบ ระหว่างปี 2543-2547 | 24 |
| รูปที่ 4.2 | ราคาโลหะตะกั่วตลาดในประเทศ ปี 2545-2547 และปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) | 25 |
| รูปที่ 4.3 | ปริมาณการผลิต การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกโลหะตะกั่ว ระหว่างปี 2543-2547 | 26 |

# สารบัญตาราง

*หน้า*


| | | |
|---|---|---|
| ตารางที่ 3.1 | ปริมาณการผลิตและการบริโภคตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2536-2547 | 8 |
| ตารางที่ 3.2 | ปริมาณการผลิตแร่ตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547 | 11 |
| ตารางที่ 3.3 | ปริมาณและสัดส่วนกำลังการผลิตโลหะตะกั่วของของภูมิภาคต่าง ๆ ในปี 2547 | 12 |
| ตารางที่ 3.4 | ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547 | 14 |
| ตารางที่ 3.5 | ปริมาณความต้องการโลหะตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547 | 16 |
| ตารางที่ 4.1 | ผู้ผลิตโลหะตะกั่วและกำลังการผลิตในประเทศไทยในปี 2548 | 22 |
| ตารางที่ 4.2 | ปริมาณการผลิต การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกโลหะตะกั่ว ระหว่างปี 2543-2547 | 26 |

# สถานการณ์ตะกั่วโลก

**โดย นางสลิลา ยรรยงสวัสดิ์**

## บทคัดย่อ

รายงานวิชาการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ตะกั่วของโลกและของประเทศไทย โดยการศึกษาครอบคลุมความต้องการใช้ การผลิตและกำลังการผลิต ราคาในตลาดโลกและตลาดในประเทศ การนำเข้าและส่งออกของไทย ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการในประเทศ รวมทั้งวิเคราะห์แนวโน้มในอนาคต ทั้งนี้มุ่งหวังให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตโลหะตะกั่วในประเทศ ต่อเนื่องถึงระดับโลก และนำผลของข้อมูลเชิงเปรียบเทียบมาใช้ในการกำหนดนโยบาย วางกลยุทธ์ ตลอดจนปรับปรุงศักยภาพของผู้ประกอบการให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีการค้าโลก

เพื่อเป็นความรู้พื้นฐาน รายงานวิชาการฉบับนี้จึงเริ่มจากการศึกษาคุณสมบัติสำคัญ ประโยชน์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตโลหะตะกั่ว หลังจากนั้นจึงศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ตะกั่วโลกเริ่มต้นจากภาพรวมของสถานการณ์ย้อนหลัง 12 ปีที่ผ่านมา แล้วจึงเน้นศึกษารายละเอียดของปี 2547 และแนวโน้มของปี 2548 ครอบคลุมการผลิตแร่และโลหะ ความต้องการใช้ การใช้โลหะตะกั่วในอุตสาหกรรมต่างๆ และราคาในตลาดโลก ต่อมาได้ศึกษาข้อมูลในลักษณะเดียวกันสำหรับประเทศไทย โดยในตอนท้ายของรายงานได้เสนอแนะแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตตะกั่วของไทย เพื่อลดการนำเข้าและเพื่อให้ประเทศมีความมั่นคงด้านวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

ผลการศึกษาพบว่า ตะกั่วเป็นวัตถุดิบสำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ เปลือกเคเบิล กระสุนปืน งานหล่อต่างๆ ฯลฯ ตะกั่วสามารถผลิตได้ทั้งวิธีถลุงจากแร่และหมุนเวียนจากเศษแบตเตอรี่เก่า โดยแหล่งแร่ตะกั่วที่สำคัญของโลก ได้แก่ จีน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา ส่งผลให้จีน สหรัฐอเมริกา และประเทศในภูมิภาคยุโรปเป็นผู้ผลิตโลหะตะกั่วรายใหญ่ของโลก นอกจากนี้ประเทศดังกล่าวยังเป็นผู้บริโภครายใหญ่อีกด้วย ในภาพรวมปริมาณความต้องการใช้และการผลิตของประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะจีนเป็นประเทศที่มีอัตราการขยายตัวอย่างมากตลอดระยะ 4-5 ปีที่ผ่านมา ในปี 2547 ทั่วโลกมีความต้องการใช้โลหะตะกั่ว 7.1 ล้านตัน ในขณะที่การผลิตมี 6.8 ล้านตัน สำหรับราคาโลหะตะกั่วในตลาดโลกปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ 1,000 เหรียญสหรัฐต่อตัน

ในประเทศไทย มีผู้ประกอบการผลิตโลหะตะกั่ว 6 ราย และทุกรายใช้กรรมวิธีหลอมจากเศษแบตเตอรี่ รวมกำลังการผลิต 68,200 ตันต่อปี โดยในปี 2547 สามารถผลิตได้เพียง 57,500 ตัน คิดเป็นมูลค่าการผลิต 2,010 ล้านบาท โดยการผลิตของไทยคิดเป็นสัดส่วนเพียงร้อยละ 0.8 ของการผลิตรวมทั่วโลก เนื่องจากผู้ผลิตตะกั่วของไทยมีข้อจำกัดด้านวัตถุดิบทั้งแร่และเศษแบตเตอรี่เก่า

ที่มีปริมาณไม่เพียงพอ ประเทศไทยจึงต้องพึ่งพาการนำเข้าอีกจำนวนเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ในประเทศซึ่งมีสูงถึง 137,800 ตัน และมีแนวโน้มว่าความต้องการจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีข้อเสนอให้มีระบบการสรรหาและจัดเก็บเศษแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาด้านวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมตะกั่วลง อีกทั้งการจัดเก็บเศษแบตเตอรี่เก่าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การหมุนเวียนเศษโลหะกลับมาใช้ใหม่ยังนับเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า

# คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายสุรพงษ์ เชียงทอง ผู้อำนวยการสำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน นางสาวนภาพร อรุณเกียรติก้อง หัวหน้าส่วนการประกอบโลหกรรม ที่มีส่วนช่วยเหลือในการจัดทำเอกสารทางวิชาการนี้ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจสถานการณ์ตะกั่วของโลกและของประเทศ โดยมุ่งหวังให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตโลหะตะกั่วในประเทศ และต่อเนื่องถึงระดับโลก เพื่อการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันสู่ตลาดสากล และขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนร่วมงานสำหรับกำลังใจที่มอบให้เสมอมา

สลิลา ยรรยงสวัสดิ์

กรกฎาคม 2548

# บทที่ 1
# บทนำ

ตะกั่วเป็นโลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักใช้กันตั้งแต่โบราณ มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์อย่างมาก ตะกั่วส่วนใหญ่ถูกนำมาใช้ในการผลิตแบตเตอรี่ วัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง กระสุนปืน สี และเปลือกเคเบิล นอกจากนี้ยังนิยมเจือกับโลหะอื่น เช่น ดีบุก หรือ ดีบุกและพลวง เพื่อทำเป็นโลหะบัดกรี ด้วยประโยชน์ที่หลากหลายจึงพบว่าในบรรดาโลหะนอกกลุ่มเหล็กทั้งหมด ตะกั่วมีปริมาณการใช้สูงเป็นอันดับสี่รองจากอะลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ทั่วโลกมีการใช้และการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจีนที่มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมตะกั่วสูงขึ้นมาก ในปี 2547 ทั่วโลกมีความต้องการใช้โลหะตะกั่ว 7.1 ล้านตัน มีการผลิต 6.8 ล้านตัน ขณะที่ไทยอยู่ในสถานะทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยในปี 2547 ประเทศไทยมีการใช้โลหะตะกั่ว 137,800 ตัน แต่ผลิตได้เพียง 57,500 ตัน ที่เหลือต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในประเทศ ได้แก่ ตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วแคลเซียม ใช้ตอบสนองความต้องการในประเทศเกือบทั้งจำนวนในการผลิตแบตเตอรี่ โดยเฉพาะแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ซึ่งมีอัตราการขยายตัวสูง เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในการพัฒนาประเทศ

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น รายงานฉบับนี้จึงได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาและวิเคราะห์สถานการณ์ตะกั่วของโลก ครอบคลุมการผลิตแร่และโลหะ ความต้องการใช้ การใช้โลหะตะกั่วในอุตสาหกรรมต่างๆ และราคาในตลาดโลก อีกทั้งศึกษาข้อมูลในลักษณะเดียวกันสำหรับประเทศไทย รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการในประเทศ ตลอดจนวิเคราะห์แนวโน้มในอนาคต ทั้งนี้มุ่งหวังให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตโลหะตะกั่วในประเทศ ต่อเนื่องถึงระดับโลก และนำผลของข้อมูลเชิงเปรียบเทียบมาใช้ในการกำหนดนโยบาย วางกลยุทธ์ ตลอดจนปรับปรุงศักยภาพของผู้ประกอบการให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีการค้าโลก และในตอนท้ายของรายงานได้เสนอแนะแนวทางในการสนับสนุนและส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตตะกั่วของไทย เพื่อลดการนำเข้าและเพื่อให้ประเทศมีความมั่นคงด้านวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่อง

# บทที่ 2
# คุณสมบัติ ประโยชน์ และเทคโนโลยีการผลิตตะกั่ว

## 2.1 คุณสมบัติสำคัญของตะกั่ว

ตะกั่วเป็นโลหะที่มีความหนาแน่นสูง ความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ จุดหลอมเหลวต่ำ นอกจากนี้ตะกั่วยังมีคุณสมบัติหล่อลื่น (Lubricating Properties) สภาพเป็นตัวนำไฟฟ้าต่ำ มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวสูง แต่มีคุณสมบัติความต้านทานการกัดกร่อนได้ดี ตะกั่วจำนวนมากจะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมทำแบตเตอรี่ น้ำหนักถ่วงและตัวปรับสมดุล ตะกั่วบัดกรี คุณสมบัติความหนาแน่นสูงของตะกั่วช่วยให้สามารถใช้การป้องกันรังสีเบต้า และแกมมา ความอ่อนนิ่มใช้เป็นประโยชน์ในการทำวัสดุจำพวกปะเก็น ตัวอัดในการขันเกลียวท่อเหล็กหล่อ ประกอบกับความอ่อนตัวสามารถใช้เป็นประโยชน์ในการทำปลอกหุ้มสายเคเบิล ใช้เคลือบลวดเป็นสารหล่อลื่นในการยืดลวด ข้อดีด้านความต้านทานการกัดกร่อนใช้ทำภาชนะเครื่องมือเครื่องใช้อุตสาหกรรมเคมี ทำวัสดุ มุงหลังคา ท่อส่งน้ำ และสารเคมีใช้เติมลงในบรอนซ์หรือทองเหลืองหรือเหล็กทำให้เครื่องมือทั่วไปเพิ่มคุณสมบัติในด้านการรับการกลึงไส

*คุณสมบัติทางฟิสิกส์*

| | |
|---|---|
| น้ำหนักอะตอม | 207.22 |
| ระบบโครงสร้างผลึก | Face Centered Cubic |
| | $a = 4.92\ A^{\circ}$ |
| ความหนาแน่น ($20^{\circ}C$) | $11.34\ g/cm^3$ |
| อุณหภูมิหลอมเหลว | $327.35^{\circ}C$ |
| อุณหภูมิกลายเป็นไอ | $1,740.0^{\circ}C$ |

*คุณสมบัติเชิงกล*

| | |
|---|---|
| ความต้านทานแรงดึง | $1.5\ kg/mm^2$ |
| พิกัดยืดหยุ่น | $0.3\ kg/mm^2$ |
| พิกัดความคืบ (Creep limit) | $0.1\ kg/mm^2$ |
| อัตราการยืดตัว | 60% |
| ความแข็ง | 5 HB |
| โมดูลัสการยืดหยุ่น | $1,800\ kg/mm^2$ |

## 2.2 ประโยชน์ของตะกั่ว

ตะกั่วเป็นหนึ่งในบรรดาโลหะชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักใช้กัน ดังโบราณวัตถุหลายอย่าง เช่น รูปแกะสลัก ท่อน้ำสมัยโรมัน หลังคาตึกโบราณ ซึ่งยังปรากฏถึงปัจจุบัน ตะกั่วเป็นโลหะชนิดหนึ่งที่สำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์ ทั้งนี้จากการลำดับปริมาณการใช้โลหะนอกกลุ่มเหล็กของโลกพบว่าตะกั่วมีปริมาณการใช้เป็นอันดับสี่รองจากอะลูมิเนียม ทองแดง และสังกะสี โลหะตะกั่วส่วนใหญ่ใช้ในผลิตภัณฑ์แบตเตอรี่ วัสดุสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้าง และประโยชน์อื่นๆ ที่สำคัญ ได้แก่ การทำกระสุนปืน สี และเปลือกเคเบิล นอกจากนี้ตะกั่วยังใช้กันแพร่หลายในการเจือกับโลหะอื่น เช่น พลวงและดีบุก เป็นโลหะเจือพลวง-ตะกั่ว หรือตะกั่วแข็ง โลหะขาว โลหะเจือจุดหลอมตัวต่ำ และทองเหลืองตะกั่ว หรือบรอนซ์ การนำตะกั่วไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งสภาพโลหะและสารเคมีที่สำคัญ ได้แก่ [เดชนา ชุตินารา, 2536]

**แบตเตอรี่** โลหะตะกั่วใช้มากที่สุดในการผลิตแบตเตอรี่ ซึ่งประกอบด้วย แผ่นขั้ว และห่วงยึดแบตเตอรี่ โดยทั่วไปแบตเตอรี่ใช้ในกิจกรรมการขนส่ง การสื่อสาร และเครื่องใช้ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพลังงานสำรองยามฉุกเฉินในโรงพยาบาล โรงภาพยนตร์ โทรศัพท์ วิทยุ ฯลฯ และใช้ในอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่างๆ รถวางถุงกอล์ฟ เครื่องตัดหญ้าและสูบน้ำขนาดเล็ก แบตเตอรี่ที่ใช้ในรถยนต์มีตะกั่วประมาณ 9 กิโลกรัม มีอายุการใช้งาน 2-3 ปี

**เปลือกเคเบิล** ใช้ตะกั่วหุ้มสายเคเบิลไฟฟ้าและสื่อสารที่อยู่ใต้ดินและใต้น้ำ เพื่อป้องกันความเสียหายจากความชื้น การกัดกร่อน และการกัดแทะของหนู ทำให้ไม่เกิดการขัดข้องในระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

**ตะกั่วแผ่น** เนื่องจากตะกั่วมีคุณสมบัติด้านต้านการกัดกร่อน จึงใช้ตะกั่วแผ่นเป็นวัสดุก่อสร้างที่สำคัญในอุตสาหกรรมเคมี นอกจากนี้ยังใช้ในการก่อสร้างอาคาร เช่น หลังคาและส่วนเชื่อมต่อระหว่างหลังคาบ้านกับผนัง (Flashing) ตะกั่วแผ่นร่วมกับแอสเบสทอสและเหล็กกล้ายังใช้ปูใต้ฐานตึกเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนและควบคุมเสียงสำหรับรถไฟใต้ดิน แผ่นกั้นเอ็กซเรย์และแกมมาเรย์ ทั้งนี้เพราะตะกั่วไม่ยอมให้รังสีเหล่านี้ผ่าน

**ท่อตะกั่ว** ท่อไร้ตะเข็บทำจากตะกั่ว ง่ายต่อการแปรรูปในการอัดรีด เนื่องจากตะกั่วมีคุณสมบัติด้านต้านการกัดกร่อน และดัดงอง่าย จึงใช้ท่อตะกั่วในอุตสาหกรรมเคมีและระบบท่อเพื่อส่งจ่ายน้ำ

**โลหะบัดกรี** จากคุณสมบัติของตะกั่วที่มีจุดหลอมตัวต่ำและราคาถูกจึงใช้เจือกับดีบุกเป็นโลหะบัดกรีคือเป็นโลหะเติมในการเชื่อมชิ้นงานโลหะให้ติดกัน จึงใช้แพร่หลายในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อิเล็กทรอนิกส์ อาหารกระป๋อง ก่อสร้าง และการผลิตรถยนต์ โลหะบัดกรีโดยทั่วไปมักหมายถึงโลหะเจือดีบุก-ตะกั่ว ส่วนมากผสมในอัตราส่วน 60-40 หรือ 70-30 แต่โลหะบัดกรีบางชนิดมีธาตุอื่น เช่น พลวงและเงิน เจือเข้าไปเพื่อเพิ่มความแกร่งและต้านการกัดกร่อน

**โลหะตัวพิมพ์** เป็นกลุ่มโลหะที่ใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์ เป็นโลหะเจือระหว่างตะกั่ว พลวง และดีบุก การที่มีตะกั่วอยู่ในโลหะตัวพิมพ์ทำให้ราคาถูก จุดหลอมตัวต่ำและหล่อได้ง่าย พลวงช่วย

เพิ่มความแข็ง ต้านแรงกด และต้านการสึก ทั้งยังลดอุณหภูมิหล่อ และลดการหดตัวขณะเย็นตัว ส่วนดีบุกช่วยเพิ่มคุณสมบัติการไหล หล่อง่าย ลดความเปราะและให้ลวดลายละเอียด

**โลหะรองเพลา** ด้วยคุณสมบัติด้านความลื่นและต้านการสึกตามธรรมชาติ จึงใช้ตะกั่วทำโลหะรองเพลาหรือแบริ่งในรถยนต์และรถไฟ

**โลหะตะกั่ว-ดีบุก** เป็นโลหะเจือตะกั่ว-ดีบุก (ปกติมีดีบุกร้อยละ 8-12) ใช้ในการเคลือบผิวแผ่นเหล็กกล้าเพื่อผลิตแผ่นเหล็กอาบตะกั่ว-ดีบุก ซึ่งมีความแข็งแกร่งและต้านการกัดกร่อนสูง จึงใช้ทำถังบรรจุน้ำมันรถยนต์ ฝาปิด อุปกรณ์กรอง นอกจากนี้ยังใช้มุงหลังคาอีกด้วย

**ตะกั่วเปลว** ตะกั่วเปลวหรือรู้จักกันว่า โลหะเปลวประกอบ (Composition Metal Foil) ทำขึ้นจากการรีดตะกั่วที่มีดีบุกสองแผ่นประกบ จึงได้ผลิตภัณฑ์โลหะเปลวประกบที่แน่น ตะกั่วเปลวใช้ในการป้องกันความชื้นในอุตสาหกรรมก่อสร้าง และสำหรับประดับขวดไวน์และแชมเปญ

**โลหะเจือหลอมตัวต่ำ** โลหะเจือตะกั่วหลายชนิดหลอมตัวที่อุณหภูมิต่ำจึงใช้สำหรับทำฟิวส์ระบบตัดไฟอัตโนมัติ และปลั๊กหม้อน้ำ ทั้งนี้อาศัยคุณสมบัติที่ตะกั่วมีจุดหลอมต่ำ จึงหลอมละลายเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมากเกินที่กำหนดไว้ในระบบ

**แอโนด** ใช้ตะกั่วทำเป็นแท่งหรือแผ่นแอโนด เพื่อใช้ในกิจการทำโลหะให้สะอาดด้วยไฟฟ้าหรือในการชุบโลหะ เช่น แมงกานีสและสังกะสี ตะกั่วมีข้อดีเหนือกว่าโลหะอื่นๆ เพื่อใช้ในการนี้เพราะตะกั่วมีความต้านการกัดกร่อนสูงจากกรดกำมะถันที่เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ นอกจากนี้แอโนดตะกั่วมีคุณสมบัติต้านการกัดกร่อนจากน้ำทะเลสูง จึงนิยมใช้ตะกั่วในระบบป้องกันเรือและแท่นเจาะในทะเลจากการกัดกร่อนของน้ำทะเล

**วัสดุควบคุมเสียง** ตะกั่วมีคุณสมบัติดีเลิศในด้านกั้นเสียง เนื่องจากมีความหนาแน่นสูง ความแข็งน้อย และเสียงผ่านเข้าไปไม่ได้ นอกจากนั้นตะกั่วและแผ่นตะกั่วประกอบยังมีความสามารถรับการสั่นภายในสูง จึงมีประสิทธิภาพในการควบคุมเสียง

**รงควัตถุ** สีตะกั่ว เช่น ตะกั่วแดง (Red lead-$Pb_3O_4$) ตะกั่วโครเมต ตะกั่วซิลิโครเมต และตะกั่วซิลิเกต เหล่านี้เป็นสีป้องกันการผุกร่อน ตะกั่วแดงเป็นสีพื้นและสีเคลือบที่สำคัญที่สุดในบรรดารงควัตถุที่ใช้ป้องกันสนิมโลหะพวกเหล็กและเหล็กกล้า ส่วนสีขาวกันสนิมที่สำคัญทางการค้าคือเบสิกเลดคาร์บอเนต ไดเบสิกเลดคาร์บอเนต ไดเบสิกเลดฟอสไฟต์ ไดเบสิกเลดฟอสฟอซิลิเกต และเบสิกเลดซิลิเกต รงควัตถุที่สำคัญที่สุดคือไตรเบสิกเลดโครโมซิลิเกต ซึ่งให้สีแดง-ส้ม เบสิกซิลิโคโครเมตให้สีเหลืองธรรมดา และนอร์มัลเลดซิลิโคโครเมต ที่ใช้ทาเป็นเครื่องหมายบนบาทวิถี

ส่วนด้านอื่นๆ มีการใช้ตะกั่วเปลวและแผ่นในการบรรจุสารกัมมันตภาพรังสีเพื่อการขนส่งและเก็บรักษา หลอดบีบทำจากตะกั่วใช้บรรจุสีสำหรับงานศิลปะ และสารเหลวที่มีการกัดกร่อนสูง โลหะเจือตะกั่วจุดหลอมตัวต่ำใช้ในการอบอ่อนโลหะต่างๆ ออกไซด์ของตะกั่วใช้เป็นสารออกซิไดซ์ในการผลิตสียอ้อม ไม้ขีดไฟ ยางเทียม กลั่นน้ำมัน กาว ตะกั่วออกไซด์เป็นเชื้อปะทุในการระเบิด ตะกั่วอาร์เซเนตเป็นยาฆ่าแมลงในการเกษตร สารประกอบตะกั่วอื่นๆ ใช้เป็นตัวคงรูปไวนิลพลาสติก ใช้ตะกั่ว

เป็นสารถ่วง เช่น ลูกแหในอุปกรณ์ประมงและในเรือดำน้ำ ในเครื่องถ้วยชามเคลือบและเซรามิกผิวเคลือบ เพื่อเพิ่มความวาวและความคงทน เป็นธาตุเจือในเหล็กกล้าและทองแดงเจือ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติด้านการกลึงไสให้ง่ายขึ้น

## 2.3 เทคโนโลยีการผลิต

โลหะตะกั่วสามารถผลิตได้ 2 วิธี แบ่งเป็น การถลุงโลหะตะกั่วจากแร่ (Primary Process) และการผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ (Secondary Process หรือ Recycling) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 การถลุงโลหะตะกั่วจากแร่ (Primary Process)

แร่ตะกั่วที่นำมาถลุงส่วนใหญ่จะเป็นแร่ตะกั่วซัลไฟด์โดยจะผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ [มนัส สถิรจินดา, 2538] ดังนี้

(1) ทำให้แร่มีความเข้มข้น (Concentration) หรือนำแร่ไปแยกเอาสิ่งเจือปนออกด้วยการลอยแร่ (Floatation) ในกรณีต้องการความเข้มข้นของแร่สูง

(2) เมื่อแร่มีความเข้มข้นอยู่ในเกณฑ์ดีจะนำแร่ไปผ่านกรรมวิธีย่างเพื่อลดปริมาณกำมะถันให้น้อยลง (Roasting) โดยอุณหภูมิที่ใช้จะอยู่ในช่วง 450-700 $^{\circ}C$ และใช้ลมเป่าช่วยจะทำให้ปริมาณกำมะถันในแร่ลดลง ดังปฏิกิริยา

$$2PbS + 7/2O_2 \quad \dashrightarrow \quad PbO + PbSO_4 + SO_2$$

(3) นำไปถลุงด้วยเตาสูง (Blast Furnace) หรือภายในเตากะทะ (Reverberatory Furnace) แต่ปัจจุบันนิยมถลุงด้วยเตาสูง เพราะสามารถใช้แร่ที่มีความเข้มข้นต่ำกว่าการถลุงภายในเตากะทะ โดยนำแร่ตะกั่วผสมกับฟลักซ์ (หินปูน) ถ่านโค้ก และเศษเหล็ก เพื่อทำหน้าที่เป็นตัวไปช่วยดึงกำมะถันออกจากตะกั่วซัลไฟด์ ปฏิกิริยารีดักชั่นที่เกิดภายในเตาเป็นดังนี้

$$PbO + C \quad \dashrightarrow \quad Pb + CO$$

$$PbO + CO \quad \dashrightarrow \quad Pb + CO_2$$

$$PbS + Fe \quad \dashrightarrow \quad Pb + FeS$$

(4) ตะกั่วเมื่อถูกรีดิวซ์จะหลอมละลายลงสู่ก้นเตาซึ่งจะถูกเจาะออกเป็นระยะ เหนือระดับของตะกั่วหลอมละลายจะเป็น Matte หรือ Speiss ของเหล็กและทองแดงซัลไฟด์กับตะกั่วอีกจำนวนหนึ่ง และเหนือ Matte จะเป็นตะกรันซึ่งประกอบด้วยซิลิเกตของเหล็กและแคลเซียม เมื่อเจาะออกจะแยกเอา Matte ไปแยกโลหะทองแดงออก ส่วนตะกรัน (Slag) จะนำไปทิ้ง สำหรับโลหะตะกั่วที่ได้จากการถลุงด้วยเตาสูงจะเป็นตะกั่วที่มีโลหะมีค่าผสมอยู่เช่นโลหะเงิน ซึ่งต้องนำไปแยกโลหะมีค่าออกต่อไป

(5) ตะกั่วที่ได้จากการถลุง หรือที่เรียกว่าตะกั่วดิบ (Crude Lead) ในเตาสูงจะมีโลหะเจือปนอยู่มาก ได้แก่ สารหนู พลวง บิสมัท ดีบุก และทองแดง เป็นต้น ส่งผลให้ตะกั่วมีความแข็งแต่ขาดความเหนียว ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้ ต้องผ่านกระบวนการทำตะกั่วให้บริสุทธิ์ (Refining) โดยนำโลหะตะกั่วหลอมเหลวที่เจาะออกจากเตาสูงมาหลอมต่อภายในเตากะทะที่อุณหภูมิ 500 °C เป่าอากาศลงไปก้นเตาเพื่อให้ออกซิเจนทำปฏิกิริยารวมตัวกับโลหะมลทินกลายเป็นออกไซด์ หรือเติมธาตุหรือสารเคมีบางชนิดเพื่อไปรวมตัวกับโลหะมลทินแยกชั้นลอยขึ้นมารวมตัวกันบริเวณผิวน้ำโลหะ เรียกว่า กากโลหะ (Dross) สามารถกวาดออกได้เพราะเบากว่าโลหะตะกั่ว

(6) ตะกั่วที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์สามารถหล่อเป็นแท่งเพื่อจำหน่ายเป็นตะกั่วบริสุทธิ์ได้ หรือเติมโลหะผสมซึ่งส่วนมากได้แก่พลวงในน้ำโลหะให้มีปริมาณตามความต้องการก่อนแล้วจึงหล่อเป็นแท่งโลหะผสมเพื่อจำหน่ายต่อไป

2.3.2 การผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ (Recycling)

การผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่จะคล้ายคลึงกับการถลุงจากแร่ แต่วัตถุดิบจะได้แก่เศษแบตเตอรี่ กล่าวคือ จะมีขั้นตอนการถลุงการเศษแบตเตอรี่เก่าเป็นตะกั่วดิบ และการทำตะกั่วให้บริสุทธิ์ ในขั้นตอนแรกจะใช้เศษแบตเตอรี่ผสมกับฝุ่นตะกั่วที่ได้จากอุปกรณ์เก็บฝุ่น และกากโลหะ (Dross) ที่ได้จากการทำตะกั่วให้บริสุทธิ์ในขั้นตอนที่สอง และเชื้อถลุง (Flux) เช่น หินปูน เศษเหล็ก และถ่านโค้ก ผสมในอัตราส่วนที่เหมาะสม ถลุงที่อุณหภูมิ 1,000 - 1,200 °C ระยะเวลาที่ใช้แล้วแต่ประเภทของเตา จนได้น้ำโลหะ แล้วนำไปผ่านขั้นตอนที่สองซึ่งเป็นการทำน้ำโลหะให้บริสุทธิ์ โดยการหลอมในเตากะทะที่มีการเติมออกซิเจนหรือธาตุหรือสารเคมีบางชนิดให้รวมตัวกับมลทินต่าง ๆ ในน้ำโลหะ ตะกั่วลอยขึ้นมาบนผิวน้ำโลหะเป็นกากโลหะแล้วตักออก จากนั้นจึงเติมโลหะพลวงให้มีปริมาณตามความต้องการก่อนหล่อเป็นแท่งโลหะผสมเพื่อจำหน่ายต่อไป

สำหรับเตาที่ใช้ในการถลุงเศษแบตเตอรี่สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท [ชาคริต สุขเจริญ, 2547] ได้แก่

(1) เตาแบบหมุนสั้น (Short Rotary Furnace) ลักษณะของเตาเป็นรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกประมาณ 3 เมตร ยาว 4 เมตร เปลือกนอกทำด้วยเหล็กกล้า (Mild Steel) ภายในกรุด้วยอิฐทนไฟตั้งอยู่บนฐานมีลูกกลิ้งรองรับ หนุนด้วยเกียร์แบบฟันเฟือง ขับด้วยมอเตอร์ ตัวเตาหมุนไปตามแนวนอน ด้านหน้าของเตามีประตูสำหรับประจุ (Charge) วัตถุดิบ และมีช่อง 3 ช่องอยู่ใกล้กันที่บริเวณรอบนอกของตัวเตาสำหรับเจาะเอาน้ำโลหะและตะกรันออก หัวฉีด (Burner) อยู่ด้านหลังของเตา ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง

(2) เตานอน (Reverberatory Furnace) ลักษณะของเตาเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดประมาณ 3×4×2 เมตร เปลือกทำด้วยเหล็กแผ่น ภายในกรุด้วยอิฐทนไฟเป็นรูปโค้งมน ด้านหน้ามีประตูสำหรับประจุวัตถุดิบ ด้านล่างมีช่องสำหรับเจาะเอาน้ำโลหะและตะกรันออก และมีหัวเผาอยู่บริเวณหัวเตา ใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง

(3) เตาตั้ง (Blast Furnace) ลักษณะของเตาเป็นรูปทรงกระบอกสูงประมาณ 3 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางภายในประมาณ 1 เมตร ภายนอก 1.3 เมตร เปลือกเตาทำด้วยเหล็กแผ่นม้วนเป็นรูปทรงกลม ภายในกรุด้วยอิฐทนไฟ ด้านล่างของตัวเตามีช่องเล็กๆ สำหรับให้ตะกั่วที่หลอมละลายไหลออกไปสู่บ่อพักเพื่อแยกตะกรัน ด้านบนเป็นประตูสำหรับประจุวัตถุดิบ รอบๆ มีท่อลมเป่าอากาศจากพัดลม (Blower) เป่าลมเข้าไปในเตาเพื่อให้ถ่านโค้กที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงลุกไหม้

**รูปที่ 2.1 โลหะตะกั่วแท่งและเม็ด**

# บทที่ 3
# สถานการณ์ตะกั่วโลก

สถานการณ์ตะกั่วโลกจะกล่าวถึงแนวโน้มการบริโภค สัดส่วนการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ การผลิตและกำลังการผลิตในแต่ละภูมิภาคของโลก ตลอดจนราคาในตลาดโลก โดยในระยะ 10 ปีที่ผ่านมาทั่วโลกมีการบริโภคตะกั่วอย่างต่อเนื่อง ส่วนมากใช้ในการผลิตแบตเตอรี่เพื่อป้อนอุตสาหกรรม การขนส่ง การสื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้า และประเทศที่มีการบริโภคโลหะตะกั่วมากที่สุดในโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา รองลงมาคือจีน ในขณะที่จีนเป็นประเทศที่มีการผลิตมากที่สุด และรองลงมาคือสหรัฐอเมริกา

## 3.1 สถานการณ์ปี 2536-2546

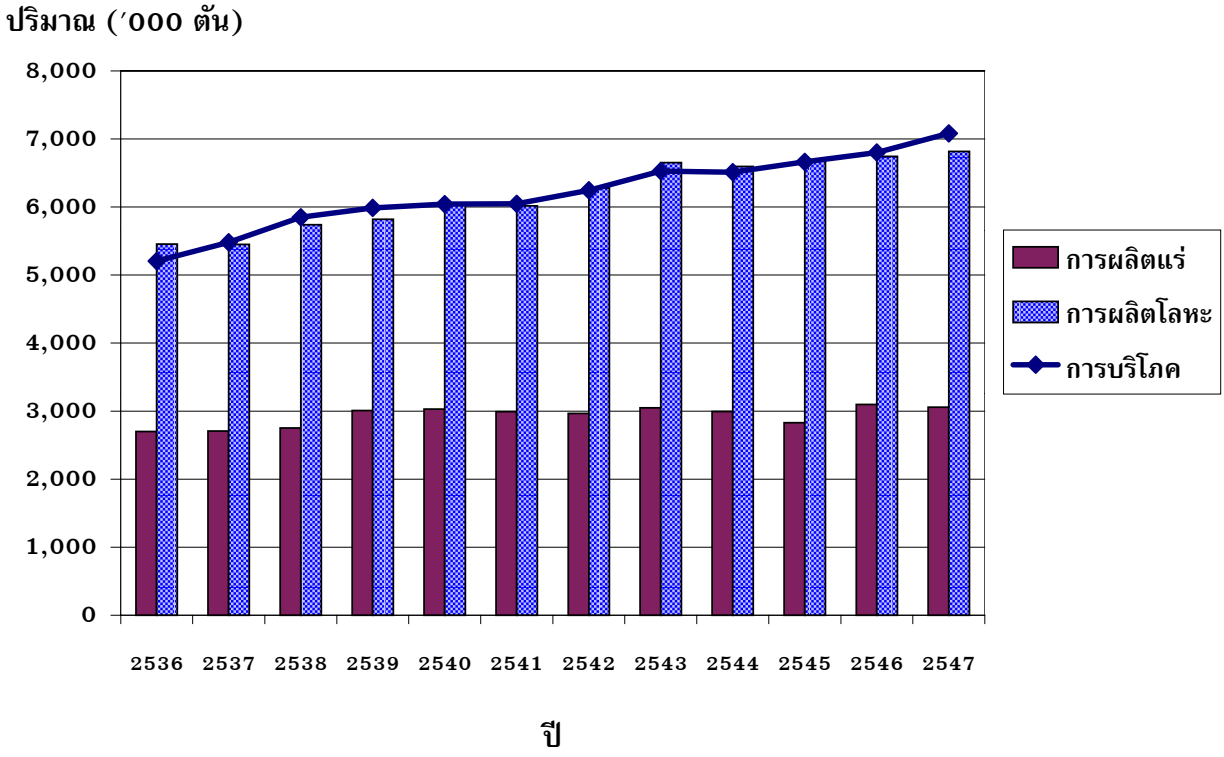
ตั้งแต่ปี 2536-2546 การบริโภคตะกั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้แต่ในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจปี 2541-2542 โดยปี 2546 ทั่วโลกมีปริมาณการบริโภคตะกั่ว 6.8 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2536 ซึ่งมีการบริโภคจำนวน 5.2 ล้านตัน หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 31 ส่วนการผลิตเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ ในปี 2546 ทั่วโลกมีการผลิตโลหะตะกั่ว 6.7 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2536 ที่มีการบริโภคจำนวน 5.5 ล้านตัน ในอัตราร้อยละ 24 ขณะที่การผลิตแร่ตะกั่วที่ผ่านมามีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดยอยู่ในระดับ 2.7-3.1 ล้านตันต่อปี ซึ่งไม่เพียงพอกับการผลิตโลหะตะกั่ว จึงมีการหมุนเวียนเศษโลหะตะกั่วมาใช้ใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 3.1 และรูปที่ 3.1

**ตารางที่ 3.1 ปริมาณการผลิตและการบริโภคตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2536-2547**

หน่วย: พันตัน

| ปี | 2536 | 2537 | 2538 | 2539 | 2540 | 2541 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mine Production | 2,700 | 2,708 | 2,753 | 3,008 | 3,030 | 2,994 |
| Metal Production | 5,455 | 5,449 | 5,738 | 5,818 | 6,033 | 6,016 |
| Metal Usage | 5,204 | 5,481 | 5,849 | 5,987 | 6,041 | 6,046 |
| **ปี** | **2542** | **2543** | **2544** | **2545** | **2546** | **2547** |
| Mine Production | 2,966 | 3,047 | 2,995 | 2,831 | 3,097 | 3,058 |
| Metal Production | 6,280 | 6,650 | 6,594 | 6,678 | 6,743 | 6,817 |
| Metal Usage | 6,246 | 6,527 | 6,510 | 6,663 | 6,801 | 7,081 |

ที่มา: International Lead and Zinc Study Group: ILZSG

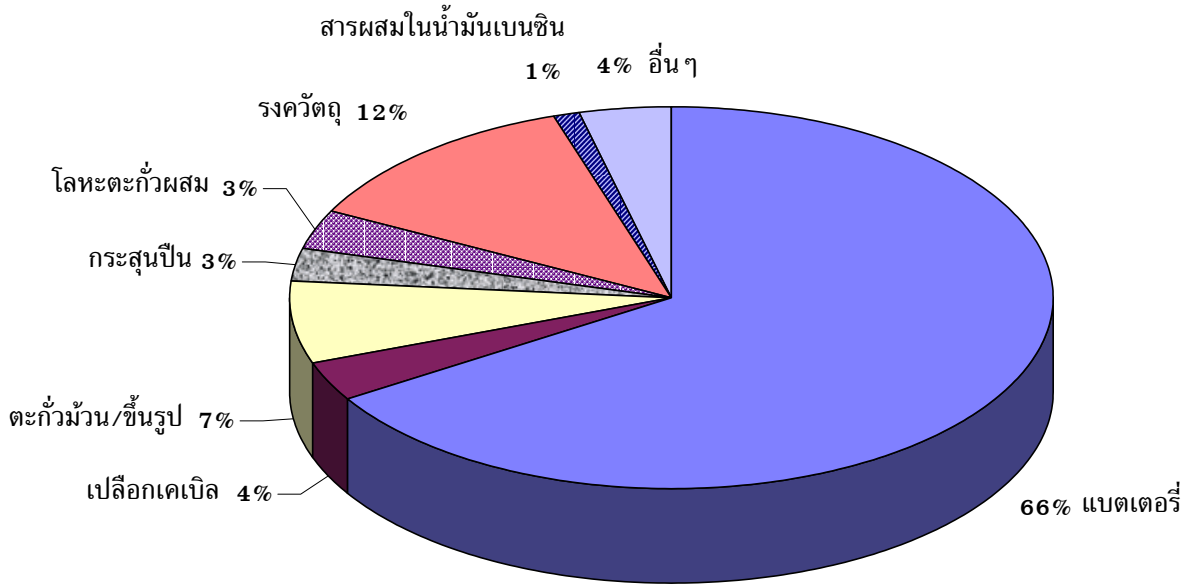



**รูปที่ 3.1 ปริมาณการผลิตและการบริโภคตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2536-2547**

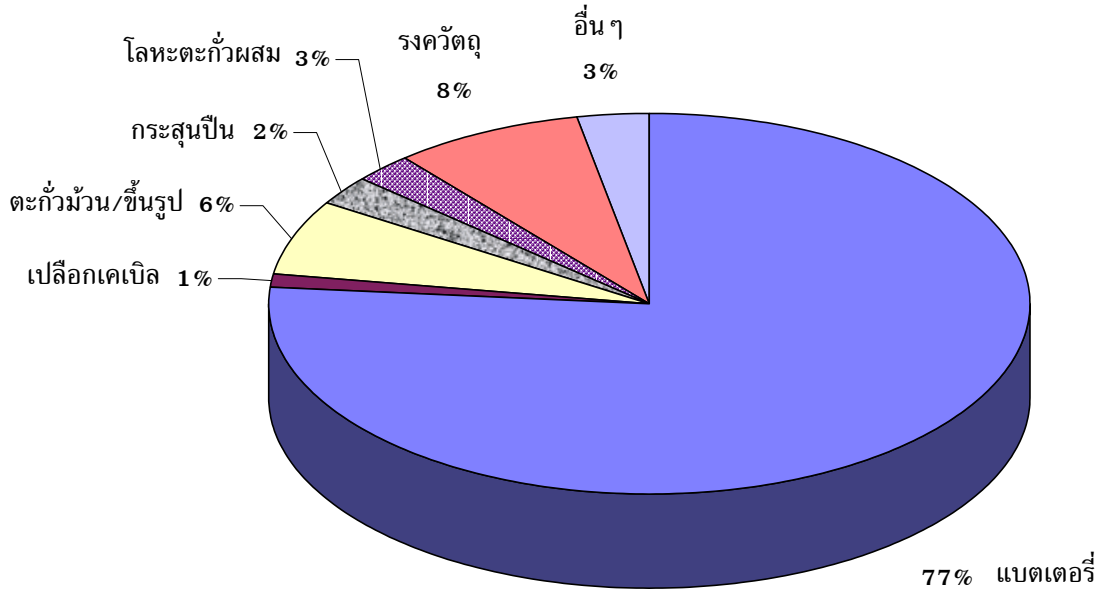
[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group: ILZSG]

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการบริโภคของปี 2546 เทียบกับปี 2545 พบว่าทั่วโลกมีการบริโภคเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 เนื่องจากจีนซึ่งเป็นผู้บริโภครายใหญ่ของโลกมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง จึงมีการบริโภคตะกั่วเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 25 เพื่อผลิตแบตเตอรี่ซึ่งมีความต้องการมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณการบริโภคของสหรัฐอเมริกาและประเทศในภูมิภาคยุโรปลดลงเล็กน้อย

โลหะตะกั่วส่วนมากใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมการขนส่ง การสื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังใช้ในการผลิตตะกั่วม้วนหรือตะกั่วขึ้นรูป เปลือกสายเคเบิล กระสุนปืน โลหะตะกั่วผสมต่างๆ สารผสมในน้ำมันเบนซิน และรงควัตถุ ดังรูปที่ 3.2 แสดงสัดส่วนการบริโภคโลหะตะกั่วในอุตสาหกรรมต่างๆ ในปี 2536 เปรียบเทียบกับปี 2545 จะเห็นได้ว่าใช้ในการผลิตแบตเตอรี่สูงถึงร้อยละ 66 และ 77 ตามลำดับ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น




ปี 2536




ปี 2545

**รูปที่ 3.2 เปรียบเทียบสัดส่วนการบริโภคตะกั่วในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ปี 2536 กับปี 2545**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2004]

ส่วนการผลิตในปี 2546 ทั่วโลกมีปริมาณการผลิตแร่ตะกั่วเพิ่มขึ้นจากปี 2545 ร้อยละ 9 โดยจีนเป็นผู้ผลิตรายใหญ่ที่สุดและมีอัตราการขยายตัวสูงที่สุดถึงร้อยละ 49 ในขณะที่ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วเพิ่มขึ้นจากปี 2545 เพียงร้อยละ 1 โดยผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ จีนผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 18 และสหรัฐอเมริกาผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 แต่ประเทศในภูมิภาคยุโรปมีการผลิตลดลงร้อยละ 11

## 3.2 สถานการณ์ปี 2547 และแนวโน้มปี 2548

3.2.1 การผลิต

(1) แร่ตะกั่ว

ปี 2547 ทั่วโลกมีการผลิตแร่ตะกั่วประมาณ 3 ล้านตัน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยสัดส่วนการผลิตในประเทศต่างๆ แสดงได้ดังรูปที่ 3.3 ทั้งนี้พบว่าปริมาณการผลิตแร่ตะกั่วโดยรวมของปี 2547 ลดลงจากปี 2546 เล็กน้อย โดยประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ จีน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา มีการผลิตลดลง ในขณะที่ผู้ผลิตรายเล็ก ได้แก่ ไอร์แลนด์ โมรอกโก อินเดีย มีการผลิตเพิ่มขึ้น สำหรับแนวโน้มในปี 2548 มีการคาดการณ์ว่าการผลิตแร่ตะกั่วจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 เนื่องจากจะมีเหมืองเปิดใหม่ในประเทศออสเตรเลียและจีน เหมืองที่ปิดดำเนินการในกรีซกลับมาเปิดดำเนินการใหม่อีกครั้ง นอกจากนี้ยังคาดว่าผู้ประกอบการเหมืองแร่รายย่อยในไอร์แลนด์ สวีเดน และประเทศอื่นๆ จะมีการผลิตเพิ่มขึ้นตามราคาโลหะตะกั่วที่ขยับตัวสูงขึ้น

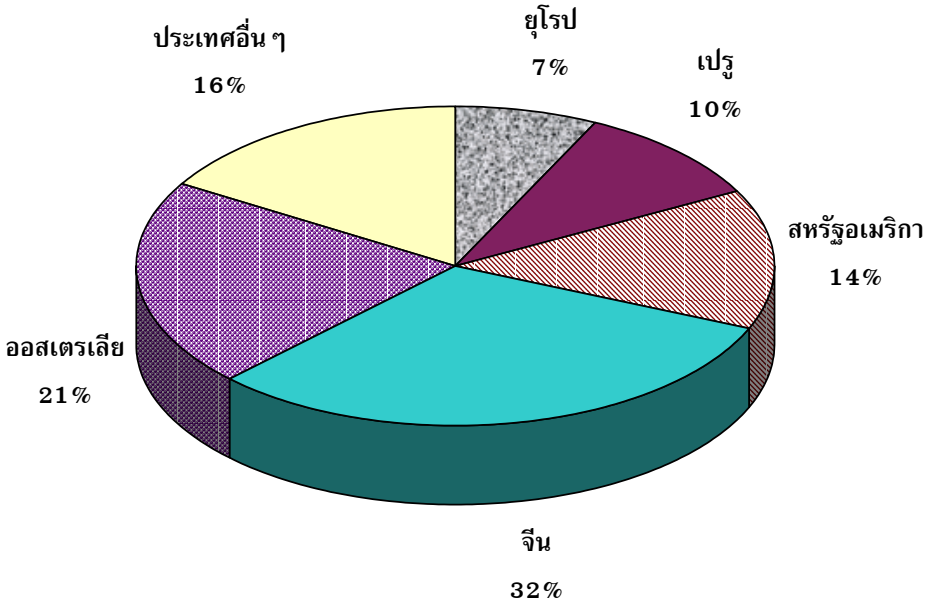
**ตารางที่ 3.2 ปริมาณการผลิตแร่ตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547**

หน่วย: พันตัน (โลหะ)

| ปี | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 | %Δ[1/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ยุโรป | 355 | 360 | 324 | 248 | 216 | 217 | 0.5 |
| เปรู | 271 | 271 | 289 | 297 | 308 | 306 | (0.6) |
| สหรัฐอเมริกา | 513 | 458 | 463 | 449 | 458 | 438 | (4.4) |
| จีน | 549 | 660 | 599 | 641 | 955 | 951 | (0.4) |
| ออสเตรเลีย | 633 | 650 | 714 | 658 | 648 | 642 | (0.9) |
| ประเทศอื่นๆ | 645 | 648 | 606 | 538 | 512 | 504 | (1.6) |
| **รวม** | **2,966** | **3,047** | **2,995** | **2,831** | **3,097** | **3,058** | **(1.3)** |

หมายเหตุ: 1/อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตแร่ตะกั่วของปี 2547 เทียบกับปี 2546

ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2004




**รูปที่ 3.3 สัดส่วนการผลิตแร่ตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2004]

(2) โลหะตะกั่ว

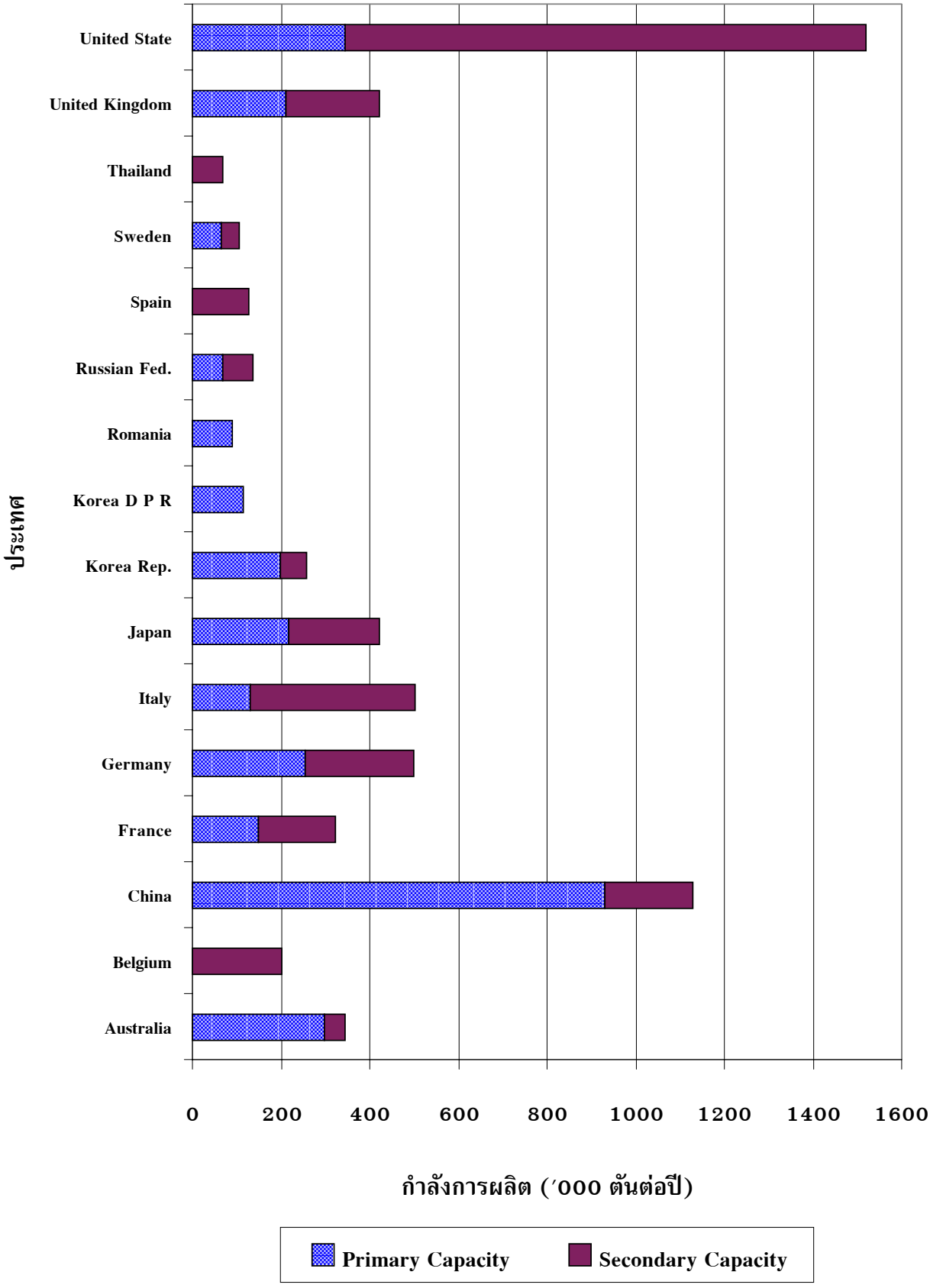
ปี 2547 ทั่วโลกมีจำนวนโรงถลุงตะกั่วทั้งสิ้น 263 ราย ในประเทศต่าง ๆ กว่า 57 ประเทศ รวมกำลังการผลิต 8.6 ล้านตันต่อปี โดยเป็นกำลังการผลิตในเอเชียและยุโรปเป็นส่วนใหญ่ โรงถลุงทั้งหมดแบ่งเป็นโรงถลุงจากแร่จำนวน 72 ราย กำลังการผลิต 4.1 ล้านตันต่อปี กระจายอยู่ในประเทศต่าง ๆ 26 ประเทศ ใน 4 ภูมิภาค มีจีนเป็นกำลังการผลิตสำคัญ และโรงถลุงจากเศษโลหะ (เศษแบตเตอรี่) ที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่จำนวน 191 ราย กำลังการผลิต 4.5 ล้านตันต่อปี ใน 50 ประเทศทั่วโลก มีสหรัฐอเมริกาเป็นกำลังการผลิตสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 3.3 และรูปที่ 3.4

**ตารางที่ 3.3 ปริมาณและสัดส่วนกำลังการผลิตโลหะตะกั่วของของภูมิภาคต่าง ๆ ในปี 2547**

หน่วย: พันตันต่อปี

| ภูมิภาค | โรงถลุงจากแร่ | | โรงถลุงจากเศษโลหะ | | รวมกำลังการผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ปริมาณ | % | ปริมาณ | % | ปริมาณ | % |
| ยุโรป | 1,152 | *28.0* | 1,783 | *39.7* | 2,935 | *34.1* |
| แอฟริกา | 100 | *2.4* | 56 | *1.2* | 156 | *1.8* |
| อเมริกาเหนือ | 565 | *13.7* | 1,334 | *29.7* | 1,899 | *22.1* |
| อเมริกากลางและใต้ | 306 | *7.4* | 284 | *6.3* | 590 | *6.9* |
| เอเชีย | 1,748 | *42.4* | 987 | *22.0* | 2,735 | *31.8* |
| ออสเตรเลีย | 250 | *6.1* | 46 | *1.0* | 296 | *3.4* |
| **รวมกำลังการผลิต** | **4,121** | ***100*** | **4,490** | ***100*** | **8,611** | ***100*** |

ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003




**รูปที่ 3.4 กำลังการผลิตโลหะตะกั่วของประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ปี 2547**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003]

กำลังการผลิตโดยรวมของปี 2547 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 จำนวน 300,000 ตัน เนื่องจากโรงถลุงในจีนและอิตาลีที่ปิดดำเนินการไปแล้วกลับมาเปิดดำเนินการใหม่ สำหรับปี 2548 คาดการณ์ว่ากำลังการผลิตทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นอีก 246,000 ตัน เนื่องจากมีผู้ผลิตทั้งที่เคยเปิดดำเนินการแล้วปิดไปและผู้ผลิตรายใหม่เปิดดำเนินการในประเทศจีน อินเดีย และซาอุดิอาระเบีย นอกจากนี้ยังมีผู้ผลิตอีก 20 รายในประเทศออสเตรเลีย จีน คาซักสถาน โรมาเนีย รัสเซีย และสหรัฐอเมริกา อยู่ในระหว่างพิจารณาขยายกำลังการผลิตและจัดตั้งโครงการลงทุนถลุงตะกั่วทั้งจากแร่และจากเศษโลหะ ส่งผลให้กำลังการผลิตโลหะตะกั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

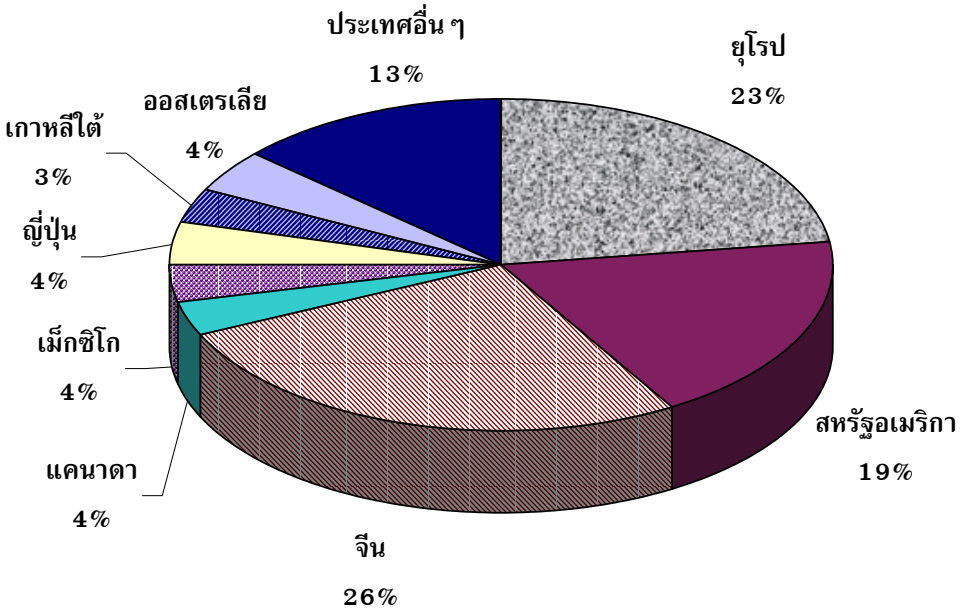
สำหรับการผลิตโลหะตะกั่วในปี 2547 มีปริมาณประมาณ 6.8 ล้านตัน ดังแสดงในตารางที่ 3.4 โดยสัดส่วนการผลิตในประเทศต่าง ๆ แสดงได้ดังรูปที่ 3.5 ทั้งนี้พบว่าปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วโดยรวมของปี 2547 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 เล็กน้อย คิดเป็นอัตราการขยายตัวเพียงร้อยละ 1 ถึงแม้ว่าปริมาณการผลิตในประเทศจีนจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 16 แต่การผลิตในประเทศผู้ผลิตรายสำคัญรายอื่นได้แก่ ประเทศในภูมิภาคยุโรป สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลีย กลับมีปริมาณลดลง ทั้งนี้สาเหตุหลักมาจากการปิดตัวลงของโรงถลุงหลายราย อย่างไรก็ตาม คาดว่าในปี 2548 จะมีการผลิตโลหะตะกั่วเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4 เนื่องจากผู้ประกอบการในเบลเยี่ยม บัลกาเรีย อิตาลี และอังกฤษ ได้ขยายการผลิตเพิ่มขึ้น รวมถึงการจัดตั้งโรงถลุงตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ในมณฑลยูนนาน ประเทศจีน ซึ่งมีกำลังการผลิตถึง 100,000 ตันต่อปี

**ตารางที่ 3.4 ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547**

หน่วย: พันตัน

| ปี | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 | %Δ[1/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ยุโรป | 1,855 | 1,882 | 1,893 | 1,766 | 1,573 | 1,551 | (1.4) |
| สหรัฐอเมริกา | 1,447 | 1,457 | 1,376 | 1,364 | 1,392 | 1,269 | (8.8) |
| จีน | 918 | 1,100 | 1,195 | 1,325 | 1,564 | 1,812 | 15.9 |
| แคนาดา | 266 | 284 | 231 | 252 | 223 | 241 | 8.1 |
| เม็กซิโก | 199 | 241 | 236 | 234 | 240 | 243 | 1.3 |
| ญี่ปุ่น | 293 | 312 | 302 | 286 | 295 | 283 | (4.1) |
| เกาหลีใต้ | 190 | 220 | 211 | 243 | 230 | 233 | 1.3 |
| ออสเตรเลีย | 271 | 259 | 271 | 302 | 307 | 273 | (11.1) |
| ประเทศอื่น ๆ | 841 | 895 | 879 | 906 | 919 | 912 | (0.8) |
| **รวม** | **6,280** | **6,650** | **6,594** | **6,678** | **6,743** | **6,817** | **1.1** |

หมายเหตุ: 1/อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วของปี 2547 เทียบกับปี 2546




**รูปที่ 3.5 สัดส่วนการผลิตโลหะตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2004]

3.2.2 การบริโภค

ในปี 2547 ทั่วโลกมีการใช้โลหะตะกั่ว 7.1 ล้านตัน ดังแสดงในตารางที่ 3.5 โดยสัดส่วนความต้องการในประเทศต่าง ๆ แสดงได้ดังรูปที่ 3.6 จะเห็นได้ว่าความต้องการใช้โลหะตะกั่วของโลกในปี 2547 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ซึ่งมีปริมาณความต้องการ 6.8 ล้านตัน คิดเป็นอัตราการขยายตัวร้อยละ 4 เป็นผลจากจีนและประเทศในภูมิภาคยุโรปและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีการบริโภคเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศจีนที่มีการบริโภคเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 14 อีกทั้งยังมีแนวโน้มในการขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยมีการบริโภคเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่าตัว เมื่อเทียบกับปี 2544 เนื่องจากมีการใช้โลหะตะกั่วในการผลิตแบตเตอรี่อุตสาหกรรมเพื่อป้อนตลาดส่งออกเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม การใช้โลหะตะกั่วในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นกลับมีปริมาณลดลง ทั้งนี้เป็นผลจากการย้ายฐานการผลิตแบตเตอรี่ไปยังประเทศที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า อาทิ เม็กซิโก จีน เป็นต้น

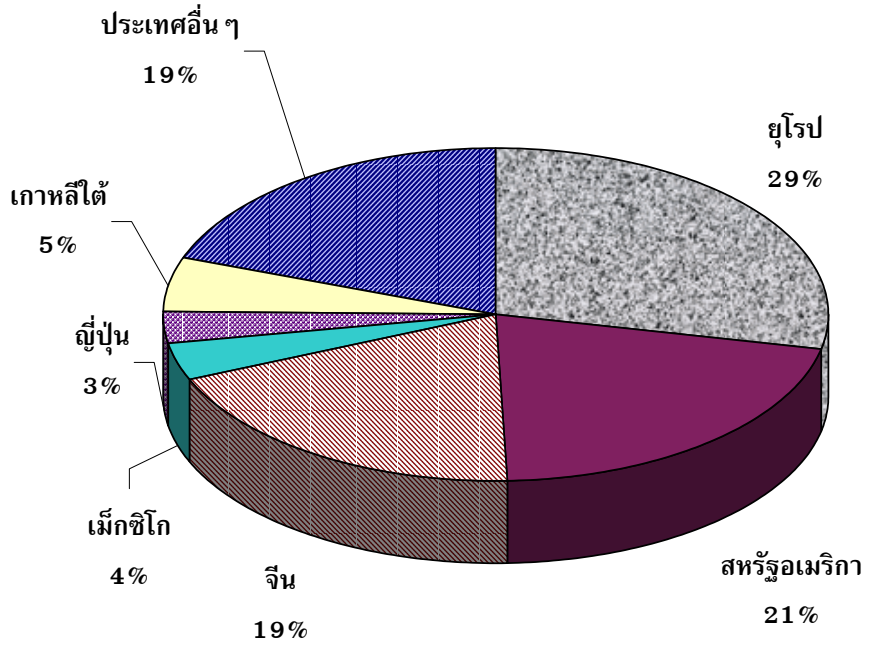
สำหรับการคาดการณ์ในปี 2548 พบว่าปริมาณการบริโภคโลหะตะกั่วของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3 เมื่อเทียบกับปี 2547 โดยคาดว่าจะเป็นการขยายตัวของการใช้ในประเทศจีนกว่าร้อยละ 8 ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากการเป็นฐานการผลิตแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังคาดว่าประเทศญี่ปุ่น อินเดีย มาเลเซีย ไต้หวัน ไทย และตุรกีจะมีการบริโภคเพิ่มขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่าหลายประเทศมีนโยบายให้มีการใช้โลหะตะกั่วลดลง เนื่องจากความมีพิษ และส่งเสริมให้ใช้วัสดุอื่นทดแทน อาทิ โลหะบัดกรีหรือสีพิมพ์กระดาษไร้สารตะกั่ว เป็นต้น

**ตารางที่ 3.5 ปริมาณความต้องการโลหะตะกั่วของโลก ระหว่างปี 2542-2547**

หน่วย: พันตัน

| ปี | 2542 | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 | %Δ[1/] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ยุโรป | 1,979 | 2,029 | 2,068 | 2,041 | 1,928 | 2,011 | 4.3 |
| สหรัฐอเมริกา | 1,793 | 1,791 | 1,695 | 1,536 | 1,513 | 1,494 | (1.3) |
| จีน | 524 | 590 | 700 | 950 | 1,183 | 1,350 | 14.1 |
| เม็กซิโก | 225 | 258 | 253 | 270 | 259 | 263 | 1.5 |
| ญี่ปุ่น | 289 | 301 | 284 | 253 | 248 | 216 | (12.9) |
| เกาหลีใต้ | 272 | 303 | 314 | 343 | 349 | 368 | 5.4 |
| ประเทศอื่น ๆ | 1,164 | 1,255 | 1,196 | 1,270 | 1,321 | 1,379 | 4.4 |
| **รวม** | **6,246** | **6,527** | **6,510** | **6,663** | **6,801** | **7,081** | 4.1 |

หมายเหตุ: 1/อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณความต้องการโลหะตะกั่วของปี 2547 เทียบกับปี 2546




**รูปที่ 3.6 สัดส่วนความต้องการโลหะตะกั่วของโลกในประเทศต่าง ๆ ปี 2547**

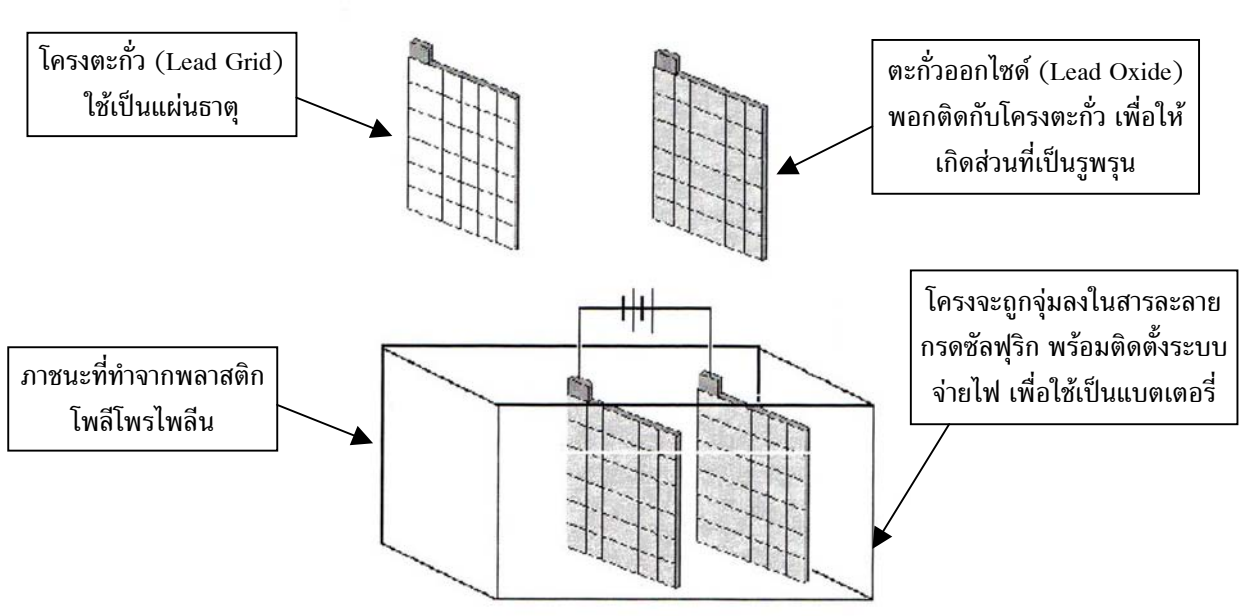
[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2004]

## 3.3 การใช้โลหะตะกั่วในการผลิตแบตเตอรี่

ตามที่ได้กล่าวไปแล้วในตอนต้นว่า โลหะตะกั่วที่ผลิตได้กว่าร้อยละ 70 ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมการขนส่ง การสื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้า ส่วนที่เหลือใช้ในการผลิตตะกั่วม้วนหรือตะกั่วขึ้นรูป เปลือกสายเคเบิล กระสุนปืน โลหะตะกั่วผสมต่าง ๆ สารผสมในน้ำมันเบนซิน และรงควัตถุ จากเหตุผลดังกล่าว หัวข้อนี้จึงเน้นศึกษาการใช้โลหะตะกั่วในการผลิตแบตเตอรี่โดยเฉพาะ

แบตเตอรี่ตะกั่วกรด หรือ Lead-acid Battery โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐาน 5 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.7 ได้แก่

- ภาชนะบรรจุ (Container) ทำจากพลาสติกโพลีโพรไพลีน
- แผ่นธาตุบวก (Positive Internal Plate) และแผ่นธาตุลบ (Negative Internal Plate) ซึ่งผลิตจากตะกั่ว
- แผ่นกั้น (Plate Separators) ผลิตจากวัสดุประเภท Porous Synthetic
- น้ำยาอิเล็กโตรไลท์ (Electrolyte) ซึ่งประกอบด้วยกรดซัลฟุริกและน้ำ (รู้จักกันโดยทั่วไปว่ากรดแบตเตอรี่)
- ขั้วตะกั่ว (Lead Terminals) ซึ่งเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างแบตเตอรี่และอุปกรณ์ที่ต้องการจ่ายไฟให้



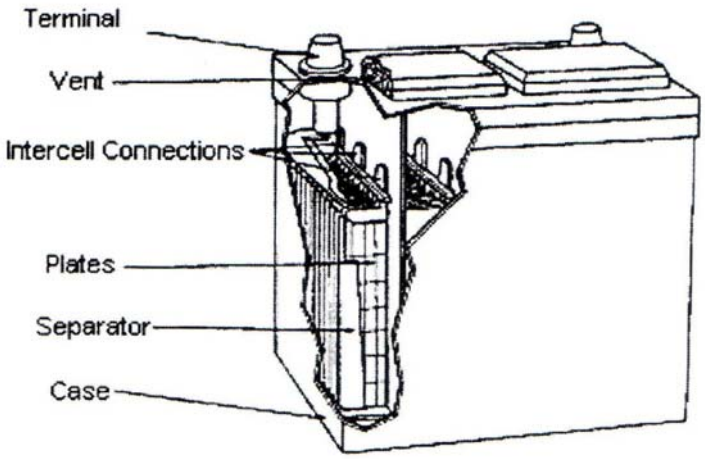

**รูปที่ 3.7 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003]

การทำงานของแบตเตอรี่ตะกั่วกรดทุกชนิดจะใช้หลักการของปฏิกิริยาเคมีในลักษณะเดียวกัน คือ ที่แผ่นธาตุบวก ตะกั่วไดออกไซด์ ($PbO_2$) จะถูกเปลี่ยนเป็นตะกั่วซัลเฟต ($PbSo_4$) ขณะที่แผ่นธาตุลบ ตะกั่วพรุน (Pb) จะถูกเปลี่ยนเป็นตะกั่วซัลเฟต ความเข้มข้นที่เจือจางลงของกรดซัลฟุริกจะก่อให้เกิดซัลเฟตไอออนสำหรับปฏิกิริยาจ่ายไฟ

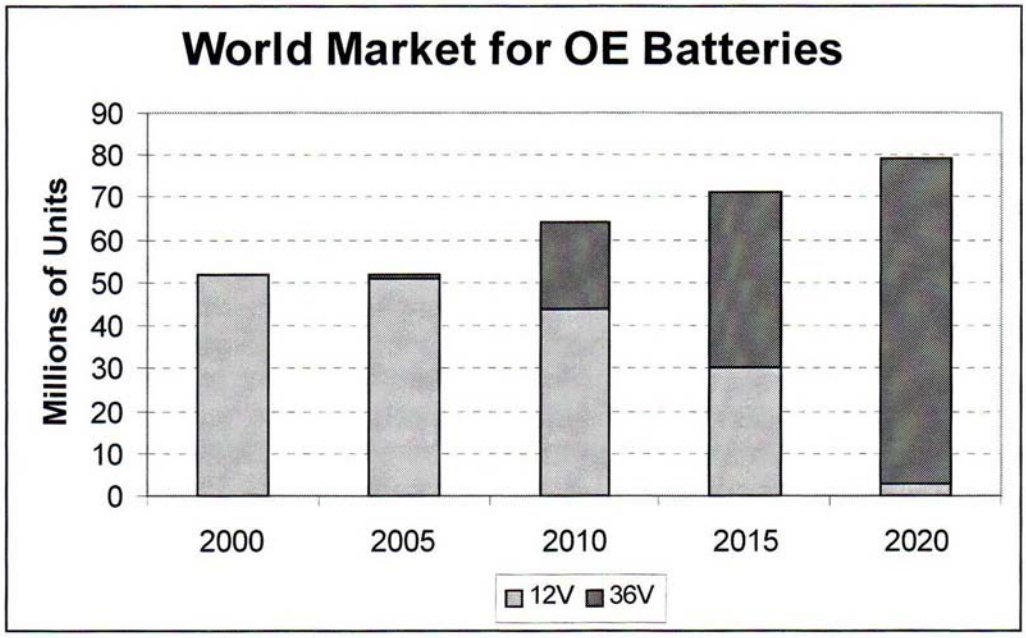
ในปัจจุบันมีการนำแบตเตอรี่ตะกั่วกรดมาใช้ใน 2 ส่วนหลัก คือ

(1) แบตเตอรี่ชนิด SLI (Starting, Lighting, Ignition) สำหรับรถยนต์ทั่วไป ทั้งที่ประกอบโดยตรงจากโรงงานประกอบรถยนต์ (OE: Original Equipment) และที่เปลี่ยนภายหลังตามอายุการใช้งาน (RE: Replacement Equipment) โดยรูปที่ 3.8 แสดงส่วนประกอบพื้นฐานของแบตเตอรี่ชนิด SLI ที่ใช้ในรถยนต์ทั่วไป ซึ่งแบตเตอรี่ SLI ในปัจจุบันจะจ่ายไฟที่มีแรงดัน 12V อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นระบบจ่ายไฟแบบ 36V มากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากรถยนต์ในปัจจุบันมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆเพิ่มขึ้นจำนวนมาก (ดูรูปที่ 3.9 แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการใช้ระบบจ่ายไฟแบบ 12V และ 36V)




**รูปที่ 3.8 ส่วนประกอบของแบตเตอรี่ชนิด SLI**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003]

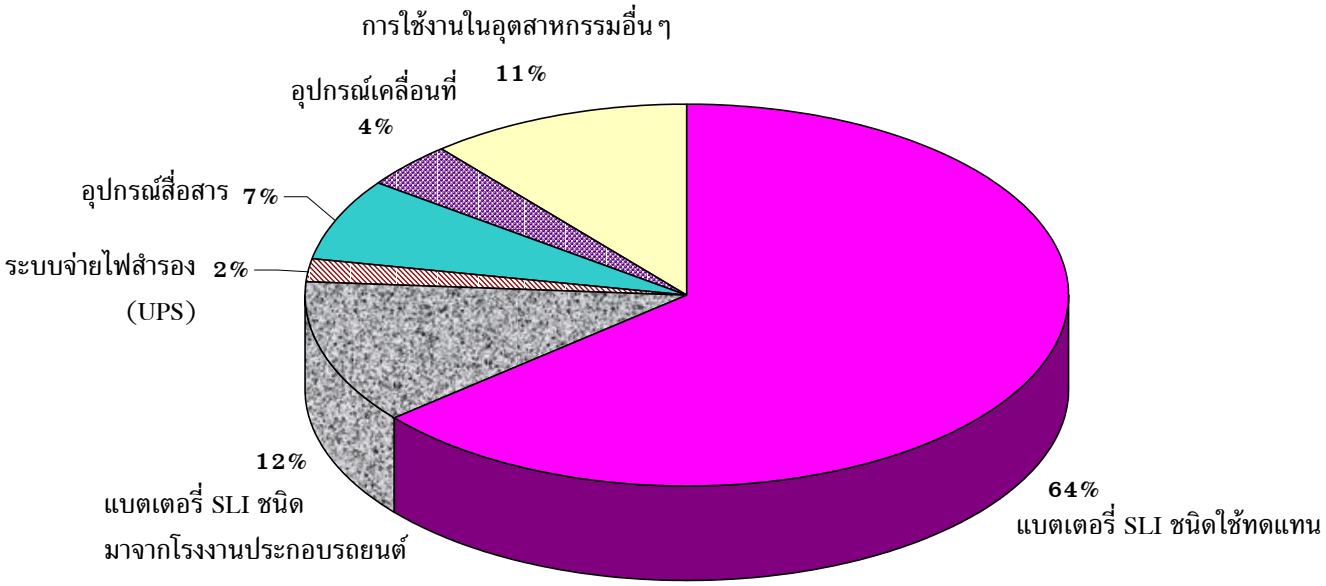



**รูปที่ 3.9 สัดส่วนการใช้ระบบจ่ายไฟแบบ 12V และ 36V**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003]

(2) แบตเตอรี่สำหรับงานอุตสาหกรรม (Industrial Batteries) ซึ่งสามารถแยกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ Motive Power Battery สำหรับรถบรรทุก รถไฟขนส่ง หุ่นยนต์เคลื่อนที่ ฯลฯ และ Stationary Power Battery ที่ใช้ในระบบไฟฉุกเฉิน ระบบรักษาความปลอดภัย โทรคมนาคม หรือระบบจ่ายไฟสำรอง (UPS: Uninterruptible Power Supply) ในโรงพยาบาล สนามบิน และระบบคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

รูปที่ 3.10 แสดงสัดส่วนการนำแบตเตอรี่ตะกั่วกรดไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยพบว่ามีการนำไปใช้ในแบตเตอรี่ชนิด SLI สูงถึงร้อยละ 76 นอกจากนี้มีการคาดการณ์ว่าตลาดของแบตเตอรี่ SLI จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปีตามปริมาณการเพิ่มของรถยนต์ทั่วไป และยากที่จะถูกทดแทนโดยแบตเตอรี่ชนิดอื่น เนื่องจากแบตเตอรี่ตะกั่วกรดชนิดนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่ามีความปลอดภัยสูง เชื่อถือได้ ง่ายต่อการบำรุงรักษา และประหยัด



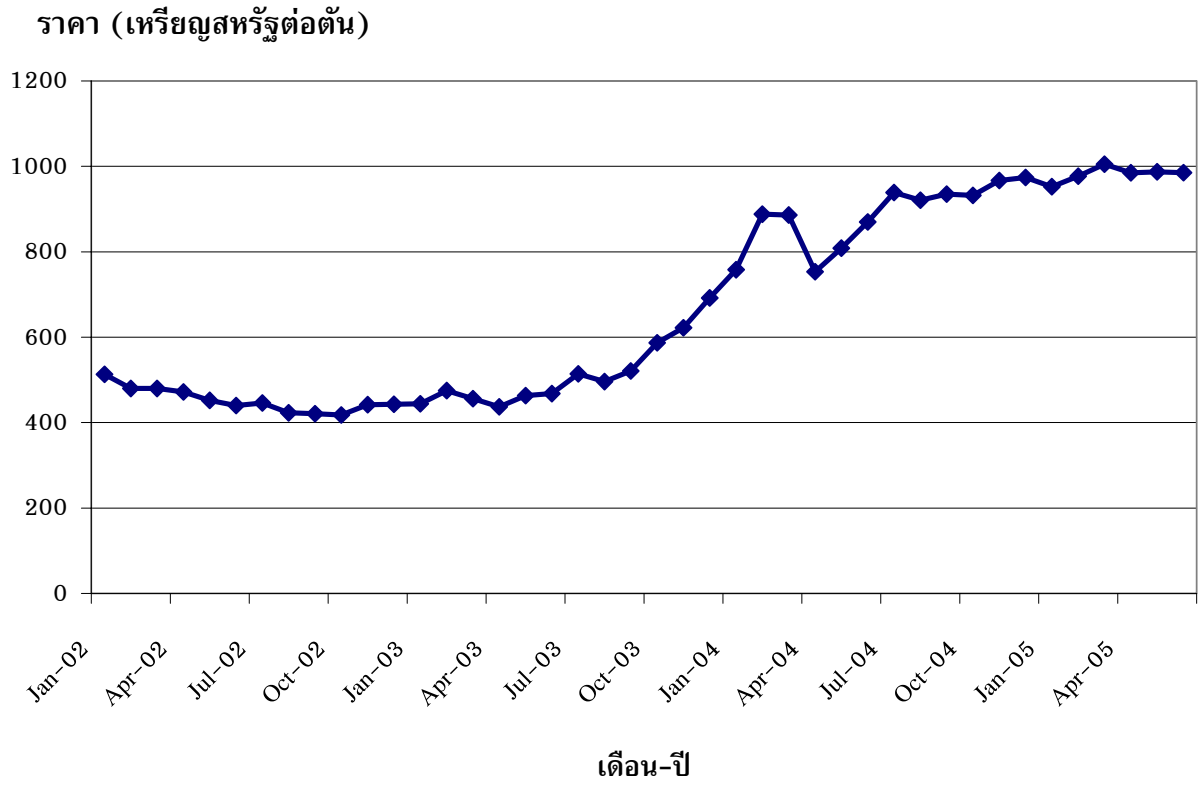

**รูปที่ 3.10 สัดส่วนการนำแบตเตอรี่ตะกั่วกรดไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ**

[ที่มา: International Lead and Zinc Study Group, ค.ศ.2003]

## 3.4 ราคาโลหะตะกั่วในตลาดโลก

ช่วงกลางปี 2546 ราคาโลหะตะกั่วในตลาดลอนดอนเริ่มปรับตัวสูงขึ้นจากที่อยู่ในระดับ 418-513 เหรียญสหรัฐต่อตันตั้งแต่ต้นปี 2545 มาอยู่ที่ระดับ 888 เหรียญสหรัฐต่อตันในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 แล้วปรับตัวลงมาจุดต่ำสุดของปีที่ระดับ 753 เหรียญสหรัฐต่อตันในเดือนเมษายน 2547 ก่อนปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสูงสุด 974 เหรียญสหรัฐต่อตันในเดือนสุดท้ายของปี ทั้งนี้เนื่องจากสต็อกโลหะในตลาดโลกลดลง ราคาโลหะตะกั่วโดยเฉลี่ยของปี 2547 อยู่ที่ 886 เหรียญสหรัฐต่อตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ซึ่งมีราคาเฉลี่ยที่ 515 เหรียญสหรัฐต่อตัน สูงถึงร้อยละ 72 (รูปที่ 3.11)

สำหรับ 6 เดือนแรกของปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) ราคาโลหะตะกั่วยังคงอยู่ในระดับเดิม คืออยู่ระหว่าง 952-1,005 เหรียญสหรัฐต่อตัน โดยคาดว่าราคาตลอดทั้งปีจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก เนื่องจากภาวะเศรษฐกิจในหลายประเทศเริ่มชะลอตัวลง




**รูปที่ 3.11 ราคาโลหะตะกั่วตลาดลอนดอน (London Metal Exchange: LME) ปี 2545-2547 และปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน)**

[ที่มา: Slila Yanyongsawat, ค.ศ.2005 และ London Metal Exchange, online]

# บทที่ 4
# สถานการณ์ตะกั่วของไทย

## 4.1 ศักยภาพผู้ประกอบการในประเทศ

เดิมประเทศไทยมีผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ 1 ราย คือ บริษัท โลหะตะกั่วไทย จำกัด ใช้แร่ตะกั่วคาร์บอเนต ($PbCO_3$) เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ต่อมาประสบปัญหาแร่ขาดแคลน ส่งผลให้บริษัทฯ ปรับกระบวนการผลิตให้เป็นการผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ และได้ปิดกิจการลงเมื่อต้นปี 2548 เนื่องจากเปลี่ยนผู้บริหาร ปัจจุบันจึงมีเพียงผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่จำนวน 6 ราย กำลังการผลิตรวมทั้งสิ้น 68,200 ตันต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 4.1 ถลุงโลหะจากเศษแบตเตอรี่ใช้แล้วในประเทศ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ได้แก่ ตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วแคลเซี่ยม ป้อนผู้ผลิตแบตเตอรี่ในประเทศเป็นหลัก

**ตารางที่ 4.1 ผู้ผลิตโลหะตะกั่วและกำลังการผลิตในประเทศไทยในปี 2548**

| บริษัท | สถานที่ตั้ง | กำลังการผลิต (ตันต่อปี) |
|---|---|---|
| 1. บริษัท ไทย-ไชน่านันเฟอรัชเมทัล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด | 164 หมู่ 4 ต.หนองกลับ อ.หนองบัว จ. นครสวรรค์ | 9,000 |
| 2. บริษัท เบอร์กโซ่ เมตัลส์ จำกัด | 250 ซ.วัดเขาพระ หมู่ 9 ถ.มิตรภาพ ต.บ้านป่า อ.แก่งคอย จ.สระบุรี | 11,000 |
| 3. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เลี่ยงฮวด หล่อหลอมโลหะ | 223 ซ.ประชา หมู่ 3 ถ.สุขุมวิท ต.ท้ายบ้าน อ.เมือง จ.สมุทรปราการ | 6,000 |
| 4. ห้างหุ้นส่วนจำกัด วงศ์ตระกูลโลหะกิจ | 19/3 ถ.แคแถว หมู่ 4 ต.ขุนแก้ว อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม | 12,600 |
| 5. บริษัท ไทย นันเฟอรัส เมทัล จำกัด | 192 หมู่ 7 ต.หัวสำโรง อ.แปลงยาว จ.ฉะเชิงเทรา | 15,600 |
| 6. บริษัท อุตสาหกรรมหลอมโลหะไทย จำกัด | 164 หมู่ 4 ต.ห้วยไผ่ อ.เมือง จ.ราชบุรี | 14,000 |
| **รวม** | | **68,200** |

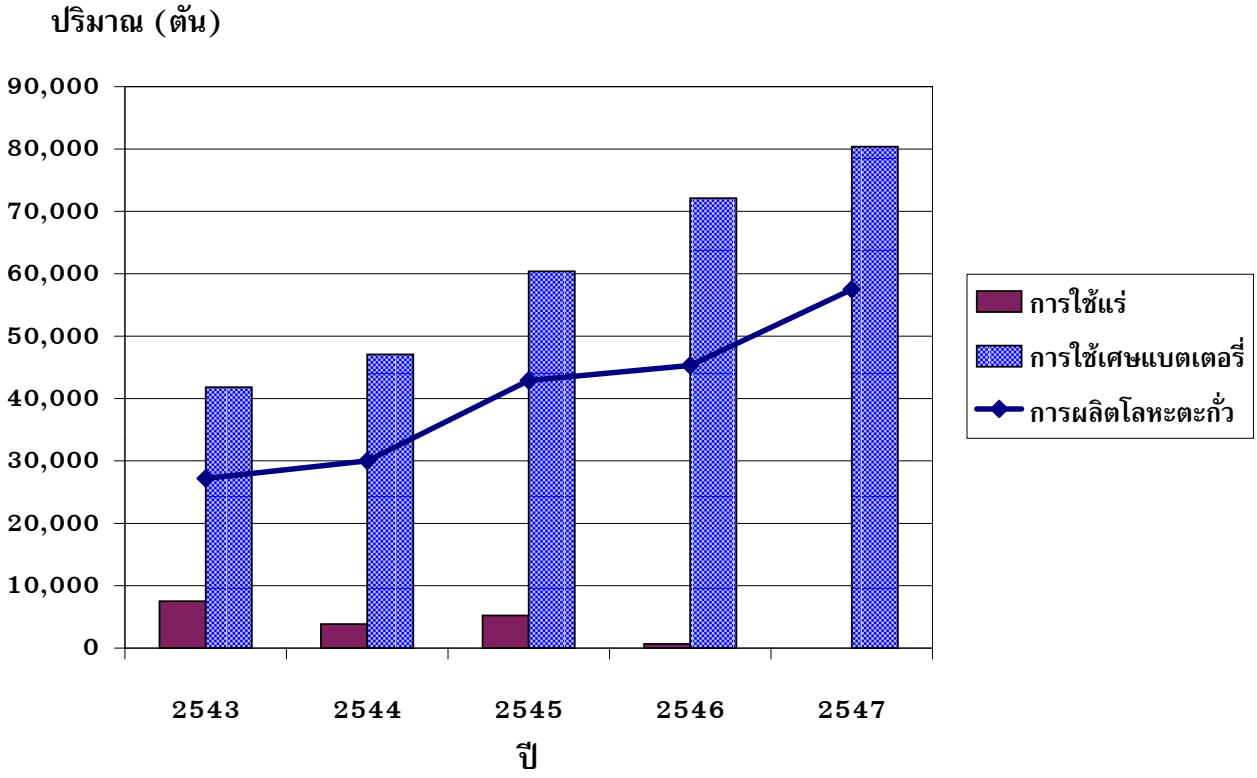
ที่มา: สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

## 4.2 ศักยภาพการผลิตและการใช้วัตถุดิบ

ในปี 2547 มีการผลิตโลหะตะกั่วจำนวน 57,500 ตัน คิดเป็นมูลค่าการผลิต 2,010 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ที่มีการผลิต 45,300 ตัน มูลค่าการผลิต 930 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 27 และ 116 ตามลำดับ ไม่มีการผลิตจากแร่ เนื่องจากบริษัท โลหะตะกั่วไทย จำกัด ผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ ใช้แร่ตะกั่วคาร์บอเนต ($PbCO_3$) เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ประสบปัญหาเรื่องแหล่งวัตถุดิบในประเทศตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมา เพราะพื้นที่ที่มีศักยภาพแร่ตะกั่วตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ต้องผ่านการพิจารณาตามกฎหมายและระเบียบของทางราชการในการใช้พื้นที่ดังกล่าว จึงมีการนำผงตะกั่ว (Battery Paste) ซึ่งเป็นของเสียจากโรงงานผลิตแบตเตอรี่เป็นวัตถุดิบทดแทน แต่ยังคงไม่เพียงพอ โดยผลิตได้เพียง 244 ตันเท่านั้น ส่วนที่เหลือเป็นการผลิตจากเศษแบตเตอรี่ของผู้ประกอบการจำนวน 6 ราย ในปี 2547 มีการใช้เศษแบตเตอรี่ในการผลิตโลหะตะกั่วทั้งสิ้น 80,400 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ที่มีการใช้เศษแบตเตอรี่ 72,100 ตัน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 12 โดยเศษแบตเตอรี่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบมีแหล่งที่มาจากภายในประเทศ ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้แบ่งออกเป็นตะกั่วบริสุทธิ์หรือตะกั่วอ่อน ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วแคลเซียม ในสัดส่วนร้อยละ 10, 84 และ 6 ของปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วทั้งหมด ตามลำดับ

สำหรับ 6 เดือนแรกของปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) มีการผลิตโลหะตะกั่วปริมาณ 30,100 ตัน คิดเป็นมูลค่าการผลิต 1,260 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นจากช่วงเวลาเดียวกันของปี 2547 ร้อยละ 16 และ 22 ตามลำดับ ในขณะที่มีการใช้เศษแบตเตอรี่ 40,800 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 8 เมื่อเทียบกับการใช้ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2547

ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วและการใช้แร่และเศษแบตเตอรี่เป็นวัตถุดิบ ระหว่างปี 2543-2547 แสดงได้ดังรูปที่ 4.1




**รูปที่ 4.1 ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วและการใช้แร่และเศษแบตเตอรี่เป็นวัตถุดิบ ระหว่างปี 2543-2547** [ที่มา: สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่]

## 4.3 การจำหน่าย ความต้องการใช้ และราคาโลหะตะกั่วในประเทศ

ผลิตภัณฑ์โลหะตะกั่วแท่งทั้งตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวง และตะกั่วแคลเซียมใช้ตอบสนองความต้องการในประเทศเกือบทั้งจำนวนในการผลิตแบตเตอรี่ โดยเฉพาะแบตเตอรี่สำหรับรถยนต์และรถจักรยานยนต์ ที่เหลืออีกเล็กน้อยใช้ในการผลิตกระสุนปืน การทำโลหะบัดกรี และงานหล่อต่างๆ โดยในปี 2547 ประเทศไทยมีความต้องการใช้โลหะตะกั่ว 137,800 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ซึ่งมีการบริโภค 130,000 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 เนื่องจากอุตสาหกรรมยานยนต์ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมเป้าหมายในการพัฒนาประเทศมีการขยายตัว จึงใช้แบตเตอรี่เป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม อัตราการขยายตัวมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับปี 2546 ซึ่งมีการขยายตัวจากปี 2545 สูงถึงร้อยละ 16

จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่ใช้ตะกั่วเป็นวัตถุดิบ รวมทั้งการปรับตัวของราคาในตลาดโลก ส่งผลให้ราคาโลหะตะกั่วในประเทศปรับตัวสูงขึ้นในแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ ช่วงกลางปี 2546 ราคาโลหะตะกั่วในประเทศเริ่มปรับตัวสูงขึ้นจากที่อยู่ในระดับ 24-28 บาทต่อกิโลกรัมตั้งแต่ต้นปี 2545 มาอยู่ที่ระดับ 40 บาทต่อกิโลกรัมในเดือนกุมภาพันธ์ 2547 แล้วปรับตัวลงมาเล็กน้อยในเดือนเมษายน 2547 ก่อนปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงจุดสูงสุด 47 บาทต่อกิโลกรัมในช่วงท้ายของปี ราคาโลหะตะกั่วโดยเฉลี่ยของปี 2547 อยู่ที่ 42 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ซึ่งมีราคาเฉลี่ยที่ 27 บาทต่อกิโลกรัม สูงถึงร้อยละ 56 (รูปที่ 4.2)

สำหรับ 6 เดือนแรกของปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) ราคาโลหะตะกั่วลดลงจากปลายปี 2547 เล็กน้อยมาอยู่ในระดับ 42-45 บาทต่อกิโลกรัม และคาดการณ์ว่าราคาโลหะตะกั่วในประเทศตลอดทั้งปีจะยังคงอยู่ในระดับนี้ ทั้งนี้ขึ้นกับราคาในตลาดโลกด้วย

**รูปที่ 4.2 ราคาโลหะตะกั่วตลาดในประเทศ ปี 2545-2547 และปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน)**
[ที่มา: สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่]

## 4.4 การนำเข้าและส่งออก

ปริมาณโลหะตะกั่วที่ผลิตได้ในประเทศในแต่ละปีไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ที่มีจำนวนมาก จึงต้องนำเข้าโลหะตะกั่วแท่งจากต่างประเทศ โดยในปี 2547 ประเทศไทยนำเข้าโลหะตะกั่วแท่งจำนวน 81,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ลดลงจากปี 2546 ที่มีการนำเข้า 85,000 ตัน มูลค่า 1,892 ล้านบาท ส่วนมากเป็นการนำเข้าจากประเทศจีนและออสเตรเลีย โดยคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 75 และ 19 ของปริมาณการนำเข้าโลหะตะกั่วทั้งหมด สำหรับการส่งออกตะกั่วมีจำนวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

สำหรับ 6 เดือนแรกของปี 2548 (มกราคม-มิถุนายน) ประเทศไทยมีการนำเข้าโลหะตะกั่วจำนวน 33,900 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,460 ล้านบาท ปริมาณลดลงจากช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมาร้อยละ 15 แต่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 ส่วนการส่งออกมีจำนวนน้อยมาก

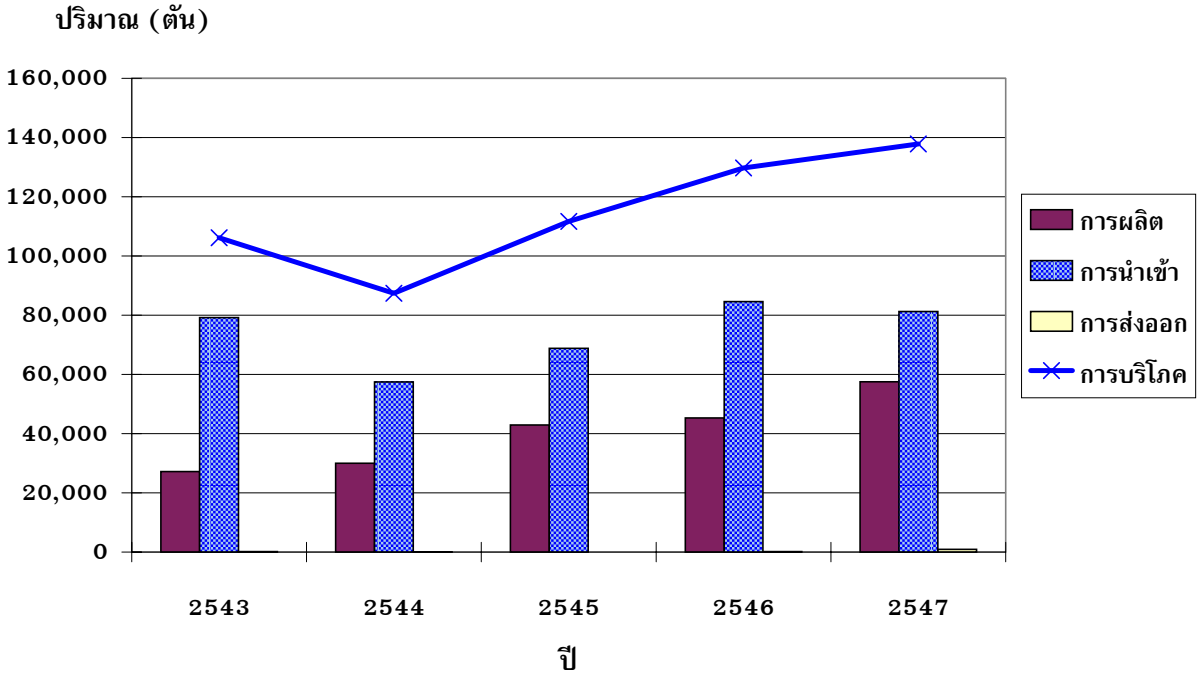
ปริมาณการผลิต การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกโลหะตะกั่ว ระหว่างปี 2543-2547 แสดงได้ดังตารางที่ 4.2 และรูปที่ 4.3

**ตารางที่ 4.2 ปริมาณการผลิต การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกโลหะตะกั่ว ระหว่างปี 2543-2547**

หน่วย: ตัน

| รายการ/ปี | 2543 | 2544 | 2545 | 2546 | 2547 |
|---|---|---|---|---|---|
| **การผลิต** | 27,200 | 30,000 | 42,900 | 45,300 | 57,500 |
| **การบริโภค** | 106,207 | 87,412 | 111,696 | 129,754 | 137,832 |
| **การนำเข้า** | 79,176<br>*1,342 ล้านบาท* | 57,466<br>*1,306 ล้านบาท* | 68,797<br>*1,465 ล้านบาท* | 84,598<br>*1,892 ล้านบาท* | 81,244<br>*3,194 ล้านบาท* |
| **การส่งออก** | 169<br>*4 ล้านบาท* | 54<br>*1 ล้านบาท* | 1<br>*1 ล้านบาท* | 144<br>*4 ล้านบาท* | 912<br>*29 ล้านบาท* |

ที่มา: Slila Yanyongsawat, ค.ศ.2005




**รูปที่ 4.3 ปริมาณการผลิต การบริโภค การนำเข้า และการส่งออกโลหะตะกั่ว ระหว่างปี 2543-2547** [ที่มา: Slila Yanyongsawat, ค.ศ.2005]

## 4.5 ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมโลหะตะกั่ว

ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการผลิตตะกั่วในประเทศคือ การขาดแคลนวัตถุดิบทั้งแร่และเศษแบตเตอรี่ เนื่องจากแหล่งแร่ตะกั่วที่มีศักยภาพของประเทศตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ทำให้ไม่สามารถทำเหมืองได้ ส่วนเศษแบตเตอรี่ที่หมุนเวียนอยู่ในประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ประกอบการ อีกทั้งประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าเศษแบตเตอรี่จากต่างประเทศ ส่งผลให้ราคาเศษแบตเตอรี่สูงขึ้นเรื่อย ๆ จากราคาเฉลี่ย 10-11 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2546 เป็น 16-17 บาทต่อกิโลกรัมในปี 2547 นอกจากนี้ ผู้ประกอบการผลิตโลหะตะกั่วมีต้นทุนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมสูง เนื่องจากตะกั่วเป็นโลหะหนักและเป็นพิษต่อมนุษย์หากได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเกินกว่าปริมาณที่กำหนด

## 4.6 แนวโน้มและโอกาสทางธุรกิจ

แนวโน้มการบริโภคโลหะตะกั่วของประเทศขึ้นกับภาวะของอุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ในปี 2548 คาดว่าความต้องการใช้โลหะตะกั่วในประเทศจะเพิ่มขึ้นจากปี 2547 เพียงเล็กน้อย เนื่องอัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศมีแนวโน้มลดลง ส่วนการผลิตโลหะตะกั่วในประเทศคาดว่าจะมีปริมาณสูงขึ้นเล็กน้อยเช่นกัน เนื่องจากมีผู้ประกอบการอยู่ระหว่างขออนุญาตถลุงตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ในนามบริษัท สินสยามโลหะ จำกัด กำลังการผลิต 14,000 ตันต่อปี โดยเป็นการดำเนินกิจการแทนบริษัท โลหะตะกั่วไทย จำกัด ประกอบกับมีผู้ประกอบการที่ดำเนินการอยู่แล้วมีแผนจะขยายกำลังการผลิต คาดว่าทั้งสองรายจะสามารถดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ได้ภายในปี 2548 อย่างไรก็ตาม เศษแบตเตอรี่ที่มีไม่เพียงพอยังเป็นข้อจำกัดต่อการผลิตโลหะตะกั่วในภาพรวม ส่งผลให้ปริมาณการผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการประเทศยังคงต้องพึ่งพาการนำเข้าดังเช่นที่ผ่านมา

จากการที่ภาครัฐมีนโยบายสนับสนุนและจูงใจให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่เลือกซื้อตะกั่วซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักจากโรงงานหลอมตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่เก่าที่ได้รับการอนุญาตประกอบกิจการโรงงานที่ถูกต้อง กระบวนการผลิตได้มาตรฐานและมีมาตรการด้านความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยผู้ประกอบการแบตเตอรี่จะได้รับการลดอัตราภาษีสรรพสามิตจากร้อยละ 10 เป็นร้อยละ 5 ส่งผลให้ปัญหาการลักลอบหลอมตะกั่วเถื่อนลดลง ในขณะที่โรงงานหลอมตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ที่ได้รับสิทธิทั้ง 6 ราย ต่างปรับปรุงและพัฒนามาตรฐานในการประกอบกิจการเพื่อรักษาสิทธิดังกล่าวอันจะมีผลต่อปริมาณการจำหน่าย

สำหรับช่องทางธุรกิจในอนาคต มีผู้ประกอบการโลหะตะกั่วหลายรายเล็งเห็นความสำคัญในการผลิตโลหะที่มีมูลค่าเพิ่ม อาทิ ตะกั่วแคลเซียม ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่รถยนต์ชนิดไม่ต้องเติมน้ำกลั่น

# บทที่ 5
# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 บทสรุป

5.1.1 โลหะตะกั่วส่วนมากใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตแบตเตอรี่เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมการขนส่ง การสื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้า โดยมีการใช้มากกว่าร้อยละ 70 ของการใช้โลหะตะกั่วในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ส่วนที่เหลือใช้ในการผลิตตะกั่วม้วนหรือตะกั่วขึ้นรูป เปลือกสายเคเบิล กระสุนปืน โลหะตะกั่วผสมต่าง ๆ สารผสมในน้ำมันเบนซิน และรงควัตถุ โดยโลหะตะกั่วสามารถผลิตได้ทั้งจากแร่และจากเศษแบตเตอรี่เก่า

5.1.2 ปี 2547 ทั่วโลกมีการผลิตแร่ตะกั่ว 3 ล้านตัน ลดลงจากปี 2546 เล็กน้อย โดยผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ จีน ออสเตรเลีย และสหรัฐอเมริกา มีการผลิตลดลง ในขณะที่ผู้ผลิตรายเล็ก ได้แก่ ไอร์แลนด์ โมรอกโก อินเดีย มีการผลิตเพิ่มขึ้น สำหรับแนวโน้มในปี 2548 มีการคาดการณ์ว่าการผลิตแร่ตะกั่วจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 10 เนื่องจากจะมีเหมืองเปิดใหม่ในประเทศออสเตรเลียและจีน เหมืองที่ปิดดำเนินการในกรีซกลับมาเปิดดำเนินการใหม่อีกครั้ง รวมถึงยังคาดว่าผู้ประกอบการเหมืองแร่รายย่อยในไอร์แลนด์ สวีเดน และประเทศอื่น ๆ จะมีการผลิตเพิ่มขึ้นตามราคาโลหะตะกั่วที่ขยับตัวสูงขึ้น

5.1.3 กำลังการผลิตโลหะตะกั่วทั่วโลกมีจำนวนทั้งสิ้น 8.6 ล้านตันต่อปี ส่วนใหญ่เป็นกำลังการผลิตในเอเชียและยุโรป โดยสามารถแบ่งเป็นกำลังการผลิตของโรงถลุงจากแร่และจากเศษแบตเตอรี่จำนวน 4.1 และ 4.5 ล้านตันต่อปี ตามลำดับ คาดการณ์ว่าในปี 2548 กำลังการผลิตทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นอีก 246,000 ตัน เนื่องจากมีผู้ผลิตทั้งที่เคยเปิดดำเนินการแล้วปิดไปและผู้ผลิตรายใหม่เปิดดำเนินการในประเทศจีน อินเดีย และซาอุดิอาระเบีย นอกจากนี้ยังมีผู้ผลิตอีก 20 รายในประเทศออสเตรเลีย จีน คาซักสถาน โรมาเนีย รัสเซีย และสหรัฐอเมริกา อยู่ในระหว่างพิจารณาขยายกำลังการผลิตและจัดตั้งโครงการลงทุนถลุงตะกั่วทั้งจากแร่และจากเศษโลหะ ส่งผลให้กำลังการผลิตโลหะตะกั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต

5.1.4 การผลิตโลหะตะกั่วในปี 2547 มีปริมาณ 6.8 ล้านตัน โดยผู้ผลิตรายใหญ่ ได้แก่ จีน มีการผลิตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 16 ในขณะที่ประเทศในภูมิภาคยุโรป สหรัฐอเมริกา และออสเตรเลียกลับมีการผลิตลดลงอันเนื่องจากการปิดตัวลงของโรงถลุงหลายราย ส่งผลให้ปริมาณการผลิตโลหะตะกั่วโดยรวมของปี 2547 เพิ่มขึ้นจากปี 2546 เพียงเล็กน้อย สำหรับในปี 2548 คาดว่าจะมีการผลิตโลหะตะกั่วเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 4 เนื่องจากผู้ประกอบการในเบลเยี่ยม บัลกาเรีย อิตาลี และอังกฤษ ได้ขยายการผลิตเพิ่มขึ้น รวมถึงการจัดตั้งโรงถลุงตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ในมณฑลยูนนาน ประเทศจีน ซึ่งมีกำลังการผลิตถึง 100,000 ตันต่อปี

5.1.5 ในปี 2547 ทั่วโลกมีการใช้โลหะตะกั่ว 7.1 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ร้อยละ 4 เป็นผลจากการบริโภคเพิ่มขึ้นของจีนและประเทศในภูมิภาคยุโรปและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจีนที่มีการบริโภคเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 14 เนื่องจากมีการใช้โลหะตะกั่วในการผลิตแบตเตอรี่อุตสาหกรรมเพื่อป้อนตลาดส่งออกเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตาม การใช้โลหะตะกั่วในสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นกลับมีปริมาณลดลง ทั้งนี้เป็นผลจากการย้ายฐานการผลิตแบตเตอรี่ไปยังประเทศที่มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า อาทิ เม็กซิโก จีน เป็นต้น สำหรับการคาดการณ์ในปี 2548 พบว่าปริมาณการบริโภคโลหะตะกั่วของโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3 เมื่อเทียบกับปี 2547 โดยคาดว่าจะเป็นการขยายตัวของการใช้ในประเทศจีนซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากการเป็นฐานการผลิตแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังคาดว่าประเทศญี่ปุ่น อินเดีย มาเลเซีย ไต้หวัน ไทย และตุรกีจะมีการบริโภคเพิ่มขึ้นเช่นกัน อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่าหลายประเทศมีนโยบายให้มีการใช้โลหะตะกั่วลดลง และส่งเสริมให้ใช้วัสดุอื่นทดแทน อาทิ โลหะบัดกรีหรือสีพิมพ์กระดาษไร้สารตะกั่ว เป็นต้น เนื่องจากความเป็นพิษของโลหะตะกั่ว

5.1.6 สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันมีผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่ในประเทศจำนวน 6 ราย กำลังการผลิตรวม 68,200 ตันต่อปี ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ ได้แก่ ตะกั่วบริสุทธิ์ ตะกั่วผสมพลวงและตะกั่วแคลเซี่ยม เพื่อป้อนผู้ผลิตแบตเตอรี่ในประเทศเป็นหลัก ในปี 2547 มีการผลิตโลหะตะกั่วจำนวน 57,500 ตัน คิดเป็นมูลค่าการผลิต 2,010 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2546 ร้อยละ 27 และ 116 ตามลำดับ ไม่มีการผลิตจากแร่ เนื่องจากบริษัท โลหะตะกั่วไทย จำกัด ผู้ผลิตโลหะตะกั่วจากแร่ใช้แร่ตะกั่วคาร์บอเนต ($PbCO_3$) เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต ประสบปัญหาเรื่องแหล่งวัตถุดิบในประเทศตั้งแต่ปี 2546 เป็นต้นมา เพราะแหล่งแร่ตะกั่วที่มีศักยภาพตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติต้องผ่านการพิจารณาตามกฎหมายและระเบียบของทางราชการในการใช้พื้นที่ดังกล่าว ในขณะที่การใช้โลหะตะกั่วมีถึง 137,800 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 6 จากปี 2546 อันเนื่องจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ จึงต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศอีกจำนวน โดยในปี 2547 ประเทศไทยนำเข้าโลหะตะกั่วแท่งจำนวน 81,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3,200 ล้านบาท ลดลงจากปี 2546 เล็กน้อย ส่วนมากเป็นการนำเข้าจากประเทศจีนและออสเตรเลีย ส่วนการส่งออกตะกั่วมีจำนวนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

5.1.7 ราคาโลหะตะกั่วทั้งในตลาดโลกและตลาดในประเทศอยู่ในทิศทางเดียวกัน คือ ปรับตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่กลางปี 2546 จนถึงเดือนมีนาคม 2547 จึงปรับตัวลงเล็กน้อย ก่อนปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงปลายปี 2547 และคงที่ในช่วง 6 เดือนแรกของปี 2548 ราคาเฉลี่ยโลหะตะกั่วในตลาดลอนดอนของปี 2547 เท่ากับ 886 เหรียญสหรัฐต่อตัน ส่วนราคาเฉลี่ยตลาดในประเทศอยู่ที่ 42 บาทต่อกิโลกรัม

5.1.8 แนวโน้มการบริโภคโลหะตะกั่วในอนาคตของไทยคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในภาวะที่อัตราการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศมีแนวโน้มลดลง ส่วนการผลิตคาดว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเช่นกัน เนื่องจากมีผู้ประกอบการรายใหม่และผู้ประกอบการที่ดำเนินการอยู่แล้วขยายกำลัง

การผลิต อย่างไรก็ตาม ยังมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงยังคงต้องพึ่งพาการนำเข้าเช่นที่ผ่านมา

5.1.9 ปัญหาและอุปสรรคของผู้ประกอบการผลิตตะกั่วในประเทศคือ การขาดแคลนวัตถุดิบทั้งแร่และเศษแบตเตอรี่ เนื่องจากแหล่งแร่ตะกั่วที่มีศักยภาพของประเทศตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ทำให้ไม่สามารถทำเหมืองได้ ส่วนเศษแบตเตอรี่ที่หมุนเวียนอยู่ในประเทศมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้ประกอบการ อีกทั้งประเทศไทยไม่อนุญาตให้นำเข้าเศษแบตเตอรี่จากต่างประเทศ ส่งผลให้ราคาเศษแบตเตอรี่สูงขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ ผู้ประกอบการผลิตโลหะตะกั่วยังมีต้นทุนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมที่สูง เนื่องจากตะกั่วเป็นโลหะหนักและเป็นพิษ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ประเทศไทยเป็นทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิตโลหะตะกั่ว โดยมีความต้องการใช้ร้อยละ 2 ของการใช้ทั้งโลก ในขณะที่สามารถผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในประเทศได้เพียงร้อยละ 42 ส่วนที่เหลือต้องพึ่งพาการนำเข้า ดังนั้น หากภาคการผลิตสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการจะช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าโลหะตะกั่วจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตาม เศษแบตเตอรี่ที่มีปริมาณไม่เพียงพอยังเป็นข้อจำกัดต่อการเพิ่มปริมาณการผลิต ดังนั้น การมีระบบการสรรหาและจัดเก็บเศษแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพจะช่วยให้มีวัตถุดิบป้อนภาคการผลิตโลหะตะกั่ว อีกทั้งการจัดเก็บเศษแบตเตอรี่เก่าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้การหมุนเวียนเศษโลหะกลับมาใช้ใหม่นับเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

# บรรณานุกรม


**ภาษาไทย**

ชาคริต สุขเจริญ (2547), *อุตสาหกรรมการผลิตโลหะตะกั่วจากเศษแบตเตอรี่และการกำกับดูแล*, สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

เดชนา ชุตินารา (2536), *โลหะกับประโยชน์*, กองโลหกรรม กรมทรัพยากรธรณี

สลิลา ยรรยงสวัสดิ์ (2548), *ภาวะการประกอบโลหกรรมของประเทศ ปี 2547*, สำนักอุตสาหกรรมพื้นฐาน กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

**ภาษาอังกฤษ**

International Lead and Zinc Study Group (2005), *Lead and Zinc Statistics Monthly Bulletin*, May 2005, Vol. 45 No. 5.

International Lead and Zinc Study Group (2005), "Lead review of trends in 2004", *Press Release*, February 2005.

International Lead and Zinc Study Group (2004), *Principle Uses of Lead and Zinc 2004*.

International Lead and Zinc Study Group (2003), *Lead and Zinc in Batteries 2003*.

International Lead and Zinc Study Group (2003), *World Directory 2003: Primary and Secondary Lead Plants*.

International Lead and Zinc Study Group (2003), *Lead and Zinc Statistics Monthly Bulletin*, August 2003, Vol. 43 No. 8.

International Lead and Zinc Study Group (2000), *Lead and Zinc Statistics Monthly Bulletin*, January 2000, Vol. 40 No. 1.

International Lead and Zinc Study Group (1999), *Principal Uses of Lead and Zinc: 1992-1997*.

Yanyongsawat, S. (2005), *Thailand metal statistics year 2004*, Bureau of Primary Industries, Department of Primary Industries and Mines.

**<u>สื่ออิเล็กทรอนิกส์</u>**

London Metal Exchange, online (2548), "Historical data", *เข้าถึงได้จาก: http://www.lme.co.uk/historical_data.asp*