



รายงานฉบับสมบูรณ์

การสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมโลหะ
นอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous metals)

ทองแดง

ภายใต้โครงการ

พัฒนาศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก

อุตสาหกรรมเหล็กและโลหการ

ประจำปีงบประมาณ 2557

เสนอ



โดย



ตุลาคม 2557

คำนำ

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ได้รับมอบหมายจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ในการสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมทองแดง ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดง ในส่วนของสถานภาพปัจจุบัน ทั้งภาพรวมการผลิต การค้า และความต้องการใช้งาน รวมถึงแนวโน้มในอนาคต โดยนำเสนอความรู้เบื้องต้นของอุตสาหกรรมทองแดง โครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน เพื่อปูพื้นฐานสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ในอุตสาหกรรมทองแดงมาก่อน รวมถึงการวิเคราะห์ SWOT จากสถานะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหาของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรง รวมถึงข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ โดยผลลัพธ์ที่คาดหวังจากการศึกษานี้ คือการที่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) รับทราบถึงสถานภาพปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงไทย สำหรับใช้เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน อีกทั้งเป็นแหล่งข้อมูลกลางอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย สำหรับใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเชิงลึกในประเด็นอื่นๆ หรือการศึกษาเชิงเปรียบเทียบต่อไป

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ขอขอบคุณผู้ประกอบการทุกกลุ่มในอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย รวมถึงหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ให้ความร่วมมืออนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ เพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยให้สามารถแข่งขันได้ต่อไป

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ตุลาคม 2557

บทสรุปผู้บริหาร

สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ได้รับมอบหมายจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ในการสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมทองแดง ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดง เพื่อแสดงให้เห็นถึงสถานภาพปัจจุบัน ทั้งภาพรวมการผลิต การค้า และความต้องการใช้งาน รวมถึงแนวโน้มในอนาคต โดยได้นำเสนอความรู้เบื้องต้นของอุตสาหกรรมทองแดง โครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน รวมถึงการวิเคราะห์ SWOT จากภาวะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหาของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรง รวมถึงข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและภาคเอกชน สำหรับการศึกษาเชิงลึกในประเด็นที่เกี่ยวข้องต่อไป

ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากการศึกษาครั้งนี้ คือ การที่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) รับทราบถึงสถานภาพปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงไทย สำหรับใช้เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน อีกทั้งเป็นแหล่งข้อมูลกลางของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาเชิงลึกในประเด็นอื่นๆ หรือการศึกษาเชิงเปรียบเทียบต่อไป

โลหะทองแดง นับเป็นโลหะที่มนุษย์รู้จักและนำมาใช้งานเป็นเวลานาน ทองแดงมีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Cu ซึ่งมาจากภาษาละตินว่า Cuprum หมายถึง ชื่อเกาะไซปรัส (Cyprus) เป็นแหล่งแร่ทองแดงขนาดใหญ่ที่มีการค้นพบและนำโลหะทองแดงมาใช้ประโยชน์ โดยนำมาทำเครื่องมือใช้สอยและอาวุธต่างๆ แม้ในปัจจุบันทองแดงก็ยังเป็นโลหะที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติเด่นที่สำคัญหลายประการ แร่ทองแดงสามารถพบในสภาพบริสุทธิ์โดยธรรมชาติ แหล่งแร่ทองแดงที่สำคัญของโลก ได้แก่ ชิลี เปรู สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เป็นต้น โดยเหมืองแร่ทองแดงที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ชุกุยคามาดา ประเทศชิลี รวมถึงประเทศเพื่อนบ้านของประเทศไทยอย่างประเทศ สปป.ลาว

กระบวนการผลิตทองแดงมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 การผลิตโลหะทองแดงจากแร่หรือการถลุงแร่ และวิธีที่ 2 การผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ มีการจัดแบ่งประเภททองแดง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ โลหะทองแดงและทองแดงเจือขึ้นรูป (Wrought copper alloys) กับโลหะทองแดงและทองแดงเจือหล่อ (Cast Alloys) โดยในปัจจุบันเนื่องจากประเทศไทยไม่มีเหมืองแร่ทองแดง อีกทั้งยังมีต้นทุนด้านพลังงานที่สูง

จึงไม่มีการผลิตทองแดงจากการถลุงแร่ ส่งผลให้ประเทศไทยยังต้องนำเข้าทองแดงจากต่างประเทศจำนวนมาก

การใช้ประโยชน์ของโลหะทองแดง สามารถแปรรูปด้วยวิธีต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงและมีความต้านทานความล้าสูงดังนั้นโลหะทองแดงจึงมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมไฟฟ้า อุตสาหกรรมก่อสร้าง เครื่องจักรอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมขนส่งยานยนต์และชิ้นส่วน รวมถึง การใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ของทองแดง เช่น ใช้ผลิตยูทริเนียม เป็นต้น

ในปี พ.ศ. 2556 ทั่วโลกมีการผลิตแร่ทองแดงเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้นประมาณ 18 ล้านตัน และปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลกทั้งหมดมีประมาณ 690 ล้านตัน โดยมีแหล่งปริมาณสำรองที่มากที่สุดอยู่ในประเทศชิลี ออสเตรเลีย เปรู และอเมริกา ตามลำดับ โดยปริมาณสำรองแร่ทองแดงที่อยู่ในประเทศชิลี มีปริมาณ 190 ล้านตันหรือเท่ากับร้อยละ 27.5 ของปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลก สำหรับปริมาณการผลิตแร่ทองแดง และปริมาณสำรองแร่ ในประเทศอื่นๆ ส่วนประเทศในภูมิภาคอาเซียน พบว่า มีเพียงประเทศอินโดนีเซียที่มีแหล่งสำรองแร่ทองแดงรายใหญ่ของโลก ด้วยปริมาณสำรอง 28 ล้านตัน (อันดับที่ 9 ของโลก) ทั้งนี้ หากเปรียบเทียบปริมาณสำรองขนาด 690 ล้านตัน กับอัตราการทำเหมืองในปัจจุบัน ปริมาณสำรองแร่บอกไซต์ของโลกจะมีใช้งานได้อีกประมาณ 40 ปี

การผลิตทองแดงบริสุทธิ์ (Refined Copper) ในปี พ.ศ. 2556 ผลิตได้ 20,991,000 เมตริกตัน โดยภูมิภาคเอเชียยังคงเป็นแหล่งผลิตสูงสุดโดยผลิตได้ 9,409,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 45 จากปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลก รองลงมาคือภูมิภาคลาตินอเมริกาผลิตได้ 3,392,000 ตัน และสหภาพยุโรป 27 ประเทศที่รองลงมาเป็นอันดับที่ 3 โดยมีการผลิตในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 2,665,000 ตัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2557 คาดว่าผลิตได้ 22,453,000 ตันเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.5

ความต้องการใช้ทองแดงบริสุทธิ์ทั่วโลกในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณ 21 ล้านตัน โดยมีภูมิภาคเอเชีย ยกเว้นอาเซียนและกลุ่มประเทศ CIS เป็นผู้บริโภครายใหญ่อันดับ 1 มีปริมาณการบริโภค 12.8 ล้านตัน หรือเท่ากับร้อยละ 60.2 ของปริมาณความต้องการทั้งโลกรองลงมา คือ กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และอเมริกาเหนือด้วยความต้องการ 3.0 และ 2.3 ล้านตัน ตามลำดับ

ในขณะที่แนวโน้มความต้องการใช้ทองแดงในปี พ.ศ. 2557 ของประเทศผู้บริโภครายใหญ่ของโลก อย่างจีนยังคงมีทิศทางขยายตัวประมาณร้อยละ 5 ขณะที่ประเทศอื่นๆ คาดว่าจะมีปริมาณการบริโภคทองแดงเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 ซึ่งจะส่งผลทำให้ความต้องการใช้ทองแดงของทั้งโลกขยายตัวได้ร้อยละ 3.2 ในปี พ.ศ. 2557 อีกทั้งมีการคาดการณ์ไปถึงปี พ.ศ. 2558 ว่าความต้องการใช้ทองแดงของโลกที่ไม่นับ

รวมประเทศจีนจะปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2.5 ขณะที่ความต้องการใช้ทองแดงของจีนจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งเท่ากับอัตราเดียวกันกับการเติบโตของจีนในปีที่ผ่านมา

สำหรับภูมิภาคอาเซียน พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการใช้ทองแดงประมาณ 0.9 ล้านตัน ซึ่งคาดว่าจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 0.95 ล้านตันในอีก 2 ปีข้างหน้า สำหรับการประมาณการบริโภคทองแดงของภูมิภาคอื่นๆ เช่น แอฟริกา ลาตินอเมริกา กลุ่มประเทศ CIS และยุโรปนอกเหนือจากกลุ่มสหภาพยุโรป 27 ถือว่าเปลี่ยนแปลงจากการบริโภคในปี พ.ศ. 2556

สำหรับตลาดการใช้งานทองแดงของโลก พบว่า กลุ่มก่อสร้าง และกลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนการใช้งานสูงสุดเท่ากันร้อยละ 30 ของความต้องการทั้งหมด อันดับ 3 คือ การใช้งานสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 ของความต้องการทั้งหมด ส่วนกลุ่มขนส่งและกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นตลาดผู้ใช้ที่ใหญ่เป็นอันดับ 4 และ 5 โดยมีสัดส่วนร้อยละ 13 และ 12 ของความต้องการใช้ทองแดงโดยรวม

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของอุตสาหกรรมทองแดง สามารถแบ่งโครงสร้างได้ตามขั้นตอนการผลิตออกเป็น 4 ส่วนประกอบด้วย **อุตสาหกรรมต้นน้ำ** ได้แก่ การทำเหมืองแร่ทองแดง **อุตสาหกรรมถลุงแร่และหลอมเศษโลหะ** เป็นขั้นตอนต่อจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ เพื่อผลิตเป็นทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) **อุตสาหกรรมกลางน้ำ** การผลิตทองแดง โดยนำทองแดงคอปเปอร์คาโทด (copper cathodes) มาแปรรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งได้แก่ ผงทองแดง และเกล็ดทองแดง ท่อน เส้น โพรไฟล์ ลวด แผ่น ฟอยล์ หลอดหรือท่อ และ**อุตสาหกรรมปลายน้ำ** ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุปกรณ์ติดตั้ง สิ่งก่อสร้าง และส่วนประกอบของสิ่งก่อสร้าง สายไฟ ของใช้อื่นๆ ที่ทำด้วยทองแดง เป็นต้น

ภาวะการค้าทองแดงของโลกตามโครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สำหรับ**กลุ่มอุตสาหกรรมต้นน้ำ** พบว่าประเทศจีน มีปริมาณการนำเข้าสูงสุดในปี พ.ศ.2556 สูงถึง 10,080,000 ตัน ในส่วนการส่งออก ประเทศชิลีมีปริมาณส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด ปริมาณ 8,544,625 ตัน **กลุ่มทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูป** ประเทศจีนมีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด 4,085,929 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าอันดับรองลงมาอย่างเยอรมันเกือบ 4 เท่า ในส่วนการส่งออกประเทศชิลียังคงมีปริมาณมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา ชิลีได้ส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมดเป็นจำนวน 3,245,597 ตัน **กลุ่มอุตสาหกรรมกลางน้ำ** ประเทศจีนมีปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสูงสุดถึง 646,405 ตัน ในส่วนการส่งออก ประเทศเยอรมันมีปริมาณการส่งออกสูงสุดจำนวน 905,082 ตัน **กลุ่มอุตสาหกรรมปลายน้ำ** ส่วนใหญ่ประเทศสหรัฐอเมริกาและเยอรมันเป็นผู้นำเข้าหลัก โดยมูลค่าการนำเข้าของสหรัฐฯ เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 โดยในปี พ.ศ.2556 สหรัฐฯ มีมูลค่าการนำเข้า 37,703 ล้านบาท ในขณะที่

มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปของเยอรมันอยู่ที่ 29,296 ล้านบาท ในส่วนการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูป ประเทศเยอรมันเป็นผู้ส่งออกสูงสุด โดยในปี พ.ศ.2556 ที่ผ่านมานั้นมีมูลค่าสูงถึง 60,125 ล้านบาท หดตัวลงเล็กน้อยในอัตราร้อยละ 0.5 จากปี พ.ศ. 2555 รองลงมาเป็นจีน โดยมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปอยู่ที่ 49,534 ล้านบาท เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.3

การเคลื่อนไหวของราคาทองแดงในตลาดโลก ในตลาดลอนดอน (London Metal Exchange: LME) ในช่วง 2 ปีแรกตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 ถึง พ.ศ.2554 ราคาโลหะทองแดงมีความผันผวนสูงในทิศทางที่ปรับตัวสูงขึ้นโดยจุดต่ำสุดคือเดือนมกราคมพ.ศ.2552 ที่ราคา 3,161 เหรียญสหรัฐต่อดัน จากผลกระทบวิกฤตซับพราหม์ที่ทำให้เศรษฐกิจโลกชะลอตัวลง ทำให้ราคาน้ำมันและสินค้าโภคภัณฑ์ลดลงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากผ่านพ้นวิกฤตดังกล่าวราคาทองแดงก็ฟื้นตัวขึ้นจนถึงจุดสูงสุดเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 ที่ราคา 10,019 เหรียญสหรัฐต่อดัน และมีราคาเฉลี่ยในปี พ.ศ.2554 ที่ 8,887 เหรียญสหรัฐต่อดันขณะที่ราคาโลหะทองแดงโลกเฉลี่ยในปี พ.ศ.2555 อยู่ที่ 7,957 เหรียญสหรัฐต่อดัน ส่วนราคาเฉลี่ยปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 7,321 เหรียญสหรัฐต่อดันลดลงจากราคาเฉลี่ยของปีก่อนหน้า 636 เหรียญสหรัฐต่อดัน หรือร้อยละ 8 สำหรับราคาเฉลี่ยปี พ.ศ.2557(มกราคม-สิงหาคม) อยู่ที่ 6,913 เหรียญสหรัฐต่อดัน ลดลงจากราคาเฉลี่ยในช่วงเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา 536 เหรียญสหรัฐต่อดันหรือร้อยละ 7 โดยในปี พ.ศ.2557 ที่คาดว่าระดับการผลิตทองแดงในตลาดโลกจะมากกว่าความต้องการบริโภค จึงทำให้คาดการณ์ราคาซื้อขายทองแดงเฉลี่ยในปีนี้น่าจะปรับลดลงมาที่ระดับ 6,728 เหรียญสหรัฐต่อดัน โดยราคาซื้อขายทองแดงจะปรับลดลงต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2558 อีกร้อยละ 4.1 ที่ 6,450 เหรียญสหรัฐต่อดัน ก่อนจะเริ่มฟื้นตัวในปี พ.ศ. 2559 ที่ระดับ 7,075 เหรียญสหรัฐต่อดัน ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นปีที่อุปทานส่วนเกินกลับมาปรับลดลงเหลือเพียง 0.15 ล้านตัน สำหรับปี พ.ศ.2560-พ.ศ.2562 คาดการณ์ว่าจะเกิดอุปทานขาดแคลนอีกครั้งในปีและทำให้ราคาปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วงดังกล่าวที่ 7,888 8,219 และ 8,300 เหรียญสหรัฐต่อดัน

โครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยในปัจจุบัน เริ่มต้นการผลิตในอุตสาหกรรมขี้เหล็ก น้ำและชั้นปลายน้ำ โดยมีการผลิตและใช้งานหลักอยู่ในอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง และอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดงมีการใช้ทองแดงในอัตราสูงถึงร้อยละ 80-90 ของการใช้งานรวมทั้งอุตสาหกรรม และส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าในรูปแบบทองแดงบริสุทธิ์คือทองแดงคาโทด (Copper Cathode) แล้วนำมาหลอมเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และนอกจากการนำเข้าคาโทดมาแปรรูปแล้วยังมีโรงงานที่นำเศษโลหะทองแดงมาหลอมแต่มีจำนวนน้อยรายและมีขนาดเล็ก เนื่องจากเศษทองแดงส่วนใหญ่จะหมุนเวียนอยู่ในกระบวนการผลิตของผู้ผลิตรายใหญ่ และยังมีการรวบรวมเพื่อส่งออกเนื่องจากเทคโนโลยีในการหลอมทองแดงให้กลับมาบริสุทธิ์ในประเทศไทยปัจจุบันยังไม่สามารถรองรับได้ส่งผลให้อุตสาหกรรมทองแดงในประเทศจึงต้องนำเข้าโลหะทองแดงบริสุทธิ์จากต่างประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปีโดยสามารถแบ่งโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยออกเป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง
2. อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง
3. อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง
4. อุตสาหกรรมท่อ น แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง
5. อุตสาหกรรมหล่อทองแดง

อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง เป็นผู้ใช้ทองแดงบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบกลุ่มใหญ่ที่สุดในปริมาณถึงร้อยละ 70 ของการใช้ทองแดงทั่วประเทศ โดยสามารถแบ่งผู้ผลิตในประเทศเป็นกลุ่มๆ จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ผู้ผลิตขนาดใหญ่ ผู้ผลิตขนาดกลาง และผู้ผลิตสินค้าเฉพาะ โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะเป็นบริษัทที่มีสายการผลิตทั้งหมด ตั้งแต่เตาหลอมสำหรับนำทองแดงคาโทดที่นำเข้ามาหลอมและมีกระบวนการรีดลวดจนได้ออกมาเป็นลวดและสายไฟทองแดง ผู้ผลิตขนาดกลาง จะไม่มีอุปกรณ์ทั้งหมด แต่ส่วนใหญ่จะอาศัยการนำเข้าลวดทองแดงหรือใช้ลวดทองแดงที่ผลิตจากผู้ผลิตในประเทศ และเริ่มกระบวนการผลิตด้วยการดึงหรือรีดเป็นลวดและสายไฟ ขณะที่ผู้ผลิตในกลุ่มสุดท้ายจะเป็นโรงงานที่เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปลายน้ำขั้นสุดท้าย เช่น โรงงานที่ผลิตลวดทองแดงอาบน้ำยาสำหรับใช้ในมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น โดยกลุ่มผู้ผลิตขนาดใหญ่จะรวมกลุ่มจัดตั้งโรงงานที่ทำหน้าที่ในการหลอมและผลิตลวดทองแดงโดยเฉพาะเพื่อป้อนสู่กระบวนการรีดขึ้นรูปเป็นสายไฟต่อไป โดยลวดและสายไฟทองแดง แบ่งได้ตามลักษณะการนำไปใช้งานได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ ลวดและสายเคเบิลนำทองแดงสำหรับอาคารและที่อยู่อาศัย สายส่งไฟฟ้า (Transmission & Distribution) ลวดทองแดงอาบน้ำยา (Enameled Copper Wire) สายเคเบิลสำหรับงานโทรคมนาคม (Telecommunication Cables) และสายไฟฟ้าและสายเคเบิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง มีการใช้งานผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น และเครื่องทำความเย็นชนิดต่างๆ รวมถึงระบบท่อน้ำ เนื่องจากมีคุณสมบัติการนำความร้อน และทนต่อการผุกร่อนได้ดี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น จะใช้ท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ ซึ่งท่อประเภทนี้จะผลิตมาจากกระบวนการดึงท่อซึ่งจะไม่ต้องการกระบวนการเชื่อมแต่อย่างใด โดยทั่วไปแบ่งท่อทองแดงไร้ตะเข็บได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ท่อเรียบ (Smooth seamless copper tubes) ใช้กับทั้งการผลิตเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น ท่อที่มีเกลียวภายใน (Inner-grooved seamless copper tubes) ทำขึ้นเพื่อให้มีการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอย่างรวดเร็วได้ดียิ่งขึ้น และท่อแบบพิเศษ (Special tubes) เช่น ท่อมีครีบบรรเทาความร้อนอยู่ด้านนอกจะใช้สำหรับการผลิตอุปกรณ์ทำความเย็นขนาดใหญ่ซึ่งใช้ตามโรงงานอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง ประเทศไทยมี บริษัท สยาม พงชาน จำกัด เป็นผู้ผลิตรายเดียวที่ผลิตทองแดงแผ่นและแถบ อีกทั้งยังเป็นผู้ส่งมอบหลักผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์ให้กับรัฐบาลไทย โดยปริมาณการผลิตร้อยละ 75 เป็นผลิตภัณฑ์ในส่วนของทองแดงแผ่นและแถบ เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องใช้ไฟฟ้า และยานยนต์ และอีกร้อยละ 20 เป็นผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์ รวมถึงมีการผลิตทองแดงแผ่นสำหรับวัสดุกระสุนปืนใหญ่ส่งไปยังประเทศเกาหลีใต้อีกร้อยละ 5

อุตสาหกรรมฟอยล์ทองแดง มีผู้ผลิตในประเทศไทยเพียงรายเดียวเช่นกัน คือ บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด โดยผลิตภัณฑ์ฟอยล์มีการจำหน่ายทั้งในรูปแบบของฟอยล์แผ่น และฟอยล์ม้วน ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่นำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมทองแท่ง แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง จากการศึกษาพบว่ามีเพียง บริษัท โอเรียนเต็ล คอปเปอร์ จำกัด เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ ในการผลิตทองแดงแท่ง (Bus bar) และทองแดงโพรไฟล์ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้าและชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์หลักที่นำทองแดง Bus bar ไปใช้มากที่สุดคือ ตู้ Switch board ซึ่งเป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ นิยมใช้ในอาคารและตึกสูง ไปจนถึงโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงโครงการรถไฟในประเทศไทย

อุตสาหกรรมหล่อทองแดง มีกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตวาล์วและข้อต่อเป็นกลุ่มใหญ่ ถัดมาเป็นกลุ่ม ก้อนน้ำและสุกษภัณฑ์ ส่วนกลุ่มการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรต่างๆ อยู่ในอันดับรองลงมา โดยกลุ่มผู้ผลิตสุกษภัณฑ์จะมีการนำเข้าโลหะผสมของทองแดงชนิดก้อน (Copper Alloy Ingots) เป็นวัตถุดิบหลัก ร่วมกับเศษเหลือจากการผลิตในโรงงาน โดยโรงงานในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศและดำเนินการผลิตภายใต้ซื้อสินค้าของโรงงานเอง ภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้อยู่ในตลาดระดับกลางและระดับบน โดยมีการจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ สำหรับโรงงานกลุ่มที่สองจะเป็นโรงงานขนาดกลางที่มีคนไทยเป็นเจ้าของ ดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระดับล่างภายในประเทศ และรับจ้างผลิตตามคำสั่งเพื่อส่งออกขายภายใต้ซื้อสินค้าของบริษัทผู้ว่าจ้าง วัตถุดิบหลักคือเศษทองแดงและโลหะผสมของทองแดง โดยงานหล่อโลหะในกลุ่มนี้มีทั้งทองเหลือง (Brass) และทองบรอนซ์ (Bronze)

ภาวะการค้าทองแดงของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยเป็นประเทศผู้นำเข้าทองแดงสุทธิปริมาณ 246,659 ตัน โดยมีการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่ (Unwrought) ปริมาณถึง 255,248 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศ สปป.ลาว ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ และมีการส่งออกเศษทองแดงปริมาณ 69,364 ตัน ประเทศที่ไทยส่งออกสูงสุด 5 ประเทศ ได้แก่ ประเทศจีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และฮ่องกง อุตสาหกรรมลวดทองแดงมีการนำเข้าสุทธิ 37,536 ตัน อุตสาหกรรมหลอดและท่อทองแดง มีการนำเข้าสุทธิ 697 ตัน อุตสาหกรรมแผ่นและฟอยล์ทองแดงมีการนำเข้าสุทธิ 29,411 ตัน อุตสาหกรรมทองแท่ง แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง มีการส่งออกสุทธิ 13,347 ตัน อุตสาหกรรมทองแดงหมวดอื่นๆ มีการนำเข้าสุทธิ 2,217 ตัน

ความต้องการใช้งานทองแดงของประเทศไทยโดยรวม (Total Demand) ในปี พ.ศ.2556 มีปริมาณ **รวมทั้งสิ้น 246,659 ตัน** คำนวณจากปริมาณความต้องการใช้งานรวมในกลุ่มทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) จากการนำเข้าเศษทองแดง ทองแดงแอโนด ทองแดงบริสุทธิ์คาโทด ทองแดงเจืออัลลอย จากการถลุงแร่ จำนวน 190,146 ตัน รวมกับการนำเข้าสุทธิของอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำในประเทศไทย ได้แก่ การนำเข้าสุทธิของกลุ่มอุตสาหกรรมลวดทองแดง จำนวน 37,536 ตัน กลุ่มอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง จำนวน 679 ตัน อุตสาหกรรมแผ่นและพอยล์ทองแดง จำนวน 29,411 ตัน อุตสาหกรรมท่อนเส้น และโพรไฟล์ทองแดง จำนวน -13,347 ตัน รวมทั้งอุตสาหกรรมทองแดงหมวดอื่นๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในกลุ่มข้างต้น จำนวน 2,217 ตัน

แนวโน้มการใช้งานอุตสาหกรรมทองแดงไทย จากการคาดการณ์อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องของประเทศไทยใน 3 กลุ่มหลักที่มีการใช้งานทองแดงสูงสุด โดยมีการคาดการณ์ถึงปี พ.ศ.2563 พบว่า **อุตสาหกรรมก่อสร้าง** คาดว่ามีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 4 ต่อปี จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ทั้งการก่อสร้างบ้าน คอนโดมิเนียม โรงงาน รวมถึงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ของภาครัฐ **อุตสาหกรรมยานยนต์** คาดว่ามีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 11-12 ต่อปีจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ.2557 คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้มีการอนุมัติส่งเสริมกิจการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ระยะที่ 2 (Eco-Car Phase 2) ส่งผลให้แนวโน้มความต้องการใช้งานทองแดงในอุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากมาตรการดังกล่าว **อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์** คาดว่ามีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 7-11 ต่อปี จากการที่ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ มีการผลิตจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งขายไปยังประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียน

อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยมี **จุดแข็ง (Strengths)** ด้านเทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและผลิตภัณฑ์มีคุณภาพระดับดีพอที่จะส่งออกไปยังต่างประเทศได้ในปริมาณมาก และสามารถแข่งขันได้ในภูมิภาคอาเซียน อีกทั้งตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยเป็นเสมือนศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอื้อต่อการเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงคมนาคมระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน มีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เข้มแข็ง **จุดอ่อน (Weaknesses)** จากการที่ไม่มีโรงถลุงแร่จึงต้องนำเข้าวัตถุดิบทองแดงคาโทดจากต่างประเทศจำนวนมาก ประกอบกับประเทศไทยมี ต้นทุนค่าขนส่งสูงและขาดการขนส่งทางรางและทางน้ำที่มีประสิทธิภาพ และมีราคาพลังงานสูงซึ่งมีผลกระทบต่อให้วัตถุดิบที่ผลิตได้มีต้นทุนสูงขึ้น

อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยมี**โอกาส(Opportunities)** มีแนวโน้มที่อุตสาหกรรมทองแดงจะขยายอัตราการผลิตของอุตสาหกรรมกลางน้ำปลายน้ำและรีไซเคิล เนื่องจากความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมก่อสร้างที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ตลาดของอุตสาหกรรมทองแดงมีแนวโน้มจะขยายตัวสูงขึ้นจากการการลงทุนด้านสาธารณูปโภคในประเทศ รวมถึงมีโอกาสที่จะแสวงหาวัตถุดิบได้สะดวกและเพิ่มขึ้นจากประเทศในกลุ่ม AEC อย่างไรก็ตาม ยังมี**ภาวะคุกคาม (Threats)** ในด้านต้นทุนการผลิตที่มีแนวโน้มจะปรับตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าพลังงาน ค่าแรงงาน และค่าการจัดการสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น รวมถึงเสถียรภาพของค่าเงินระหว่างประเทศ และมีความเป็นไปได้สูงว่าภายหลังการเข้าสู่ AEC จะมีการกีดกันทางการค้าที่มิใช่ภาษี (Non-Tariff Barriers: NTB) เพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย แบ่งเป็นมาตรการ 4 ด้าน ประกอบด้วย

- 1. มาตรการเชิงรุก** สร้างความร่วมมือภาครัฐและเอกชนในเพิ่มประสิทธิภาพและทำอุตสาหกรรมทองแดงให้สามารถแข่งขันกับภายในและภายนอกกลุ่ม AEC และประเทศจีน ภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการผลักดันให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและการค้าของอาเซียน มีการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเทคนิค และวิศวกรอย่างเข้มข้น และมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ดียิ่งขึ้นไป เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมทองแดง เพื่อรองรับการแข่งขันจากต่างประเทศ
- 2. มาตรการเชิงรับ** รัฐต้องมีนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศให้เข้มแข็ง และสามารถแข่งขันในตลาดโลก เพื่อลดต้นทุนการผลิตทองแดงให้มีความสามารถแข่งขันได้
- 3. มาตรการเชิงพัฒนา** พัฒนาระบบการขนส่งของประเทศไทยให้มีความทันสมัย รวดเร็ว กว้างขวางของข้อบังคับเกี่ยวกับการขนส่งต่างๆ รวมไปถึงภาครัฐควรเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของการใช้จ่ายให้เหมาะสม จัดทำและจัดทำข้อตกลงเรื่องการจัดหาวัตถุดิบกับต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่ม AEC
- 4. มาตรการเชิงป้องกัน** ภาครัฐเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของเสถียรภาพของราคาพลังงาน มีการกำกับดูแลการบำบัดของเสียเพื่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดง มีการออกกฎระเบียบ กฎหมาย นโยบาย รวมไปถึงมาตรฐานบังคับเกี่ยวกับอุตสาหกรรมทองแดงให้ครอบคลุมทั่วถึง รวดเร็ว และไม่ทับซ้อน ภาครัฐควรใช้มาตรการห้ามการส่งออกเศษโลหะทองแดง

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
บทสรุปผู้บริหาร	ก-ซ
สารบัญ	ณ-ญ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญรูป	ฉ-ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 หลักการและเหตุผล	1-1
1.2 วัตถุประสงค์	1-2
1.3 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา	1-2
1.4 กลุ่มเป้าหมาย	1-3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1-3
บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทองแดง	2-1
2.1 ความรู้ทั่วไปและสมบัติของทองแดง	2-1
2.1.1 ประวัติความเป็นมาของทองแดง	2-1
2.1.2 แหล่งแร่ทองแดงของโลก	2-3
2.1.3 คุณสมบัติทั่วไปของทองแดง	2-4
2.2 กระบวนการผลิตและแปรรูปทองแดง	2-5
2.2.1 การผลิตโลหะทองแดงจากแร่	2-5
2.2.2 การผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ	2-8
2.3 การจัดแบ่งประเภททองแดง	2-9
2.3.1 โลหะทองแดงและทองแดงเจือขึ้นรูป (Wrought copper alloys)	2-10
2.3.2 โลหะทองแดงและทองแดงเจือหล่อ (Cast Alloys)	2-11
2.3.3 การแบ่งประเภททองแดงตามมาตรฐาน ASTM B224	2-12
2.4 การใช้ประโยชน์ของโลหะทองแดง	2-14
บทที่ 3 สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของโลก	3-1
3.1 ภาพรวมวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต และความต้องการใช้ทองแดงโลก	3-1
3.1.1 ปริมาณสำรองแร่ทองแดงและการทำเหมืองทองแดงของโลก	3-1
3.1.2 การผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลก	3-3
3.1.3 ความต้องการใช้ทองแดงของโลก	3-6

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 แผนผังห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) อุตสาหกรรมทองแดง	3-8
3.3 ภาวะการค้าทองแดงของโลก	3-10
3.3.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำ	3-10
3.3.2 ทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูป	3-12
3.3.3 อุตสาหกรรมกลางน้ำ	3-13
3.3.4 อุตสาหกรรมปลายน้ำ	3-14
3.3.5 เศษโลหะทองแดง	3-16
3.4 การเคลื่อนไหวของราคาทองแดงในตลาดโลก	3-17
3.4.1 ราคาทองแดงในตลาดโลก	3-17
3.4.2 คาดการณ์ราคาทองแดงในโลก	3-19
บทที่ 4 สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	4-1
4.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	4-1
4.1.1 อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง	4-2
4.1.2 อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง	4-6
4.1.3 อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง	4-8
4.1.4 อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง	4-10
4.1.5 อุตสาหกรรมหล่อทองแดง	4-11
4.2 ภาวะการค้าอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	4-13
4.2.1 การนำเข้า-ส่งออก ทองแดงของประเทศไทย	4-13
4.2.2 ความต้องการใช้งานทองแดงของประเทศไทย	4-22
4.3 แนวโน้มการใช้งานอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	4-23
4.4 การวิเคราะห์ SWOT อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	4-25
4.5 สรุปข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทย	4-30
บทที่ 5 บทสรุป	5-1
ภาคผนวก	
- รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย	I-IV

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางคุณสมบัติทองแดง	2-4
ตารางที่ 2.2 การแบ่งประเภทโลหะทองแดงและทองแดงเจือตาม CDA	2-11
ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ในปี พ.ศ. 2556 และ การประมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558	3-3
ตารางที่ 3.2 รายชื่อบริษัทและปริมาณการผลิตของบริษัทผลิตทองแดงบริสุทธิ์ ที่สำคัญของโลกในปี พ.ศ. 2556	3-5
ตารางที่ 3.3 แสดงปริมาณการบริโภคทองแดงบริสุทธิ์ในปี พ.ศ. 2556 และ การประมาณการบริโภคในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558	3-6
ตารางที่ 3.4 คาดการณ์ราคาโลหะทองแดงในตลาด LME ช่วงระหว่าง ปี พ.ศ. 2557 – พ.ศ. 2562	3-19
ตารางที่ 4.1 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตลวดและสายไฟทองแดงของประเทศไทย	4-4
ตารางที่ 4.2 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตหลอดหรือท่อทองแดงของประเทศไทย	4-7
ตารางที่ 4.3 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตแผ่นและพอยล์ทองแดงของประเทศไทย	4-9
ตารางที่ 4.4 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง ของประเทศไทย	4-10
ตารางที่ 4.5 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้หล่อทองแดงของประเทศไทย	4-12

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงประเทศที่มีการผลิตแร่ทองแดงและปริมาณการผลิต	2-1
รูปที่ 2.2 คาลโคไพไรต์ (Chalcopyrite) เป็นสินแร่สำคัญของทองแดง ถลุงเอาโลหะทองแดง	2-2
รูปที่ 2.3 คาลโคไซต์ (Chalcocite) เป็นสินแร่ทองแดงที่มีค่าเพราะมีเนื้อทองแดงถึงร้อยละ 79.8	2-2
รูปที่ 2.4 แผนที่เหมืองเชโปน ประเทศ สเปน.ลาว	2-3
รูปที่ 2.5 ตารางธาตุแสดงตำแหน่งทองแดง	2-4
รูปที่ 2.6 แผนภาพกระบวนการถลุงทองแดงจากแร่	2-5
รูปที่ 2.7 แผนผังกระบวนการผลิตทองแดงจากเศษโลหะ	2-8
รูปที่ 2.8 การแบ่งประเภทของโลหะทองแดงและทองแดงเจือ	2-9
รูปที่ 2.9 BUSBAR ใน ตู้MDB (Main Distribution Board)	2-14
รูปที่ 2.10 ผลิตภัณฑ์ทองแดงในรูปแบบต่างๆ	2-15
รูปที่ 3.1 ปริมาณการผลิต และปริมาณสำรองแร่ทองแดงของแต่ละประเทศ	3-1
รูปที่ 3.2 สัดส่วนปริมาณสำรองและการผลิตแร่ทองแดงประเทศที่สำคัญในโลก	3-2
รูปที่ 3.3 แสดงปริมาณการผลิตแร่ทองแดงของโลกปี พ.ศ. 2551 – พ.ศ. 2556	3-2
รูปที่ 3.4 แสดงปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของจีนในปี พ.ศ. 2555 – พ.ศ. 2557	3-4
รูปที่ 3.5 แสดงปริมาณการผลิตของบริษัทผู้ผลิตทองแดงบริสุทธิ์ที่สำคัญของโลกในปีพ.ศ. 2556	3-5
รูปที่ 3.6 ปริมาณการใช้ทองแดงจำแนกตามอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2555	3-7
รูปที่ 3.7 แผนผังห่วงโซ่อุปทาน(Supply Chain) อุตสาหกรรมทองแดง	3-9
รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-10
รูปที่ 3.9 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-11
รูปที่ 3.10 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปมากที่สุด 5 อันดับ แรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-12
รูปที่ 3.11 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปมากที่สุด 5 อันดับ แรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-13
รูปที่ 3.12 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-13
รูปที่ 3.13 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-14

สารบัญญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.14 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-15
รูปที่ 3.15 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-15
รูปที่ 3.16 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าเศษทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-16
รูปที่ 3.17 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกเศษทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	3-16
รูปที่ 3.18 ราคาโลหะทองแดงในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2552- พ.ศ. 2557	3-17
รูปที่ 3.19 คาดการณ์ราคาโลหะทองแดงในตลาด LME ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2557- พ.ศ. 2562	3-20
รูปที่ 4.1 การนำเข้าและส่งออกสุทธิทองแดงของประเทศไทยปี พ.ศ. 2556	4-13
รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-15
รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงคาโทดของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-15
รูปที่ 4.4 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-16
รูปที่ 4.5 แผนภูมิแสดงการนำเข้าลวดทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-17
รูปที่ 4.6 แผนภูมิแสดงการส่งออกลวดทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-17
รูปที่ 4.7 แผนภูมิแสดงการนำเข้าหลอดหรือท่อทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-18
รูปที่ 4.8 แผนภูมิแสดงการส่งออกหลอดหรือท่อทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-18
รูปที่ 4.9 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์ของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-19
รูปที่ 4.10 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงแผ่นและฟอยล์ของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-19
รูปที่ 4.11 แผนภูมิแสดงการนำเข้าท่อ ถัง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-20
รูปที่ 4.12 แผนภูมิแสดงการส่งออกท่อ ถัง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-20
รูปที่ 4.13 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงหมวดอื่นๆ ของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-21
รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงหมวดอื่นๆ ของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556	4-21
รูปที่ 4.15 โครงสร้างและปริมาณการใช้งานรวมอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทย	4-22
รูปที่ 4.16 แนวโน้มการใช้งานอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2556	4-23
รูปที่ 4.17 กรอบการวิเคราะห์ SWOT	4-25

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ทองแดงเป็นโลหะนอกกลุ่มเหล็ก(Non-ferrous metals) ที่สามารถพบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน โดยนับเป็นระยะเวลากว่า 6,000 ปีแล้ว ที่มนุษย์รู้จักกับโลหะทองแดง โลหะที่มีปริมาณบนผิวโลกมากเป็นอันดับที่ 3 รองจากเหล็กและอะลูมิเนียม ทองแดงถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีคุณสมบัติเด่นหลายประการโดยเฉพาะการนำไฟฟ้าและการนำความร้อนได้ดีทนทานต่อการกัดกร่อนสามารถนำไปแปรขึ้นรูปได้ง่ายได้ง่าย ทำให้ปริมาณการบริโภคทองเพิ่มสูงขึ้นจนกลายมาเป็นโลหะอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน โดยทั่วโลกมีการใช้งานทองแดงกันอย่างแพร่หลาย จากสถิติในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา พบว่ามีการใช้งานทองแดงทั่วโลกในปริมาณสูงถึง 22 ล้านตันและมีแนวโน้มการใช้งานทองแดงในผลิตภัณฑ์ต่างๆเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 4.3 ในปี พ.ศ. 2558 สำหรับแนวโน้มการใช้งานทองแดงของประเทศไทย นอกจากการใชทองแดงในอุตสาหกรรมก่อสร้างและเครื่องใช้ไฟฟ้าที่กำลังขยายตัวอย่างต่อเนื่องแล้ว ยังมีการใช้งานในการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานของรัฐ โดยสายไฟทองแดงเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักในการส่งสายไฟไปในที่ต่างโดยเฉพาะการส่งสายไฟใต้ดินอีกด้วย จึงถือได้ว่าอุตสาหกรรมทองแดงเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในการผลักดันเศรษฐกิจของประเทศไทยให้สามารถขับเคลื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมทองแดงไทยในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานหลักจากภาครัฐที่คอยให้การสนับสนุนโดยตรงเหมือนอุตสาหกรรมอื่นๆ ส่งผลให้อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยขาดการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งข้อมูลผู้ประกอบการ ข้อมูลการผลิต และการค้า รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรม สำหรับใช้เป็นข้อมูลหลักในการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญอย่างยิ่งของอุตสาหกรรมทองแดงไทย จึงได้มอบหมายให้สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทยทำการศึกษาสถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศ ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 เพื่อให้ทราบถึงสถานภาพของอุตสาหกรรมทองแดง ทั้งในด้านโครงสร้างของอุตสาหกรรมตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของอุตสาหกรรมทองแดงในประเทศไทย รวมถึงการศึกษาถึงสถานะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหา เพื่อวิเคราะห์ถึงจุดแข็ง จุดอ่อน

โอกาสและอุปสรรค (SWOT) ของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยเพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้รับทราบและใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมทองแดงของไทยให้เข้มแข็ง ลดปัญหาอุปสรรคของภาคอุตสาหกรรม และเพิ่มโอกาสทางธุรกิจให้สามารถแข่งขันได้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1. เพื่อศึกษาข้อมูลโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย ในด้านต่างๆ ทั้งด้านการผลิตและด้านการตลาด
- 1.2.2. เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อภาคอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยทั้งที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต
- 1.2.3. เพื่อเป็นแนวทางการส่งเสริมและพัฒนาอุตสาหกรรมทองแดง สำหรับจัดทำการศึกษาเชิงลึกต่อไป

1.3 ขั้นตอนและวิธีการศึกษา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้วิจัยจะทำการศึกษาจากแหล่งข้อมูลทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิต่างๆ ดังนี้

- 1.3.1. จัดทำแบบสอบถามและออกสัมภาษณ์ผู้ประกอบการ เพื่อรวบรวมข้อมูลผู้ประกอบการรายชื่อและรายละเอียดของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทองแดงของไทยในกลุ่มต่างๆ
- 1.3.2. เก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานภาครัฐฯและเอกชน เช่น ข้อมูลสถิติการนำเข้าและส่งออกจากกรมศุลกากร กระทรวงพาณิชย์ กรมโรงงานอุตสาหกรรม ธนาคารแห่งประเทศไทยรวมถึงแหล่งอื่นๆ ที่มีการจัดเก็บข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องเป็นต้น
- 1.3.3. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเป้าหมาย รวมถึงข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง มาวิเคราะห์และประมวลผล จัดทำเป็นโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย
- 1.3.4. ศึกษาสถานะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหา เพื่อวิเคราะห์ถึงจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค (SWOT) ของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

1.4 กลุ่มเป้าหมาย

ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทองแดงของไทยตามโครงสร้างของอุตสาหกรรม ซึ่งแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง
2. อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง
3. อุตสาหกรรมแผ่น และพอยล์ทองแดง
4. อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง
5. อุตสาหกรรมหล่อทองแดง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนทราบถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)
- 1.5.2 หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนมีข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงไทยสำหรับใช้เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อหาแนวทางแก้ไขร่วมกันต่อไป
- 1.5.3 มีแหล่งข้อมูลกลางของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาเชิงลึกในประเด็นอื่นหรือการศึกษาเชิงเปรียบเทียบต่อไป

บทที่ 2

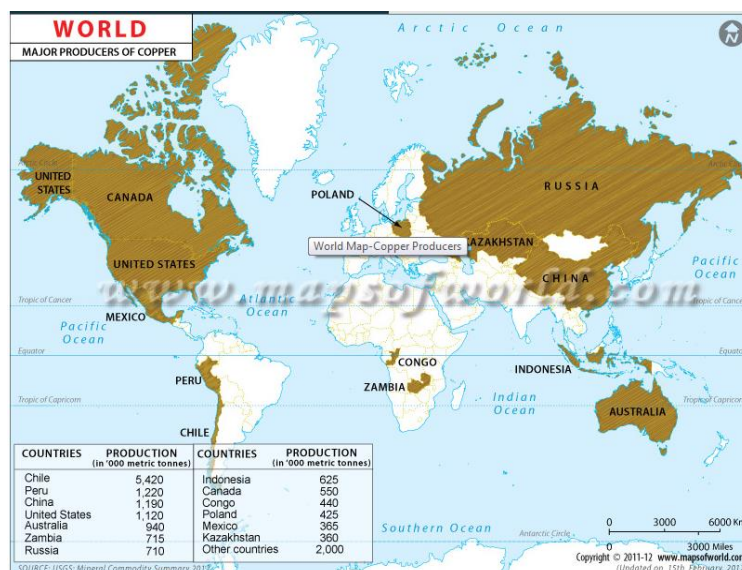
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทองแดง

2.1 ความรู้ทั่วไปและสมบัติของทองแดง

2.1.1 ประวัติความเป็นมาทองแดง

โลหะทองแดงนับเป็นโลหะที่มนุษย์รู้จักและนำมาใช้งานเป็นเวลานาน ทองแดงมีสัญลักษณ์ทางเคมี คือ Cu ซึ่งมาจากภาษาละตินว่า Cuprum หมายถึงชื่อเกาะไซปรัส (Cyprus) เป็นแหล่งแร่ทองแดงขนาดใหญ่ที่มีการค้นพบและนำโลหะทองแดงมาใช้ประโยชน์ โดยนำมาทำเครื่องมือใช้สอยและอาวุธต่างๆ แม้ในปัจจุบันทองแดงก็ยังเป็นโลหะที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติเด่นที่สำคัญหลายประการ แร่ทองแดงสามารถพบในสภาพบริสุทธิ์โดยธรรมชาติ คือพบในสภาพที่เป็นโลหะ (Metallic state) หรือในสภาพทองแดงธรรมชาติ (Native copper) ทำให้รวบรวมและนำมาหลอม เป็นโลหะสำหรับใช้งานได้ง่าย แต่ถือเป็นโลหะที่พบปริมาณไม่มากบนผิวโลก (ประมาณ 0.0001% ของธาตุบนพื้นผิวโลกทั้งหมด) พบเป็นอันดับที่ 3 รองจากเหล็กและอะลูมิเนียม

แหล่งแร่ทองแดงที่สำคัญของโลก ได้แก่ ชิลี เปรู สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เป็นต้น โดยเหมืองแร่ทองแดงที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ชูคุยคามาดา ประเทศชิลี ดังในรูปที่ 2.1

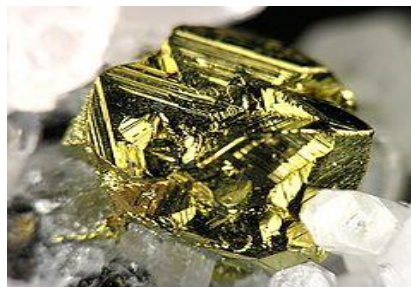


รูปที่ 2.1 แสดงประเทศที่มีการผลิตแร่ทองแดงและปริมาณการผลิต

ที่มา : www.mapsofworld.com

แร่ทองแดงที่พบมีหลายชนิดทั้งที่อยู่ในรูปของซัลไฟด์ ออกไซด์ คาร์บอนเนต ซัลเฟต ซิลิเกต และที่อยู่ในลักษณะที่ปนกับแร่อื่นๆ เช่น นิกเกิล พลวง เงิน บิสมัท เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่จะพบในรูปของแร่ซัลไฟด์ กลุ่มแร่หลักที่นำมาเป็นวัตถุดิบเพื่อถลุงแร่ทองแดง ได้แก่

กลุ่มแร่ซัลไฟด์ ได้แก่ คาลโคไพไรต์ (CuFeS_2), คาลโคไซต์ (Cu_2S), บอร์ไนต์ (Cu_5FeS_4) และโคเวลไลต์ (CuS) กลุ่มแร่ซัลไฟด์ เป็นกลุ่มแร่ที่สำคัญมากกลุ่มหนึ่ง เพราะโลหะต่างๆ หรือโลหะผสมมักจะได้มาจากการถลุงแร่กลุ่มนี้ แร่ซัลไฟด์มักเกิดในลักษณะที่เป็นสายแร่จากกากหินหนืดที่อุณหภูมิต่างๆ กัน โดยทั่วไปแร่ซัลไฟด์จะมีสีเข้ม มีความวาวแบบโลหะ ค่าความถ่วงจำเพาะสูง หรือกล่าวย่างๆ คือหนัก และไม่ค่อยเหนียว มักจะแตกง่าย สีผงละเอียดจะเข้มเช่นเดียวกัน ส่วนมากหลอมง่ายและมักจะอับแสง กลุ่มแร่ซัลไฟด์ที่มีความสำคัญในการผลิตโลหะทองแดง ได้แก่ คาลโคไพไรต์ (CuFeS_2), คาลโคไซต์ (Cu_2S), บอร์ไนต์ (Cu_5FeS_4) และโคเวลไลต์ (CuS)



รูปที่ 2.2 คาลโคไพไรต์ (Chalcopyrite) เป็นสินแร่สำคัญของทองแดง ถลุงเอาโลหะทองแดง
ที่มาก : กรมทรัพยากรธรณี

<http://www.dmr.go.th/main.php?filename=chalcopyrite> และ <http://en.wikipedia.org>



รูปที่ 2.3 คาลโคไซต์ (Chalcocite) เป็นสินแร่ทองแดงที่มีค่า เพราะมีเนื้อทองแดงถึงร้อยละ 79.8
ที่มาก : กรมทรัพยากรธรณี

<http://www.dmr.go.th/main.php?filename=chalcopyrite> <http://en.wikipedia.org/>

กลุ่มแร่ออกไซด์ ได้แก่ มาลาไคต์ ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$), อะซูไรต์ ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$), คิวไพไรต์ (Cu_2O), ครีโซคอลลา ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และแอนเทิลไรต์ ($\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$)

กลุ่มแร่ออกไซด์ เป็นแร่ที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมต่างๆ ลักษณะ อาจพบในหินแปรหรือหินอัคนีหรือในสายแร่ ในสายเปกมาไทท์ ฯลฯ จากการจัดตัวกันอย่างแข็งแรงระหว่างธาตุออกซิเจนกับธาตุอื่นๆ จึงทำให้แร่ออกไซด์เป็นแร่ทนทานต่อสารละลายเคมีและแข็งมาก กลุ่มแร่ออกไซด์ที่มีความสำคัญในการผลิตโลหะทองแดง ได้แก่ มาลาไคต์ ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$), อะซูไรต์ ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$), คิวไพไรต์ (Cu_2O), ครีโซคอลลา ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) และแอนเทิลไรต์ ($\text{Cu}_3\text{SO}_4(\text{OH})_4$)

สำหรับแหล่งแร่ที่พบตามภาคต่างๆในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดเลย หนองคาย ขอนแก่น นครราชสีมา ตาก อุดรดิตถ์ แพร่ น่าน ลำปาง ลำพูน เพชรบูรณ์ ลพบุรี ฉะเชิงเทราและกาญจนบุรี แต่บริเวณที่มีแร่ทองแดงและน่าสนใจ คือ ที่บริเวณหินเหล็กไฟ-ภูทองแดง อำเภอเมือง บ้านเผาแป้น อำเภอเชียงคาน และอำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ที่บริเวณภูโล้น อำเภอสังขม จังหวัดหนองคาย ที่บริเวณน้ำตรอน-น้ำส้ม อำเภอป่าตอด และอำเภอปากท่า จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่บริเวณจันทิก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และที่บริเวณช่องเขา ประตูดิหมา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น แต่ปัจจุบันยังไม่มีการผลิตแร่ทองแดงจากแหล่งที่พบในประเทศ

2.1.2 แหล่งแร่ทองแดงของโลก

ประเทศที่มีทรัพยากรแร่อยู่เป็นจำนวนมากอีกประเทศหนึ่งก็คือ สปป.ลาว ซึ่งมีทั้งแร่ที่สำรวจพบแล้วและรอการสำรวจอีกเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะแร่ทองแดง ที่คาดว่าจะมีปริมาณมากพอที่จะพัฒนาไปสู่การทำเหมืองแร่ในเชิงพาณิชย์ ซึ่งจากความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งทรัพยากรแร่ทองแดง และการเปิดรับการลงทุนจากต่างประเทศมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 ทำให้ปัจจุบันการทำเหมืองแร่ทองแดงใน สปป.ลาว ได้รับความสนใจจากนักลงทุนจากต่างชาติเป็นอย่างมาก



รูปที่ 2.4 แผนที่เหมืองเซโปน ประเทศ สปป.ลาว

ที่มา : <http://www.exim.go.th/>

2.1.3 คุณสมบัติทั่วไปของทองแดง

โลหะทองแดงมีคุณสมบัติเด่นหลายประการโดยเฉพาะการนำไฟฟ้าและการนำความร้อนที่สูง มีความต้านทานการกัดกร่อนและการสึกกร่อน มีความสามารถในการขึ้นรูปและความเหนียวสูงจึงสามารถแปรรูปด้วยวิธีต่างๆ ได้ง่าย และไม่เสี่ยงต่อการแตกหักเสียหาย นอกจากนี้ยังสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของทองแดงได้โดยการเติมธาตุผสมต่างๆ เช่น สังกะสี นิกเกิล เบอริลเลียม ก็จะทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น และมีความต้านทานความล้าสูง สามารถนำไปใช้งานได้กว้างขวางมากขึ้น

ทองแดง และโลหะผสมทองแดง เป็นวัสดุทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้งานได้อย่างหลากหลาย คุณสมบัติที่ทำให้ทองแดงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้งานได้หลากหลายประเภท คือ ความแข็งแรง, สภาพการเป็นตัวนำ, ความต้านทานการกัดกร่อน, การแปรรูป และความอ่อน รายละเอียดด้านคุณสมบัติอื่นๆ ดังรูปที่ 2.5 และตารางที่ 2.1



รูปภาพที่ 2.5 ตารางธาตุแสดงตำแหน่งทองแดง

ที่มา : www.wikipedia.org

ตารางที่ 2.1 ตารางคุณสมบัติทองแดง

คุณสมบัติทางฟิสิกส์	
สัญลักษณ์ทางเคมี	Cu
ความหนาแน่น	8.96 ก./ซม. ³
จุดหลอมเหลว	1084.62 °C
ความร้อนของการกลายเป็นไอ	300.4 กิโลจูล/โมล
ความร้อนจำเพาะ	(25 °C) 24.440 J/(mol·K)
คุณสมบัติทางกล	
Youngs modulus	110-128 GPa
Shear modulus	48 GPa
Brinell hardness	874 MPa

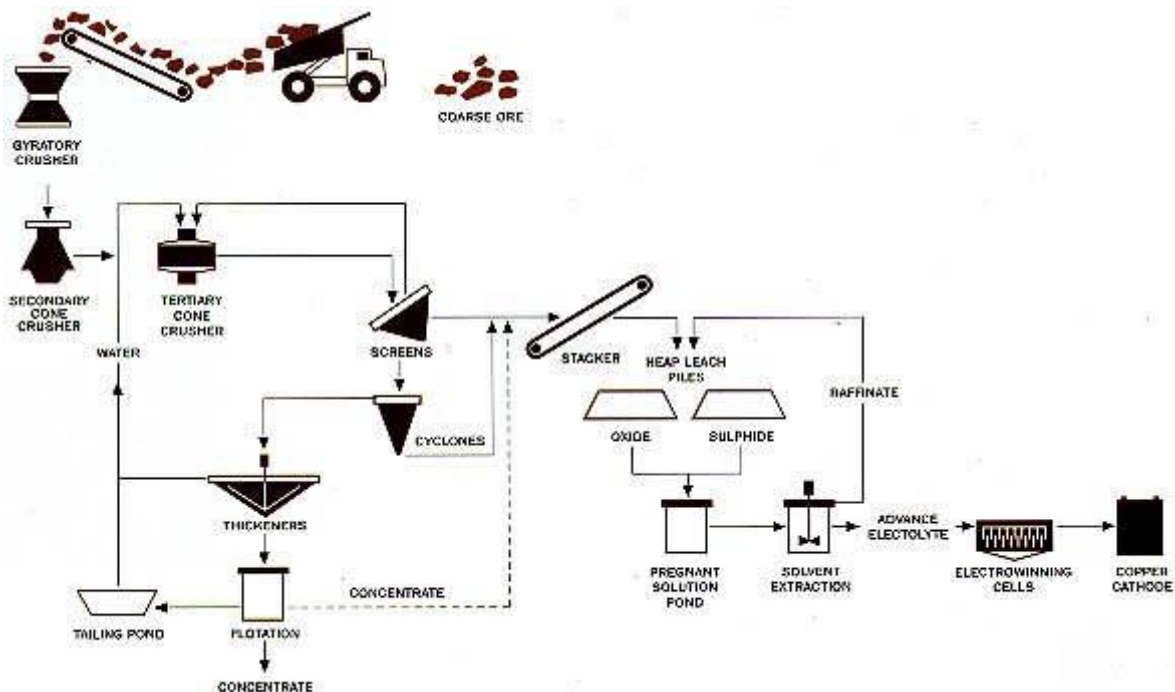
ที่มา : www.wikipedia.org

2.2 กระบวนการผลิตและแปรรูปทองแดง

กระบวนการผลิตโลหะทองแดงสามารถแบ่งตามประเภทของวัตถุดิบได้ 2 ประเภท ทั้งการผลิตทองแดงจากแร่ และการผลิตทองแดงจากเศษโลหะโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 การผลิตโลหะทองแดงจากแร่ (Primary production)

การถลุงแร่ทองแดงในอุตสาหกรรมประมาณร้อยละ 90 ของโลหะทองแดงที่ผลิตได้จะเป็นการถลุงโดยกรรมวิธีใช้ความร้อน (Pyrometallurgy) จากแร่ทองแดงซัลไฟด์ ถ้าเป็นแร่ออกไซด์หรือคาร์บอนเนตจะใช้กรรมวิธีสารละลายเคมี (Hydrometallurgy)



รูปที่ 2.6 แผนภาพกระบวนการถลุงทองแดงจากแร่

ที่มา : <http://www.mine-engineer.com/mining/copperm.htm>

2.2.1.1 กระบวนการถลุงแร่ด้วยโดยกรรมวิธีทางความร้อน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) การแยกแร่ที่ต้องการออกจากสิ่งเจือปน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบดแร่และการลอยแร่ ขั้นตอนนี้ เรียกว่า การแต่งแร่เพื่อแยกเนื้อแร่ทองแดงออกจากมลทินหรือออกจากแร่อื่นๆ ที่ปะปนอยู่ ซึ่งการแต่งแร่จะทำให้ได้หัวแร่ที่มีความสะอาดมากขึ้น จากนั้นจะนำไปผ่านกระบวนการย่างแร่เพื่อเปลี่ยนสภาพเป็นแร่ทองแดงออกไซด์ โดยอุณหภูมิที่ใช้ในการย่างจะอยู่ในช่วง 500-700 °C และใช้ถ่านหิน น้ำมัน หรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง

- 2) แร่ทองแดงที่ผ่านการย่างจะถูกนำมาถลุงในเตาหลอมประเภทเตาสูงหรือเตากระทะ และจะหลอมละลายปนกันเมื่อถูกเผาในเตา เรียกว่า แมตต์ (Matte) ระหว่างการถลุงจะต้องควบคุมปริมาณของกำมะถันไม่ให้สูงมาก เพื่อสามารถนำไปสกัดโลหะทองแดงได้ดี แร่ทองแดงที่ใช้ควรมีขนาดก้อนโตโดยนำแร่ไปผ่านการทำ Sintering หรือทำให้เป็นก้อน (Briquetting) ก่อน เพื่อป้องกันการสูญเสียแร่ การหลอมแมตต์จะเริ่มโดยการบรรจุแร่ทองแดงกับถ่านโค้กทางด้านบนของเตา ทางตอนล่างจะมีท่อสำหรับพ่นลมเข้าไปทำการจุดไฟใช้ถ่านโค้กลุกไหม้ บริเวณก้นเตาจะมีช่องเจาะให้แมตต์ไหลออกมา อุณหภูมิของแมตต์ที่หลอมละลายจะอยู่ในช่วง 1,200-1,250 °C สำหรับการหลอมด้วยเตากระทะจะบรรจุแร่ทางด้านบนของเตาและใช้น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงและมีการพ่นอากาศช่วยให้เกิดการเผาไหม้ ส่วนก๊าซร้อนเมื่อถ่ายเทความร้อนให้กับแร่แล้วจะออกจากเตาที่อีกด้านหนึ่ง จากนั้นเมื่อแร่ทองแดงหลอมละลายกลายเป็นแมตต์ที่อุณหภูมิประมาณ 1,000-1,050 °C แล้วจะถูกเจาะ
- 3) แมตต์ที่หลอมละลายจะนำมาผ่านเตาคอนเวิร์ตเตอร์ ซึ่งมีการพ่นลมเข้าไปภายในเตาให้ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับเหล็กซัลไฟด์ และเปลี่ยนเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์กับเหล็กออกไซด์ซึ่งกลายเป็นตะกรันลอยอยู่ที่ผิวของแมตต์ อาจใช้ทรายซิลิกาไปเพื่อช่วยให้เกิดการจับตัวของตะกรันและกวาดออกได้ง่าย เมื่อเหล็กซัลไฟด์ถูกกำจัดหมดแล้ว ออกซิเจนจะเข้าทำปฏิกิริยากับทองแดง ซัลไฟด์ได้เป็นโลหะทองแดงและก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ สำหรับโลหะทองแดงจะนำออกจากเตาเพื่อเทเป็นโลหะแท่งที่เรียกว่า บริสเตอร์ (Blister) ที่มีความบริสุทธิ์ของทองแดงประมาณ 98% และมีธาตุเจือปน เช่น เหล็ก สังกะสี นิกเกิล กำมะถัน เป็นต้น

2.2.1.2 การทำโลหะทองแดงให้บริสุทธิ์ การทำทองแดง Blister ที่ได้จากการถลุงแร่ให้บริสุทธิ์ สามารถทำได้ 2 วิธีหลักๆ คือ การใช้ความร้อน (Fire refining) และการแยกด้วยกระแสไฟฟ้า (Electric refining) ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

- 1) การใช้ความร้อน เป็นการนำเอาทองแดง Blister มาหลอมให้ละลายอีกครั้งภายในเตาหมุ่หรือภายในเตากระทะโดยใช้น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ถ้าใช้ถ่านหินจะต้องมีปริมาณกำมะถันต่ำมากๆ เมื่อทองแดงหลอมละลายแล้วจะเป่าอากาศผ่านท่อลงไปในน้ำโลหะทองแดง ออกซิเจนในอากาศจะไปรวมตัวกับสารเจือปนที่ผสมอยู่ในทองแดง กลายเป็นสารประกอบออกไซด์และลอยขึ้นมาตามฟองอากาศเป็นตะกรันที่ผิวด้านบนง่ายต่อการกวาดออก การฟอर्मตัวของตะกรันหรือสแลกอาจใช้ทรายซิลิกาใส่ลงไปเพื่อให้

จับตัวง่ายขึ้น จากการพ่นอากาศลงไปในห้องแดงหลอมละลายอาจทำให้เกิดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และก๊าซอื่นๆเหลืออยู่ในทองแดงหลอมละลาย ดังนั้นอาจใช้ก๊าซไฮโดรคาร์บอน เช่น ก๊าซมีเทน โพรเพน หรือก๊าซผสมระหว่างคาร์บอนมอนอกไซด์กับไฮโดรเจนซึ่งได้มาจากธรรมชาติเป่าลงไปในห้องแดงหลอมเหลวพร้อมการกวนเพื่อไล่ก๊าซต่างๆ

- 2) การแยกด้วยกระแสไฟฟ้า วิธีการทำให้โลหะทองแดงบริสุทธิ์โดยใช้กระแสไฟฟ้า จะประกอบด้วยแผ่นทองแดงแอโนด แผ่นทองแดงแคโทด และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ โดยเริ่มจากการนำทองแดง Blister มาหลอมและกำจัดสารมลทิน เช่น เหล็กและกำมะถันออกก่อน จากนั้นนำมาหล่อเป็นแผ่นทองแดงแอโนด ซึ่งขนาดของแผ่นจะขึ้นอยู่กับขนาดของเซลล์อิเล็กโทรไลติก (โดยทั่วไปจะมีน้ำหนัก 150-200 กิโลกรัม) สำหรับแผ่นทองแดงแคโทดจะเป็นทองแดงบริสุทธิ์ที่มีความหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร มีพื้นที่ใกล้เคียงกับแผ่นทองแดงแอโนดสารละลาย

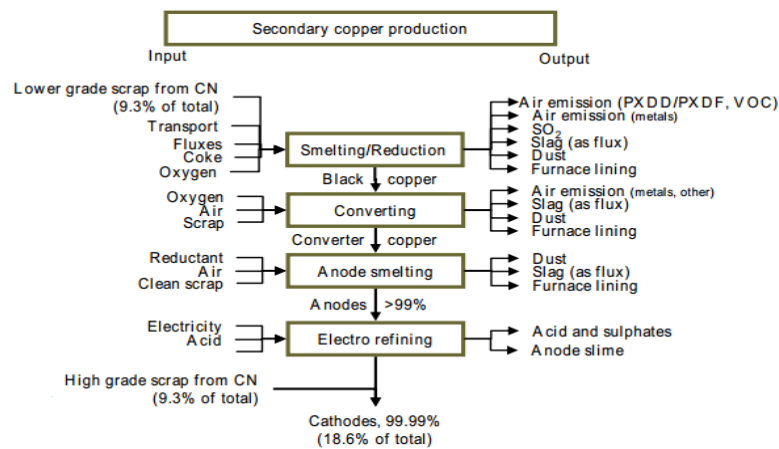
อิเล็กโทรไลต์ที่ใช้ ได้แก่ ทองแดงซัลเฟตและกรดกำมะถันประมาณ 12-20% หรือมีความเข้มข้นของทองแดงซัลเฟต 40-50 กรัมต่อลิตรและกรดกำมะถัน 100-200 กรัมต่อลิตร เพื่อเพิ่มสภาพตัวนำไฟฟ้า อุณหภูมิของสารอิเล็กโทรไลต์จะอยู่ที่ 60-65 °C ส่วนอิเล็กโทรไลติกเซลล์จะทำจากคอนกรีตหนาและบุด้วยยางหรือไวนิลพลาสติก ภายในบ่อจะวางแผ่นทองแดงแคโทดและแอโนดไว้สลับกันมีระยะห่างประมาณ 10 เซนติเมตร ที่ด้านบนจะยึดติดกับบัสบาร์ของขั้วบวกและลบ กระแสไฟฟ้าที่ใช้เป็นกระแสตรง 10,000-20,000 แอมแปร์ ความต่างศักย์ 100-250 โวลต์ และมีความเข้มข้นของกระแสไฟฟ้า 100-500 แอมแปร์ต่อตารางเมตร การแยกโลหะทองแดงด้วยกระแสไฟฟ้าจะใช้หลักการของปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี โดยมีขั้วแอโนดและแคโทดที่อยู่ในสารละลายอิเล็กโทรไลต์ เมื่อปล่อยให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านหรือทำให้เกิดความต่างศักย์ระหว่างขั้วแคโทดและแอโนด โลหะที่ขั้วแอโนด (ขั้วบวก) และเกิดการแตกตัวเป็นไอออนบวกกับอิเล็กตรอน และเมื่อทองแดงไอออนเคลื่อนที่ไปยังขั้วแคโทดจะให้อิเล็กตรอนกับขั้วแคโทดซึ่งจะทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าวิ่งจากขั้วแคโทดไปยังแอโนด และทองแดงไอออนจะเปลี่ยนสภาพเป็นโลหะทองแดงเกาะบนผิวของทองแดงแคโทด เมื่อทองแดงมาจับบนแผ่นแคโทดในปริมาณที่มากพอจะเอาขึ้นมาเพื่อลอกเอาโลหะทองแดงบริสุทธิ์ไปหลอมเป็นโลหะแท่ง หรือส่งจำหน่ายในรูปของทองแดง

2.2.2 การผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ

เศษโลหะทองแดงที่นำมาผลิตเป็นโลหะทองแดง สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก คือ เศษโลหะทองแดงใหม่ เป็นเศษโลหะที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรม (Returned Scrap) และโรงงานแปรรูปโลหะ เช่น โรงกลึงเจาะ ไส หรือโรงหล่อ เป็นต้น และเศษโลหะทองแดงเก่า (Obsolete Scrap) เป็นเศษโลหะจากร้านค้าเศษโลหะ และโลหะที่ผ่านการใช้งานแล้ว เช่น ลวดทองแดง สายไฟ ชิ้นส่วนยานยนต์ ท่อทองแดง เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้น

กระบวนการผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

- 1) การเตรียมวัตถุดิบ เป็นการแยกเศษโลหะทองแดงตามขนาดคุณสมบัติที่มีอยู่ในเศษทองแดง และการทำความสะอาดเอาสิ่งปนเปื้อนออกจากเศษโลหะ การแยกและเตรียมเศษโลหะทองแดงสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การแยกด้วยมือ การใช้เครื่องจักร การเตรียมเศษโลหะด้วยความร้อน เช่น การอบสายไฟเพื่อกำจัดฉนวนที่หุ้มทองแดงออก และการเตรียมเศษโลหะด้วยสารเคมี เช่น การแยกทองแดงจากตะกรัน ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะสมสำหรับตะกรันที่มีเนื้อทองแดงปริมาณมาก
- 2) การหลอมโลหะทองแดง เป็นการใช้ความร้อนเพื่อหลอมโลหะทองแดงในเตาซึ่งอาจใช้เตาพ่นลม เตาหมุน เตาอนอน หรือเตาไฟฟ้า ขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของโลหะทองแดง สำหรับทองแดงที่หลอมในเตาพ่นลมจะมีความบริสุทธิ์ร้อยละ 80-90 ในขณะที่ทองแดงที่หลอมด้วยเตาอนอน จะมีความบริสุทธิ์สูงถึงร้อยละ 99
- 3) การปรับส่วนผสม ได้แก่ การเติมธาตุชนิดต่างๆ เข้าไปในโลหะทองแดงหลอมเหลวเพื่อให้มีส่วนผสมที่ตรงตามความต้องการใช้งาน
- 4) เมื่อได้โลหะทองแดงหลอมเหลวที่ปรับปรุงคุณภาพเรียบร้อยแล้ว จะนำไปเทลงในแบบหล่อเป็นโลหะแท่งเพื่อจำหน่ายให้ลูกค้าต่อไป



รูปที่ 2.7 แผนผังกระบวนการผลิตทองแดงจากเศษโลหะ

ที่มา : China and Global Markets: Copper Supply Chain Sustainable Development,
International Institute for Sustainable Development

2.3 การจัดแบ่งประเภททองแดง

Copper Development Association (CDA) ได้แบ่งประเภทของโลหะทองแดงและทองแดงเจือออกเป็น 2 ประเภท ดังแสดงในรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การแบ่งประเภทของโลหะทองแดงและทองแดงเจือ
ที่มา : Copper Development Association (CDA)

2.3.1 โลหะทองแดงและทองแดงเจือขึ้นรูป (Wrought copper alloys)

แบ่งตามธาตุเจือได้อีก 7 กลุ่ม ดังนี้

- โลหะทองแดงและทองแดงเจือที่มีปริมาณทองแดงสูง (Coppers and high-copper alloys) โดยมีทองแดงมากกว่า 99.3 %wt สำหรับโลหะทองแดง และมีปริมาณทองแดงมากกว่า 96 %wt สำหรับโลหะทองแดงเจือที่มีทองแดงสูง โลหะทองแดงในกลุ่มนี้จะใช้รหัส C1xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- โลหะทองแดงเจือสังกะสี หรือ ทองเหลือง (Copper-zinc alloys or brasses) ใช้รหัส C2xx ตามส่วนผสมทางเคมี เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงและสังกะสี จึงสามารถกล่าวในอีกลักษณะหนึ่งได้ว่า ทองเหลือง เป็นโลหะทองแดงผสม (Copper Alloy) จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า บรอนซ์ (Bronzes)
- โลหะทองแดงเจือสังกะสีและตะกั่ว (Copper-zinc-tin alloys or leaded brasses) ใช้รหัส C3xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- โลหะทองแดงเจือสังกะสีและดีบุก (Copper-zinc-tin alloys or tin brasses) ใช้รหัส C4xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- โลหะทองแดงเจือดีบุก (Copper-tin alloys or phosphor bronzes) ใช้รหัส C5xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- โลหะทองแดงเจืออะลูมิเนียม (Copper-aluminum alloys or aluminum bronzes), โลหะทองแดงเจือซิลิกอน (Copper-silicon alloys or silicon bronzes) และโลหะทองแดงเจือสังกะสีอื่นๆ (Miscellaneous copper-zinc alloys) ใช้รหัส C6xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- โลหะทองแดงเจือนิกเกิล (Copper-nickel alloys or cupronickels) และโลหะทองแดงเจือนิกเกิลและสังกะสี (Copper-nickel-zinc alloys or nickel silvers) ใช้รหัส C7xx ตามส่วนผสมทางเคมี

2.3.2 โลหะทองแดงและทองแดงเจือหล่อ (Cast Alloys)

แบ่งตามธาตุเจือได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

- **ทองแดงหล่อ** ประกอบด้วย ทองแดงหล่อ (Cast coppers), ทองแดงเจือสูงหล่อ (Cast high-copper alloys), ทองเหลืองหล่อ (The cast brasses of various types), บรอนซ์เจือแมงกานีสหล่อ (Manganese-bronze alloys) และทองแดงเจือสังกะสีและซิลิกอนหล่อ (Cast copper-zinc-silicon alloys) ใช้รหัส C8xx ตามส่วนผสมทางเคมี
- **ทองแดงเจือหล่อ** ประกอบด้วย ทองแดงเจือดีบุกหล่อ (Cast copper-tin alloys), ทองแดงเจือดีบุกและตะกั่วหล่อ (Copper-tin-lead alloys), ทองแดงเจือดีบุกและนิกเกิลหล่อ (Copper-tin-nickel alloys), ทองแดงเจืออะลูมิเนียมและเหล็ก (Copper-aluminum-iron alloys), ทองแดงเจือนิกเกิลและเหล็ก (Copper-nickel-iron alloys) และทองแดงเจือนิกเกิลและสังกะสี (Copper-nickel-zinc alloys)

ตารางที่ 2.2 การแบ่งประเภทโลหะทองแดงและทองแดงเจือตาม CDA

กลุ่มที่	ประเภท	รหัส
1	โลหะทองแดงและทองแดงเจือที่มีปริมาณทองแดงสูง	C1xx
2	โลหะทองแดงเจือสังกะสี	C2xx
3	โลหะทองแดงเจือสังกะสีและตะกั่ว	C3xx
4	โลหะทองแดงเจือสังกะสีและดีบุก	C4xx
5	โลหะทองแดงเจือดีบุก	C5xx
6	โลหะทองแดงเจืออะลูมิเนียม	C6xx
7	โลหะทองแดงเจือนิกเกิล	C7xx
8	ทองแดงหล่อ, ทองแดงเจือสูงหล่อ, ทองเหลืองหล่อ, บรอนซ์เจือแมงกานีสหล่อ, ทองแดงเจือสังกะสีและซิลิกอนหล่อ	C8xx
9	ทองแดงเจือดีบุกหล่อ, ทองแดงเจือดีบุกและตะกั่วหล่อ, ทองแดงเจือดีบุกและนิกเกิลหล่อ, ทองแดงเจืออะลูมิเนียมและเหล็ก, ทองแดงเจือนิกเกิลและเหล็ก, ทองแดงเจือนิกเกิลและสังกะสี	

ที่มา : Copper Development Association (CDA)

2.3.3 การแบ่งประเภททองแดงตามมาตรฐาน ASTM B224

นอกจากการแบ่งชนิดทองแดงตาม CDA แล้ว ทองแดงยังสามารถแบ่งตามมาตรฐาน ASTM B224 ได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

2.3.3.1 ทองแดงทัฟพิช (Tough-Pitch Copper) ได้แก่ทองแดงที่มีปริมาณออกซิเจนผสมอยู่ประมาณ 0.02 – 0.05 %wt ออกซิเจนนี้เป็นออกซิเจนที่ตกค้างจากกรรมวิธีหล่อหลอมทองแดงและอยู่ในสภาพของออกไซด์ (Cu_2O) เป็นส่วนมาก ทองแดงทัฟพิชแบ่งออกเป็น 2 ชนิดตามวัตถุดิบที่ใช้ คือ Electrolytic Tough-Pitch Copper ได้แก่ ทองแดงทัฟพิชทำจากทองแดงที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีไฟฟ้า Fired-Refined Tough-Pitch Copper ได้แก่ ทองแดงทัฟพิชทำจากทองแดงที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยความร้อน

2.3.3.2 ทองแดงที่ปราศจากออกซิเจน (Oxygen-free Copper) หมายถึง ทองแดงที่บริสุทธิ์มาก ซึ่งถูกหลอมเหลวและหล่อในบรรยากาศที่ไม่มีออกซิไดซ์ ดังนั้นการทำการลดออกซิเจนจึงไม่จำเป็นสำหรับทองแดงชนิดนี้

2.3.3.3 ทองแดงดีออกซิไดซ์ (Deoxidised Copper) หมายถึง ทองแดงที่มีการเติมธาตุบางชนิด เช่น ฟอสฟอรัส เพื่อกำจัดออกซิเจนที่แปลกปนอยู่ในเนื้อทองแดงในระหว่างการหลอมทองแดง ธาตุที่ผสมลงไป เช่น ฟอสฟอรัสจะมีตกค้างทองแดงที่ถูกหล่อในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งจะใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งชนิดของทองแดงดีออกซิไดซ์อีกด้วย (ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น 0.04% จะลดค่าความนำไฟฟ้าลงเหลือประมาณ 75 % ของทองแดงบริสุทธิ์) กลุ่มของทองแดงเหล่านี้ยังแบ่งออกเป็นชนิดย่อยๆ ได้อีกดังนี้

- **ทองแดงที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูง** หมายถึง ทองแดงที่ค่อนข้างบริสุทธิ์มีส่วนแปลกปนละลายอยู่ และมีค่าการนำไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 100% IACS ที่ 20 องศาเซลเซียส เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B193 หรือตามมาตรฐาน JIS C3002
- **ทองแดงฟอสฟอรัส (Phosphorus Copper)** เป็นทองแดงในกลุ่มทองแดงดีออกซิไดซ์ซึ่งใช้ธาตุฟอสฟอรัสในการไล่ออกซิเจนแล้วมีฟอสฟอรัสตกค้างอยู่ แบ่งออกเป็น (1) พวกที่มีฟอสฟอรัสตกค้างต่ำ (Low Residual Phosphorus) หมายถึงทองแดงดีออกซิไดซ์ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสตกค้างอยู่ไม่เกิน 0.011 %wt ซึ่งมีปริมาณไม่มากพอที่จะทำลายค่าการนำไฟฟ้าของทองแดง และ (2) พวกที่มีฟอสฟอรัสตกค้างสูง (High Residual Phosphorus) หมายถึงทองแดงดีออกซิไดซ์ที่มีปริมาณฟอสฟอรัสตกค้าง

อยู่ไม่ต่ำกว่า 0.011 %wt แต่ไม่เกิน 0.04 %wt ซึ่งจะทําลายการนำไฟฟ้า
ของทองแดงเนื่องจากการละลายของฟอสฟอรัสเป็นจำนวนมาก

- **ทองแดงที่มีเงิน (Silver-Bearing Copper)** คือ ทองแดงที่เจือเงินลงไป
ประมาณ 10 – 12 ออนซ์ต่อตันของทองแดง ทั้งนี้เพื่อช่วยเพิ่มอุณหภูมิ
การเปลี่ยนรูปใหม่ของเม็ดผลึกของทองแดง ทำให้เพิ่มความต้านทานต่อ
การเกิดครีฟ (Creep) โดยไม่ทำให้คุณสมบัติการนำไฟฟ้าของทองแดงลดลง
เนื่องจากเงินไม่ได้ทําลายคุณสมบัติการนำไฟฟ้าของทองแดง
- **ทองแดงอาร์เซเนียน (Arsenial Copper)** เป็นทองแดงที่ผ่านการผสมธาตุ
อาร์ซีนิก (As) ลงไปประมาณ 0.25 – 0.50 %wt เพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติ
การต้านแรงดึง ความทนทานต่อการล้า และเพิ่มอุณหภูมิการเปลี่ยนรูปใหม่
ของเม็ดผลึก ช่วยให้ง่ายต่อการขึ้นรูป เพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อน
แต่ทองแดงชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับใช้งานด้านไฟฟ้า เพราะค่าการนำไฟฟ้า
ของทองแดงจะลดลงอย่างมากจนเหลือประมาณ 40% IACS เมื่อมีอาร์เซ
นิกผสมอยู่ 0.5 %wt
- **ทองแดงเทลลูเรียม (Tellurium Copper) และทองแดงซีเลเนียม
(Selenium Copper)** หมายถึงทองแดงที่ผสมธาตุเทลลูเรียม (Te) หรือ
ซีลีเนียม (Se) ตามลำดับลงไปประมาณ 0.5 %wt เพื่อปรับปรุงสมบัติการ
กลึงไสของทองแดงให้ดีขึ้น โดยไม่ทำให้ค่าการนำไฟฟ้าของทองแดงลดลง
มาก

2.4 การใช้ประโยชน์ของโลหะทองแดง

โลหะทองแดง สามารถแปรรูปด้วยวิธีต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรง และมีความต้านทานความล้าสูง ดังนั้นโลหะทองแดงจึงมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ ดังนี้

2.4.1 อุตสาหกรรมไฟฟ้า เนื่องจากทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี จึงนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลัก เช่น ใช้ทำสายไฟ เคเบิล มอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไดนาโม พัดลม ระบบควบคุมในโรงงาน อุปกรณ์ไฟฟ้า ระบบจ่ายกำลัง เครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ อุปกรณ์วิทยุและโทรทัศน์)

BUSBAR คืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำด้วยทองแดงแท่งบริสุทธิ์ มีความสำคัญในงานระบบไฟฟ้า เป็นจุดรวมของวงจร โดยมักใช้ใน สถานีไฟฟ้า ตู้ MDB หรือ แผงสวิตช์โดยส่วนมาก เพราะจะต้องรับ และทำการจ่าย กระแสไฟฟ้าปริมาณมาก ทำให้เกิด แรงแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Force) ในการเลือกใช้ BUSBAR ก็ต้องสามารถทนแรงเหล่านี้ได้

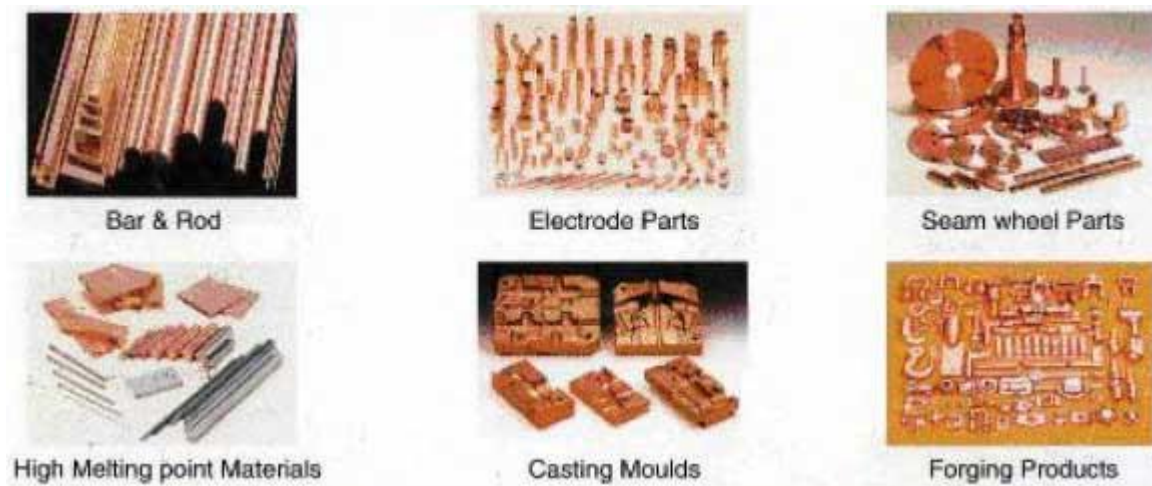


รูปที่ 2.9 BUSBAR ใน ตู้MDB (Main Distribution Board)

ที่มา : <http://fonengineering.com/>

2.4.2 อุตสาหกรรมก่อสร้าง จากคุณสมบัติด้านทานการกัดกร่อนทองแดงจึงถูกนำมาใช้ในการก่อสร้างหลากหลายรูปแบบ เช่น ทำหลังคา ท่อน้ำและข้อต่อต่างๆ ระบบให้ความร้อน และระบบปรับอากาศ

- 2.4.3 เครื่องจักรอุตสาหกรรม** ใช้ทำเป็นส่วนประกอบต่างๆในเครื่องจักรอุตสาหกรรม เช่น เฟือง ลูกปืน ใบพัด เครื่องจักรกล เครื่องใช้ในบ้าน เนื่องจากขึ้นรูปง่าย และเนื่องจากมีความสามารถต้านทานการกัดกร่อนของน้ำทะเลและมีการถ่ายเทความร้อนสูง จึงใช้ทำท่อ วาล์ว ข้อต่อในโรงกลั่นน้ำจากน้ำทะเล อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน และเครื่องมือกลอื่นๆ
- 2.4.4 อุตสาหกรรมขนส่ง ยานยนต์ และชิ้นส่วนเครื่องบิน** เรือเดินสมุทร หัวจักรรถไฟ อุปกรณ์ สวิตช์ และสัญญาณต่างๆ
- 2.4.5 การใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ของทองแดง** เช่น ใช้ผลิตยวทูธภัณฑ์ ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี เครื่องวัดต่างๆ เครื่องประดับ เครื่องตกแต่ง เหรัยญกษำปณั บรรจกัณั และใช้ผลิตโลหะผสม เช่น ทองเหลือง และทองสัมฤทธิ์ เป็นต้น



รูปที่ 2.10 ผลิตภัณฑ์ทองแดงในรูปแบบต่างๆ

ที่มา : <http://www.anz-traders-singapore.biz/copper-alloy-products.htm>

บทที่ 3

สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของโลก

3.1 ภาพรวมวัตถุดิบ ปริมาณการผลิต และความต้องการใช้ทองแดงโลก

3.1.1 ปริมาณสำรองแร่ทองแดงและการทำเหมืองทองแดงของโลก

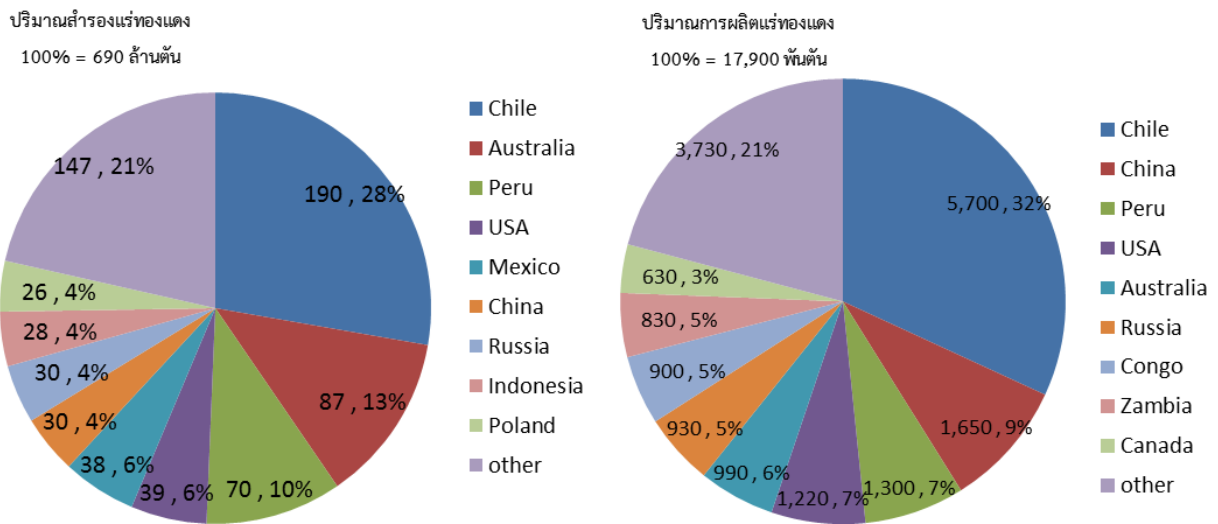
ข้อมูลจาก U.S. Geological Survey พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 ปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลกทั้งหมดมีประมาณ 690 ล้านตัน โดยมีแหล่งปริมาณสำรองที่มากที่สุดในประเทศชิลี ออสเตรเลีย เปรู และอเมริกา ตามลำดับ โดยปริมาณสำรองแร่ทองแดงที่อยู่ในประเทศชิลี มีปริมาณ 190 ล้านตันหรือเท่ากับร้อยละ 27.5 ของปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลก สำหรับปริมาณการผลิตแร่ทองแดง และปริมาณสำรองแร่ในประเทศอื่นๆ

ส่วนประเทศในภูมิภาคอาเซียน พบว่า มีเพียงประเทศอินโดนีเซียที่มีแหล่งสำรองแร่ทองแดงรายใหญ่ของโลก ด้วยปริมาณสำรอง 28 ล้านตัน (อันดับที่ 9 ของโลก) ทั้งนี้ หากเปรียบเทียบปริมาณสำรองขนาด 690 ล้านตัน กับอัตราการทำเหมืองในปัจจุบัน ปริมาณสำรองแร่บอกไซด์ของโลกจะมีใช้งานได้อีกประมาณ 40 ปี

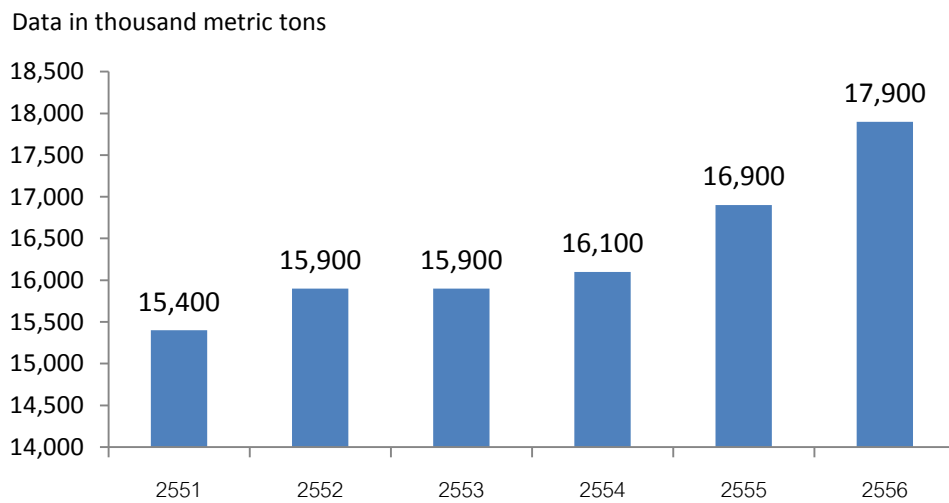
	Mine production		Reserves ⁷
	2012	2013 ⁶	
United States	1,170	1,220	39,000
Australia	958	990	⁸ 87,000
Canada	579	630	10,000
Chile	5,430	5,700	190,000
China	1,630	1,650	30,000
Congo (Kinshasa)	600	900	20,000
Indonesia	360	380	28,000
Kazakhstan	424	440	7,000
Mexico	440	480	38,000
Peru	1,300	1,300	70,000
Poland	427	430	26,000
Russia	883	930	30,000
Zambia	690	830	20,000
Other countries	2,000	2,000	90,000
World total (rounded)	16,900	17,900	690,000

รูปที่ 3.1 ปริมาณการผลิต และปริมาณสำรองแร่ทองแดงของแต่ละประเทศ (หน่วย: พันตัน)

ที่มา: U.S. Geological Survey



รูปที่ 3.2 สัดส่วนปริมาณสำรองและการผลิตแร่ทองแดงประเทศที่สำคัญในโลก
ที่มา: U.S. Geological Survey



รูปที่ 3.3 แสดงปริมาณการผลิตแร่ทองแดงของโลกปี พ.ศ.2551 - 2556
ที่มา:U.S. Geological Survey

ปี พ.ศ.2556 มีการผลิตแร่ทองแดงเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้นประมาณ 18 ล้านตัน¹ปรับตัวสูงขึ้นจากปริมาณการผลิตของปีที่ผ่านมาร้อยละ 5.9 โดยประเทศผู้ผลิตแร่ทองแดงรายใหญ่ 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศที่มีการผลิตแร่ทองแดงมากที่สุดอย่างชิลีมีผลผลิตแร่ 5.7 ล้านตัน รองลงมาคือจีนมีผลผลิตอยู่ที่ 1.7

¹U.S. Geological Survey

ล้านตัน เปรูมีผลผลิตอยู่ที่ 1.3 ล้านตัน สหรัฐอเมริกามีผลผลิต 1.2 ล้านตัน และ 1 ล้านตันสำหรับการผลิตแร่ทองแดงของออสเตรเลีย โดยผลผลิตแร่ทองแดงจากผู้ผลิตรายใหญ่ 5 อันดับแรกนั้น คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 61 ของปริมาณการผลิตแร่ทองแดงของโลกสำหรับปริมาณการผลิตแร่ทองแดง และปริมาณสำรองแร่ ในประเทศอื่นๆ ปริมาณการผลิตของโลกในแต่ละปี แสดงในตารางที่ 3.1 รูปที่ 3.1 และ 3.2

3.1.2 การผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลก

ในปี พ.ศ. 2556 มีการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ (Refined Copper) ผลิตได้ 20,991,000 เมตริกตันโดยภูมิภาคเอเชียยังคงเป็นแหล่งผลิตสูงสุดโดยผลิตได้ 9,409,000 เมตริกตันคิดเป็นร้อยละ 45 จากปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลก รองลงมาคือภูมิภาคลาตินอเมริกาผลิตได้ 3,392,000 เมตริกตัน และสหภาพยุโรป 27 ประเทศที่รองลงมาเป็นอันดับที่ 3 โดยมีการผลิตในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 2,665,000 เมตริกตัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2557 คาดว่าผลิตได้ 22,453,000 เมตริกตันเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.5 เมื่อเทียบกับปีก่อน เนื่องจากระดับปริมาณของ Copper Concentrates เพียงพอกับความต้องการ จึงไม่ประสบกับปัญหาการขาดแคลนเหมือนปีที่ผ่านมา

สำหรับปีพ.ศ. 2558 International copper study group ได้มีการประมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลกไว้ว่า ทั่วโลกจะผลิตทองแดงบริสุทธิ์ได้ 23,475,000 เมตริกตันซึ่งจะเพิ่มขึ้นจากปีพ.ศ. 2557 ร้อยละ 4.3 สำหรับปริมาณและการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของแต่ละภูมิภาค ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ในปี พ.ศ. 2556 และการประมาณการผลิตในปีพ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558

ภูมิภาค	ปริมาณการผลิต (หน่วย : พันตัน)	ประมาณการผลิต (หน่วย : พันตัน)	
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558
แอฟริกา	1,304	1,489	1,719
อเมริกาเหนือ	1,725	1,833	1,946
ลาตินอเมริกา	3,392	3,653	3,611
อาเซียน 10 ประเทศ	969	1,004	1,097
เอเชีย ยกเว้นอาเซียนและกลุ่มประเทศ CIS	9,409	10,147	10,717
กลุ่มประเทศ CIS	461	461	470
สหภาพยุโรป 27 ประเทศ	2,665	2,784	2,808
ยุโรปนอกเหนือจากกลุ่มสหภาพยุโรป 27 ประเทศ	1,067	1,081	1,107
รวม	20,991	22,453	23,475

ที่มา: International copper study group



รูปที่ 3.4 แสดงปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของจีนในปี พ.ศ. 2555 - 2557

ที่มา: Macquarie Research

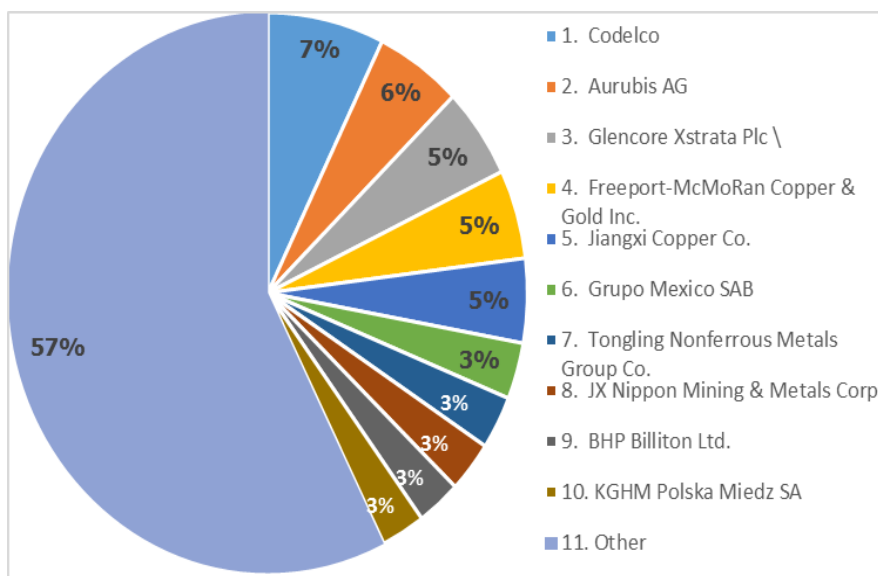
สำหรับประเทศจีนซึ่งเป็นทั้งผู้ผลิตอันดับ 1 ของโลก ตามการรายงานข้อมูลจาก Macquarie Research ดังรูปที่ 3.4 แสดงให้เห็นถึงการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละปีเริ่มตั้งแต่การผลิตทองแดงบริสุทธิ์ในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ประมาณ 6 ล้านตัน ในขณะที่การผลิตในปี พ.ศ. 2556 นั้นปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 1.7 มาอยู่ที่ประมาณ 6.1 ล้านตันและคาดว่าปริมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2557 จะปรับตัวสูงขึ้นอีกร้อยละ 11.5 จนทำให้การผลิตอยู่ที่ราว 6.8 ล้านตัน ทั้งนี้ ตามข้อมูลของ International copper study group ระบุว่า การผลิตทองแดงบริสุทธิ์สูงของจีน คิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 32 ของปริมาณการผลิตทั่วโลก

จากตารางที่ 3.3 และรูปที่ 3.3 หากพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างผู้ผลิตทองแดงบริสุทธิ์รายใหญ่ กับปริมาณการผลิตทั้งหมด พบว่าผู้ผลิตรายใหญ่ 10 รายนี้มีปริมาณการผลิตรวมกัน 8,950,000 ตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 43 จากการผลิตทั้งหมด สำหรับรายชื่อบริษัทที่มีปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์มากที่สุดในปี พ.ศ. 2556 3 อันดับแรกคือ บริษัท Codelco มีปริมาณการผลิต 1,523,000 ตัน รองลงมาคือบริษัท Aurubis AG มีปริมาณการผลิต 1,130 ล้านตัน และอันดับที่สาม บริษัท Glencore Xstrata Plc มีปริมาณการผลิตทั้งหมด 1,100 ล้านตัน รวมไปถึงรายชื่อบริษัทผลิตทองแดงบริสุทธิ์รายใหญ่รายอื่นของโลก โดยมีปริมาณการผลิตดังแสดงในตารางที่ 3.2 และรูปที่ 3.5

ตารางที่ 3.2 รายชื่อบริษัทและปริมาณการผลิตของบริษัทผลิตทองแดงบริสุทธิ์ที่สำคัญของโลกในปี พ.ศ. 2556

Company	Production
1. Codelco	1,523
2. Aurubis AG	1,130
3. Glencore Xstrata Plc	1,100
4. Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc.	1,080
5. Jiangxi Copper Co.	1,021
6. Grupo Mexico SAB	684
7. Tongling Nonferrous Metals Group Co.	645
8. JX Nippon Mining & Metals Corp.	620
9. BHP Billiton Ltd.	574
10. KGHM Polska Miedz SA	573

ที่มา: www.businessweek.com/news/2014-02-17/world-s-10-biggest-refined-copper-producers-in-2013-table



รูปที่ 3.5 แสดงปริมาณการผลิตของบริษัทผู้ผลิตทองแดงบริสุทธิ์ที่สำคัญของโลกในปี พ.ศ. 2556

ที่มา: www.businessweek.com/news/2014-02-17/world-s-10-biggest-refined-copper-producers-in-2013-table

3.1.3 ความต้องการใช้ทองแดงของโลก

ตารางที่ 3.3 แสดงปริมาณการบริโภคทองแดงบริสุทธิ์ในปี พ.ศ. 2556 และการประมาณการบริโภคในปี พ.ศ. 2557 และ พ.ศ. 2558

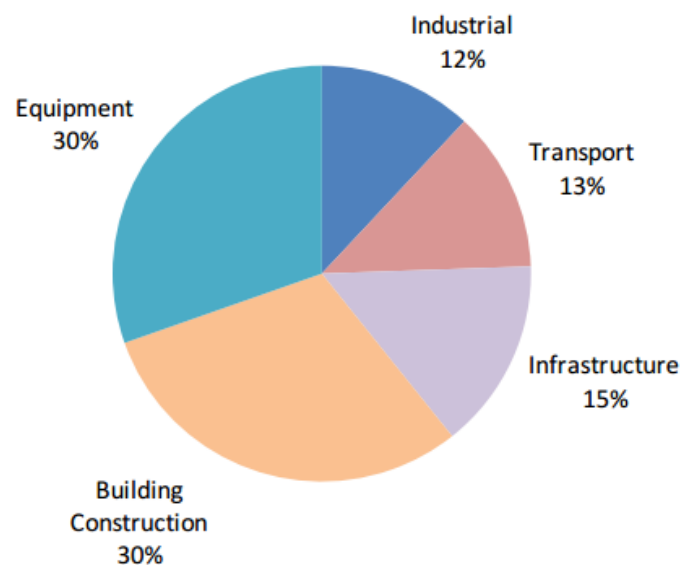
ภูมิภาค	ปริมาณการบริโภค (หน่วย : พันตัน)	ประมาณการบริโภค (หน่วย : พันตัน)	
	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558
แอฟริกา	258	267	281
อเมริกาเหนือ	2,321	2,378	2,450
ลาตินอเมริกา	630	651	674
อาเซียน 10 ประเทศ	927	911	947
เอเชีย ยกเว้นอาเซียนและกลุ่มประเทศ CIS	12,806	13,335	13,886
กลุ่มประเทศ CIS	101	102	103
สหภาพยุโรป 27 ประเทศ	3,039	3,089	3,147
ยุโรปนอกเหนือจากกลุ่มสหภาพยุโรป 27 ประเทศ	1,191	1,222	1,252
รวม	21,273	21,957	22,740

ที่มา: International copper study group

ข้อมูลจาก International copper study group ในตารางที่ 3.3 พบว่าในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการใช้ทองแดงบริสุทธิ์ทั่วโลก 21 ล้านตัน โดยมีภูมิภาคเอเชียยกเว้นอาเซียนและกลุ่มประเทศ CIS เป็นผู้บริโภครายใหญ่อันดับ 1 มีปริมาณการบริโภค 12.8 ล้านตัน หรือเท่ากับร้อยละ 60.2 ของปริมาณความต้องการใช้ทองแดงทั่วโลก รองลงมาคือ กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และอเมริกาเหนือด้วยความต้องการ 3.0 และ 2.3 ล้านตัน ตามลำดับ

ในขณะที่แนวโน้มความต้องการใช้ทองแดงในปี พ.ศ. 2557 ของประเทศผู้บริโภครายใหญ่ของโลกอย่างจีนยังคงมีทิศทางขยายตัวประมาณร้อยละ 5 ขณะที่ประเทศอื่นๆถูกคาดว่าจะมีปริมาณการบริโภคทองแดงเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 ซึ่งจะส่งผลทำให้ความต้องการใช้ทองแดงของโลกขยายตัวได้ร้อยละ 3.2 ในปี พ.ศ. 2557 อีกทั้งมีการคาดการณ์ไปถึงปี พ.ศ. 2558 ว่าความต้องการใช้ทองแดงของโลกที่ไม่นับรวมประเทศจีนจะปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2.5 ขณะที่ความต้องการใช้ทองแดงของจีนจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งเท่ากับอัตราเดียวกันกับการเติบโตของจีนในปีที่ผ่านมา

สำหรับภูมิภาคอาเซียน พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการใช้ทองแดงประมาณ 0.9 ล้านตัน ซึ่งคาดว่าจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 0.95 ล้านตันในอีก 2 ปีข้างหน้าสำหรับการประมาณการบริโภคทองแดงของภูมิภาคอื่นๆเช่น แอฟริกา ลาตินอเมริกา กลุ่มประเทศ CIS และยุโรปนอกเหนือจากกลุ่มสหภาพยุโรป 27 ถือว่าเปลี่ยนแปลงจากการบริโภคในปี พ.ศ. 2556 อยู่ในวงร้อยละ 2 - 9



รูปที่ 3.6 ปริมาณการใช้ทองแดงจำแนกตามอุตสาหกรรมในปีพ.ศ.2555

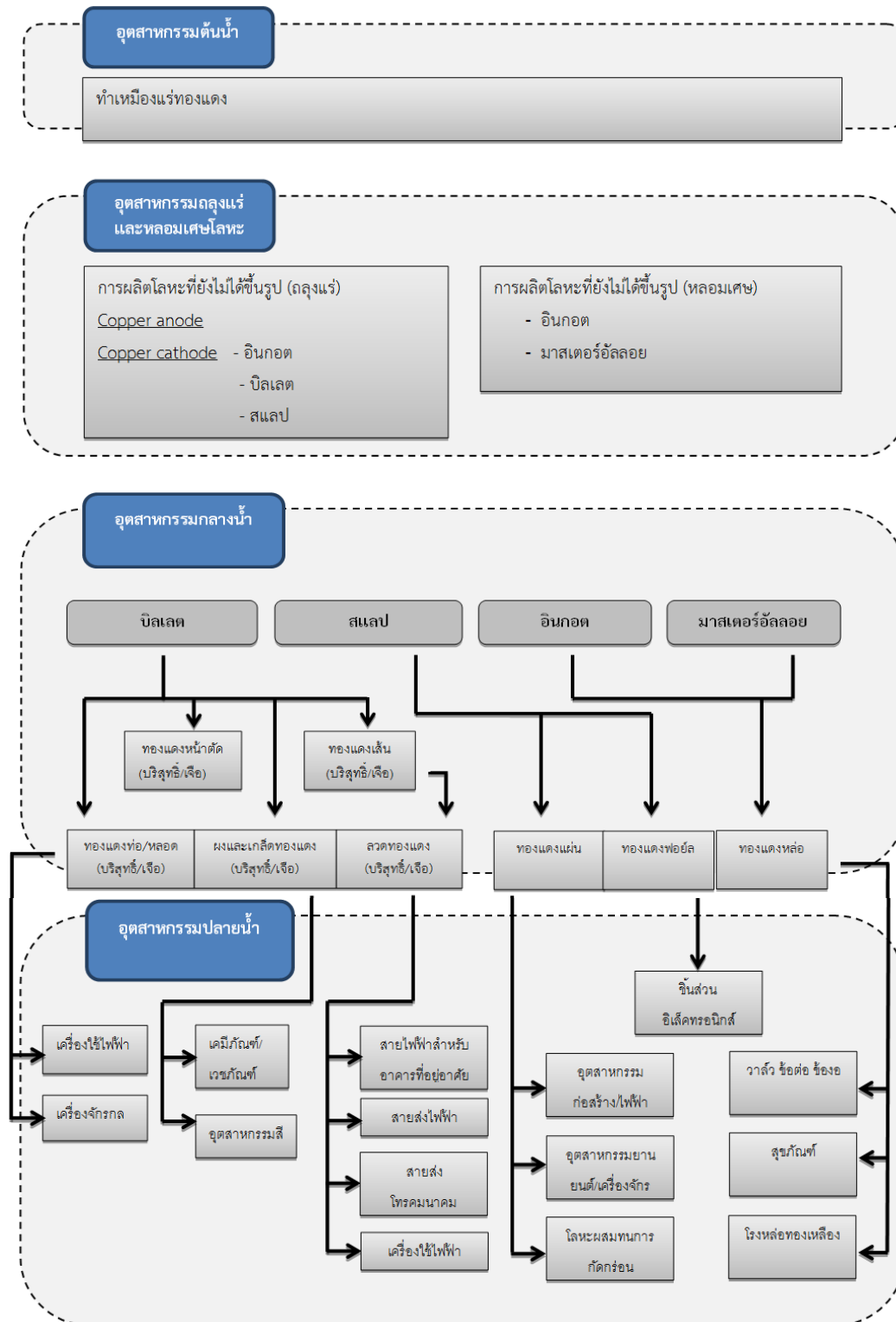
ที่มา: [icsghttp://www.icsg.org/index.php/component/jdownloads/finish/170/1188](http://www.icsg.org/index.php/component/jdownloads/finish/170/1188)

ตามรายงานการสำรวจของ International copper study groupระบุถึงกลุ่มตลาดการใช้งานทองแดงของโลก ดังแสดงในรูปที่ 3.6พบว่า กลุ่มก่อสร้าง และกลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนเท่ากันร้อยละ 30ของความต้องการทั้งหมด อันดับ 3 คือ การใช้งานสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15ของความต้องการทั้งหมด ส่วนกลุ่มขนส่งและกลุ่มอุตสาหกรรม เป็นตลาดผู้ใช้ที่ใหญ่เป็นอันดับ 4 และ 5 โดยมีสัดส่วนร้อยละ 13และ 12ของความต้องการใช้ทองแดงโดยรวม ดังแสดงในรูปที่ 3.6

3.2 แผนผังห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) อุตสาหกรรมทองแดง

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของอุตสาหกรรมทองแดง สามารถแบ่งโครงสร้างได้ตามขั้นตอนการผลิตออกเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วย อุตสาหกรรมต้นน้ำ อุตสาหกรรมถลุงแร่และหลอมเศษโลหะ อุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำ โดยในแต่ละส่วนมีรายละเอียดรูปแบบการผลิต ดังนี้

- **อุตสาหกรรมต้นน้ำ** ได้แก่ การทำเหมืองแร่ทองแดง (รหัสสถิติ 2603)
- **อุตสาหกรรมถลุงแร่และหลอมเศษโลหะ** เป็นขั้นตอนต่อจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ เพื่อผลิตเป็นทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) โดยแบ่งการผลิตเป็น 2 รูปแบบ คือการถลุงจากแร่และการหลอมจากเศษทองแดง (รหัสสถิติ 7401, 7402, 7403, 7405)
- **อุตสาหกรรมกลางน้ำ** ได้แก่ การผลิตทองแดง โดยนำทองแดงคอปเปอร์คาโทด (copper cathodes) มาแปรรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งได้แก่ ผงทองแดงและเกล็ดทองแดง, ท่อน เส้น โพรไฟล์ ลวด แผ่น ฟอยล์ หลอดหรือท่อ (รหัสสถิติ 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411)
- **อุตสาหกรรมปลายน้ำ** ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุปกรณ์ติดตั้ง สิ่งก่อสร้าง และส่วนประกอบของสิ่งก่อสร้าง สายไฟ ของใช้อื่นๆที่ทำด้วยทองแดง (รหัสสถิติ 7404)



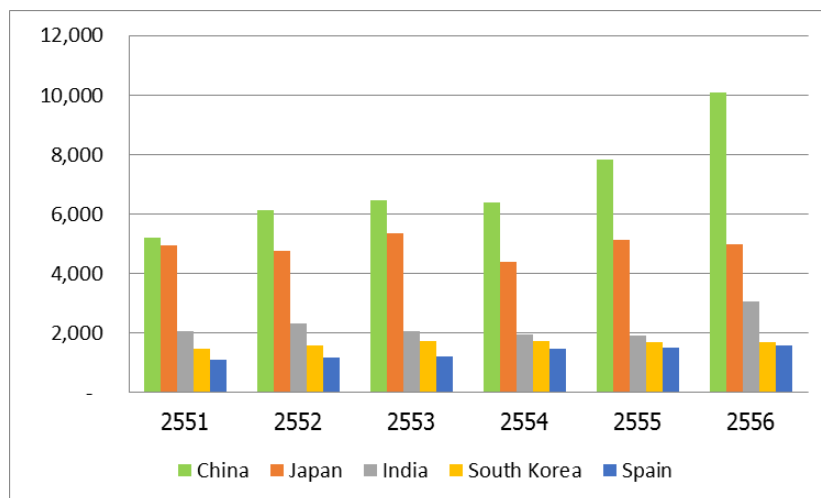
รูปที่ 3.7 แผนผังห่วงโซ่อุปทาน(Supply Chain) อุตสาหกรรมทองแดง

3.3 ภาวะการค้าทองแดงของโลก

จากห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของอุตสาหกรรมทองแดงในหัวข้อ 3.2 คณะผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลสภาวะการค้าทองแดงของโลกได้ตามรหัสสถิติ ได้ดังนี้

3.3.1 อุตสาหกรรมต้นน้ำ

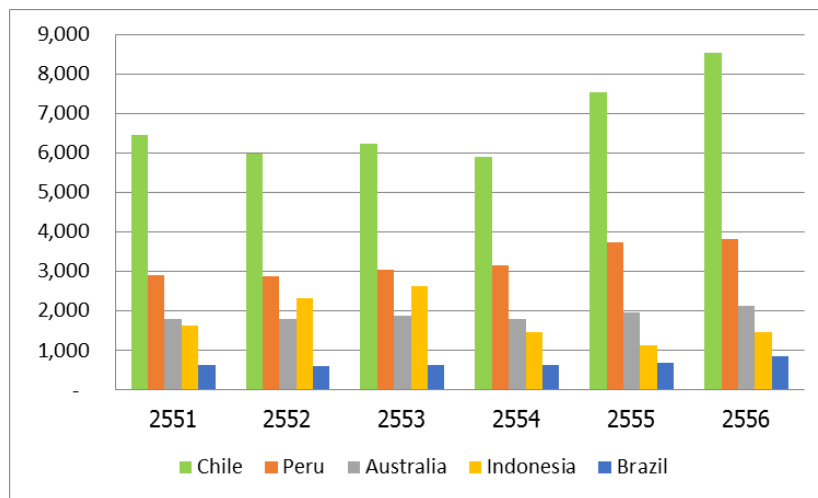
สำหรับปริมาณการนำเข้าแร่ทองแดงของโลก (รูปที่ 3.8) พบว่าประเทศที่มีการนำเข้าสินแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด (รหัสสถิติ 2603) คือ จีน โดยมีปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ.2556 สูงถึง 10,080,000 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2555 ร้อยละ 28.7 ซึ่งปริมาณการนำเข้าของจีนนั้นสูงกว่าอันดับรองลงมาอย่างญี่ปุ่นถึง 102% โดยในปี พ.ศ.2556 ญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าสินแร่และหัวแร่ทองแดงอยู่ที่ 4,992,310 ตัน หดตัวลงเล็กน้อยจากปี พ.ศ.2555 ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 5,135,982 ตัน รองลงมาคือ อินเดีย ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าในปีพ.ศ. 2556 ทั้งหมด 3,057,026 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 59 ในขณะที่การนำเข้าสินแร่และหัวแร่ทองแดงของ เกาหลีใต้ และสเปน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก



รูปที่ 3.8 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

ชิลีไม่ใช่เป็นเพียงประเทศที่มีการผลิตแร่ทองแดงมากที่สุดเท่านั้น แต่ยังมีปริมาณส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุดอีกด้วย ซึ่งจากรูปที่ 3.9 แสดงให้เห็นแนวโน้มการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากในช่วง 2 ปีหลัง อีกทั้งมีปริมาณการส่งออกที่มากกว่าอันดับรองลงมาอย่างเปรูถึง 124% โดยในปี พ.ศ. 2556 ชิลีได้ส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงเป็นปริมาณสูงถึง 8,544,625 ตัน ในขณะที่ปริมาณการส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงของเปรูนั้นไม่เปลี่ยนแปลงจากปี พ.ศ. 2555 มากนัก เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ในอันดับรองลงมาทั้ง ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และบราซิลรายละเอียดตามรูปที่ 3.9



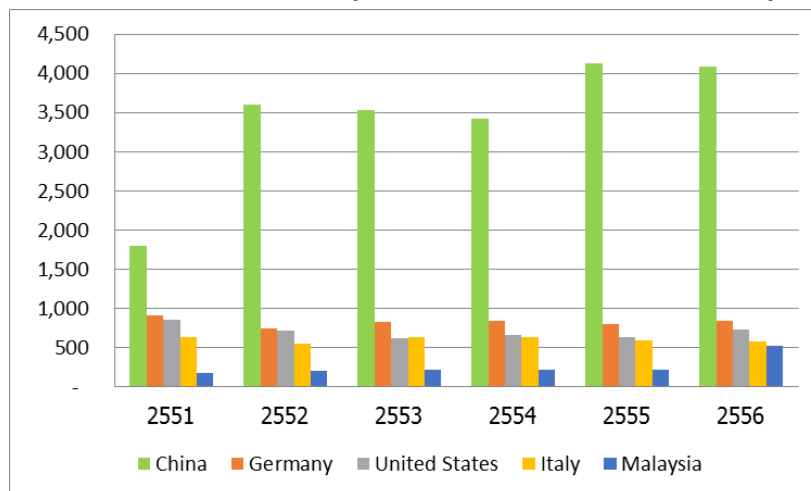
รูปที่ 3.9 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

อย่างไรก็ตามเมื่อวันที่ 11 ม.ค. พ.ศ. 2557 ประธานาธิบดีของอินโดนีเซียได้ออกกฎระเบียบห้ามการส่งออกสินแร่ที่ยังไม่ผ่านการถลุงรายการต่างๆ แต่ยอมผ่อนคลายนโยบายการห้ามส่งออกสินแร่บางชนิด ได้แก่ ทองแดง เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และตะกั่ว โดยสินแร่เหล่านี้ยังคงส่งออกได้หากผ่านกระบวนการถลุงบางส่วนและมีค่าความบริสุทธิ์ตามที่กำหนดแต่รัฐบาลใช้มาตรการภาษีส่งออกในอัตราก้าวหน้าเข้ามาปรับใช้เพื่อกระตุ้นให้บริษัทหันกลับไปถลุงแร่ และได้กำหนดอัตราภาษีสำหรับทองแดงสูงกว่าสินแร่ชนิดอื่น ซึ่งมาตรการดังกล่าวของอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นผู้ส่งออกแร่รายใหญ่รายหนึ่งของโลก อาจส่งผลต่อต้นทุนการผลิตทองแดงในตลาดโลก และปัจจุบันยังไม่มีที่ท่าว่าทางรัฐบาลอินโดนีเซียจะยกเลิกมาตรการดังกล่าวเมื่อใด

3.3.2 ทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูป

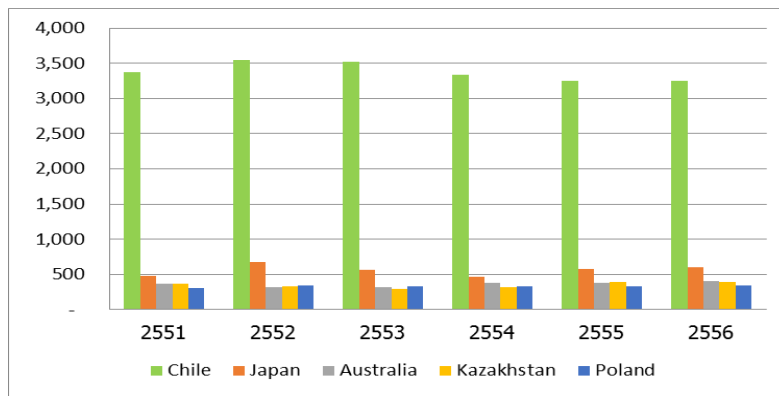
จากรูปที่ 3.10 แสดงให้เห็นว่าประเทศที่มีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูป (รหัสสถิติ 7401,7402,7403,7405) มากที่สุดคือ จีนโดยในปี พ.ศ.2556 ที่ผ่านมามีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด 4,085,929 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าอันดับรองลงมาอย่างเยอรมันเกือบ 4 เท่า โดยในปีเดียวกันนั้นเยอรมันมีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด 839,167 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีก่อนหน้าเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับอันดับรองลงมาทั้งสหรัฐอเมริกา และอิตาลีที่มีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปค่อนข้างคงที่มีเพียงมาเลเซียที่ปรับตัวสูงขึ้นถึง 143% ในปี พ.ศ. 2556 มาอยู่ที่ 524,277 ตัน



รูปที่ 3.10 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

ในขณะที่การส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากชิลียังคงมีปริมาณมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมามีปริมาณการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมดเป็นจำนวน 3,245,597 ตัน ไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ผ่านมา เช่นเดียวกับประเทศอื่นๆ ทั้ง ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย คาซัคสถาน และโปแลนด์ ที่มีปริมาณการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปค่อนข้างคงที่ ดังรูปที่ 3.11

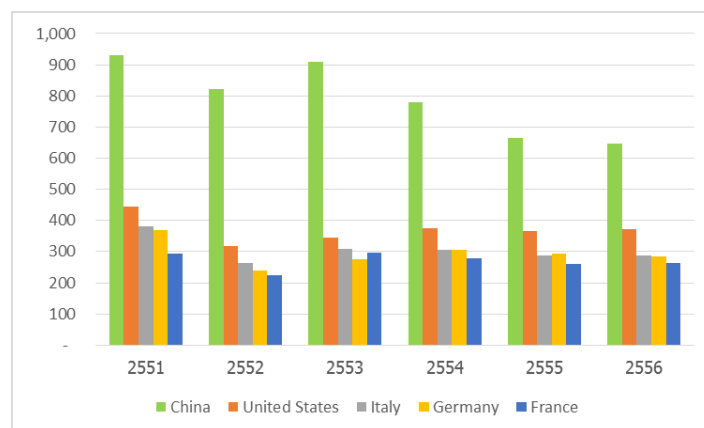


รูปที่ 3.11 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

3.3.3 อุตสาหกรรมกลางน้ำ

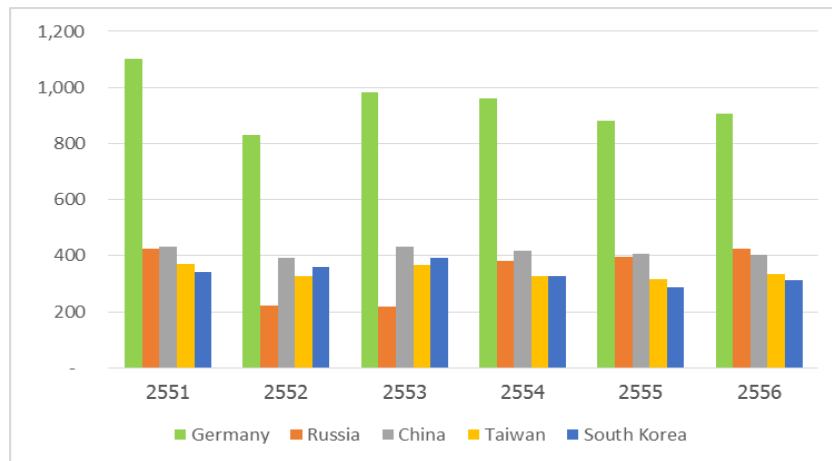
อุตสาหกรรมกลางน้ำเป็นการผลิตผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูป (รหัสสถิติ 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411) ที่ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมปลายน้ำ เช่น ลวด แผ่น ฟอยล์ หรือท่อที่ทำจากทองแดงซึ่งในปี พ.ศ.2556 จีนมีปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสูงถึง 646,405 ตัน โดยพบว่าเป็นการนำเข้าจากไต้หวัน และเกาหลีใต้ รวมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54จากการนำเข้าทั้งหมดของจีน ในขณะที่อันดับรองลงมาอย่างสหรัฐอเมริกา มีปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปอยู่ที่ 373,063 ตัน ไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ผ่านมา นัก รายละเอียดแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปีพ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

รูปที่ 3.13 แสดงให้เห็น การส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปของโลกส่วนใหญ่ล้วนมาจากเยอรมัน โดยปี พ.ศ.2556 เยอรมันมีปริมาณการส่งออกทั้งหมด 905,082 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีก่อนหน้าประมาณร้อยละ 2.5 รองลงมาคือรัสเซียที่มีปริมาณการส่งออก 423,253 ตัน ปรับตัวเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 คิดเป็นร้อยละ 6.5 ถัดมาคือจีนที่มีปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ 404,412 ตัน



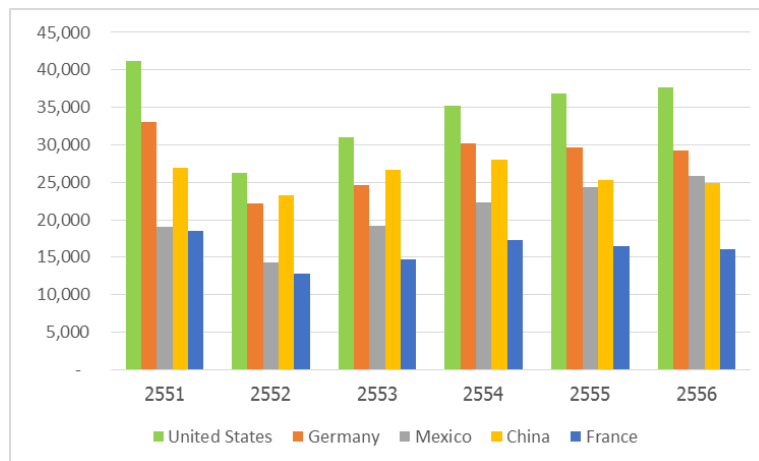
รูปที่ 3.13 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

3.3.4 อุตสาหกรรมปลายน้ำ

สำหรับการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปที่ใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง (รหัสสถิติ 7412, 7413, 7415, 7418, 7419) เช่น สิ่งก่อสร้าง ลวดเกลียว เคเบิล ของใช้อื่นๆที่ทำด้วยทองแดง ส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าของประเทศสหรัฐฯและเยอรมัน โดยมูลค่าการนำเข้าของสหรัฐฯเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2552 โดยในปี พ.ศ.2556 สหรัฐฯ มีมูลค่าการนำเข้า 37,703 ล้านบาท ในขณะที่มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปของเยอรมันอยู่ที่ 29,296 ล้านบาท ค่อนข้างคงที่จากปี พ.ศ.2555 ดังแสดงในรูปที่ 3.14

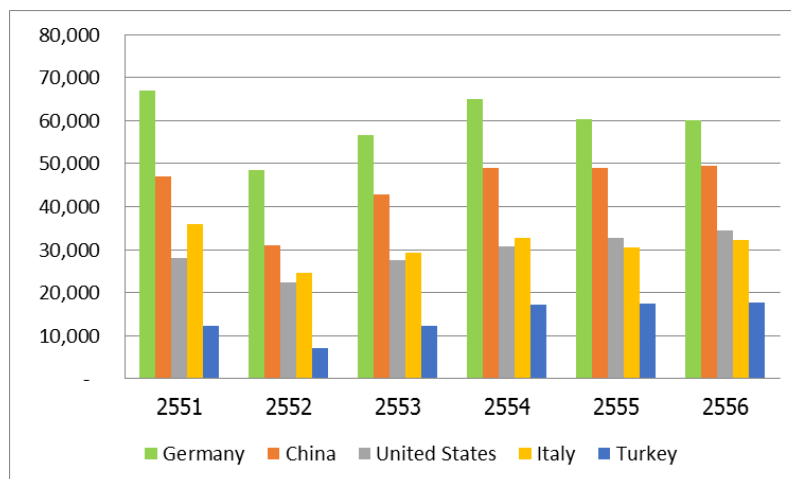
การสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous metals): ทองแดง
ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหการประจำปีงบประมาณ 2557



รูปที่ 3.14 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยล้านบาท)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปของเยอรมันในปี พ.ศ.2556 ที่ผ่านมานั้นมีมูลค่าสูงถึง 60,125 ล้านบาท หดตัวลงเล็กน้อยในอัตราร้อยละ 0.5 จากปี พ.ศ. 2555 รองลงมาเป็นจีน โดยมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปอยู่ที่ 49,534 ล้านบาท เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.3 จากปีก่อนหน้า ในขณะที่การส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปของ สหรัฐอเมริกา อิตาลี และสเปนไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักดังแสดงในรูปที่ 3.15

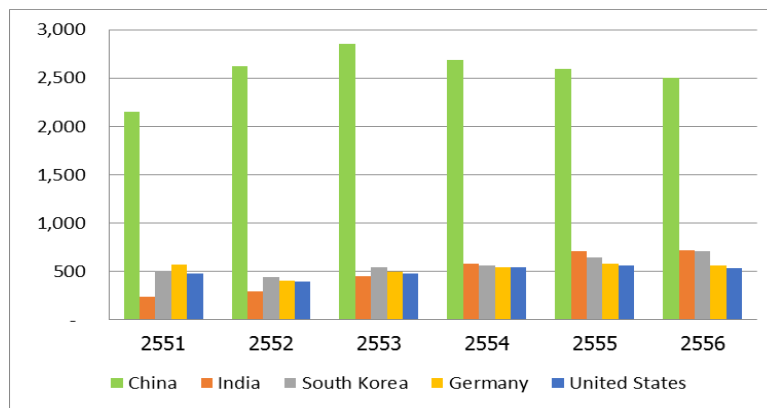


รูปที่ 3.15 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556 (หน่วยล้านบาท)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

3.3.5 เศษโลหะทองแดง

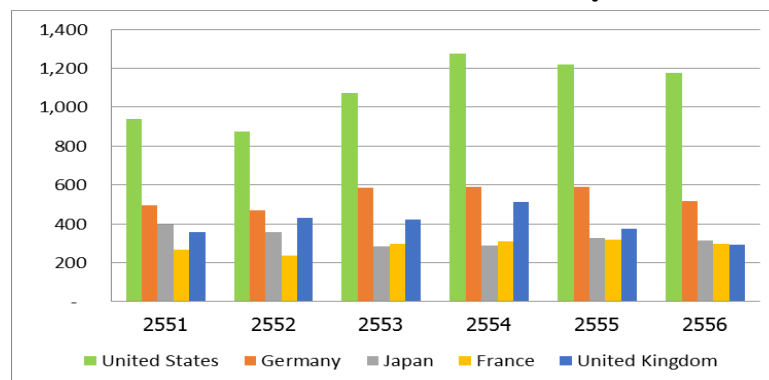
เศษโลหะ (Scrap) (รหัสสถิติ 7404) เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ ซึ่งจากรูปที่ 3.16 พบว่าในปี พ.ศ.2556 ประเทศที่มีปริมาณการนำเข้าเศษทองแดงมากที่สุดคือ ประเทศจีน โดยมีปริมาณการนำเข้า 4,372,723 ตัน ปรับตัวลดลงจากปีก่อนหน้าซึ่งมีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 4,859,463 ตัน ซึ่งปริมาณการนำเข้าเศษทองแดงของจีนเพียงประเทศเดียวมีสัดส่วนเท่ากับประมาณร้อยละ 59 จากปริมาณการนำเข้าของโลก



รูปที่ 3.16 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการนำเข้าเศษทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

สำหรับการส่งออกของเศษโลหะ (Scrap) ในปี พ.ศ.2556 ประเทศที่มีปริมาณการส่งออกเศษทองแดงมากที่สุดคือ สหรัฐฯ โดยมีปริมาณการส่งออก 1,177,886 ตัน หดตัวลงจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 3.4 ซึ่งมีปริมาณการส่งออกในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ 1,218,882 ตัน รองลงมาคือประเทศเยอรมัน มีปริมาณการส่งออกเศษโลหะในปี 2556 เป็นจำนวน 516,591 ตัน หดตัวลงร้อยละ 13 จากปี พ.ศ.2555 ในขณะที่การส่งออกเศษโลหะ ของ ญี่ปุ่น ฝรั่งเศส และอังกฤษไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แผนภูมิแสดงประเทศที่มีการส่งออกเศษทองแดงมากที่สุด 5 อันดับแรกของโลก ปี พ.ศ.2551- พ.ศ.2556 (หน่วยพันตัน)

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

3.4 การเคลื่อนไหวของราคาทองแดงในตลาดโลก

3.4.1 ราคาทองแดงในตลาดโลก

สำหรับความเคลื่อนไหวของราคาซื้อขายทองแดงในตลาดลอนดอน (London Metal Exchange: LME) ในระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2552 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2557 ดังแสดงในรูปที่ 3.15 ในช่วง 2 ปีแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2554 ราคาโลหะทองแดงมีความผันผวนสูงในทิศทางที่ปรับตัวสูงขึ้นโดยจุดต่ำสุดคือเดือนมกราคม พ.ศ.2552 ที่ราคา 3,161 เหรียญสหรัฐต่อดัน จากผลกระทบวิกฤตซับพราหม์ที่ทำให้เศรษฐกิจโลกชะลอตัวลง ทำให้ราคาน้ำมันและสินค้าโภคภัณฑ์ลดลงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากผ่านพ้นวิกฤตดังกล่าวราคาทองแดงก็ปรับตัวขึ้นจนถึงจุดสูงสุดเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 ที่ราคา 10,019 เหรียญสหรัฐต่อดัน และมีราคาเฉลี่ยในปี พ.ศ.2554 ที่ 8,887 เหรียญสหรัฐต่อดันขณะที่ราคาโลหะทองแดงโลกเฉลี่ยในปี พ.ศ.2555 อยู่ที่ 7,957 เหรียญสหรัฐต่อดัน ส่วนราคาเฉลี่ยปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 7,321 เหรียญสหรัฐต่อดันลดลงจากราคาเฉลี่ยของปีก่อนหน้า 636 เหรียญสหรัฐต่อดัน หรือร้อยละ 8 สำหรับราคาเฉลี่ยปี พ.ศ.2557 (มกราคม-สิงหาคม) อยู่ที่ 6,913 เหรียญสหรัฐต่อดัน ลดจากราคาเฉลี่ยในช่วงเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา 536 เหรียญสหรัฐต่อดันหรือร้อยละ 7 ซึ่งจากความเคลื่อนไหวของราคาที่เกิดขึ้น จะสังเกตได้ว่า ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2555 จนถึงปัจจุบัน ความผันผวนของราคานั้นค่อนข้างน้อย โดยมีจุดต่ำสุดในช่วงนี้อยู่ที่ 6,778 เหรียญสหรัฐต่อดัน และมีจุดสูงสุดอยู่ที่ 8,260 เหรียญสหรัฐต่อดัน ซึ่งต่างกับในช่วง ปี พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2554 ที่มีจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดต่างกันถึง 6,858 เหรียญสหรัฐต่อดัน



หมายเหตุราคาซื้อขายล่วงหน้า 3 เดือน (LME copper prices 3 months)

รูปที่ 3.18 ราคาโลหะทองแดงในช่วงระหว่างปีพ.ศ.2552- พ.ศ.2557

ที่มา: www.lme.com

ปัจจุบันการซื้อขายระหว่างประเทศของโลหะทองแดง จะใช้ราคาโลหะในตลาดโลหะลอนดอน (London Metal Exchange: LME) เป็นราคาอ้างอิง โดยตลาดโลหะลอนดอนเป็นตลาดซื้อขายโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous metals) ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งในการซื้อขายดังกล่าว ผู้ซื้อและผู้ขายต้องทำการซื้อขายผ่านสมาชิกของตลาด (Member Firm) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนบริษัทโบรกเกอร์ในตลาดหลักทรัพย์ และในการซื้อขายโลหะแต่ละชนิดในแต่ละวันจะแบ่งออกเป็น 6 รอบ รอบละ 5 นาที โดยรอบการซื้อขาย (session) แบ่งออกเป็น 2 รอบใหญ่ๆ คือ รอบการซื้อขายที่หนึ่ง (first session) และรอบการซื้อขายที่สอง (second session) ซึ่งในแต่ละรอบการซื้อขายก็จะแบ่งออกเป็น 3 รอบย่อย ได้แก่

- 1) การซื้อขายรอบแรก (First ring)
- 2) การซื้อขายรอบที่สอง (Second ring)
- 3) การซื้อขายหลังตลาดปิด (Kerb trading) ซึ่งเป็นการเจรจันอกรอบระหว่างสมาชิกของตลาด (member firm) ที่เป็นตัวแทนของผู้ซื้อและผู้ขายภายหลังที่ตลาดปิดแล้ว

การซื้อขายโลหะในตลาดโลหะลอนดอนผู้ขายจะต้องมีสินค้าจริงๆ โดยสินค้าที่จะสามารถนำไปซื้อขายในตลาดโลหะลอนดอนจะต้องมีทีมงานของตลาดโลหะลอนดอนเข้าไปตรวจสอบและรับรองสินค้าก่อน โดยทีมตรวจสอบจะเข้าไปตรวจสอบสินค้าประมาณ 6 เดือน ถ้าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด สินค้าชิ้นๆ จะได้รับการรับรองเป็น LME grade A ส่วนสินค้าที่ไม่ผ่านการรับรอง เจ้าของสินค้าก็จะนำไปขายนอกตลาด โดยใช้ราคาซื้อขายในตลาดโลหะลอนดอนเป็นราคาอ้างอิงและมีส่วนลดของราคา (discount) ลดหลั่นลงไปตามคุณภาพหรือเกรดของสินค้า

ทั้งนี้สินค้าที่ต้องการซื้อขายและผ่านการรับรองจากทีมตรวจสอบของตลาดโลหะลอนดอนแล้ว จะถูกจัดเก็บที่โกดังของตลาดโลหะลอนดอน (LME Warehouse) ซึ่งกระจายอยู่ทั่วโลกโดยราคาที่ทำการซื้อขายในตลาดโลหะลอนดอนจะเป็นราคาส่งมอบที่ LME Warehouse ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ผู้ซื้อและผู้ขายตกลงกัน ภายใต้ข้อกำหนดในการส่งมอบสินค้า (Incoterms) แบบ CIF รวมค่าจัดส่งถึงผู้ซื้อและค่าประกันภัยสินค้าเสียหายในขณะขนส่ง และบวกค่าธรรมเนียมและค่าถลุงด้วยความร้อน (Treatment charge) และในบางกรณีเพิ่มค่าในการทำให้บริสุทธิ์โดยใช้ไฟฟ้า (Refining charge)

ด้านการซื้อขาย จากการสัมภาษณ์ผู้ค้ารายใหญ่ พบว่าปัจจุบันระบบการสื่อสารดีขึ้น การรับข้อมูลและข่าวสารสะดวกขึ้น ทำให้การซื้อขายแร่และโลหะผ่านผู้ค้าลดลง แต่ก็ยังคงมีความสำคัญในฐานะที่เป็นผู้ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลในระดับท้องถิ่น (local) ได้ ปัจจุบันบริษัทที่ยังคงซื้อขายผ่านผู้ค้า ส่วนใหญ่จะเป็นบริษัทญี่ปุ่น เกาหลี หรือบริษัทขนาดเล็ก เนื่องจาก สามารถช่วยรับรองหรือสร้างความมั่นใจในบริษัทผู้ค้า ตัวสินค้าและการจัดส่งได้

3.4.2 การคาดการณ์ราคาทองแดงในโลก

Macquarie Group สถาบันการเงินและหน่วยงานการลงทุนที่อยู่ในออสเตรเลีย ได้ออกบทวิเคราะห์คาดการณ์ทิศทางราคาทองแดงในช่วงปี พ.ศ.2557 -พ.ศ. 2562 ทั้งนี้ หากพิจารณาองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความเคลื่อนไหวของราคาซื้อขายทองแดงในตลาดลอนดอน พบว่า ระดับของอุปสงค์-อุปทานมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการปรับขึ้นลงของระดับราคาเฉลี่ยในแต่ละปี โดยในปี พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2554 ปริมาณความต้องการใช้ทองแดงบริสุทธิ์ (Refined copper) ของโลกนั้นสูงกว่าปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ (Refined copper) ของโลก ดังแสดงในตารางที่ 3.4 ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวจะเกิดอุปทานขาดแคลน (การผลิตมีน้อยกว่าความต้องการบริโภค) ราว 0.25 และ 0.17 ล้านตัน จึงทำให้ทิศทางของราคาซื้อขายทองแดงนั้นปรับเพิ่มขึ้น ส่วนในปี พ.ศ. 2555 ซึ่งเกิดอุปทานมากกว่าอุปสงค์ (การผลิตมีมากกว่าความต้องการบริโภค) ราว 0.22 ล้านตัน จึงทำให้ทิศทางของราคาซื้อขายทองแดงปรับลดลง และเป็นผลต่อเนื่องเช่นเดียวกัน จนถึงปัจจุบันในปี พ.ศ. 2557 ที่คาดว่าระดับการผลิตทองแดงในตลาดโลกจะมากกว่าความต้องการบริโภค จึงทำให้คาดการณ์ราคาซื้อขายทองแดงเฉลี่ยในปีนี้ยังคงปรับลดลงมาที่ระดับ 6,728 เหรียญสหรัฐต่อตัน

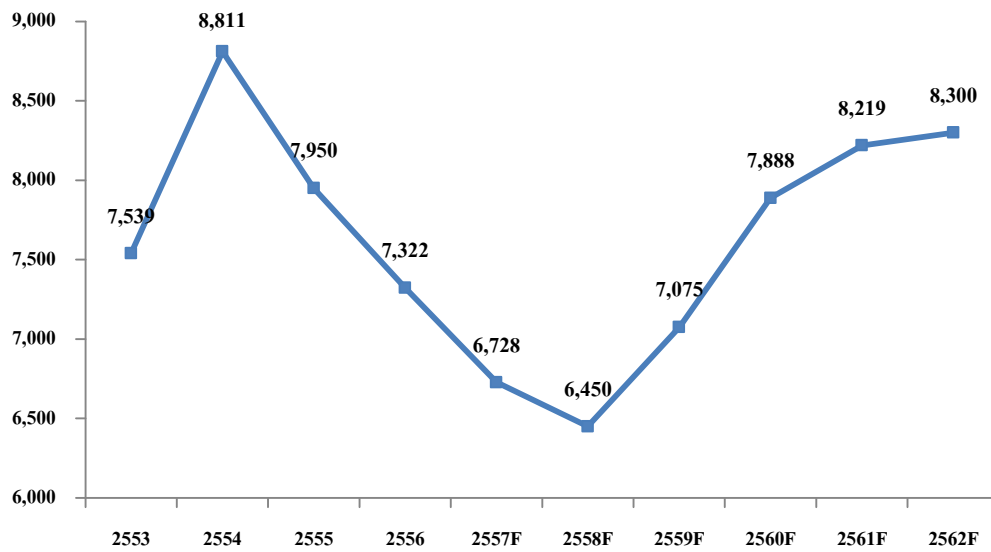
ทั้งนี้ ราคาซื้อขายทองแดงจะปรับลดลงต่อเนื่องในปีพ.ศ. 2558 อีกร้อยละ 4.1 ที่ 6,450 เหรียญสหรัฐต่อตัน ก่อนจะเริ่มฟื้นตัวในปี พ.ศ. 2559 ที่ระดับ 7,075 เหรียญสหรัฐต่อตัน ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นปีที่อุปทานส่วนเกินกลับมาปรับลดลงเหลือเพียง 0.15 ล้านตัน สำหรับปีพ.ศ. 2560-พ.ศ. 2562 คาดการณ์ว่าจะเกิดอุปทานขาดแคลนอีกครั้งในปีและทำให้ราคาปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วงดังกล่าวที่ 7,888,219 และ 8,300 เหรียญสหรัฐต่อตัน ตามลำดับดังแสดงในรูปที่ 3.19

ตารางที่ 3.4 คาดการณ์ราคาโลหะทองแดงในตลาด LME ช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2557-พ.ศ. 2562

	2553	2554	2555	2556	2557F	2558F	2559F	2560F	2561F	2562F
ความต้องการใช้ทองแดงบริสุทธิ์ (Refined copper) ของโลก (ล้านตัน)	19.19	19.85	19.86	20.9	21.74	22.64	23.5	24.32	25.03	25.62
การผลิตทองแดงบริสุทธิ์ (Refined copper) ของโลก (ล้านตัน)	18.94	19.68	20.08	20.96	22.04	23.24	23.65	24.07	24.55	24.94
Global balance (ล้านตัน) = ความต้องการ - การผลิต	0.25	0.17	-0.22	-0.06	-0.3	-0.6	-0.15	0.25	0.48	0.68
LME Cash price (เหรียญสหรัฐต่อตัน)	7,539	8,811	7,950	7,322	6,728	6,450	7,075	7,888	8,219	8,300

ที่มา: Macquarie Research

การสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Non-ferrous metals): ทองแดง
ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหะการประจำปีงบประมาณ 2557



รูปที่ 3.19 คาดการณ์ราคาโลหะทองแดงในตลาด LME ช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2557-พ.ศ. 2562 (เหรียญสหรัฐฯ ต่อตัน)

ที่มา: Macquarie Research

บทที่ 4

สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

4.1 โครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

จากผลการศึกษาพบว่าทองแดงเป็นโลหะที่มีปริมาณการใช้มากที่สุดรองจากเหล็กและอะลูมิเนียม แต่เนื่องจากอุตสาหกรรมต้นน้ำทองแดงเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้การลงทุนสูงและมีผลตอบแทนต่อหน่วยค่อนข้างต่ำทำให้คู่แข่งใหม่ในอุตสาหกรรมนี้ค่อนข้างน้อย ในประเทศไทยมีเพียงบริษัท ไทยคอปเปอร์ อินดัสตรี จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ประกอบการเพียงรายเดียวที่ได้รับอนุญาตประกอบโลหกรรมผลิตโลหะทองแดงจากแร่ โดยนำเข้าแร่ทองแดงจากต่างประเทศ เช่น ชิลี ปาปัวนิวกินีอินโดนีเซีย และกลุ่มประเทศในอเมริกาใต้ เป็นต้น แต่เนื่องจากปัญหาสภาพคล่องจากราคาวัตถุดิบที่สูงขึ้นและปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้หยุดกิจการผลิตตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2550

ปัจจุบันประเทศไทยจึงมีเพียงการผลิตในอุตสาหกรรมชิ้นกลางน้ำและชิ้นปลายน้ำเท่านั้น จากการศึกษาข้อมูลและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่ากลุ่มผู้ใช้งานหลักอยู่ในอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง และอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง โดยมีการใช้ทองแดงในอัตราสูงถึงร้อยละ 80-90 ของการใช้งานรวมทั้งอุตสาหกรรมและส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าในรูปแบบทองแดงบริสุทธิ์ เช่น ทองแดงคาโทด (Copper Cathode)แล้วนำมาหลอมเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำหน่ายโดยตรง รวมถึงการส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมปลายน้ำในประเทศ ไม่ว่าจะเป็น โรงงานผลิตสายไฟโรงงานผลิตท่อทองแดง จากการสัมภาษณ์พบว่าทองแดงคาโทดส่วนใหญ่จะนำเข้าจาก สปป.ลาว แต่นอกจากการนำเข้าคาโทดมาแปรรูปแล้วยังมีโรงงานที่นำเศษโลหะทองแดงมาหลอมซึ่งมีจำนวนน้อยรายและมีขนาดเล็ก เนื่องจากเศษทองแดงส่วนใหญ่จะหมุนเวียนอยู่ในกระบวนการผลิตของผู้ผลิตรายใหญ่ และยังมีการรวบรวมเพื่อส่งออกเนื่องจากเทคโนโลยีในการหลอมทองแดงให้กลับมาบริสุทธิ์ในประเทศไทยปัจจุบันยังไม่สามารถรองรับได้ส่งผลให้อุตสาหกรรมทองแดงในประเทศจึงต้องนำเข้าโลหะทองแดงบริสุทธิ์จากต่างประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปีโดยสามารถแบ่งโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยออกเป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง
2. อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง
3. อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง
4. อุตสาหกรรมท่อ ถัง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง
5. อุตสาหกรรมหล่อทองแดง

4.1.1 อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง



จากการศึกษาพบว่าอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง ถือเป็นผู้ใช้ทองแดงบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบกลุ่มใหญ่ที่สุดในปริมาณถึงร้อยละ 70 ของการใช้ทองแดงทั้งประเทศ โดยสามารถแบ่งผู้ผลิตในประเทศเป็นกลุ่มๆ จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ผู้ผลิตขนาดใหญ่ ผู้ผลิตขนาดกลาง และผู้ผลิตสินค้าเฉพาะ โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะเป็นบริษัทที่มีสายการผลิตทั้งหมด ตั้งแต่เตาหลอมสำหรับนำทองแดงคาโทดที่นำเข้ามาหลอมและมีกระบวนการรีดลวดจนได้ออกมาเป็นลวดและสายไฟทองแดง ผู้ผลิตขนาดกลาง จะไม่มีอุปกรณ์ทั้งหมด แต่ส่วนใหญ่จะอาศัยการนำเข้าลวดทองแดงหรือใช้ลวดทองแดงที่ผลิตจากผู้ผลิตในประเทศ และเริ่มกระบวนการผลิตด้วยการดึงหรือรีดเป็นลวดและสายไฟ ขณะที่ผู้ผลิตในกลุ่มสุดท้ายจะเป็นโรงงานที่เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปลายน้ำขั้นสุดท้าย เช่น โรงงานที่ผลิตลวดทองแดงอาบน้ำยาสำหรับใช้ในมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

โครงสร้างการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตขนาดใหญ่ จะมีโครงสร้างในการผลิตที่ครอบคลุมตั้งแต่การหลอมคาโทดจนกระทั่งนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ปลายน้ำ โดยที่ผู้ผลิตสายและเคเบิล เช่น บริษัทสายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด, บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด เป็นต้น จะร่วมกลุ่มจัดตั้งโรงงานที่ทำหน้าที่ในการหลอมและผลิตลวดทองแดง โดยเฉพาะ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ได้แก่

- บริษัท ไทยคอปเปอร์ รีด จำกัด เป็นบริษัทร่วมทุนของ สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด และบริษัท เฟลปส์ ดอตจ ไทยแลนด์ จำกัด

- บริษัท ไทยเมทัลโปรดิวเซซิง จำกัด เป็นบริษัทลูกของบริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด การสั่งผลิต บริษัทผู้ผลิตสายและเคเบิลจะเป็นผู้จัดซื้อคาโทดทองแดงและจัดส่งเพื่อให้

บริษัทผู้ผลิตลวดทองแดงทำการผลิตและจ่ายค่าจ้างผลิตตามที่ตกลง โรงงานดังกล่าวจะรับเศษเหลือจากผู้ผลิตสายและเคเบิลในปริมาณไม่เกินร้อยละ 5 ของยอดการสั่งผลิตผู้ผลิตทั้งสองบริษัทข้างต้นจะมีกำลังการผลิตและมียอดการผลิตใกล้เคียงกัน โดยจากการประมาณการและการสัมภาษณ์ พบว่าในปีที่ผ่านมา ยอดใช้ทองแดงคาโทดของบริษัททั้งสองรวมกันอยู่ที่ 100,000 ตัน

ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง แบ่งได้ตามลักษณะการนำไปใช้งานได้ 5 กลุ่ม ดังนี้

4.1.1.1 ลวดและสายเคเบิลตัวนำทองแดงสำหรับอาคารและที่อยู่อาศัย

ความต้องการบริโภคลวดและสายเคเบิลทองแดงสำหรับอาคารจะขยายตัวตามภาวะอุตสาหกรรมก่อสร้างและธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ โดยลวดและสายเคเบิลเหล่านี้จะถูกใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าตามอาคารและบ้าน แม้ว่าการใช้งานจะมีขนาดที่หลากหลายตามระดับกระแสไฟฟ้าและความต่างศักย์ แต่ลวดเหล่านี้จะเป็นลักษณะที่มีฉนวนโพลีเมอร์หุ้มเพื่อป้องกันการลัดวงจร และความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

4.1.1.2 สายส่งไฟฟ้า (Transmission & Distribution)

การใช้สายส่งไฟฟ้าสำหรับการผลิตและกระจายกระแสไฟฟ้าไปยังผู้ใช้ แม้ว่าจะมีการใช้สายตัวนำที่ผลิตจากอะลูมิเนียมในการใช้งานบางส่วน แต่ส่วนที่เป็นโลหะทองแดงก็มีอยู่มากโดยเฉพาะสายส่งไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้งานใต้ดิน โดยมีโรงงานอุตสาหกรรมและอาคารขนาดใหญ่จะเป็นผู้ใช้ส่วนหนึ่งของสายส่ง แต่ระดับความต้องการใช้ของหน่วยงานการไฟฟ้าทั้ง 3 แห่งของไทย ได้แก่ บมจ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (EGAT) การไฟฟ้านครหลวง (MEA) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ถือเป็นผู้บริโภคหลักของประเทศ โดยระดับความต้องการจะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ความต้องการในการขยายเครือข่ายสายส่ง และความต้องการสำหรับเปลี่ยนสายใหม่เพื่อทดแทนสายเดิมที่เสื่อมสภาพ

4.1.1.3 ลวดทองแดงอาบน้ำยา (Enameled Copper Wire)

ลวดอาบน้ำยาใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท แต่ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในรูปของมอเตอร์ ขดลวดตัวนำไฟฟ้า หม้อแปลง ฯลฯ ซึ่งตลาดในกลุ่มนี้จะมีการเปิดโรงงานใหม่ทุกปี ผู้ผลิตหลายรายจะผลิตเพื่อป้อนลวดอาบน้ำยาให้กับลูกค้าที่แตกต่างกัน แต่บางรายก็จะผลิตลวดเฉพาะประเภท ตัวอย่างเช่น บริษัท Kulthorn Materials & Controls จำกัด ผลิตลวดอาบน้ำยาเฉพาะสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศบริษัท ยูไนเต็ดคอปเปอร์ จำกัด เป็นผู้ผลิตขดลวดทองแดงเหนียวนำสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตหม้อแปลง เป็นต้น

4.1.1.4 สายเคเบิลสำหรับงานโทรคมนาคม (Telecommunication Cables)

ผู้ผลิตรายใหญ่ในกลุ่มนี้ เช่นบริษัท เฟลปส์ ดอตจ อินเตอร์เนชั่นแนล (ไทยแลนด์) จำกัดบริษัท จรุงไทย ไวร์ แอนด์ เคเบิล จำกัด (มหาชน) โดยบริษัทเหล่านี้จะผลิตทั้งสายเคเบิลสำหรับงานเครือข่ายและสายเคเบิลที่เรียกว่า "Drop Wires" ที่ใช้กับที่อยู่อาศัย กลุ่มลูกค้าของผลิตภัณฑ์กลุ่มนี้ เช่นบริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน)บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) เป็นต้น ซึ่งการบริโภคในกลุ่มนี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ การใช้งานสำหรับ

ทดแทนสายเก่าและการวางระบบสายเคเบิลใหม่ อย่างไรก็ตาม เป็นที่ยอมรับกันว่า การแข่งขันในกลุ่มนี้กับโทรศัพท์ไร้สายค่อนข้างจะรุนแรง ดังนั้นการขยายเครือข่ายจะเป็นการขยายเครือข่ายโทรคมนาคมไร้สายเป็นส่วนใหญ่

4.1.5 สายไฟฟ้าและสายเคเบิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

สายไฟฟ้าและสายเคเบิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะเป็นตัวนำทองแดงที่หุ้มฉนวน เพื่อการใช้งานสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมด สำหรับเทคโนโลยีการผลิตของกลุ่มนี้จะต่ำกว่ากลุ่มอื่นเนื่องจากมีผู้ผลิตขนาดเล็กและขนาดกลางจำนวนมาก และเนื่องจากกลุ่มลูกค้าส่วนใหญ่เป็นกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นระดับการขยายตัวของความต้องการจะเป็นไปในทิศทางเดียวกับกลุ่มลวดทองแดงอาบน้ำยาดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตลวดและสายไฟทองแดงของประเทศไทย (หน่วยบาท)

ชื่อบริษัท	รายได้			กำไรสุทธิ		
	2556	2555	2554	2556	2555	2554
บริษัท เฟลปส์ ดอตคอม อินเทอร์เน็ต (ไทยแลนด์) จำกัด	7,749,569,936	8,729,316,343	7,421,369,948	237,431,777	186,810,950	- 78,673,957
บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด	11,273,192,746	10,742,440,369	8,506,091,067	1,161,006,220	1,190,774,275	468,469,550
บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาซากิ จำกัด	12,201,722,148	12,329,025,237	11,391,518,378	599,514,492	891,894,635	460,388,349
บริษัท ยูนิเค็คคอปเปอร์ จำกัด	215,050,723	204,877,519	220,410,119	4,050,114	4,900,994	3,543,503
บริษัท จรุงไทย ไวร์ แอนด์ เคเบิล จำกัด (มหาชน)	3,365,787,659	3,593,309,540	3,464,808,731	445,188,396	317,915,437	217,201,293
บริษัท พูห์เรอร์ ไวร์ แอนด์ เคเบิล จำกัด	446,184,198	582,526,964	438,974,896	13,373,502	13,625,839	6,632,488
บริษัท กุลธรมทรีเรียลส์แอนด์คอนโทรลส์ จำกัด	1,853,773,355	2,228,080,334	2,391,264,183	47,022,933	72,958,106	- 17,596,260
บริษัท ซุมิโตโม อิเล็กทริก วินเทค (ประเทศไทย) จำกัด	5,737,239,095	6,022,437,858	5,971,233,306	152,445,520	147,957,066	110,829,261
บริษัท เคอะควอลิตี้ไวร์ จำกัด	3,123,285,810	4,462,585,066	4,467,385,358	- 84,276,218	24,576,928	40,460,641
บริษัท โดง ยาง แม็กเน็ตไวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	407,860,575	322,016,632	709,138,891	9,738,164	10,551,768	894,810
บริษัท ไทย วันเดอร์ฟูล วาย เคเบิล จำกัด	1,475,481,449	1,487,090,179	1,601,464,503	24,390,869	25,726,309	40,825,820
บริษัท ซันเอ แม็กเน็ต ไวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	143,856,367	170,338,802	186,865,063	- 6,696,956	- 1,204,548	- 9,407,594
รวม	47,993,004,061	50,874,044,843	46,770,524,444	2,603,188,812	2,886,487,760	1,243,567,905

ที่มา : www.bol.co.th

จากการสำรวจข้อมูลรายได้ และกำไรสุทธิของผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตลวดและสายไฟทองแดงในตารางที่ 4.1 พบว่า มีผู้ประกอบการหลักที่อยู่ในอุตสาหกรรม 12 ราย มีรายได้รวมในปี พ.ศ. 2554 – พ.ศ. 2556 ทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมอยู่ที่ 46,770– 50,874 ล้านบาท และมีกำไรสุทธิรวมทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมอยู่ที่ 1,243 – 2,886 ล้านบาท โดยผู้ประกอบการรายใหญ่ 3 อันดับแรกที่มีรายได้สูงสุดของกลุ่มอุตสาหกรรมได้แก่บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาซากิ จำกัดบริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด และบริษัท เฟลปส์ ดอตคอม อินเทอร์เน็ต (ไทยแลนด์) จำกัด รายได้รวมของ 3 ผู้ประกอบการรายใหญ่ของอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2556 คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 65 ของรายได้รวมของอุตสาหกรรมทั้งหมด มีรายได้รวมในปีเดียวกันอยู่ที่ 31,224 ล้านบาท ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 2

สำหรับการขยายตัวของกลุ่มอุตสาหกรรม แนวน้ำมันด้านรายได้ ปรับเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2555 โดยรายได้รวมของทั้งอุตสาหกรรมอยู่ที่ 50,874 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 ในอัตราร้อยละ 9 ขณะที่รายได้รวมของอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2556 ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 6 อยู่ที่ 47,993 ล้านบาท สำหรับรายได้ของผู้ประกอบการรายใหญ่พบว่า โดยส่วนใหญ่รายได้ของอุตสาหกรรมในช่วงปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 เฉลี่ยร้อยละ 17 โดยเฉพาะ บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด ที่รายมีรายได้ในปี พ.ศ. 2555 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 26 รายได้รวมอยู่ที่ 10,742 ล้านบาท ซึ่งเป็นอัตราการขยายตัวที่สูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม ขณะที่บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด มีอัตราการขยายตัวในปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 8 รายได้รวมอยู่ที่ 12,329 ล้านบาท เมื่อพิจารณารายได้ของกลุ่มอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2556 พบว่า โดยส่วนใหญ่ปรับตัวลดลงเฉลี่ย ในอัตราร้อยละ 13 แต่มีผู้ประกอบการรายใหญ่เพียงรายเดียวในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ยังคงมีรายได้เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5 จากปี พ.ศ. 2555 มีรายได้รวมอยู่ที่ 11,273 ล้านบาท ขณะที่ บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด มีรายได้รวมในปีเดียวกันที่ 12,201 ล้านบาท

สำหรับกำไรสุทธิรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมมีแนวโน้มเดียวกับรายได้รวมของกลุ่มอุตสาหกรรมกล่าวคือ กำไรสุทธิรวมในปี พ.ศ. 2555 ขยายตัวจากปี พ.ศ. 2554 มากถึงร้อยละ 132 กำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 2,886 ล้านบาท ขณะที่กำไรสุทธิรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2556 ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 10 กำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 2,603 ล้านบาท สำหรับกำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายใหญ่ 3 อันดับแรกของกลุ่มอุตสาหกรรมพบว่า ในด้านกำไรสุทธิของกลุ่มอุตสาหกรรม บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด มีกำไรสุทธิสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม แม้ว่ารายได้รวมของบริษัทฯ จะต่ำกว่าเมื่อเทียบกับ บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด คณะผู้วิจัยพบว่า อัตรากำไรสุทธิต่อรายได้ของ บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด อยู่ที่ร้อยละ 10-11 ขณะที่อัตรากำไรสุทธิต่อรายได้ของ บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด อยู่ที่ร้อยละ 5-7 เท่านั้น ขณะที่กำไรสุทธิของทั้ง 3 ผู้ประกอบการรายใหญ่ของอุตสาหกรรมยังคงเพิ่มขึ้นอย่างมากในปี พ.ศ. 2555 โดยเฉพาะ บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด ที่มีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 มากถึงร้อยละ 154 มีกำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 1,190 ล้านบาท ส่วนบริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด มีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 94 กำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 891 ล้านบาทและบริษัท เฟลปส์ ดอตจ อินเตอร์เนชั่นแนล (ไทยแลนด์) จำกัด มีกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 186 ล้านบาท หลังจากที่บริษัทฯ ขาดทุนในปี พ.ศ. 2554 ส่วนในปี พ.ศ. 2556 กำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายใหญ่ของกลุ่มอุตสาหกรรม มีกำไรลดลงเช่นเดียวกับแนวโน้มของรายได้รวมในปี พ.ศ. 2556 โดยกำไรสุทธิรวมของ บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิ้ล จำกัด ลดลงเล็กน้อยในอัตราร้อยละ 2 กำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 1,161 ล้านบาท ส่วนกำไรสุทธิรวมของ บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาศากิ จำกัด ลดลงในอัตราร้อยละ 33 เมื่อเทียบกับปีก่อน กำไรสุทธิรวมอยู่ที่ 599

ล้านบาท ขณะที่กำไรสุทธิรวมของ บริษัท เฟลปส์ ดอตคอม อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล (ไทยแลนด์) จำกัด ยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากปีก่อน ในอัตราร้อยละ 27 เมื่อเทียบกับปีก่อน กำไรสุทธิรวม 237 ล้านบาท

4.1.2 อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง



ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดงจะมีการใช้งานในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศตู้เย็น และเครื่องทำความเย็นชนิดต่างๆ รวมถึงระบบท่อน้ำ เนื่องจากมีคุณสมบัติการนำความร้อน และทนต่อการผุกร่อนได้ดี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและตู้เย็นจะใช้ท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บซึ่งท่อประเภทนี้จะผลิตมาจากกระบวนการดึงท่อซึ่งจะไม่ต้องการกระบวนการเชื่อมแต่อย่างใด โดยทั่วไปแบ่งท่อทองแดงไร้ตะเข็บได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่

- ท่อเรียบ (Smooth seamless copper tubes) ใช้กับทั้งการผลิตเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น
- ท่อที่มีเกลียวภายใน (Inner-grooved seamless copper tubes) ทำขึ้นเพื่อให้มีการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอย่างรวดเร็วได้ดียิ่งขึ้น
- ท่อแบบพิเศษ (Special tubes) เช่น ท่อมีครีบบระบายความร้อนอยู่ด้านนอกจะใช้สำหรับการผลิตอุปกรณ์ทำความเย็นขนาดใหญ่ซึ่งใช้ตามโรงงานอุตสาหกรรม

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง คือ ทองแดงคาโทดที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อุตสาหกรรมนี้เป็นผู้ใช้ทองแดงคาโทดประมาณร้อยละ 20 ของการนำเข้าทั้งหมด และใช้เศษเหลือที่เกิดจากกระบวนการผลิตภายในโรงงานบางส่วน ผู้ผลิตท่อทองแดงรายใหญ่ 3 บริษัทประกอบด้วยบริษัท ฟรุทวา เม็ททัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน), บริษัท โคเบลโก้ แอนด์ แมทริเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด และ บริษัท ลูวาต๊ะ อีทติ้ง คูลิ่ง เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยโรงงานแต่ละโรงจะมีเตาหลอมเพื่อการหล่อทองแดงแท่งของตนเอง และยังมีโรงงานขนาดกลางที่ไม่มีเตาหลอมจำนวนหนึ่งอีกด้วย จากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่ากลุ่ม

อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดงมีการผลิตโดยรวมประมาณ 55,000 ตันต่อปี ในปี พ.ศ. 2556 โดยมีอัตราการใช้กำลังการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณร้อยละ 80 ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตหลอดหรือท่อทองแดงของประเทศไทย (หน่วยบาท)

ชื่อบริษัท	รายได้			กำไรสุทธิ		
	2556	2555	2554	2556	2555	2554
บริษัท พูรูกวา เม็ททัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)	6,473,961,887	6,827,674,690	7,475,887,802	34,054,821	- 13,929,169	22,760,376
บริษัท โคเบลโก้ แอนด์ เมทีเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด	7,497,869,313	7,385,817,981	7,668,631,513	127,481	- 44,324,887	146,242,983
บริษัท ลูวาตะ ฮีทติ้ง คูลิ่ง เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	4,789,640,004	5,568,628,372	5,480,258,691	- 48,538,086	152,525,490	- 98,538,681
บริษัท ทีเอส.เมททอลเวอจส์ จำกัด	358,080,105	344,798,130	496,579,611	4,130,780	150,043,925	26,167,307
บริษัท อมาทากิ โฟฟ (ประเทศไทย) จำกัด	2,614,028,841	2,570,062,275	2,313,523,306	137,926,511	46,913,133	67,595,195
รวม	21,733,580,150	22,696,981,448	23,434,880,923	127,701,507	291,228,492	164,227,180

ที่มา : www.bol.co.th

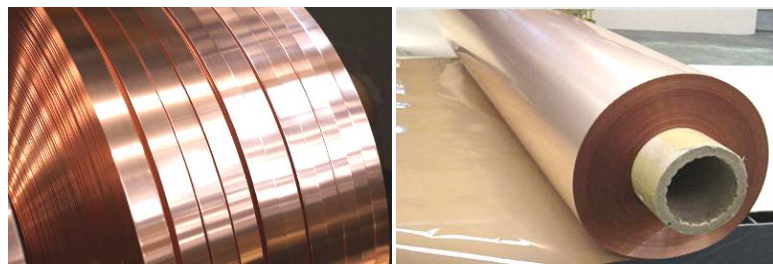
จากการสำรวจข้อมูลรายได้ และกำไรสุทธิของผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ผลิตหลอดและท่อในตารางที่ 4.2 พบว่า มีผู้ประกอบการหลักที่อยู่ในอุตสาหกรรม 6 ราย มีรายได้รวมในปี พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2556 ทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมอยู่ที่ 21,733 - 23,434 ล้านบาท และมีกำไรสุทธิรวมทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมอยู่ที่ 127 - 291 ล้านบาท โดยผู้ประกอบการรายใหญ่ 3 อันดับแรกที่มีรายได้สูงสุดของกลุ่มอุตสาหกรรม ได้แก่ บริษัท โคเบลโก้ แอนด์ เมทีเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด บริษัท พูรูกวา เม็ททัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน) และบริษัท ลูวาตะ ฮีทติ้ง เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด รายได้รวมของ 3 ผู้ประกอบการรายใหญ่ของอุตสาหกรรมคิดเป็นสัดส่วนเฉลี่ยร้อยละ 87 ของรายได้รวมของอุตสาหกรรมทั้งหมด มีรายได้รวมในปี พ.ศ. 2556 อยู่ที่ 21,733 ล้านบาท ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 4 ขณะที่รายได้รวมของกลุ่มอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2555 ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 เช่นกัน ในอัตราร้อยละ 3 รายได้รวมอยู่ที่ 22,696 ล้านบาท

สำหรับแนวโน้มด้านรายได้ในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้พบว่า ข้อมูลรายได้ 3 ปีย้อนหลังมีแนวโน้มลดลงติดต่อกันโดยเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 3 - 4 หากพิจารณารายได้รวมของผู้ประกอบการรายใหญ่ในกลุ่มอุตสาหกรรมพบว่า รายได้รวมของ 3 ผู้ประกอบการรายใหญ่มีแนวโน้มรายได้ที่ลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 โดยในปี พ.ศ. 2555 รายได้รวมของ 3 ผู้ประกอบการรายใหญ่ ลดลงจากปี พ.ศ. 2554 ในอัตราร้อยละ 4 รายได้รวมอยู่ที่ 19,782 ล้านบาท ขณะที่รายได้รวมในปี พ.ศ. 2556 ลดลงจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 5 รายได้รวมอยู่ที่ 18,761 ล้านบาท โดยแนวโน้มรายได้ของบริษัท พูรูกวา เม็ททัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน) มีรายได้รวมลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2556 ขณะที่ บริษัท โคเบลโก้ แอนด์ เมทีเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด มีรายได้เพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2556 เล็กน้อยในอัตราร้อยละ 2 มีรายได้รวมอยู่ที่ 7,497 ล้านบาท ส่วนบริษัท ลูวาตะ ฮีทติ้ง

คูลิง เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด มีรายได้ลดลงในปี พ.ศ. 2556 ในอัตราร้อยละ 14 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2555 รายได้รวมอยู่ที่ 4,789 ล้านบาท

สำหรับแนวโน้มทางด้านกำไรสุทธิของกลุ่มอุตสาหกรรมพบว่า กำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายใหญ่โดนส่วนใหญ่ลดลงและขาดทุน ขณะที่กำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายเล็กกลับมีอัตรากำไรสุทธิต่อรายได้ในระดับที่ดีกว่า เช่น บริษัท อมากาซากิ ไฟฟ์ (ประเทศไทย) จำกัด ในปี พ.ศ. 2556 สามารถทำกำไรสุทธิได้สูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม กำไรสุทธิตั้งอยู่ที่ 137 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราร้อยละ 194 โดยมีอัตรากำไรสุทธิต่อรายได้รวมในปี พ.ศ.2556 ที่ร้อยละ 5 ขณะที่ บริษัท โคเบลโก้ แอนด์ แมทีเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทฯ ที่มีรายได้รวมสูงสุดในกลุ่มกลับมีกำไรสุทธิเพียง 127,481 บาทเท่านั้น หลังจากที่บริษัทดำเนินธุรกิจขาดทุนในปี พ.ศ. 2555 ถึง 44 ล้านบาท

4.1.3 อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง



กลุ่มอุตสาหกรรมทองแดงแผ่น จากการศึกษาพบว่าประเทศไทยมีผู้ผลิตรายใหญ่คือบริษัท สยาม พงษ์พาน จำกัด เป็นผู้ผลิตรายเดียวที่ผลิตทองแดงแผ่นและแถบ อีกทั้งยังเป็นผู้ส่งมอบหลักผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์ให้กับรัฐบาลไทยโดยปริมาณการผลิตร้อยละ 75 เป็นผลิตภัณฑ์ในส่วนทองแดงแผ่นและแถบเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องใช้ไฟฟ้า และยานยนต์ และอีกร้อยละ 20 เป็นผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์รวมถึงมีการผลิตทองแดงแผ่นสำหรับวัสดุกระสุนปืนใหญ่ส่งไปยังประเทศเกาหลีใต้อีกร้อยละ 5 ปริมาณการผลิตรวมในทุกผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 20,000 ตันต่อปี โดยมีอัตราส่วนการจำหน่ายในประเทศไทยเพียงร้อยละ 35 ที่เหลือเป็นการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยประเทศหลักที่ส่งออกคือ ประเทศเกาหลีใต้ และอินโดนีเซีย

อุตสาหกรรมฟอยล์ทองแดง มีผู้ผลิตในประเทศไทยมีเพียงรายเดียวได้แก่ บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัดมีกำลังการผลิตอยู่ที่ประมาณ 2,000 ตันต่อเดือน โดยผลิตภัณฑ์ฟอยล์มีการจำหน่ายทั้งในรูปแบบของฟอยล์แผ่น และฟอยล์ม้วน ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่นำไปผลิตเป็นชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตแผ่นและพอยล์ทองแดงของประเทศไทย (หน่วยบาท)

ชื่อบริษัท	รายได้			กำไรสุทธิ		
	2556	2555	2554	2556	2555	2554
บริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัด	4,287,432,311	3,614,205,111	3,751,971,303	20,606,233	- 14,801,042	7,005,101
บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด	45,968,636	60,104,836	40,279,705	- 33,457,083	- 16,709,978	- 23,760,252
รวม	4,333,400,947	3,674,309,947	3,792,251,008	- 12,850,850	- 31,511,020	- 16,755,151

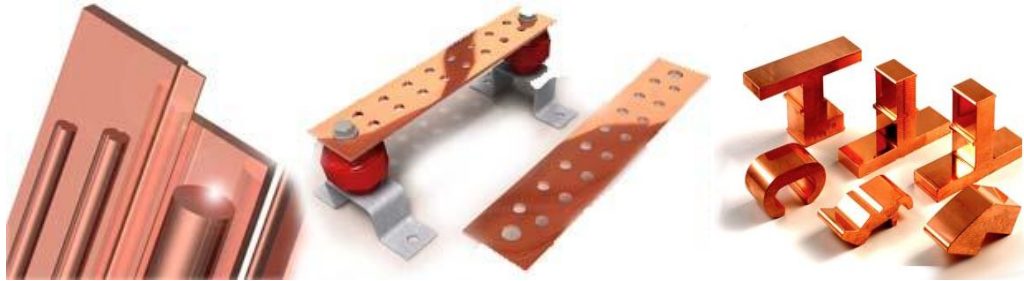
ที่มา : www.bol.co.th

สำหรับข้อมูลรายได้ และกำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายสำคัญในกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดงชนิดแผ่นและพอยล์ พบว่า มีผู้ประกอบการหลักจำนวน 2 รายคือ บริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัด และบริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด โดยในปีพ.ศ.2554 -พ.ศ.2556 มีรายได้รวมอยู่ในช่วง 3,674 - 4,333 ล้านบาท

การขยายตัวของอุตสาหกรรมในกลุ่มนี้ พบว่า แนวโน้มรายได้ของผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ปรับตัวลดลงในปีพ.ศ.2555 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ.2554 ในอัตราร้อยละ 3 ซึ่งจากข้อมูลพบว่ารายได้ของบริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัดปรับตัวลดลงร้อยละ 4 ในขณะที่บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด ขยายตัวเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 49 ส่วนในปีพ.ศ.2556 รายได้รวมของกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมนี้ก็ปรับเพิ่มขึ้นร้อยละ 18 เนื่องจากรายได้ที่เพิ่มสูงขึ้นของบริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัด ซึ่งมีสัดส่วนของรายได้ในกลุ่มนี้มากกว่าร้อยละ 95 ทำให้ยอดรายได้รวมในกลุ่มขยายตัวเช่นกัน

แต่สำหรับกำไรสุทธิของอุตสาหกรรมทองแดงชนิดแผ่นและพอยล์พบว่า มีผลขาดทุนตลอด 3 ปีโดยเฉพาะบริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด ที่ทำให้ยอดรวมกำไรสุทธิของกลุ่มนี้ลดลง โดยในปีพ.ศ.2554 อุตสาหกรรมทองแดงชนิดแผ่นและพอยล์ ขาดทุน 17 ล้านบาท จากผลการขาดทุนของบริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด ขณะที่ปี พ.ศ.2555 ผู้ประกอบการทั้ง 2 รายขาดทุน ทำให้มียอดขาดทุนรวม 31 ล้านบาท ส่วนในปี พ.ศ.2556 บริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัด มีผลกำไรสุทธิเพิ่มขึ้นจากปีก่อนถึง 35 ล้านบาท ทำให้ผลขาดทุนของอุตสาหกรรมทองแดงชนิดแผ่นและพอยล์ลดลงจากปีที่ผ่านมา

4.1.4 อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง



สำหรับอุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของประเทศไทย จากการศึกษาค้นคว้าพบว่ามีเพียง บริษัท โอเรียนเต็ลคอปเปอร์ จำกัด เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ ในการผลิตทองแดงแท่ง (Bus bar) และทองแดงโพรไฟล์ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจากการสัมภาษณ์พบว่า ผลิตภัณฑ์หลักที่นำทองแดง Bus bar ไปใช้มากที่สุดคือ ตู้ Switch board ซึ่งเป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ นิยมใช้ในอาคารและตึกสูง ไปจนถึงโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงโครงการรถไฟฟ้าในประเทศไทยโดยมีกำลังการผลิตรวมมากกว่า 40,000 ตันต่อปีดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้ผลิตท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของประเทศไทย (หน่วยบาท)

ชื่อบริษัท	รายได้			กำไรสุทธิ		
	2556	2555	2554	2556	2555	2554
บริษัท โอเรียนเต็ลคอปเปอร์ จำกัด	8,631,647,606	7,706,174,077	6,550,995,157	61,164,083	78,810,750	41,792,310
รวม	8,631,647,606	7,706,174,077	6,550,995,157	61,164,083	78,810,750	41,792,310

ที่มา : www.bol.co.th

จากการสำรวจข้อมูลรายได้ และกำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายสำคัญในกลุ่มอุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงพบว่า มีเพียง บริษัท โอเรียนเต็ลคอปเปอร์ จำกัด เท่านั้นที่เป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนี้ โดยในปี พ.ศ.2554 -พ.ศ.2556 มีรายได้อยู่ในช่วง 6,551 – 8,632 ล้านบาท

สำหรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม พบว่า แนวโน้มรายได้ของบริษัท ปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วง 3 ปี โดยรายได้ของปี พ.ศ.2555 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ.2554 เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 18 ส่วนในปี พ.ศ.2556 อัตรเติบโตรายได้ของบริษัทหดตัวลงมาอยู่ที่ร้อยละ 12

ด้านความสามารถในการทำกำไรของบริษัท พบว่าในปีพ.ศ.2554 มียอดกำไรสุทธิ เท่ากับ 41 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.6 ของรายได้รวม ในปี พ.ศ.2555 อัตรากำไรสุทธิของผู้ประกอบการปรับตัวสูงขึ้น เป็นร้อยละ 1 ของรายได้รวม คิดเป็นมูลค่า 78 ล้านบาท ส่วนปี พ.ศ.2556 มีอัตราเติบโตของกำไรที่ลดลงมาอยู่ที่ร้อยละ 0.7 คิดเป็นมูลค่า 61 ล้านบาท

4.1.5 อุตสาหกรรมหล่อทองแดง



จากการศึกษาพบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมงานหล่อโลหะทองแดงและโลหะผสมทองแดงในประเทศไทยมีกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตวาล์วและข้อต่อเป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด ถัดมาเป็นกลุ่มก๊อกน้ำและสุขภัณฑ์ ส่วนกลุ่มการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรต่างๆ จะอยู่ในอันดับรองลงมาโดยกลุ่มผู้ผลิตสุขภัณฑ์จะมีการนำเข้าโลหะผสมของทองแดงชนิดก้อน (Copper Alloy Ingots) เป็นวัตถุดิบหลัก ร่วมกับเศษเหลือจากการผลิตในโรงงานเองเช่น บริษัท สยามซานิทารี ฟิตติงส์ จำกัด, บริษัท โกรเฮ้ สยาม จำกัด, บริษัท โคห์เลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน), บริษัท เครื่องสุขภัณฑ์อเมริกัน สแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) เป็นต้นโรงงานในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศและดำเนินการผลิตภายใต้ชื่อสินค้าของโรงงานนั่นเอง ภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ อยู่ในตลาดระดับกลางและระดับบน โดยมีการจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ

สำหรับโรงงานกลุ่มที่สองจะเป็นโรงงานขนาดกลางที่มีคนไทยเป็นเจ้าของ ดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระดับล่างภายในประเทศ และรับจ้างผลิตตามคำสั่งเพื่อส่งออกไปขายภายใต้ชื่อสินค้าของบริษัทผู้ว่าจ้าง วัตถุดิบหลักคือเศษทองแดงและโลหะผสมของทองแดง โดยงานหล่อโลหะในกลุ่มนี้มีทั้งทองเหลือง (Brass) และทองบรอนซ์ (Bronze) โดยรวมถึงมีเตอร์น้ำด้วย งานหล่อส่วนใหญ่มีขนาดเล็ก สำหรับใช้ในงานประปาสำหรับบ้านพักอาศัย และอาคารทั่วไป ซึ่งตลาดของสินค้ากลุ่มนี้จะใช้งานส่วนใหญ่ในประเทศ และเนื่องจากกลุ่มดังกล่าวมีลักษณะการรับงานแบบรับจ้างตามคำสั่ง จึงส่งผลให้การรวบรวมข้อมูลการผลิตเป็นไปได้ยาก ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 รายชื่อ รายได้ และกำไรสุทธิ ผู้หล่อทองแดงของประเทศไทย (หน่วยบาท)

ชื่อบริษัท	รายได้			กำไรสุทธิ		
	2556	2555	2554	2556	2555	2554
บริษัท เอ.อี. บรีลแวนน์ จำกัด	134,408,951	122,625,971	98,906,054	4,531,636	3,815,701	3,093,220
บริษัท สยามซานิทารี ฟิตติงส์ จำกัด	2,020,380,429	2,249,732,718	1,917,722,116	60,009,094	495,488,443	100,871,649
บริษัท โกรเฮ่ สยาม จำกัด	4,754,459,853	4,330,330,340	3,535,599,779	176,181,205	177,213,018	50,833,955
บริษัท เซ็งไท่ บราซเวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	1,264,438,296	1,170,368,961	1,343,546,166	9,261,494	9,779,851	97,674,879
บริษัท สยามซานิทารีแวร์อินดัสทรี จำกัด	4,819,751,968	4,293,201,455	3,794,515,231	37,586,046	67,173,619	76,418,912
บริษัท โคห์เลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	3,718,967,112	3,140,926,846	2,944,372,508	283,573,915	109,472,175	77,504,669
บริษัท กระด ฟอเซท จำกัด	418,008,616	470,394,092	408,246,370	1,582,047	4,161,866	12,602,812
บริษัท อุตสาหกรรมวาล์วสยาม จำกัด	11,577,268	10,697,620	10,711,451	1,151,251	1,249,156	1,318,308
บริษัท อาซาฮี - ไทยอัลลอย จำกัด	3,020,840,141	2,002,693,334	1,781,342,808	53,009,287	37,052,921	27,327,410
บริษัท พี.ซี.เอส.ผลิตภัณฑ์หล่อ จำกัด	442,169,957	565,681,922	530,660,300	43,847,083	53,147,806	47,107,306
บริษัท โลหะการวิศวกรรม จำกัด	124,044,136	138,071,731	124,979,905	7,033,869	6,682,855	6,148,346
บริษัท สยาม ฟิตติง จำกัด	1,265,017,218	1,167,534,733	1,138,930,640	1,545,693	12,365,296	16,830,015
บริษัท แกรนด์ ซี เค จำกัด	147,606,555	149,658,034	131,255,739	6,582,579	7,273,839	5,072,085
บริษัท ขวานทอง ฟิตติงส์ จำกัด	27,179,561	31,635,939	17,516,013	700,195	1,535,911	2,328,063
บริษัท คิวท์ (ประเทศไทย) จำกัด	3,589,681,893	3,341,379,526	2,989,697,703	150,879,157	88,249,308	61,528,673
รวม	25,758,531,955	23,184,933,221	20,768,002,784	837,474,550	1,071,589,944	376,510,248

ที่มา : www.bol.co.th

จากการสำรวจข้อมูลรายได้ และกำไรสุทธิของผู้ประกอบการรายสำคัญในกลุ่มอุตสาหกรรมหล่อทองแดง พบว่า มีผู้ประกอบการหลักจำนวน 15 บริษัท โดยในปีพ.ศ.2554 – พ.ศ. 2556 มีรายได้รวมอยู่ในช่วง 20,768 – 25,759 ล้านบาท โดยผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีรายได้ 3 อันดับแรกของกลุ่ม คือ บริษัท สยามซานิทารีแวร์อินดัสทรี จำกัด บริษัท โกรเฮ่ สยาม จำกัด และ บริษัท โคห์เลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีรายได้รวมกันในปีพ.ศ.2556 คิดเป็นร้อยละ 52 ของยอดรายได้รวมของทั้งกลุ่มอุตสาหกรรม

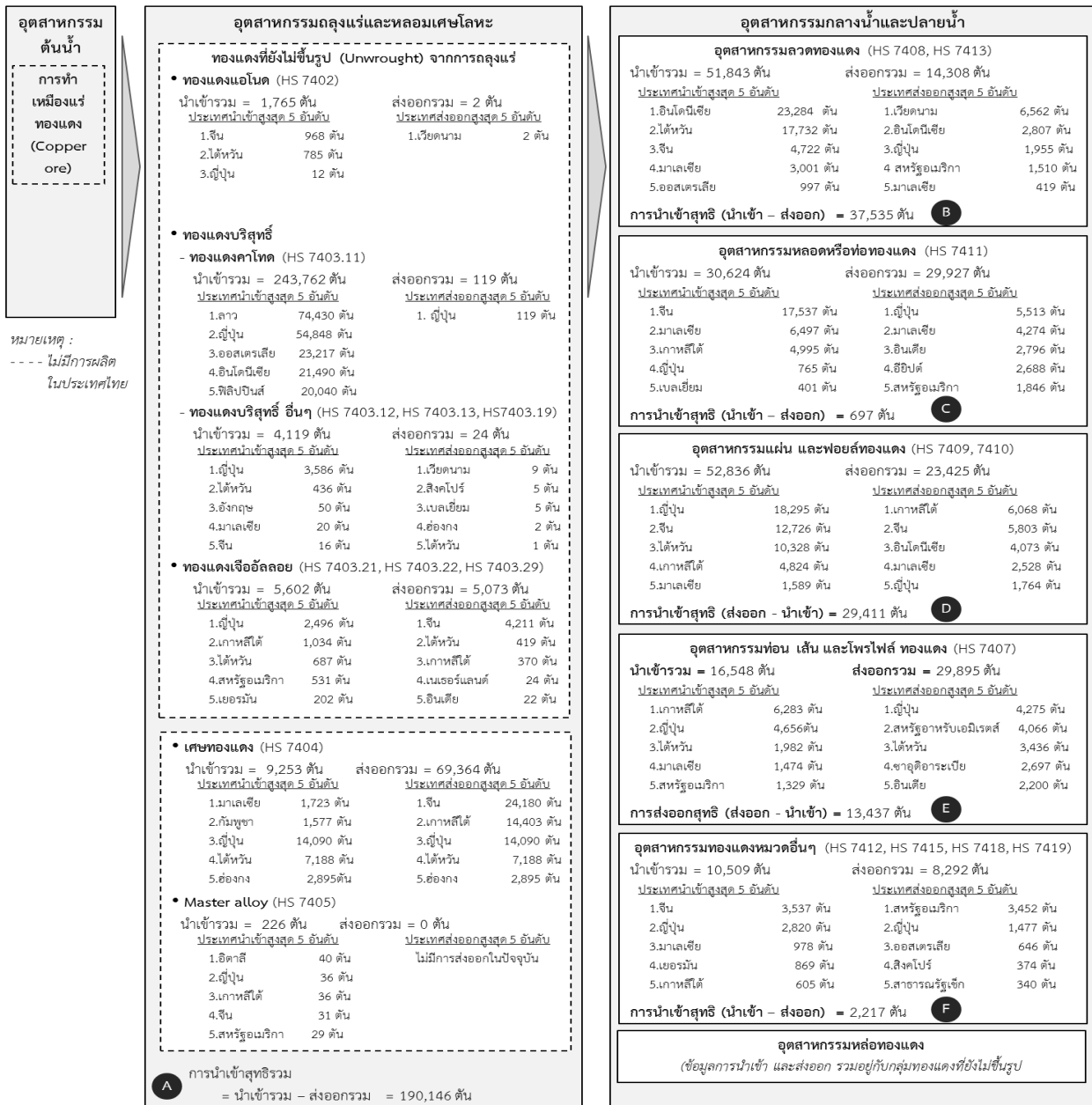
การขยายตัวของอุตสาหกรรม พบว่า แนวโน้มรายได้ของผู้ประกอบการในกลุ่มนี้ ปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วง 3 ปี โดยรายได้ของปีพ.ศ.2555 เมื่อเทียบกับปีพ.ศ.2554 เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 12 ซึ่งจากข้อมูลพบว่ารายได้ของทุกบริษัทในกลุ่มนี้ปรับตัวเพิ่มขึ้น ยกเว้นบริษัท เซ็งไท่ บราซเวร์ (ประเทศไทย) จำกัด และบริษัท อุตสาหกรรมวาล์วสยาม จำกัด ที่มีระดับรายได้หดตัวลงส่วนในปีพ.ศ. 2556 รายได้รวมของกลุ่มผู้ผลิตในอุตสาหกรรมนี้ ปรับเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจากปีก่อนเล็กน้อย คิดเป็นร้อยละ 11 โดยในกลุ่มผู้ประกอบการรายใหญ่นั้นมีเพียงบริษัท สยามซานิทารี ฟิตติงส์ จำกัด ที่มีรายได้หดตัวลง โดยปรับตัวลดลงร้อยละ 10 จากรายได้ปี พ.ศ. 2555

ด้านความสามารถในการทำกำไรของอุตสาหกรรมหล่อทองแดง จากข้อมูลกำไรสุทธิของผู้ประกอบการทั้ง 15 บริษัท พบว่าในปีพ.ศ.2554 มียอดรวมกำไรสุทธิ เท่ากับ 377 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 2 ของรายได้รวม ในปี พ.ศ.2555 อัตรากำไรสุทธิของผู้ประกอบการปรับตัวสูงขึ้น เป็นร้อยละ 5 ของรายได้รวม คิดเป็นมูลค่า 1,071 ล้านบาทส่วนปี พ.ศ.2556 มีอัตราเติบโตของกำไรที่ลดลงมาอยู่ที่ร้อยละ 3 คิดเป็นมูลค่า 837 ล้านบาทสะท้อนถึงความสามารถในการรักษาอัตรากำไรสุทธิที่ดีของผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้

4.2 ภาพการค้าอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

4.2.1 การนำเข้า-ส่งออก ทองแดงของประเทศไทย

จากข้อมูลทั้ง 5 กลุ่มอุตสาหกรรม ในหัวข้อ 4.1 คณะผู้วิจัยได้มีการรวบรวมข้อมูลการนำเข้าและส่งออก โดยจัดกลุ่มตามรหัสพิกัดศุลกากร Harmonized Codes version 2012 เพื่อแสดงถึงปริมาณการนำเข้าและส่งออกสุทธิของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2556 โดยแสดงประเทศ 5 อันดับแรกที่มีปริมาณการนำเข้าและส่งออกสูงสุด ดังแสดงในรูปที่ 4.1



สรุปรวมการนำเข้าสุทธิอะลูมิเนียมของประเทศไทย ปี 2556 (Net Import) = A + B + C + D + E + F
= 190,146 + 37,535 + 697 + 29,411 + (-13,437) + 2,217 = 246,569 ตัน/ปี

รูปที่ 4.1 การนำเข้าและส่งออกสุทธิทองแดงของประเทศไทยปี พ.ศ.2556

4.2.1.1 การนำเข้า-ส่งออก อุตสาหกรรมทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่

การนำเข้า

ในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่และเศษทองแดงทั้งหมด 264,727 ตัน ปรับตัวเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 2 โดยการนำเข้าส่วนใหญ่จะมาจากประเทศสปป.ลาว 74,451 ตันและประเทศญี่ปุ่น 61,130 ตัน ซึ่งการนำเข้าจากทั้ง 2 ประเทศคิดได้เป็นสัดส่วนร้อยละ 52 จากการนำเข้าทั้งหมด

ทางคณะผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่และเศษทองแดงออกจากกันเพื่อให้เห็นปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของประเทศไทยที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

1. ทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ ทองแดงแอนโนด ทองแดงบริสุทธิ์ และทองแดงเจืออัลลอยโดยมีรายละเอียดการนำเข้าทองแดงในแต่ละกลุ่มดังนี้

- ทองแดงแอนโนด (HS 7402) มีปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 1,765 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากประเทศจีน 968 ตัน คิดเป็นร้อยละ 55 ของการนำเข้าทองแดงแอนโนด ทั้งหมด และเป็นการนำเข้าจากไต้หวัน 785 ตัน คิดเป็นร้อยละร้อยละ 44 ของการนำเข้าทองแดงแอนโนด ทั้งหมด

- ทองแดงบริสุทธิ์เป็นกลุ่มที่มีปริมาณการนำเข้ามากที่สุด คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 97 จากการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าทองแดงคาโทด (HS 740311) ในปีพ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าทองแดงคาโทดสูงถึง 243,762 ตัน มีปริมาณการนำเข้าค่อนข้างคงที่จากปีก่อนโดยแบ่งออกเป็นการนำเข้าจากประเทศ สปป.ลาว 74,430 ตันหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 31 ของการนำเข้าทองแดงคาโทดทั้งหมด ซึ่งปริมาณการนำเข้าทองแดงคาโทดจากลาวนั้นมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 คิดเป็นอัตราเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 22 ต่อปีรองลงมาเป็นการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น 54,848 ตันหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 23 จากการนำเข้าทองแดงคาโทดทั้งหมด ในขณะที่เดียวกันแนวโน้มการนำเข้าทองแดงคาโทดจากประเทศอื่นๆหดตัวลง ทำให้ยอดการนำเข้าทองแดงโดยรวมของประเทศไทยค่อนข้างทรงตัว สำหรับทองแดงบริสุทธิ์อื่นๆที่ไม่ใช่คาโทด มีปริมาณการนำเข้าเพียง 4,119 ตันเท่านั้น

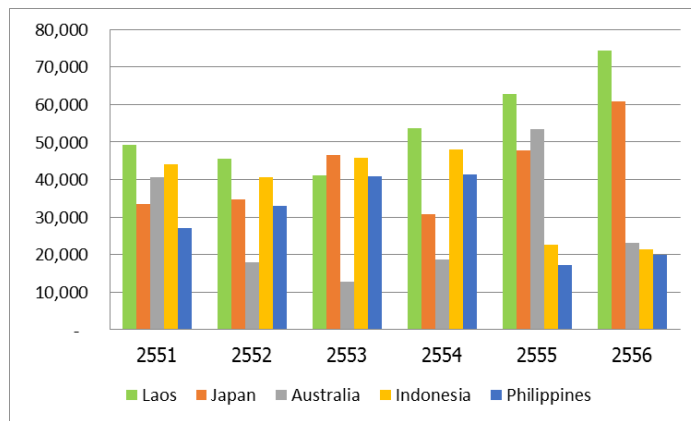
- ทองแดงเจืออัลลอยมีปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 5,602 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น 2,496 ตัน คิดเป็นร้อยละ 46 ของการนำเข้าทั้งหมดทองแดงเจืออัลลอยทั้งหมด

ดังนี้

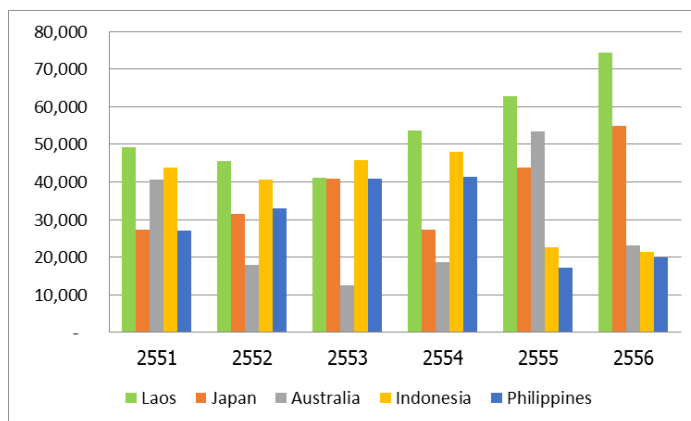
2.การนำเข้าเศษทองแดง และMaster alloyมีรายละเอียดการนำเข้าทองแดงในแต่ละกลุ่ม

- **เศษทองแดง(HS 7404)**มีปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 9,253 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าจากประเทศมาเลเซีย กัมพูชา เปรู และสหรัฐอเมริกา มีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 1,723 ตัน 1,577 ตัน 1,506 ตัน และ 1,473 ตัน ตามลำดับ

- **Master alloy(HS 7405)** เป็นกลุ่มที่มีปริมาณการนำเข้าต่ำที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าเพียง 226 ตันเท่านั้น



รูปที่ 4.2 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556
ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com



รูปที่ 4.3 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงคาโทดของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556
ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

สำหรับการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่และเศษทองแดงในปี พ.ศ. 2556 ของประเทศไทยมีปริมาณอยู่ที่ 74,581 ตัน ปรับตัวลดลงจากปีที่ผ่านมาร้อยละ 11 โดยส่วนใหญ่จะเป็นการส่งออกไปประเทศจีน 28,391 ตัน คิดได้เป็นสัดส่วนร้อยละ 38 จากการส่งออกทั้งหมด

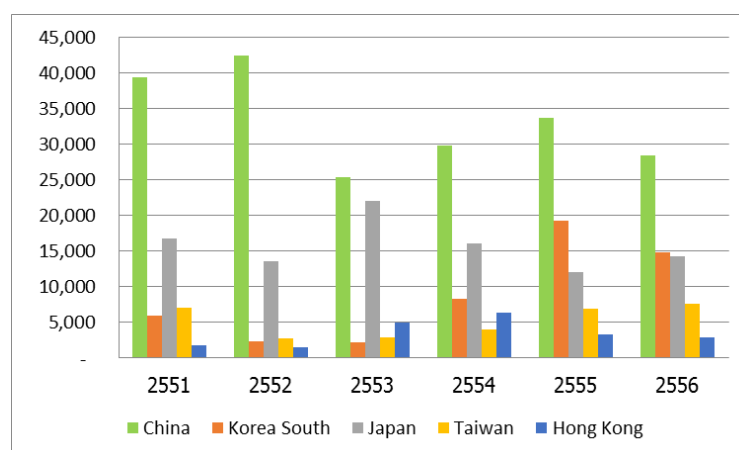
ทางคณะผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่และเศษทองแดงออกจากกันเพื่อให้เห็นปริมาณการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของประเทศไทยที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

1. ทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่ สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มคือ ทองแดง แอโนด ทองแดงบริสุทธิ์ และทองแดงเจืออัลลอยต์เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออก ทองแดง แอโนด และทองแดงบริสุทธิ์ค่อนข้างน้อย จึงพิจารณาเพียงกลุ่มทองแดงเจืออัลลอยต์ โดยมีรายละเอียดการส่งออกทองแดงเจืออัลลอยต์ดังนี้

- ทองแดงเจืออัลลอยต์มีปริมาณการส่งออกในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 5,073 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการส่งออกไปยังประเทศจีน 4,211 ตัน คิดเป็นร้อยละ 83 ของการส่งออกทั้งหมดทองแดงเจืออัลลอยต์ทั้งหมด

2. การส่งออกเศษทองแดง และ Master alloy แต่เนื่องจากประเทศไทยไม่มีการส่งออก Master alloy จึงพิจารณาเพียงกลุ่มเศษทองแดง โดยมีรายละเอียดการส่งออกเศษทองแดง ดังนี้

- เศษทองแดง (HS 7404) มีปริมาณการส่งออกในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 69,364 ตัน โดยส่วนใหญ่เป็นการส่งออกไปยังประเทศจีนเกาหลีใต้ และญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออกอยู่ที่ 24,180 ตัน 14,403 ตัน และ 14,090 ตัน ตามลำดับ

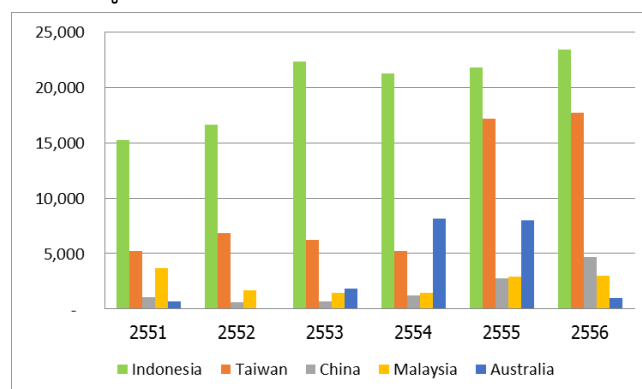


รูปที่ 4.4 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556
ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.1.2 การนำเข้า-ส่งออก อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง

การนำเข้า

ปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าลวดทองแดง รวม 51,843 ตัน หดตัวลงร้อยละ 7.5 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดย 5 ประเทศที่ไทยมีการนำเข้าสูงสุดได้แก่ อินโดนีเซีย ไต้หวัน จีน มาเลเซีย และออสเตรเลีย มีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 23,384 ตัน 17,732 ตัน 4,722 ตัน 3,001 ตัน 997 ตัน ตามลำดับ โดยในปี พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมานั้นพบว่า ประเทศไทยมีการนำเข้าจากไต้หวันเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2554 มากกว่า 200% และยังคงเพิ่มขึ้นอีก 3.5 % ในปี พ.ศ. 2556 ขณะที่การนำเข้าจากประเทศจีนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดช่วง 5 ปีที่ผ่านมา

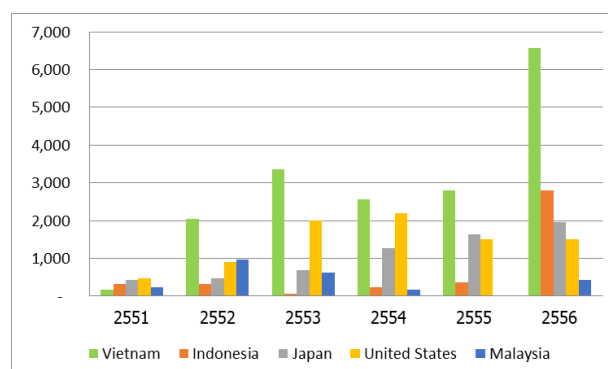


รูปที่ 4.5 แผนภูมิแสดงการนำเข้าลวดทองแดงของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

ในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีการส่งออกลวดทองแดง รวม 14,308 ตัน ขยายตัวสูงถึงร้อยละ 94 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา จากปริมาณการส่งออกลวดทองแดงไปยังเวียดนามที่เพิ่มสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ประมาณ 134% โดยการส่งออกลวดทองแดงไปยังเวียดนามในปี พ.ศ. 2556 นี้อยู่ที่ 6,562 ตัน คิดได้เป็นสัดส่วนร้อยละ 46 จากการส่งออกลวดทองแดงของประเทศไทยทั้งหมดเช่นเดียวกับการส่งออกไปยังประเทศอินโดนีเซีย ญี่ปุ่น และมาเลเซียที่ปรับตัวสูงขึ้น มีเพียงสหรัฐอเมริกาที่ไม่เปลี่ยนแปลงจากปีที่ผ่านมา



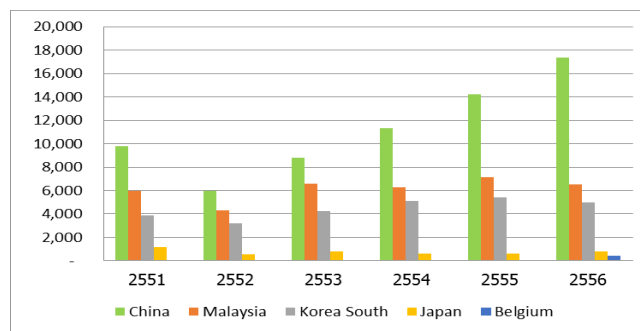
รูปที่ 4.6 แผนภูมิแสดงการส่งออกลวดทองแดงของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.1.3 การนำเข้า-ส่งออก อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง

การนำเข้า

ในปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าหลอดหรือท่อทองแดง รวม 30,624 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นร้อยละ 8 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดย 5 ประเทศที่ไทยมีการนำเข้าสูงสุดได้แก่ จีน มาเลเซีย เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และเบลเยียม มีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 17,357 ตัน 6,497 ตัน 4,995 ตัน 765 ตัน และ 401 ตัน ตามลำดับ โดยการนำเข้าของแต่ละประเทศส่วนใหญ่ ค่อนข้างคงที่เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา มีเพียงการนำเข้าจากประเทศจีนที่ปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 โดยมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 31 ต่อปี

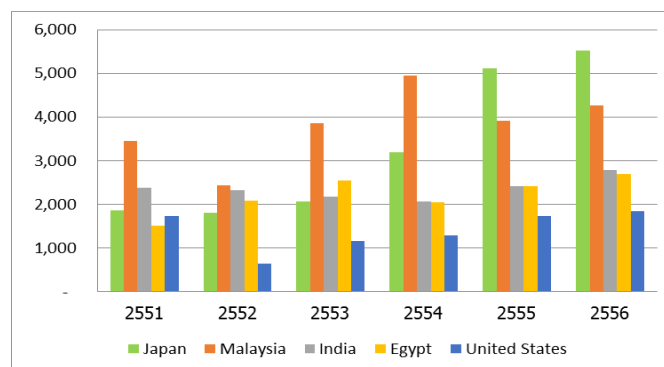


รูปที่ 4.7 แผนภูมิแสดงการนำเข้าหลอดหรือท่อทองแดงของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

การส่งออกหลอดหรือท่อทองแดง ในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณรวมทั้งหมด 29,927 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีก่อนร้อยละ 8 โดยรูปที่ 4.8 แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการส่งออกหลอดหรือท่อทองแดงที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 24 ต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยได้ส่งออกหลอดหรือท่อทองแดงไปยังประเทศญี่ปุ่นทั้งหมด 5,513 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 เล็กน้อย ในขณะที่การส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ อันได้แก่ มาเลเซีย อินเดีย อียิปต์และสหรัฐอเมริกามีปริมาณอยู่ที่ 4,274 ตัน 2,796 ตัน 2,688 ตัน และ 1,846 ตัน ตามลำดับ ซึ่งการส่งออกหลอดหรือท่อทองแดงไปยังประเทศดังกล่าวค่อนข้างคงที่จากปี พ.ศ. 2555



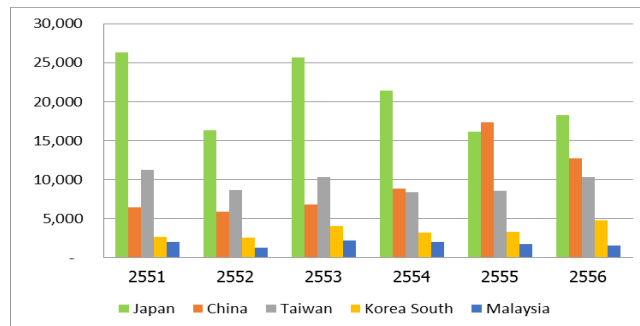
รูปที่ 4.8 แผนภูมิแสดงการส่งออกหลอดหรือท่อทองแดงของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.1.4 การนำเข้า-ส่งออก อุตสาหกรรมทองแดงแผ่นและฟอยล์

การนำเข้า

ในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์เป็นจำนวน 52,836 ตัน ประเทศผู้นำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์หลักของประเทศไทยคือ ประเทศญี่ปุ่นซึ่งในปี พ.ศ. 2551 ประเทศไทยนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์จากญี่ปุ่นคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 44 จากการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์ทั้งหมด แต่ในปัจจุบันประเทศไทยลดการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์จากญี่ปุ่นลงเหลือเพียงร้อยละ 35 แต่ในขณะเดียวกันประเทศไทยก็ได้เพิ่มปริมาณการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์จากประเทศอื่นๆยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการนำเข้าจากประเทศจีน ที่มีปริมาณการส่งออกมายังประเทศไทยเพิ่มขึ้นมาใกล้เคียงกับการส่งออกทองแดงแผ่นและฟอยล์ของญี่ปุ่น ดังรูปที่ 4.9

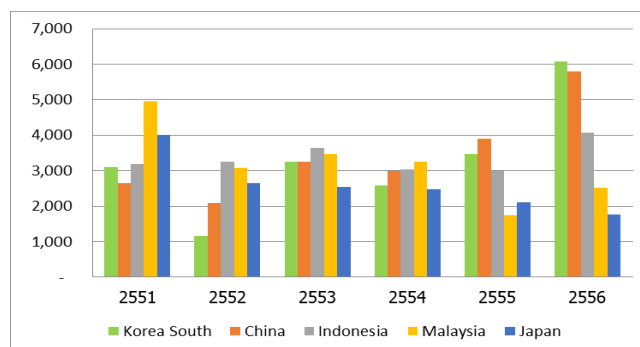


รูปที่ 4.9 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงแผ่นและฟอยล์ของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

ในปี พ.ศ.2556 มีการส่งออกทองแดงแผ่นและฟอยล์ รวม 23,425 ตัน ขยายตัวร้อยละ 36 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดย 5 ประเทศที่ไทยส่งออกทองแดงแผ่นและฟอยล์สูงสุดได้แก่ เกาหลีใต้ จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย และญี่ปุ่น มีปริมาณการส่งออกอยู่ที่ 6,068 ตัน 5,803 ตัน 4,073 ตัน 2,528 ตัน และ 1,764 ตัน ตามลำดับ การส่งออกไปยังเกาหลีใต้ จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย ปรับตัวสูงขึ้นในปี พ.ศ. 2556 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะการส่งออกไปยังเกาหลีใต้ที่ปรับตัวสูงขึ้นถึง 75 % เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2555 ที่ผ่านมา



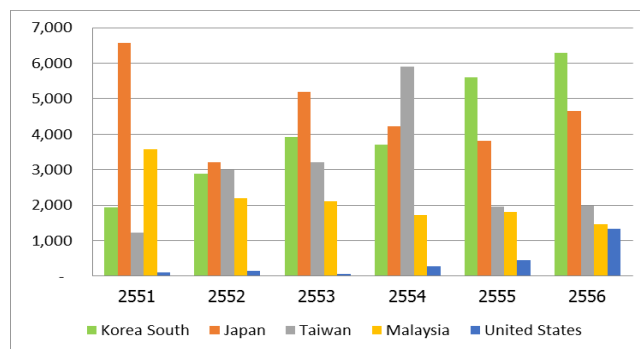
รูปที่ 4.10 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงแผ่นและฟอยล์ของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556

ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.1.5 การนำเข้า-ส่งออก อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง

การนำเข้า

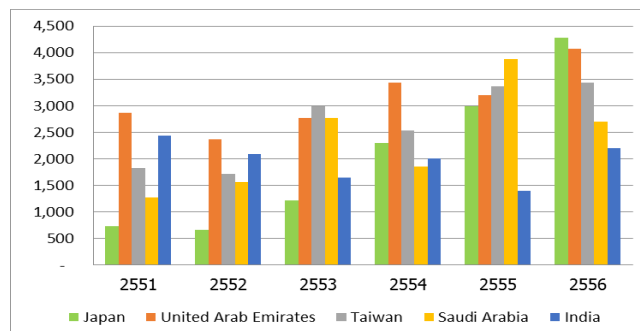
ในปี พ.ศ.2556 มีการนำเข้าท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงในปริมาณ 16,548 ตัน ขยายตัวร้อยละ 13 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา โดยมีประเทศเกาหลีใต้เป็นผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้มายังประเทศไทยมากที่สุดเป็นอันดับ 1 คิดเป็นปริมาณอยู่ที่ 6,283 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีที่ผ่านมา ร้อยละ 12 เช่นเดียวกับประเทศญี่ปุ่น ไต้หวันและสหรัฐอเมริกาที่ประเทศไทยนำเข้าเพิ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2556 จึงมีเพียงการนำเข้าท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง จากประเทศมาเลเซียที่มีปริมาณการนำเข้าลดลง



รูปที่ 4.11 แผนภูมิแสดงการนำเข้าท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของไทยปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556 ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

สำหรับการส่งออกท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของประเทศไทย พบว่าในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณการมีการส่งออกทั้งหมด 29,895 ตัน ปรับตัวเพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาคิดเป็นร้อยละ 11 โดยส่งออกไปยังประเทศญี่ปุ่นมากเป็นอันดับ 1 มีปริมาณอยู่ที่ 4,275 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีที่ผ่านมาคิดเป็นร้อยละ 43 อีกทั้งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 โดยมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราสูงถึงร้อยละ 42 ต่อปีในขณะที่ประเทศรายใหญ่อื่นๆที่เป็นแหล่งส่งออกท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง เช่น ประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และสหรัฐอเมริกานั้นมีทิศทางปริมาณการส่งออกจากประเทศไทยที่ยังไม่แน่นอนนัก

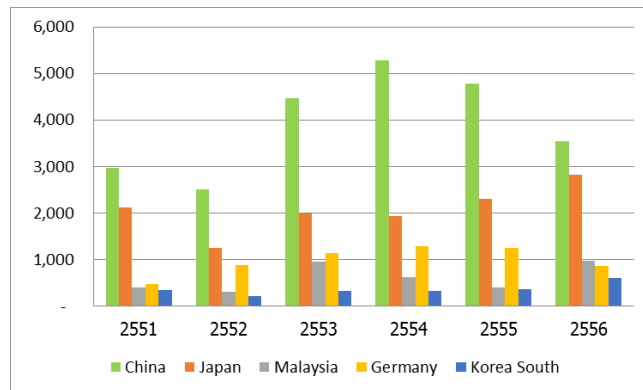


รูปที่ 4.12 แผนภูมิแสดงการส่งออกท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงของไทยปี พ.ศ.2551-พ.ศ. 2556 ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.1.6 อุตสาหกรรมทองแดง หมวดอื่นๆ

การนำเข้า

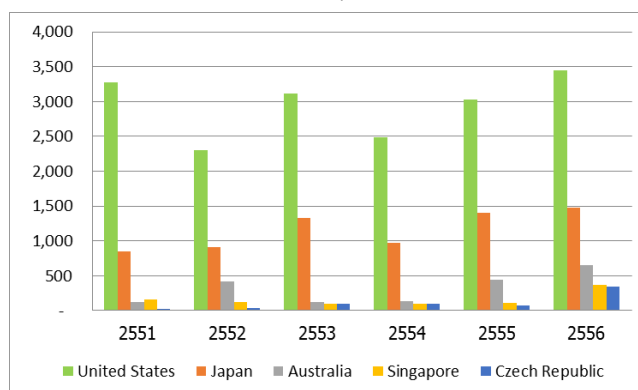
ในปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าทองแดงหมวดอื่นๆ ที่อยู่นอกเหนือกลุ่มที่กล่าวมาแล้วข้างต้น คิดเป็นปริมาณ 10,509 ตัน ซึ่งการนำเข้าในกลุ่มนี้เคยมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราสูงถึงร้อยละ 76 ในช่วงปี พ.ศ. 2553 แต่อัตราการขยายตัวก็ลดลงในปีถัดมาและเริ่มคงที่มาจนถึงปัจจุบันโดยมีประเทศจีนเป็นประเทศผู้ส่งออกหลักที่ส่งทองแดงในกลุ่มนี้มายังประเทศไทย ซึ่งจากรูปที่ 4.13 แสดงให้เห็นการนำเข้าที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นของจีนในช่วงปี พ.ศ. 2552- พ.ศ. 2554 และเริ่มหดตัวลงในปี พ.ศ. 2555- พ.ศ. 2556 แต่ในขณะเดียวกันการนำเข้าทองแดงในกลุ่มนี้จากประเทศญี่ปุ่นก็ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้การนำเข้าโดยรวมของประเทศไทยค่อนข้างคงที่มาจนถึงปัจจุบัน



รูปที่ 4.13 แผนภูมิแสดงการนำเข้าทองแดงหมวดอื่นๆ ของไทย ปี พ.ศ.2551- พ.ศ. 2556
ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

การส่งออก

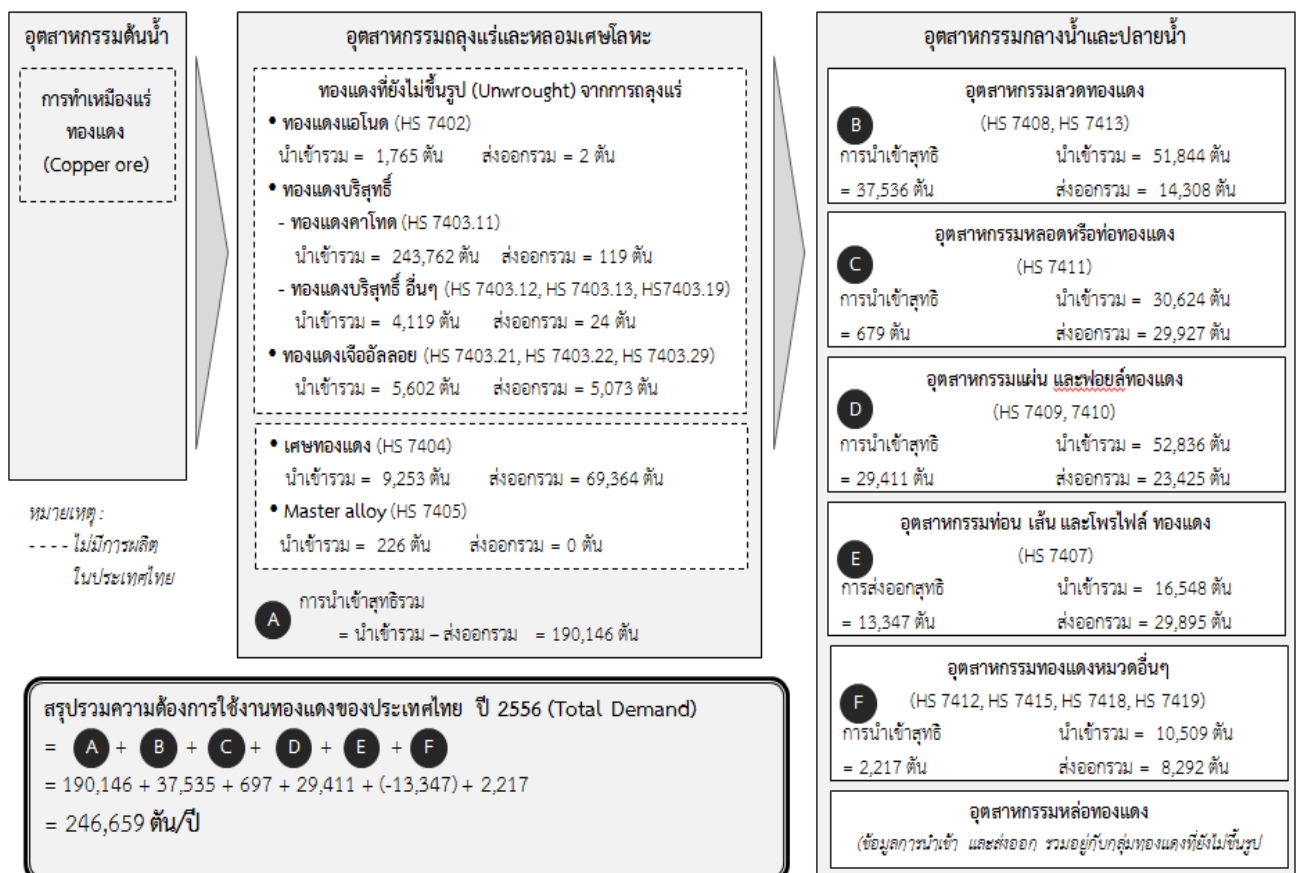
ในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีการส่งออกทองแดงหมวดอื่นๆ เป็นปริมาณ 8,292 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 2.4 โดยส่งออกไปยังสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่นเป็นหลัก แต่แม้ว่าอัตราการส่งออกไปยังทั้ง 2 ประเทศดังกล่าวจะหดตัวลงในปี พ.ศ.2554 แต่ก็กลับมาขยายตัวอีกในปีถัดมา ขณะที่การส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ยังมีปริมาณไม่มากนัก



รูปที่ 4.14 แผนภูมิแสดงการส่งออกทองแดงหมวดอื่นๆ ของไทย ปี พ.ศ. 2551- พ.ศ. 2556
ที่มา : Global trade atlas www.gtis.com

4.2.2 ความต้องการใช้งานทองแดงของประเทศไทย

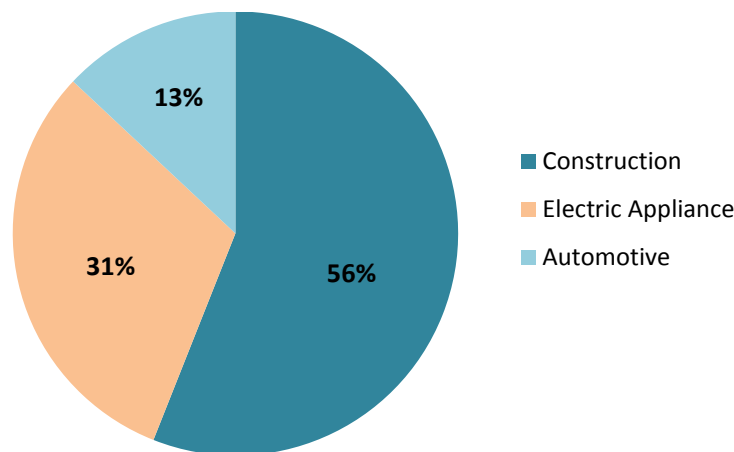
จากผลการศึกษาพบว่าความต้องการใช้งานทองแดงของประเทศไทยโดยรวม (Total Demand) ในปี พ.ศ.2556 มีปริมาณ **รวมทั้งสิ้น 246,659 ตัน** คำนวณจากปริมาณความต้องการใช้งานรวมในกลุ่มทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) จากการนำเข้าเศษทองแดง ทองแดงแอโนด ทองแดงบริสุทธิ์ ทองแดงเจืออัลลอย จากการถลุงแร่ จำนวน 190,146 ตัน(A) รวมกับการนำเข้าสุทธิของอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำในประเทศไทย ได้แก่ การนำเข้าสุทธิของกลุ่มอุตสาหกรรมลวดทองแดง จำนวน 37,536 ตัน(B) กลุ่มอุตสาหกรรมหล่อหรือท่อทองแดง จำนวน 679 ตัน(C) อุตสาหกรรมแผ่นและฟอยล์ทองแดง จำนวน 29,411 ตัน(D) อุตสาหกรรมท่อน เส้น และโพรไฟล์ทองแดง จำนวน -13,347 ตัน(E) รวมทั้งอุตสาหกรรมทองแดงหมวดอื่นๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในกลุ่มข้างต้น จำนวน 2,217 ตัน(F) โดยอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยในปัจจุบันมีโครงสร้างเริ่มต้นจากการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป(Unwrought) แล้วจึงส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำต่อไป ซึ่งมีภาพรวมโครงสร้างและปริมาณการใช้งาน รวมถึงการนำเข้า-ส่งออกในแต่ละกลุ่ม ดังแสดงในรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 โครงสร้างและปริมาณการใช้งานรวมอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทย

4.3 แนวโน้มการใช้งานอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

จากข้อมูลสัดส่วนการใช้ทองแดงในอุตสาหกรรมต่อเนื่องของโลกในบทที่ 3 (รูปที่ 3.6) คณะผู้วิจัยได้นำสัดส่วนดังกล่าวมาประยุกต์ใช้กับโครงสร้างการใช้งานทองแดงในอุตสาหกรรมต่อเนื่องของไทยในปี พ.ศ. 2556 โดยมีสัดส่วนดังรูปที่ 4.16 ซึ่งพบว่าอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีการใช้ทองแดงมากที่สุดคือ อุตสาหกรรมก่อสร้าง (Construction) ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 56 ของการใช้ทองแดงทั้งหมด รองลงมาคืออุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics) มีสัดส่วนร้อยละ 31 และสุดท้ายอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive) ซึ่งมีสัดส่วนร้อยละ 13



รูปที่ 4.16 สัดส่วนการใช้ทองแดงในอุตสาหกรรมต่อเนื่องปี พ.ศ. 2556
ที่มา : International Copper Study Group, ISIT Analysis

จากสัดส่วนการใช้งานทองแดงในอุตสาหกรรมต่อเนื่องทั้ง 3 อุตสาหกรรมหลักดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้นำอัตราการขยายตัวของแต่ละอุตสาหกรรมจากหน่วยงานที่ทำการศึกษหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาคาดการณ์ปริมาณการใช้ทองแดงในปี พ.ศ. 2557 ซึ่งพบว่าปริมาณการใช้ทองแดงรวมจะอยู่ที่ 239,712 ตัน หดตัวร้อยละ 3 จากปี พ.ศ. 2556 (ปริมาณการใช้ทองแดงในปี พ.ศ. 2556 อยู่ที่ 246,659 ตัน)

ทั้งนี้ในภาคอสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้าง ศูนย์วิจัยกสิกรไทย ได้ประเมินอัตราการขยายตัวในปี พ.ศ. 2557 อยู่ที่ร้อยละ 0.02-1.7 แม้ว่าในช่วงครึ่งปีหลังของปี พ.ศ. 2557 อัตราการขยายตัวของภาคอสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้างจากภาครัฐและภาคเอกชนจะเริ่มฟื้นตัว ภายหลังจากจัดตั้งรัฐบาลและมีมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ. 2557-2558 ส่งผลดีต่อกิจกรรมการก่อสร้าง รวมไปถึงความเชื่อมั่นของนักลงทุน แต่ในช่วงครึ่งปีแรกของปี พ.ศ. 2557 โครงการก่อสร้างต่างๆทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชนชะลอ

ตัว ซึ่งได้รับผลกระทบจากปัญหาความไม่สงบทางการเมือง ส่งผลให้โครงการต่างๆของภาครัฐและเอกชนเกิดความล่าช้าในการดำเนินการ

สำหรับอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีการใช้ทองแดงมากที่สุดเป็นอันดับสองอย่างอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์การประเมินอัตราการขยายตัวของปริมาณการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าจากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2557 จะหดตัวในอัตราร้อยละ 2 เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2556 ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตในอุตสาหกรรมมีทั้งปัจจัยในประเทศและต่างประเทศ สำหรับปัจจัยภายในประเทศ ได้แก่ ความต้องการภายในประเทศที่ยังไม่ฟื้นตัว ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีในการผลิตเครื่องทำความเย็นซึ่งแต่เดิมใช้สารทำความเย็น R22 ในเครื่องปรับอากาศและคอมเพรสเซอร์ แต่ในปี พ.ศ. 2553 กระทรวงอุตสาหกรรมรณรงค์ให้เลิกใช้สารดังกล่าวในการผลิตเครื่องทำความเย็นและเปลี่ยนมาใช้สารอื่นทดแทน ส่งผลให้ผู้ผลิตต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตเพื่อรองรับสารทำความเย็นใหม่ ทำให้การผลิตชะลอลงจากประเด็นดังกล่าว ขณะที่ปัจจัยจากต่างประเทศ ที่ส่งผลกระทบต่อการผลิต ได้แก่ ความต้องการในตลาดต่างประเทศปรับตัวลดลง อาทิ ประเทศจีน และประเทศออสเตรเลีย โดยการส่งออกไปยังประเทศจีนที่ปรับตัวลดลงเนื่องจากรัฐบาลของจีนมีนโยบายในการส่งเสริมผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อใช้เองภายในประเทศเพิ่มขึ้น

ในส่วนของอุตสาหกรรมยานยนต์ สถาบันยานยนต์ประเมินว่าการผลิตรถยนต์รวมในปี พ.ศ. 2557 จะปรับตัวลดลงอยู่ที่ 1.95 ล้านคัน หรือหดตัวในอัตราร้อยละ 20.6 จากปี พ.ศ. 2556 (ปริมาณการผลิตรถยนต์ในปี พ.ศ. 2556 อยู่ที่ 2.45 ล้านคัน) เนื่องจากความต้องการของตลาดในประเทศลดลง อันเป็นผลมาจากการชะลอตัวของตลาดในประเทศ ที่ประชาชนตอบสนองนโยบายรถยนต์คันแรกของรัฐบาลในปีที่ผ่านมา ทำให้ฐานข้อมูลการผลิตรถยนต์ในปี พ.ศ. 2556 สูงกว่าปกติ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าภาวะอุตสาหกรรมทองแดงโดยรวมในปี พ.ศ. 2557 ยังคงชะลอตัวอยู่ แต่อย่างไรก็ตามคณะผู้วิจัยพบว่า การคาดการณ์แนวโน้มของอุตสาหกรรมทองแดงจะมีความแม่นยำและสามารถคาดการณ์แนวโน้มระยะยาวได้ หากมีข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์และมีหน่วยงานที่สามารถประสานระหว่างผู้ประกอบการและภาครัฐเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมเพื่อนำไปวางแผนการดำเนินธุรกิจอันจะนำไปสู่การกำหนดแผนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

4.4 การวิเคราะห์ SWOT อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

การศึกษาความสามารถในการแข่งขันขององค์กรหรือธุรกิจเพื่อกำหนดกลยุทธ์นั้นปัจจุบันนิยมใช้เทคนิคการทำ SWOT กันอย่างแพร่หลาย ซึ่งการทำ SWOT นั้นเป็นการศึกษาวิเคราะห์ จุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunity) และภาวะคุกคาม (Threat) ขององค์กรหรือธุรกิจโดยเป็นการศึกษาปัจจัยภายใน 2 ข้อคือ จุดแข็ง (Strength) และจุดอ่อน (Weakness) และปัจจัยภายนอกอีก 2 ข้ออันได้แก่ โอกาส (Opportunity) และภาวะคุกคาม (Threat) โดยรายละเอียดของการทำ SWOT นั้นมีการเผยแพร่อยู่ทั่วไป จึงขอไม่กล่าวไว้ในรายงานการศึกษานี้



รูปที่ 4.19 กรอบการวิเคราะห์ SWOT

ที่มา : wikipedia

การวิเคราะห์ SWOT อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยเป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงให้เห็นถึงประเด็นต่างๆ ตามกรอบข้างต้น ภายใต้ภาวะแวดล้อมทางธุรกิจ (Business Environment) และประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยในปัจจุบัน โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้รับจากการตอบแบบสำรวจและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทองแดงโดยตรง ประกอบกับข้อมูลที่คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งทุติยภูมิต่างๆ เช่น ปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่สูงขึ้นจากประเทศจีน เป็นต้น

สรุปภาวะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหาต่างๆของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

จากการศึกษาพบว่าปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตในอุตสาหกรรมทองแดง เริ่มต้นที่อุตสาหกรรมชั้นกลางน้ำและชั้นปลายน้ำมีการผลิตและใช้งานหลักๆ อยู่ในอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง และอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง โดยมีการใช้ทองแดงในอัตราสูงถึงร้อยละ 80-90 ของการใช้งานรวมทั้งอุตสาหกรรมและส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าทองแดงคาโทด (Copper Cathode)แล้วนำมาหลอมเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำหน่ายโดยตรง รวมถึงการส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมปลายน้ำในประเทศโดยทองแดงคาโทดส่วนใหญ่จะนำเข้าจาก สเปน.ลาว โนปี พ.ศ. 2556 มีการนำเข้าสูงถึง 255,248 ตัน แต่นอกจากการนำเข้าทองแดงคาโทดมาหลอมเพื่อแปรรูปแล้วยังมีโรงงานที่นำเศษโลหะทองแดงมาหลอมด้วย แต่มีจำนวนน้อยรายและมีขนาดเล็ก เนื่องจากเศษทองแดงส่วนใหญ่จะหมุนเวียนอยู่ในกระบวนการผลิตของผู้ผลิตและแปรรูปทองรายใหญ่ และยังมีการรวบรวมเพื่อส่งออกเศษทองแดงเนื่องจากเทคโนโลยีในการหลอมทองแดงให้กลับมาบริสุทธิ์ในประเทศไทยปัจจุบันยังไม่สามารถรองรับได้

อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยมีความสามารถด้านการผลิตและเทคโนโลยีในการผลิตสินค้าสำเร็จรูปและสำเร็จรูปค่อนข้างที่จะสมบูรณ์และแข็งแกร่ง ประกอบกับทองแดงเป็นองค์ประกอบสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ รวมถึงการใช้งานในภาคการก่อสร้าง ทำให้อุตสาหกรรมทองแดงมีความสำคัญมากทั้งในประเทศไทยและมีศักยภาพสูงในการส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ ซึ่งประเทศไทยมีผลิตภัณฑ์ทองแดงเช่น Bus Bar แผ่นทองเหลือง หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ

ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะเป็นผู้นำทางด้านเทคโนโลยีการผลิตในขั้นสูง แต่ประเทศไทยยังคงต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความทันสมัยมากขึ้น เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ให้สามารถแข่งขันกับประเทศจีน ไต้หวัน ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ รวมถึงประเทศในกลุ่มอาเซียนที่มีการลงทุนในอุตสาหกรรมทองแดงจากต่างชาติมากขึ้น

ในส่วนของแรงงาน ผู้ประกอบการในไทยยังไม่ประสบปัญหาเท่าใดนัก ถึงแม้ค่าแรงของไทยจะสูงกว่าหลายประเทศในภูมิภาค แต่แรงงานมีทักษะเฉพาะทางที่ดีกว่า ซึ่งปัญหาหลักของแรงงานไทย คือขาดทักษะความรู้ทางภาษาต่างประเทศ ประกอบกับปัญหาด้านพลังงานที่มีราคาสูง จึงทำให้นักลงทุนต่างชาติหันไปลงทุนในประเทศอื่นแทน

อย่างไรก็ตามปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อผู้ประกอบการในไทยมากที่สุดในปัจจุบัน คือการค้ำกับต่างประเทศ โดยเฉพาะจีน ซึ่งมีการส่งสินค้าที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเข้ามาในประเทศไทยในจำนวนมาก จนส่งผลกระทบต่อตลาดในประเทศ

ประเทศไทยประสบกับปัญหาขาดแคลนวัตถุดิบ ทำให้ต้องนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ รวมไปถึงในกลุ่มของเศษโลหะที่ประเทศไทยก็ยังไม่มียุทธศาสตร์ห้ามส่งออกเศษโลหะ ซึ่งทำให้ผู้ใช้เศษโลหะภายในประเทศต้องนำเข้าเศษโลหะมาจากต่างประเทศในราคาสูง อีกทั้งมาตรฐานบังคับของประเทศไทยยังมีแค่มาตรฐานบังคับของกลุ่มสายไฟ และอุปกรณ์ต่อเนื่องที่ใช้ในงานไฟฟ้า ไม่ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมทองแดง

การเปิด AEC เป็นการเปิดโอกาสให้ประเทศไทยสามารถหาแหล่งวัตถุดิบในกลุ่มสมาชิกอาเซียนด้วยกัน รวมไปถึงระบบขนส่งที่สามารถพัฒนาให้มีความสะดวกในการขนส่งมากขึ้น เป็นโอกาสที่ประเทศไทยที่มีตำแหน่งเป็นจุดศูนย์กลางของกลุ่มสมาชิกอาเซียนจะเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงคมนาคมระหว่างประเทศในกลุ่มสมาชิกอาเซียน

อุปสรรคสำคัญประการหนึ่งเป็นเรื่องของอุปสรรคทางการค้าที่ไม่มีใช้ภาษี (Non-Tariff Barriers: NTB) เช่นในเรื่องของ มาตรการห้ามส่งออกแร่ มาตรการห้ามส่งออกเศษโลหะ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นต้น

จากที่ข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปและวิเคราะห์ตามวิธีSWOT Analysis ได้ดังนี้

SWOT อุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

วิเคราะห์ปัจจัยภายใน (Internal)

➤ จุดแข็ง (Strengths)

1. เทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและผลิตภัณฑ์มีคุณภาพระดับดีพอที่จะส่งออกไปยังต่างประเทศได้ในปริมาณมาก และสามารถแข่งขันได้ในภูมิภาคอาเซียน
2. ตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยเป็นเสมือนศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอื้อต่อการเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงคมนาคมระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน
3. ประเทศไทยมีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เข้มแข็ง
4. มีตลาดภายในประเทศขนาดใหญ่
5. มีบุคลากรที่มีศักยภาพและความรู้ความชำนาญด้านแร่และโลหการสูง

➤ จุดอ่อน (Weaknesses)

1. ต้นทุนค่าขนส่งสูงเนื่องจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงและขาดการขนส่งทางรางและทางน้ำที่มีประสิทธิภาพ
2. ขาดวัตถุดิบภายในประเทศ ต้องนำเข้าทองแดงแคโทดและเศษทองแดง
3. ราคาพลังงานสูงซึ่งมีผลกระทบให้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีต้นทุนสูงขึ้น
4. มาตรฐานบังคับมีแค่กลุ่มของสายไฟ และฟิวส์ ไม่ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมทองแดงอื่นๆเช่นแผ่นทองแดง ทองเหลือง งานหล่อ เป็นต้น

5. กฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองแร่และโลหการยังมีความล่าช้าและต้องผ่านระบบหลายหน่วยงาน
6. มีปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการและกำกับดูแลของภาครัฐด้านธรรมาภิบาล
7. มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน

วิเคราะห์ปัจจัยภายนอก(External)

➤ โอกาส (Opportunities)

1. มีแนวโน้มที่อุตสาหกรรมทองแดงจะขยายอัตราการผลิตของอุตสาหกรรมกลางน้ำ ปลายน้ำและรีไซเคิล เนื่องจากความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมก่อสร้างที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง
2. ประเทศข้างเคียงมีการเติบโตของตลาดจึงเป็นโอกาสในการส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปยังประเทศเพื่อนบ้าน
3. มีโอกาสที่จะแสวงหาวัตถุดิบได้สะดวกและเพิ่มขึ้นจากประเทศในกลุ่ม AEC
4. ตลาดของอุตสาหกรรมทองแดงมีแนวโน้มจะขยายตัวสูงขึ้น และการลงทุนด้านสาธารณูปโภคในประเทศ

➤ ภาวะคุกคาม (Threats)

1. มีการกีดกันทางการค้าที่ไม่มีภาษี (Non-Tariff Barriers: NTB) ภายใน AEC
2. ต้นทุนการผลิตที่มีแนวโน้มจะปรับตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าพลังงาน ค่าแรงงาน และค่าการจัดการสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น
3. เสถียรภาพของค่าเงินระหว่างประเทศ
4. ไม่มีนโยบายห้ามส่งออกเศษโลหะ ซึ่งทำให้ผู้ใช้เศษโลหะภายในประเทศต้องนำเข้าเศษโลหะมาจากต่างประเทศในราคาสูง

4.5 สรุปข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ SWOT อุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยในหัวข้อ 4.4 แสดงให้เห็นถึงจุดแข็ง (Strength) จุดอ่อน (Weakness) โอกาส (Opportunity) และภาวะคุกคาม (Threat) ภายใต้ภาวะแวดล้อมทางธุรกิจ (Business Environment) และประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยในปัจจุบัน โดยจากข้อมูลดังกล่าว คณะผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยโดยนำเสนอเป็นมาตรการ 4 ด้านประกอบด้วย

1. มาตรการเชิงรุก
2. มาตรการเชิงรับ
3. มาตรการเชิงพัฒนา
4. มาตรการเชิงป้องกัน

มาตรการเชิงรุก

กลยุทธ์เชิงรุกเกิดจากการบูรณาการจุดแข็งและโอกาสของอุตสาหกรรมทองแดง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- สร้างความร่วมมือภาครัฐและเอกชนในเพิ่มประสิทธิภาพและทำอุตสาหกรรมทองแดงให้สามารถแข่งขันกับภายในและภายนอกกลุ่ม AEC และประเทศจีน
- ภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและการค้าของอาเซียน
- ภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการเหมืองแร่และโลหการของอาเซียน
- ภาครัฐส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเทคนิค และวิศวกรอย่างเข้มข้น
- พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ดียิ่งขึ้นไป เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมทองแดง

มาตรการเชิงรับ

กลยุทธ์เชิงรับเกิดจากการใช้จุดแข็งที่มีภายใต้ภัยคุกคามที่เกิดขึ้นกับอุตสาหกรรมทองแดงโดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- รัฐต้องมีนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศให้เข้มแข็งในกลุ่มประเทศอาเซียนและสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก
- ลดต้นทุนการผลิตทองแดงให้มีความสามารถแข่งขันได้

มาตรการเชิงพัฒนา

กลยุทธ์พัฒนาเกิดจากการมองโอกาสที่มีของอุตสาหกรรมทองแดง ภายใต้จุดอ่อนที่มีอยู่ของอุตสาหกรรมทองแดง โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- พัฒนาระบบการขนส่งของประเทศไทยให้มีความทันสมัย รวดเร็ว กวดขันเรื่องของข้อบังคับเกี่ยวกับการขนส่งต่างๆ รวมไปถึงภาครัฐเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของค่าใช้จ่ายให้เหมาะสม
- จัดทำ และจัดทำข้อตกลงเรื่องการจัดทำและอุปทานของวัตถุดิบโดยเฉพาะจากประเทศในกลุ่ม AEC

มาตรการเชิงป้องกัน

กลยุทธ์ป้องกัน เกิดจากการนำอุปสรรคและจุดอ่อนของอุตสาหกรรมมารวมกันเพื่อหาแนวทางป้องกัน โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ภาครัฐเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของเสถียรภาพของราคาพลังงาน
- ภาครัฐกำกับดูแลการบำบัดของเสียเพื่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดง
- รัฐบาลออกกฎระเบียบ กฎหมาย นโยบาย รวมไปถึงมาตรฐานบังคับเกี่ยวกับอุตสาหกรรมทองแดงให้ครอบคลุมทั่วถึง รวดเร็วและไม่ทับซ้อน

- ภาครัฐควรรื้อมาตรการห้ามการส่งออกเศษโลหะทองแดง

บทที่ 5

บทสรุป

การสำรวจสถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย ภายใต้โครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเชิงลึกอุตสาหกรรมเหล็กและโลหะการประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยโดยรวม เพื่อแสดงให้เห็นถึงสถานภาพปัจจุบัน ทั้งภาพรวมการผลิต การค้า และความต้องการใช้งาน รวมถึงแนวโน้มในอนาคต โดยได้นำเสนอความรู้เบื้องต้นของอุตสาหกรรมทองแดง และนำเสนอโครงสร้างห่วงโซ่อุปทานและสถานภาพของอุตสาหกรรมทองแดงของโลกด้วย สุดท้ายได้มีการวิเคราะห์ SWOT จากสภาพแวดล้อมและประเด็นปัญหาของอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทย โดยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์ผู้ประกอบการโดยตรง รวมถึงข้อมูลที่รวบรวมจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะมาตรการสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน สำหรับการศึกษาระดับสูงในประเด็นที่เกี่ยวข้องต่อไป

การศึกษาระดับสูงนี้แบ่งออกเป็น 5 บท โดยแต่ละบทประกอบด้วยเนื้อหา ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ เนื้อหาในบทนี้ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของโครงการ ขั้นตอน และวิธีการศึกษา กลุ่มเป้าหมาย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาในครั้งนี้

บทที่ 2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทองแดง นำเสนอถึงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทองแดง ประกอบด้วยความรู้ทั่วไปและคุณสมบัติของทองแดง ประวัติความเป็นมาทองแดง แหล่งผลิตเหมืองแร่ทองแดงของโลก รวมถึงคุณสมบัติทั่วไปของทองแดงทั้งคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติทางเคมี กระบวนการผลิตทองแดงทั้งกระบวนการผลิตโลหะทองแดงจากแร่และการผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ โดยมีการจัดแบ่งประเภททองแดงเป็น 2 ประเภท ได้แก่ โลหะทองแดงและทองแดงเจือขึ้นรูป และโลหะทองแดงและทองแดงเจือหล่อ รวมถึงการใช้ประโยชน์ของโลหะทองแดง การนำทองแดงไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ โดยมีอุตสาหกรรมหลักที่มีการใช้ทองแดงสูงสุด คือ อุตสาหกรรมก่อสร้าง งานโครงสร้างพื้นฐานของรัฐ และอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 3 สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของโลก เป็นบทที่นำเสนอถึงภาพรวมของอุตสาหกรรมทองแดงของโลก ตั้งแต่ปริมาณการผลิตแร่ทองแดง แหล่งแร่และปริมาณแร่สำรอง การผลิตทองแดง

และความต้องการใช้ทองแดงของโลก แนวโน้มความต้องการใช้งานในอนาคต รวมถึงสภาวะการค้าทองแดงของโลก และการเคลื่อนไหวของราคาทองแดงในตลาดโลก

บทที่ 4 สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย เป็นบทที่นำเสนอถึงภาพรวมของโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย ผู้ผลิตรายสำคัญในแต่ละกลุ่มตามโครงสร้าง รวมถึงวิเคราะห์สถานภาพรายรับและกำไรสุทธิของแต่ละกลุ่ม ภาพรวมการค้า การนำเข้า ส่งออก และความต้องการใช้งานทองแดงโดยรวมของประเทศไทย พร้อมทั้งจัดทำการวิเคราะห์ SWOT ภายใต้ภาวะแวดล้อมทางธุรกิจและประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงไทย และสรุปเป็นมาตรการเสนอแนะสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 5 บทสรุป สรุปเนื้อหาของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด

ผลลัพธ์ที่คาดหวังจากการศึกษาครั้งนี้ คือ การที่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องได้รับทราบถึงโครงสร้างของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) รับทราบถึงสถานภาพปัจจุบัน รวมถึงประเด็นปัญหาต่างๆ ของอุตสาหกรรมทองแดงไทย สำหรับใช้เป็นข้อมูลการวางแผนเพื่อหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน อีกทั้งมีแหล่งข้อมูลกลางของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย สำหรับเป็นแนวทางในการศึกษาเชิงลึกในประเด็นอื่นๆ หรือการศึกษาเชิงเปรียบเทียบต่อไป

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทองแดง

โลหะทองแดงนับเป็นโลหะที่มนุษย์รู้จักและนำมาใช้งานเป็นเวลานาน ทองแดงมีสัญลักษณ์ทางเคมีคือ Cu ซึ่งมาจากภาษาละตินว่า Cuprum หมายถึงชื่อเกาะไซปรัส (Cyprus) เป็นแหล่งแร่ทองแดงขนาดใหญ่ที่มีการค้นพบและนำโลหะทองแดงมาใช้ประโยชน์ โดยนำมาทำเครื่องมือใช้สอยและอาวุธต่างๆ แม้ในปัจจุบันทองแดงก็ยังเป็นโลหะที่ใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีคุณสมบัติเด่นที่สำคัญหลายประการ แร่ทองแดงสามารถพบในสภาพบริสุทธิ์โดยธรรมชาติ คือพบในสภาพที่เป็นโลหะ (Metallic state) หรือในสภาพทองแดงธรรมชาติ (Native copper) ทำให้รวบรวมและนำมาหลอม เป็นโลหะสำหรับใช้งานได้ง่าย แต่ถือเป็นโลหะที่พบปริมาณไม่มากบนผิวโลก (ประมาณ 0.0001% ของธาตุนบนพื้นผิวโลกทั้งหมด) พบเป็นอันดับที่ 3 รองจากเหล็กและอะลูมิเนียม แหล่งแร่ทองแดงที่สำคัญของโลก ได้แก่ ชิลี เปรู สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย เป็นต้น โดยเหมืองแร่ทองแดงที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ ชูคยามาตา ประเทศชิลี รวมถึงประเทศเพื่อนบ้านของประเทศไทยอย่างประเทศ สปป.ลาว

กระบวนการผลิตทองแดงมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 การผลิตโลหะทองแดงจากแร่หรือการถลุงแร่ การถลุงแร่ทองแดงในอุตสาหกรรมประมาณร้อยละ 90 ของโลหะทองแดงที่ผลิตได้จะเป็นการถลุงโดยกรรมวิธีใช้ความร้อน (Pyrometallurgy) จากแร่ทองแดงซัลไฟด์ ถ้าเป็นแร่ออกไซด์หรือคาร์บอนเนตจะใช้กรรมวิธีสารละลายเคมี (Hydrometallurgy) ผลที่ได้คือทองแดงแคโทดที่มีความบริสุทธิ์มากกว่าร้อยละ 99 และวิธีที่ 2 การผลิตโลหะทองแดงจากเศษโลหะ โดยเศษโลหะทองแดงที่นำมาผลิตเป็นโลหะทองแดงสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทหลักคือเศษโลหะทองแดงใหม่เป็นเศษโลหะที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรม (Returned Scrap) และโรงงานแปรรูปโลหะเช่นโรงกลึงเจาะไสหรือโรงหล่อเป็นต้นและเศษโลหะทองแดงเก่า (Obsolete Scrap) เป็นเศษโลหะจากร้านค้าเศษโลหะและโลหะที่ผ่านการใช้งานแล้ว

มีการจัดแบ่งประเภททองแดง แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ โลหะทองแดงและทองแดงเจือขึ้นรูป (Wrought copper alloys) กับ โลหะทองแดงและทองแดงหล่อ (Cast Alloys) โดยในปัจจุบันเนื่องจากประเทศไทยไม่มีเหมืองแร่ทองแดง อีกทั้งยังมีต้นทุนด้านพลังงานที่สูง จึงไม่มีการผลิตทองแดงจากการถลุงแร่ ส่งผลให้ประเทศไทยยังต้องนำเข้าทองแดงแคโทดจากต่างประเทศจำนวนมาก

การใช้ประโยชน์ของโลหะทองแดง สามารถแปรรูปด้วยวิธีต่างๆ ได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีความแข็งแรงและมีความต้านทานความล้าสูง ดังนั้นโลหะทองแดงจึงมีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมไฟฟ้า อุตสาหกรรมก่อสร้าง เครื่องจักรอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมขนส่งยานยนต์และชิ้นส่วน รวมถึง การใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ของทองแดง เช่น ใช้ผลิตยูทิลิตี้ เป็นต้น

สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของโลก

ในปี พ.ศ.2556 มีการผลิตแร่ทองแดงเป็นจำนวนรวมทั้งสิ้นประมาณ 18 ล้านตัน และปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลกทั้งหมดมีประมาณ 690 ล้านตัน โดยมีแหล่งปริมาณสำรองที่มากที่สุดอยู่ในประเทศชิลี ออสเตรเลีย เปรู และอเมริกา ตามลำดับ โดยปริมาณสำรองแร่ทองแดงที่อยู่ในประเทศชิลี มีปริมาณ 190 ล้านตันหรือเท่ากับร้อยละ 27.5 ของปริมาณสำรองแร่ทองแดงของโลก สำหรับปริมาณการผลิตแร่ทองแดงและปริมาณสำรองแร่ ในประเทศอื่นๆ ส่วนประเทศในภูมิภาคอาเซียน พบว่า มีเพียงประเทศอินโดนีเซียที่มีแหล่งสำรองแร่ทองแดงรายใหญ่ของโลก ด้วยปริมาณสำรอง 28 ล้านตัน (อันดับที่ 9 ของโลก) ทั้งนี้ หากเปรียบเทียบปริมาณสำรองขนาด 690 ล้านตัน กับอัตราการทำเหมืองในปัจจุบัน ปริมาณสำรองแร่บอกไซด์ของโลกจะมีใช้งานได้อีกประมาณ 40 ปี

มีการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ (Refined Copper) ในปี พ.ศ. 2556 ผลิตได้ 20,991,000 ตัน โดยภูมิภาคเอเชียยังคงเป็นแหล่งผลิตสูงสุดโดยผลิตได้ 9,409,000 ตัน คิดเป็นร้อยละ 45 จากปริมาณการผลิตทองแดงบริสุทธิ์ของโลก รองลงมาคือภูมิภาคลาตินอเมริกาผลิตได้ 3,392,000 ตัน และสหภาพยุโรป 27

ประเทศที่รองลงมาเป็นอันดับที่ 3 โดยมีการผลิตในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 2,665,000 ตัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2557 คาดว่าผลิตได้ 22,453,000 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.5

ในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการใช้ทองแดงบริสุทธิ์ทั้งโลก 21 ล้านตัน โดยมีภูมิภาคเอเชีย ยกเว้นอาเซียนและกลุ่มประเทศ CIS เป็นผู้บริโภครายใหญ่อันดับ 1 มีปริมาณการบริโภค 12.8 ล้านตัน หรือเท่ากับร้อยละ 60.2 ของปริมาณความต้องการทั้งโลกรองลงมาคือ กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และอเมริกาเหนือด้วยความต้องการ 3.0 และ 2.3 ล้านตัน ตามลำดับ

ในขณะที่แนวโน้มความต้องการใช้ทองแดงในปี พ.ศ. 2557 ของประเทศผู้บริโภครายใหญ่ของโลกอย่างจีนยังคงมีทิศทางขยายตัวประมาณร้อยละ 5 ขณะที่ประเทศอื่นๆ คาดว่าจะมีปริมาณการบริโภคทองแดงเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 2 ซึ่งจะส่งผลทำให้ความต้องการใช้ทองแดงของทั้งโลกขยายตัวได้ร้อยละ 3.2 ในปี พ.ศ. 2557 อีกทั้งมีการคาดการณ์ไปถึงปี พ.ศ. 2558 ว่าความต้องการใช้ทองแดงของโลกที่ไม่นับรวมประเทศจีนจะปรับตัวเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 2.5 ขณะที่ความต้องการใช้ทองแดงของจีนจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งเท่ากับอัตราเดียวกันกับการเติบโตของจีนในปีที่ผ่านมา

สำหรับภูมิภาคอาเซียน พบว่า ในปี พ.ศ. 2556 มีความต้องการใช้ทองแดงประมาณ 0.9 ล้านตัน ซึ่งคาดว่าจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็น 0.95 ล้านตันในอีก 2 ปีข้างหน้าสำหรับการประมาณการบริโภคทองแดงของภูมิภาคอื่นๆเช่น แอฟริกา ลาตินอเมริกา กลุ่มประเทศ CIS และยุโรปนอกเหนือจากกลุ่มสหภาพยุโรป 27 ถือว่าเปลี่ยนแปลงจากการบริโภคในปี พ.ศ. 2556

สำหรับตลาดการใช้งานทองแดงของโลก พบว่า กลุ่มก่อสร้าง และกลุ่มชิ้นส่วนอุปกรณ์ โดยทั้งสองกลุ่มมีสัดส่วนการใช้งานสูงสุดเท่ากันที่ร้อยละ 30 ของความต้องการทั้งหมด อันดับ 3 คือ การใช้งานสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 15 ของความต้องการทั้งหมด ส่วนกลุ่มขนส่งและกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นตลาดผู้ใช้ที่ใหญ่เป็นอันดับ 4 และ 5 โดยมีสัดส่วนร้อยละ 13 และ 12 ของความต้องการใช้ทองแดงโดยรวม

ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) ของอุตสาหกรรมทองแดง สามารถแบ่งโครงสร้างได้ตามขั้นตอนการผลิตออกเป็น 4 ส่วนประกอบด้วย **อุตสาหกรรมต้นน้ำ** ได้แก่ การทำเหมืองแร่ทองแดง **อุตสาหกรรมถลุงแร่และหลอมเศษโลหะ** เป็นขั้นตอนต่อจากอุตสาหกรรมต้นน้ำ เพื่อผลิตเป็นทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) **อุตสาหกรรมกลางน้ำ** การผลิตทองแดง โดยนำทองแดงคอปเปอร์คาโทด (copper cathodes) มาแปรรูปให้เป็นรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมปลายน้ำ ซึ่งได้แก่ ผงทองแดง และเกล็ดทองแดง, ท่อน เส้น โพรไฟล์ ลวด แผ่น ฟอยล์ หลอดหรือท่อ และ**อุตสาหกรรมปลายน้ำ** ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีรูปทรงต่างๆ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุปกรณ์ติดตั้ง สิ่งก่อสร้าง และส่วนประกอบของสิ่งก่อสร้าง สายไฟ ของใช้อื่นๆที่ทำด้วยทองแดง เป็นต้น

ภาวะการค้าทองแดงของโลกตามโครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) สำหรับ**กลุ่มอุตสาหกรรมต้นน้ำ** พบว่าประเทศจีน มีปริมาณการนำเข้าสูงสุดในปี พ.ศ. 2556 สูงถึง 10,080,000 ตัน

เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 ร้อยละ 28.7 ซึ่งปริมาณการนำเข้าของจีนนั้นสูงกว่าอันดับรองลงมาอย่างญี่ปุ่นถึง 102% โดยในปี พ.ศ. 2556 ญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าสินแร่และหัวแร่ทองแดงอยู่ที่ 4,992,310 ตัน หดตัวลงเล็กน้อยจากปี พ.ศ. 2555 ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าอยู่ที่ 5,135,982 ตัน รองลงมาคือ อินเดีย ซึ่งมีปริมาณการนำเข้าในปี พ.ศ. 2556 ทั้งหมด 3,057,026 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 59 ในส่วนการส่งออกประเทศชิลีมีปริมาณส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงมากที่สุดอีกด้วย มีแนวโน้มการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก อีกทั้งมีปริมาณการส่งออกที่มากกว่าอันดับรองลงมาอย่างเปรูถึง 124% โดยในปี พ.ศ. 2556 ชิลีได้ส่งออกสินแร่และหัวแร่ทองแดงเป็นปริมาณสูงถึง 8,544,625 ตัน **กลุ่มทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูป** ประเทศจีนมีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด 4,085,929 ตัน ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าอันดับรองลงมาอย่างเยอรมันเกือบ 4 เท่า โดยในปีเดียวกันนั้นเยอรมันมีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมด 839,167 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีก่อนหน้าเพียงเล็กน้อย เช่นเดียวกับอันดับรองลงมาทั้งสหรัฐอเมริกา และอิตาลีที่มีปริมาณการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปค่อนข้างคงที่มีเพียงมาเลเซียที่ปรับตัวสูงขึ้นถึง 143% ในปี พ.ศ. 2556 มาอยู่ที่ 524,277 ตัน ในส่วนการส่งออกประเทศชิลียังคงมีปริมาณมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา ชิลีได้ส่งออกทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปทั้งหมดเป็นจำนวน 3,245,597 ตัน **กลุ่มอุตสาหกรรมกลางน้ำ** ประเทศจีนมีปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสูงสุดถึง 646,405 ตัน โดยพบว่าเป็นการนำเข้าจากไต้หวัน และเกาหลีใต้ รวมคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 54 จากการนำเข้าทั้งหมดของจีน ในขณะที่อันดับรองลงมาอย่างสหรัฐอเมริกามีปริมาณการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงกึ่งสำเร็จรูปอยู่ที่ 373,063 ตัน ในส่วนการส่งออก ประเทศเยอรมันมีปริมาณการส่งออกสูงสุดจำนวน 905,082 ตัน ปรับตัวสูงขึ้นจากปีก่อนหน้าประมาณร้อยละ 2.5 รองลงมาคือรัสเซียที่มีปริมาณการส่งออก 423,253 ตัน ปรับตัวเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2555 คิดเป็นร้อยละ 6.5 ถัดมาคือจีนที่มีปริมาณการส่งออกผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ 404,412 ตัน **กลุ่มอุตสาหกรรมปลายน้ำ** ส่วนใหญ่ประเทศสหรัฐอเมริกาและเยอรมันเป็นผู้นำเข้าหลัก โดยมูลค่าการนำเข้าของสหรัฐฯเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 โดยในปี พ.ศ. 2556 สหรัฐฯ มีมูลค่าการนำเข้า 37,703 ล้านบาท ในขณะที่มูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปของเยอรมันอยู่ที่ 29,296 ล้านบาท ในส่วนการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูป ประเทศเยอรมันเป็นผู้ส่งออกสูงสุด โดยในปี พ.ศ. 2556 ที่ผ่านมา มีมูลค่าสูงถึง 60,125 ล้านบาท หดตัวลงเล็กน้อยในอัตราร้อยละ 0.5 จากปี พ.ศ. 2555 รองลงมาเป็นจีน โดยมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์ทองแดงสำเร็จรูปอยู่ที่ 49,534 ล้านบาท เพิ่มสูงขึ้นร้อยละ 1.3

การเคลื่อนไหวของราคาทองแดงในตลาดโลก ในตลาดลอนดอน (London Metal Exchange: LME) ในช่วง 2 ปีแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 ถึง พ.ศ. 2554 ราคาโลหะทองแดงมีความผันผวนสูงในทิศทางที่ปรับตัวสูงขึ้นโดยจุดต่ำสุดคือเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ที่ราคา 3,161 เหรียญสหรัฐต่อดัน จากผลกระทบวิกฤตซับไพร์มที่ทำให้เศรษฐกิจโลกชะลอตัวลง ทำให้ราคาน้ำมันและสินค้าโภคภัณฑ์ลดลงอย่างรวดเร็ว แต่หลังจากผ่านพ้นวิกฤตดังกล่าวราคาทองแดงก็ฟื้นตัวขึ้นจนถึงจุดสูงสุดเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 ที่ราคา 10,019 เหรียญสหรัฐต่อดัน และมีราคาเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2554 ที่ 8,887 เหรียญสหรัฐต่อดันขณะที่ราคาโลหะทองแดงโลกเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2555 อยู่ที่ 7,957 เหรียญสหรัฐต่อดัน ส่วนราคาเฉลี่ยปีพ.ศ. 2556

เท่ากับ 7,321 เหรียญสหรัฐต่อตันลดลงจากราคาเฉลี่ยของปีก่อนหน้า 636 เหรียญสหรัฐต่อตัน หรือร้อยละ 8 สำหรับราคาเฉลี่ยปี พ.ศ. 2557(มกราคม-สิงหาคม) อยู่ที่ 6,913 เหรียญสหรัฐต่อตัน ลดลงจากราคาเฉลี่ยในช่วงเดือนเดียวกันของปีที่ผ่านมา 536 เหรียญสหรัฐต่อตันหรือร้อยละ 7 โดยในปี พ.ศ. 2557 ที่คาดว่าระดับการผลิตทองแดงในตลาดโลกจะมากกว่าความต้องการบริโภค จึงทำให้คาดการณ์ราคาซื้อขายทองแดงเฉลี่ยในปีนี่ยังคงปรับลดลงมาที่ระดับ 6,728 เหรียญสหรัฐต่อตัน โดยราคาซื้อขายทองแดงจะปรับลดลงต่อเนื่องในปี พ.ศ. 2558 อีกร้อยละ 4.1 ที่ 6,450 เหรียญสหรัฐต่อตัน ก่อนจะเริ่มฟื้นตัวในปี พ.ศ. 2559 ที่ระดับ 7,075 เหรียญสหรัฐต่อตัน ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นปีที่อุปทานส่วนเกินกลับมาปรับลดลงเหลือเพียง 0.15 ล้านตัน สำหรับปี พ.ศ. 2560- พ.ศ. 2562 คาดการณ์ว่าจะเกิดอุปทานขาดแคลนอีกครั้งในปีและทำให้ราคาปรับเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในช่วงดังกล่าวที่ 7,888 8,219 และ 8,300 เหรียญสหรัฐต่อตัน

สถานภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

โครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยในปัจจุบัน มีเพียงการผลิตในอุตสาหกรรมขี้เหล็ก น้ำและชั้นปลายน้ำเท่านั้น จากการศึกษาข้อมูลและการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่ากลุ่มผู้ใช้งานหลักอยู่ในอุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง และอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง โดยมีการใช้ทองแดงในอัตราสูงถึงร้อยละ 80-90 ของการใช้งานรวมทั้งอุตสาหกรรมและส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าไปในรูปทองแดงบริสุทธิ์ เช่น ทองแดงคาโทด (Copper Cathode) แล้วนำมาหลอมเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจำหน่ายโดยตรง รวมถึงการส่งต่อไปยังอุตสาหกรรมปลายน้ำในประเทศ ไม่ว่าจะเป็น โรงงานผลิตสายไฟ โรงงานผลิตท่อทองแดง จากการสัมภาษณ์พบว่าทองแดงคาโทดส่วนใหญ่จะนำเข้าจากลาว แต่นอกจากการนำเข้าคาโทดมาแปรรูปแล้วยังมีโรงงานที่นำเศษโลหะทองแดงมาหลอมซึ่งมีจำนวนน้อยรายและมีขนาดเล็ก เนื่องจากเศษทองแดงส่วนใหญ่จะหมุนเวียนอยู่ในกระบวนการผลิตของผู้ผลิตรายใหญ่ และยังมี การรวบรวมเพื่อส่งออก เนื่องจากเทคโนโลยีในการหลอมทองแดงให้กลับมาบริสุทธิ์ในประเทศไทยปัจจุบันยังไม่สามารถรองรับได้ ส่งผลให้อุตสาหกรรมทองแดงในประเทศจึงต้องนำเข้าโลหะทองแดงบริสุทธิ์จากต่างประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปีโดยสามารถแบ่งโครงสร้างอุตสาหกรรมทองแดงประเทศไทยออกเป็น 5 กลุ่ม ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง
2. อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง
3. อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง
4. อุตสาหกรรมท่อ ถัง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง
5. อุตสาหกรรมหล่อทองแดง

อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง

อุตสาหกรรมลวดและสายไฟทองแดง เป็นผู้ใช้ทองแดงบริสุทธิ์เป็นวัตถุดิบกลุ่มใหญ่ที่สุดในปริมาณถึงร้อยละ 70 ของการใช้ทองแดงทั้งประเทศ โดยสามารถแบ่งผู้ผลิตในประเทศเป็นกลุ่มๆ จะแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ ผู้ผลิตขนาดใหญ่ ผู้ผลิตขนาดกลาง และผู้ผลิตสินค้าเฉพาะ โดยผู้ผลิตรายใหญ่จะเป็นบริษัทที่มีสายการผลิตทั้งหมด ตั้งแต่เตาหลอมสำหรับนำทองแดงคาโทดที่นำเข้ามาหลอมและมีกระบวนการรีดลวดจนได้ออกมาเป็นลวดและสายไฟทองแดง ผู้ผลิตขนาดกลาง จะไม่มีอุปกรณ์ทั้งหมด แต่ส่วนใหญ่จะอาศัยการนำเข้าลวดทองแดงหรือใช้ลวดทองแดงที่ผลิตจากผู้ผลิตในประเทศ และเริ่มกระบวนการผลิตด้วยการดึงหรือรีดเป็นลวดและสายไฟ ขณะที่ผู้ผลิตในกลุ่มสุดท้ายจะเป็นโรงงานที่เป็นผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ปลายน้ำขั้นสุดท้าย เช่น โรงงานที่ผลิตลวดทองแดงอาบน้ำยาสำหรับใช้ในมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ หรือเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น โดยกลุ่มผู้ผลิตขนาดใหญ่จะร่วมกลุ่มจัดตั้งโรงงานที่ทำหน้าที่ในการหลอมและผลิตลวดทองแดงโดยเฉพาะ เพื่อป้อนสู่กระบวนการรีดขึ้นรูปเป็นสายไฟต่อไป

ลวดและสายไฟทองแดง แบ่งได้ตามลักษณะการนำไปใช้งานได้ 5 กลุ่ม ได้แก่ ลวดและสายเคเบิลตัวนำทองแดงสำหรับอาคารและที่อยู่อาศัย สายส่งไฟฟ้า (Transmission & Distribution) ลวดทองแดงอาบน้ำยา (Enameled Copper Wire) สายเคเบิลสำหรับงานโทรคมนาคม (Telecommunication Cables) และสายไฟฟ้าและสายเคเบิลสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง

ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง จะมีการใช้งานในอุตสาหกรรมผลิตเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น และเครื่องทำความเย็นชนิดต่างๆ รวมถึงระบบท่อน้ำ เนื่องจากมีคุณสมบัติการนำความร้อน และทนต่อการผุกร่อนได้ดี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และตู้เย็น จะใช้ท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ ซึ่งท่อประเภทนี้จะผลิตมาจากกระบวนการดึงท่อซึ่งจะไม่ต้องการกระบวนการเชื่อมแต่อย่างใด โดยทั่วไปแบ่งท่อทองแดงไร้ตะเข็บได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ ท่อเรียบ (Smooth seamless copper tubes) ใช้กับทั้งการผลิตเครื่องปรับอากาศและตู้เย็น ท่อที่มีเกลียวภายใน (Inner-grooved seamless copper tubes) ทำขึ้นเพื่อให้มีการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในอย่างรวดเร็วได้ดียิ่งขึ้น และท่อแบบพิเศษ (Special tubes) เช่น ท่อมีครีบริบายความร้อนอยู่ด้านนอกจะใช้สำหรับการผลิตอุปกรณ์ทำความเย็นขนาดใหญ่ซึ่งใช้ตามโรงงานอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมแผ่น และฟอยล์ทองแดง

ประเทศไทยมีผู้ผลิตรายใหญ่ คือบริษัท สยาม พงชาน จำกัด เป็นผู้ผลิตรายเดียวที่ผลิตทองแดงแผ่นและแถบ อีกทั้งยังเป็นผู้ส่งมอบหลักผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์ให้กับรัฐบาลไทย โดยปริมาณการผลิตร้อยละ 75 เป็นผลิตภัณฑ์ในส่วนของทองแดงแผ่นและแถบ เพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรม ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เครื่องใช้ไฟฟ้า และยานยนต์ และอีกร้อยละ 20 เป็นผลิตภัณฑ์เหรียญกษาปณ์ รวมถึงมีการผลิตทองแดงแผ่นสำหรับวัสดุกระสุนปืนใหญ่ส่งไปยังประเทศเกาหลีใต้อีกร้อยละ 5 ปริมาณการผลิตรวมในทุกผลิตภัณฑ์อยู่ที่ 20,000 ตันต่อปี โดยมีอัตราส่วนการจำหน่ายในประเทศไทยเพียงร้อยละ 35 ที่เหลือเป็นการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยประเทศหลักที่ส่งออกคือ ประเทศเกาหลีใต้ และอินโดนีเซีย

อุตสาหกรรมฟอยล์ทองแดง มีผู้ผลิตในประเทศไทยมีเพียงรายเดียวเช่นกัน คือ บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด มีกำลังการผลิตอยู่ที่ประมาณ 2,000 ตันต่อเดือน โดยผลิตภัณฑ์ฟอยล์มีการจำหน่ายทั้งในรูปแบบของฟอยล์แผ่น และฟอยล์ม้วน ซึ่งผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ นำไปผลิตเป็นเป็นชิ้นส่วนผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง

อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดง ของประเทศไทย จากการศึกษาค้นคว้ามีเพียง บริษัท โอเรียนเต็ลคอปเปอร์ จำกัด เป็นผู้ผลิตรายใหญ่ ในการผลิตทองแดงแท่ง (Bus bar) และทองแดงโพรไฟล์ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมไฟฟ้า และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจากการสัมภาษณ์พบว่า ผลิตภัณฑ์หลักที่นำทองแดง Bus bar ไปใช้มากที่สุดคือ ตู้ Switch board ซึ่งเป็นแผงจ่ายไฟฟ้าขนาดใหญ่ นิยมใช้ในอาคารและตึกสูง ไปจนถึงโรงงานอุตสาหกรรม รวมถึงโครงการรถไฟฟ้าในประเทศ

อุตสาหกรรมหล่อทองแดง

กลุ่มอุตสาหกรรมงานหล่อโลหะทองแดงและโลหะผสมทองแดงในประเทศไทย มีกลุ่มอุตสาหกรรมการผลิตวาล์วและข้อต่อเป็นกลุ่มที่ใหญ่ที่สุด ถัดมาเป็นกลุ่มก๊อมน้ำและสุขภัณฑ์ ส่วนกลุ่มการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรต่างๆ อยู่ในอันดับรองลงมา โดยกลุ่มผู้ผลิตสุขภัณฑ์จะมีการนำเข้าโลหะผสมของทองแดงชนิดก้อน (Copper Alloy Ingots) เป็นวัตถุดิบหลัก ร่วมกับเศษเหลือจากการผลิตในโรงงาน โดยโรงงานในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีการร่วมทุนกับต่างประเทศและดำเนินการผลิต

ภายใต้ชื่อสินค้าของโรงงานเอง ภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้อยู่ในตลาดระดับกลางและระดับบน โดยมีการจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศ

สำหรับโรงงานกลุ่มที่สองจะเป็นโรงงานขนาดกลางที่มีคนไทยเป็นเจ้าของ ดำเนินการผลิตเพื่อจำหน่ายผลิตภัณฑ์ระดับล่างภายในประเทศ และรับจ้างผลิตตามคำสั่งเพื่อส่งออกขายภายใต้ชื่อสินค้าของบริษัทผู้ว่าจ้าง วัตถุดิบหลักคือเศษทองแดงและโลหะผสมของทองแดง โดยงานหล่อโลหะในกลุ่มนี้มีทั้งทองเหลือง (Brass) และทองบรอนซ์ (Bronze)

ภาวะการค้าทองแดงของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2556 ประเทศไทยเป็นประเทศผู้นำเข้าทองแดงสุทธิปริมาณ 246,659 ตัน โดยมีการนำเข้าทองแดงที่ยังไม่ได้ขึ้นรูปจากการถลุงแร่ (Unwrought) ปริมาณถึง 255,248 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศสปป.ลาว ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ และมีการส่งออกเศษทองแดงปริมาณ 69,364 ตัน ประเทศที่ไทยส่งออกสูงสุด 5 ประเทศได้แก่ประเทศจีน เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และฮ่องกง อุตสาหกรรมลวดทองแดงมีการนำเข้ารวม 51,844 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศอินโดนีเซีย ไต้หวัน จีน มาเลเซีย และออสเตรเลีย มีการส่งออกรวม 14,308 ตัน ประเทศที่ไทยส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศเวียดนาม อินโดนีเซีย ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา และมาเลเซีย โดยมีการนำเข้าสุทธิ 37,536 ตัน อุตสาหกรรมหลอดและท่อทองแดงมีการนำเข้ารวม 30,624 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศจีน มาเลเซีย เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น และเบลเยียม มีการส่งออกรวม 29,927 ตัน ประเทศที่ไทยส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น มาเลเซีย อินเดีย อียิปต์ และสหรัฐอเมริกา โดยมีการนำเข้าสุทธิ 697 ตัน อุตสาหกรรมแผ่นและพอยล์ทองแดงมีการนำเข้ารวม 52,836 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และมาเลเซีย มีการส่งออกรวม 23,425 ตัน ประเทศที่ส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ จีน อินโดนีเซีย มาเลเซีย และญี่ปุ่น โดยมีการนำเข้าสุทธิ 29,411 ตัน อุตสาหกรรมท่อน แท่ง เส้น และโพรไฟล์ทองแดงมีการนำเข้ารวม 16,548 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศเกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ไต้หวัน มาเลเซีย และสหรัฐอเมริกา มีการส่งออกรวม 29,895 ตัน ประเทศที่ส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ไต้หวัน ซาอุดีอาระเบีย และอินเดีย โดยมีการส่งออก 13,347 ตัน อุตสาหกรรมทองแดงหมวดอื่นๆ มีการนำเข้ารวม 10,509 ตัน โดยนำเข้าสูงสุด 5 อันดับแรกจากประเทศ จีน ญี่ปุ่น มาเลเซีย เยอรมัน และเกาหลีใต้ มีการส่งออกรวม 8,292 ตัน ประเทศที่ส่งออกสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย สิงคโปร์ และสาธารณรัฐเช็ก โดยมีการนำเข้าสุทธิ 2,217 ตัน

ความต้องการใช้งานทองแดงของประเทศไทยโดยรวม (Total Demand) ในปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 246,659 ตัน คำนวณจากปริมาณความต้องการใช้งานรวมในกลุ่มทองแดงที่ยังไม่ขึ้นรูป (Unwrought) จากการนำเข้าเศษทองแดง ทองแดงแอโนด ทองแดงบริสุทธิ์ ทองแดงเจืออัลลอย จากการถลุงแร่ จำนวน 190,146 ตันรวมกับการนำเข้าสุทธิของอุตสาหกรรมกลางน้ำและปลายน้ำในประเทศไทย

ได้แก่ การนำเข้าสุทธิของกลุ่มอุตสาหกรรมลวดทองแดง จำนวน 37,536 ตัน กลุ่มอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง จำนวน 679 ตัน อุตสาหกรรมแผ่นและพอยล์ทองแดง จำนวน 29,411 ตัน อุตสาหกรรมท่อน เส้น และโพรไฟล์ทองแดง จำนวน -13,347 ตัน รวมทั้งอุตสาหกรรมทองแดงหมวดอื่นๆ ที่ไม่ได้รวมอยู่ในกลุ่มข้างต้น จำนวน 2,217 ตัน

แนวโน้มการใช้งานอุตสาหกรรมทองแดงไทย จากการคาดการณ์อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมต่อเนื่องของประเทศไทยใน 3 กลุ่มหลักที่มีการใช้งานทองแดงสูงสุด โดยมีการคาดการณ์ถึงปี พ.ศ. 2563 พบว่า อุตสาหกรรมก่อสร้างคาดว่าจะมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 4 ต่อปี จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมก่อสร้างในประเทศไทย ทั้งการก่อสร้างบ้าน คอนโดมิเนียม โรงงาน รวมถึงการก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ ของภาครัฐ อุตสาหกรรมยานยนต์คาดว่าจะมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 11-12 ต่อปีจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศไทย โดยในปี พ.ศ. 2557 คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน (BOI) ได้มีการอนุมัติส่งเสริมกิจการผลิตรถยนต์ประหยัดพลังงานมาตรฐานสากล ระยะที่ 2 (Eco-Car Phase 2) ส่งผลให้แนวโน้มความต้องการใช้งานทองแดงในอุตสาหกรรมยานยนต์ยังคงมีแนวโน้มขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากมาตรการดังกล่าว อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์คาดว่าจะมีการขยายตัวเฉลี่ยในอัตราร้อยละ 7-11 ต่อปี จากการที่ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ โดยเฉพาะตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ มีการผลิตจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งขายไปยังประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียน

SWOT อุตสาหกรรมทองแดงไทย

➤ จุดแข็ง (Strengths)

1. เทคโนโลยีการผลิตของอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทยมีประสิทธิภาพและผลิตภัณฑ์มีคุณภาพระดับดีพอที่จะส่งออกไปยังต่างประเทศได้ในปริมาณมาก และสามารถแข่งขันได้ในภูมิภาคอาเซียน
2. ตำแหน่งที่ตั้งของประเทศไทยเป็นเสมือนศูนย์กลางของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอื้อต่อการเป็นศูนย์กลางการเชื่อมโยงคมนาคมระหว่างประเทศในภูมิภาคอาเซียน
3. ประเทศไทยมีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เข้มแข็ง
4. มีตลาดภายในประเทศขนาดใหญ่
5. มีบุคลากรที่มีศักยภาพและความรู้ความชำนาญด้านแร่และโลหการสูง

➤ จุดอ่อน (Weaknesses)

1. ต้นทุนค่าขนส่งสูงเนื่องจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงและขาดการขนส่งทางรางและทางน้ำที่มีประสิทธิภาพ
2. ขาดวัตถุดิบภายในประเทศ ต้องนำเข้าทองแดงคาโทดและเศษทองแดง
3. ราคาพลังงานสูงซึ่งมีผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีต้นทุนสูงขึ้น
4. มาตรฐานบังคับมีแค่กลุ่มของสายไฟ และฟิวส์ ไม่ครอบคลุมถึงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมทองแดงอื่นๆเช่นแผ่นทองแดง ทองเหลือง งานหล่อ เป็นต้น
5. กฎระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเหมืองแร่และโลหการยังมีความล่าช้าและต้องผ่านระบบหลายหน่วยงาน
6. มีปัญหาเกี่ยวกับการบริหารจัดการและกำกับดูแลของภาครัฐด้านธรรมาภิบาล
7. มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและชุมชน

➤ โอกาส (Opportunities)

1. มีแนวโน้มที่อุตสาหกรรมทองแดงจะขยายอัตราการผลิตของอุตสาหกรรมกลางน้ำ ปลายน้ำและรีไซเคิล เนื่องจากความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมก่อสร้างที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง
2. ประเทศข้างเคียงมีการเติบโตของตลาดจึงเป็นโอกาสในการส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไปยังประเทศเพื่อนบ้าน
3. มีโอกาสที่จะแสวงหาวัตถุดิบได้สะดวกและเพิ่มขึ้นจากประเทศในกลุ่ม AEC
4. ตลาดของอุตสาหกรรมทองแดงมีแนวโน้มจะขยายตัวสูงขึ้น จากการลงทุนด้านสาธารณูปโภคในประเทศ

➤ ภาวะคุกคาม (Threats)

1. มีการกีดกันทางการค้าที่ไม่ใช่ภาษี (Non-Tariff Barriers: NTB) ภายใน AEC
2. ต้นทุนการผลิตที่มีแนวโน้มจะปรับตัวเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าพลังงาน ค่าแรงงาน และค่าการจัดการสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น
3. เสถียรภาพของค่าเงินระหว่างประเทศ
4. ไม่มีนโยบายห้ามส่งออกเศษโลหะ ซึ่งทำให้ผู้ใช้เศษโลหะภายในประเทศต้องนำเข้าเศษโลหะมาจากต่างประเทศในราคาสูง

สรุปข้อเสนอแนะสำหรับอุตสาหกรรมทองแดงไทย แบ่งเป็นมาตรการ 4 ด้าน ได้แก่

1. มาตรการเชิงรุก

- สร้างความร่วมมือภาครัฐและเอกชนในเพิ่มประสิทธิภาพและทำอุตสาหกรรมทองแดงให้สามารถแข่งขันกับภายในและภายนอกกลุ่ม AEC และประเทศจีน
- ภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและการค้าของอาเซียน
- ภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการเหมืองแร่และโลหการของอาเซียน
- ภาครัฐส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน ช่างเทคนิค และวิศวกรอย่างเข้มข้น
- พัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้ดียิ่งขึ้นไป เพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมทองแดง

2. มาตรการเชิงรับ

- รัฐต้องมีนโยบายและมาตรการที่ชัดเจนในการเพิ่มศักยภาพอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศให้เข้มแข็งในกลุ่มประเทศอาเซียนและสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก
- ลดต้นทุนการผลิตทองแดงให้มีความสามารถแข่งขันได้

3. มาตรการเชิงพัฒนา

- พัฒนาระบบการขนส่งของประเทศไทยให้มีความทันสมัย รวดเร็ว กว้างขวางของ
ข้อบังคับเกี่ยวกับการขนส่งต่างๆ รวมไปถึงภาครัฐเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของการค้าใช้จ่ายให้
เหมาะสม
- จัดทำ และจัดทำข้อตกลงเรื่องการจัดทำและอุปทานของวัตถุดิบโดยเฉพาะจากประเทศ
ในกลุ่ม AEC

4. มาตรการเชิงป้องกัน

- ภาครัฐเข้ามามีส่วนดูแลเรื่องของเสถียรภาพของราคาพลังงาน
- ภาครัฐกำกับดูแลการบำบัดของเสียเพื่อสิ่งแวดล้อมของกลุ่มอุตสาหกรรมทองแดง
- รัฐบาลออกกฎระเบียบ กฎหมาย นโยบาย รวมไปถึงมาตรฐานบังคับเกี่ยวกับอุตสาหกรรม
ทองแดงให้ครอบคลุมทั่วถึง รวดเร็วและไม่ทับซ้อน
- ภาครัฐควรใช้มาตรการห้ามการส่งออกเศษโลหะทองแดง

ภาคผนวก

รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทองแดงของประเทศไทย

1. รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมลวดทองแดง

ชื่อบริษัท	ที่อยู่	เบอร์ติดต่อ
บริษัท เฟลปส์ ดอดจ์ อินเตอร์เนชันแนล (ไทยแลนด์) จำกัด	159 หมู่ที่ 10 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลีจังหวัดสมุทรปราการ 10540	0-2680-5800
บริษัท สายไฟฟ้าบางกอกเคเบิล จำกัด	187/1 ถนนราชมารดา แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330	0-2254-4550-9
บริษัท สายไฟฟ้าไทย-ยาสากิ จำกัด	142 อาคารทูแปซิฟิก เพลส ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตยกรุงเทพมหานคร 10110	0-2653-2550
บริษัท ยูไนเต็ดคอปเปอร์ จำกัด	249 หมู่ที่ 11 ซอยส.ไทยเสรี 2 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลในคลองบางปลากดอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290	0-2425-0430
บริษัท จรุงไทย ไวร์ แอนด์ เคเบิล จำกัด (มหาชน)	589/71 อาคารเซ็นทรัลซิตี ทาวเวอร์ ชั้น 12 เอ ถนนบางนา-ตราดแขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260	0-2745-6118
บริษัท ฟุ่รอร์ ไวร์ แอนด์ เคเบิล จำกัด	70 หมู่ที่ 2 ถนนบ้านเก่า-พานทอง ตำบลพานทอง อำเภopanทองจังหวัดชลบุรี 20160	0-3874-0377
บริษัท กุลธรแมททีเรียลส์แอนด์คอนโทรลส์ จำกัด	1/2 หมู่ที่ 22 ถนนสุวินทวงศ์ ตำบลศาลาแดง อำเภอบางน้ำเปรี้ยวจังหวัดฉะเชิงเทรา 24000	0-3859-3030
บริษัท ชูมิโตโม อีเล็กตริก วินเทค (ประเทศไทย) จำกัด	649 หมู่ที่ 2 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางปูใหม่ อำเภอเมืองสมุทรปราการจังหวัดสมุทรปราการ 10280	0-2324-0210-3
บริษัท เดอะควอลิตี้ไวร์ จำกัด	234 หมู่ที่ 10 ตำบลในคลองบางปลากด อำเภอพระสมุทรเจดีย์จังหวัดสมุทรปราการ 10290	0-2464-1155-62
บริษัท โดง ยาง แม็กเน็ตไวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	213 หมู่ที่ 7 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา 24190	0-3857-5216-8
บริษัท ไทย วันเดอร์ฟูล วาย เคเบิล จำกัด	52-52/1 หมู่ที่ 5 ถนนพานทอง ตำบลหนองกะขะ อำเภopanทองจังหวัดชลบุรี 20160	ไม่มีเบอร์ติดต่อ
บริษัท ชันเอ แม็กเน็ต ไวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	700/443 หมู่ที่ 7 ตำบลดอนหัวฬ่อ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000	ไม่มีเบอร์ติดต่อ

2. รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหลอดหรือท่อทองแดง

ชื่อบริษัท	ที่อยู่	เบอร์ติดต่อ
บริษัทฟรุททิวา เมทัล (ไทยแลนด์) จำกัด (มหาชน)	183 อาคารรีเจนท์เฮาส์ ชั้น 14 ถนนราชดำริห์ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กทม.	0-2256-0641-50
บริษัทโคเบลโก้ แอนด์ แมทีเรียลส์ คอปเปอร์ ทิว (ไทยแลนด์) จำกัด	169 หมู่ที่ 2 ตำบลหนองบัว อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120	0-3899-8207
บริษัทลูวาทะ ฮีทติ้ง คูลิ่ง เทคโนโลยีส์ (ประเทศไทย) จำกัด	102 หมู่ที่ 3 ถนนสุขุมวิท ตำบลแสนภูตาช อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา 24140	ไม่มีเบอร์ติดต่อ
บริษัทพี.เอส.เมททอลเวอจส์ จำกัด	307-309 ถนนมหาพฤฒาราม แขวงมหาพฤฒาราม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500	0-2236-3212
บริษัทอมาซากิ โฟพ (ประเทศไทย) จำกัด	700/367 หมู่ที่ 6 ตำบลดอนหัวฬ่อ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20000	0-3821-3391-2

3. รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแผ่นและพอยล์ทองแดง

ชื่อบริษัท	ที่อยู่	เบอร์ติดต่อ
บริษัท สยาม พงชาน เมทัล จำกัด	38/14 หมู่ที่ 5 นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบัง ตำบลทุ่งสุขลาอำเภอสัตร์ราชา จังหวัดชลบุรี 20230	0-2652-8596-7
บริษัท บางกอก อินดัสเตรียล ลามิเนท จำกัด	180 หมู่ที่ 7 ตำบลหัวสำโรง อำเภอแปลงยาว จังหวัดฉะเชิงเทรา 24190	0-3857-5028-30

4. รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมท่อน เส้น และโพรไฟล์ ทองแดง

ชื่อบริษัท	ที่อยู่	เบอร์ติดต่อ
บริษัท โอเรียนเต็ลคอปเปอร์ จำกัด	25 อาคารกรุงเทพประกันภัย ชั้น 27 ถนนสาทรใต้ แขวงทุ่งมหาเมฆเขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120	0-2697-5100

5. รายชื่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหล่อทองแดง

ชื่อบริษัท	ที่อยู่	เบอร์ติดต่อ
บริษัท เอ.อี. บรีาสแวร์ จำกัด	290 หมู่ที่ 1 ซอยบัญชา ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลปากคลองบางปลากดอำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ 10290	0-2538-1400
บริษัท สยามซานิทารี ฟิตติ้งส์ จำกัด	36/11 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210	0-2973-5040
บริษัท โกรเฮ่ สยาม จำกัด	203 หมู่ที่ 10 ตำบลบ้านนา อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง 21110	0-3895-8300
บริษัท เซ็งไท่ บราซแวร์ (ประเทศไทย) จำกัด	64 หมู่ที่ 4 ถนนชลประทาน ตำบลท่าบุญมี อำเภอเกาะจันทร์จังหวัดชลบุรี 20240	0-3820-8807-8
บริษัท สยามซานิทารีแวร์อินดัสทรี จำกัด	36/11 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร 10210	0-2973-5040
บริษัท โคห์เลอร์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	2 อาคารจัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล ทาวเวอร์ ชั้น 16 ซอยสุขุมวิท 23 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110	ไม่มีเบอร์ติดต่อ
บริษัท กระรัต ฟอเซท จำกัด	888/157-159 อาคารมหาทูนพลาซ่า ชั้น 15 ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินีเขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330	0-2253-6786-8
บริษัท อุตสาหกรรมวาวล์สยาม จำกัด	9/44 หมู่ที่ 7 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางจาก อำเภอพระประแดงจังหวัดสมุทรปราการ 10130	0-2817-5000
บริษัท อาซาฮี - ไทยอัลลอย จำกัด	9/23 หมู่ที่ 7 ถนนสุขสวัสดิ์ ตำบลบางจาก อำเภอพระประแดงจังหวัดสมุทรปราการ 10130	0-2817-5000
บริษัท พี.ซี.เอสผลิตภัณฑ์หล่อ จำกัด	8/4 หมู่ที่ 11 ถนนเทพารักษ์ ตำบลบางปลา อำเภอบางพลีจังหวัดสมุทรปราการ 10540	ไม่มีเบอร์ติดต่อ
บริษัท โลหะการวิศวกรรม จำกัด	32/2 หมู่ที่ 5 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลกระทุ่มล้ม อำเภอสสามพรานจังหวัดนครปฐม 73220	0-2813-0681-4
บริษัท สยาม ฟิตติ้ง จำกัด	100/1 หมู่ที่ 2 ถนนเศรษฐกิจ 1 ตำบลอ้อมน้อย อำเภอกะทู้ม้านจังหวัดสมุทรสาคร 74130	0-2429-1029
บริษัท แกรนด์ ดี เค จำกัด	1/17 หมู่ที่ 2 ตำบลท่าทราย อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000	ไม่มีเบอร์ติดต่อ
บริษัท ขวานทอง ฟิตติ้งส์ จำกัด	100/8 หมู่ที่ 2 ถนนคลองมะเดื่อ ตำบลแคราย อำเภอกะทู้ม้านจังหวัดสมุทรสาคร 74110	0-2323-3891
บริษัท คิทซ์ (ประเทศไทย) จำกัด	426 หมู่ที่ 17 ถนนบางนา-ตราด ตำบลบางเสาธง อำเภอบางเสาธงจังหวัดสมุทรปราการ 10540	0-2315-3129-32