บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความเป็นไปได้ของการโครงลงทุนโรงงานรีดเหล็กเส้นของบริษัทท่าจีน แอสเซท จำกัด ในอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ได้นำแนวคิดการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study) มาใช้ในการวิเคราะห์ผลซึ่งสามารถกล่าวโดยสังเขปได้ดังนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (ชัยยศ สันติวงศ์,2539:37) คือการศึกษาโครงการในภาพรวมทั้งหมด ทั้งในขอบเขตกว้างที่เรียกว่ามหภาค และในขอบเขตที่มีรายละเอียดลึกลงไปที่เรียกว่าจุลภาค ซึ่งโครงการอุตสาหกรรมโดยทั่วไปจะมีกิจกรรมหลัก 4 กิจกรรม คือ กิจกรรมด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการจัดการ และด้านการเงิน ผลของกิจกรรมดังกล่าวจะสรุป หรือสะท้อนออกมาให้เห็นในรูปของงบการเงินล่วงหน้า (Proforma Financial Statement) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่นำมาประเมินผล และตัดสินใจลงทุนในโครงการ โดยพิจารณาที่ผลตอบแทนจากการลงทุน และความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

การวิเคราะห์ด้านการตลาด

เป็นการวิเคราะห์สภาวการณ์ โอกาส และกลยุทธ์ทางการตลาด โดยพิจารณาถึงกลุ่มเป้าหมายหรือขนาดของตลาด และส่วนประสมทางการตลาด ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจ รวมทั้งปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อการดำเนินธุรกิจ จุดมุ่งหมายเพื่อการวางแผนการตลาดในการจำหน่าย ตลอดจนคาดคะเนรายรับจากยอดขาย โดยผลที่ได้จะเป็นส่วนหนึ่งที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางด้านการเงิน เพื่อประโยชน์ในการประเมินผล และการตัดสินใจลงทุน

ในการนี้ได้มีการนำทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด (The Marketing Mixes) มาพิจารณาประกอบในการวิเคราะห์ อันประกอบไปด้วย

- ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับนโยบายการคัดเลือกสินค้า การสั่งซื้อสินค้า การหมุนเวียนของสินค้า และคลังสินค้า

- ราคา การกำหนดราคาของสินค้าให้เหมาะสม เพื่อช่วยให้สามารถจำหน่ายสินค้าไปสู่ที่มีความต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ช่องทางการจัดจำหน่าย เกี่ยวข้องกับการจัดส่งสินค้าไปยังสถานที่ที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม โดยมีค่าใช้จ่ายที่ประหยัด รวมถึงการให้บริการลูกค้าที่ดีที่สุด

- การส่งเสริมการตลาด เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการขายของกิจการ โดยการแจ้งการบอกกล่าว และการขายความคิดความเข้าใจให้ผู้บริโภคหรือลูกค้าได้ทราบถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องการว่ามีจำหน่ายในสถานที่ใด ณ ระดับราคาใด โดยปกติการส่งเสริมการขาย จะประกอบด้วย การขายโดยพนักงานขาย (Personal Selling), การขายโดยทั่วไป (Mass Selling) และการส่งเสริมการขาย (Sell Promotion) ซึ่งกิจการจะต้องพิจารณา และวางแผนเลือกใช้วิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้การส่งเสริมการตลาดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด (บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2534: 1)

การวิเคราะห์ด้านเทคนิค

เป็นการศึกษาเพื่อกำหนดความเหมาะสมด้านวิศวกรรม โดยพิจารณาสรรหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีนำสมัยที่ใช้ในการผลิตและกรรมวิธีในการผลิต การเลือกทำเลที่ตั้ง ขนาดกำลังผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณผลผลิตและความต้องการของตลาด ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมกระบวนการผลิตและวัตถุดิบที่ใช้และหลักเกณฑ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในช่วงการศึกษาด้านการตลาดจะต้องมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินหาความต้องการผลิตภัณฑ์ของตลาด ความต้องการของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนั้นนอกเหนือจากปัจจัยทางเศรษฐกิจ เช่น ราคา แล้วยังขึ้นอยู่กับปัจจัยทางเทคนิค เช่น คุณภาพ ขนาด หลังจากที่มีการคาดคะเนสภาวะตลาดของผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตในแต่ละช่วงเวลาเป็นเดือนหรือปี ควรจะกำหนดปริมาณการผลิตในแต่ละช่วงให้สอดคล้องกับปริมาณที่คาดคะเนว่าจะขายได้จากปริมาณการผลิตในแต่ละช่วงเวลาจะนำไปประเมินหากิจกรรมการผลิต เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมการผลิตแต่ละชนิด จำนวนผลผลิตที่ควรจะได้ในแต่ละขั้นตอนการผลิตและสัดส่วนของวัตถุดิบ ต่อจากนั้น จะนำข้อมูลดังกล่าวไปประเมินหาปริมาณวัตถุดิบและแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละขั้นตอนการผลิต นอกจากนั้นควรจะมีการศึกษาประเมินของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตและปริมาณผลผลิตที่ เสียหายระหว่างการผลิต ในระยะแรกของการผลิตอาจเป็นไปไม่ได้ในทางปฏิบัติที่จะมีปริมาณการผลิตที่เต็มกำลังการผลิต (full production) เนื่องจากความยุ่งยากทางด้านวิศวกรรม เช่น ต้องมีการปรับแต่ง เครื่องจักรอุปกรณ์และฝึกอบรมคนงานให้สามารถดำเนินงานเข้ากับเทคนิคการผลิต นอกจากนั้น แม้ว่าโรงงานจะสามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิต ก็อาจมีปัญหาด้านตลาดและการขาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผลิตภัณฑ์นั้นเป็นยี่ห้อใหม่ซึ่งต้องอาศัยเวลาสำหรับการยอมรับของตลาด หรือบุคลากรทางด้านการขายยังต้องการเวลาสำหรับความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์และการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เข้าสู่ตลาด ในการกำหนดปริมาณการผลิตในระยะแรกของการผลิตว่าควรจะเป็นเท่าใดของปริมาณการผลิตที่เต็มกำลังผลิตขึ้นอยู่กับแต่ละโครงการ

การพิจารณาคัดเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิตจะคำนึงถึงขนาดกำลังผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการผลิตและผู้จำหน่ายเครื่องจักรและอุปกรณ์นั้น ๆ รวมถึงอุปกรณ์สำคัญในการผลิตและอุปกรณ์ช่วยผลิตเช่น การลำเลียงวัสดุ การขนส่ง ลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรโดยทั่วไปที่ควรจะพิจารณา ได้แก่ วัสดุที่เครื่องสามารถรับได้แล้วและเปลี่ยนเป็นผลผลิตที่ต้องการ ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตจากเครื่อง เวลาที่ใช้ในการผลิต รูปแบบ ขนาด รูปร่างวัสดุที่ใช้ทำเครื่องจักรกล ส่วนประกอบเพิ่มเติมของเครื่อง และการติดตั้งซึ่งรวมถึง การเดินท่อน้ำ การต่อสายไฟ การติดตั้งเครื่องวัดต่างๆ และแรงงานที่ต้องใช้ในการติดตั้ง การคัดเลือกผู้ผลิตเครื่องจักรจะพิจารณาจากคุณสมบัติของบริษัทผู้ผลิต รวมทั้งราคาของเครื่องจักรและเงื่อนไขการชำระเงิน

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการพิจารณาสถานที่ตั้งโรงงาน ประกอบด้วย ระยะทางจากโรงงานถึงแหล่งวัตถุดิบและตลาด การคมนาคมขนส่ง แรงงานที่อาจหามาได้ค่าจ้างแรงงาน พลังงานที่อาจหามาได้และราคาของพลังงาน น้ำที่อาจหามาได้และคุณภาพของน้ำ ระบบการกำจัดน้ำเสียจากโรงงาน ภาษีบำรุงท้องถิ่นและการยกเว้นภาษี ที่ดินที่อาจหามาได้ ลักษณะ ขนาดและราคาของที่ดิน

การออกแบบวางผังบริเวณโรงงานควรจัดให้อาคารและสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ต้องอยู่นอกอาคาร เช่น ถังน้ำมัน ถังน้ำหล่อเย็น เป็นต้น อาคารโรงงาน สำนักงานและโกดังเก็บของ, ถนนและที่จอดรถ อยู่ในลักษณะที่ช่วยในการหมุนเวียนของวัสดุและการบริการให้เป็นไปได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ส่วนการวางผังอาคารจะต้องคำนึงสิ่งประกอบคือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่อยู่ภายในอาคาร, บริเวณที่ทำงาน, ทางสัญจรของคนและเครื่องจักร, ระบบแสงสว่างและระบบการถ่ายเทอากาศ หลักการในการวางผังภายในโรงงานเช่นเดียวกับการวาง ผังบริเวณโรงงาน คือ พยายามทำให้การหมุนเวียนของกิจกรรมต่าง ๆ ภายใน โรงงานเป็นไปด้วยความสะดวกและรวดเร็วที่สุด เพื่อลดเวลาการผลิต เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ลดอุบัติเหตุและสะดวกในการบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ (ชไมพร ซิ้มสกุล, 2546 :7-8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ด้านการจัดการ

การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการจัดการเป็นการศึกษาการจัดการซึ่งเป็นกระบวนของกิจกรรมที่ต่อเนื่องและประสานงานกันซึ่งประกอบด้วยการวางแผน (Planning) การจัดองค์การ

(Organization) การจัดคนเข้าทำงาน (Leading) และการควบคุม (Controlling) แนวทางในการบรรลุเป้าหมายขององค์การ

การศึกษาด้านความเป็นไปได้ด้านการบริหารเป็นการศึกษาความสามารถของโครงการในการดำเนินการให้ประสบผลสำเร็จตามที่ต้องการ โดยศึกษาเกี่ยวกับการเป็นองค์การที่ถูกต้องตามกฎหมาย ลักษณะโครงสร้างขององค์การ เจ้าของโครงการ ลิขสิทธิ์ต่าง ๆ ข้อตกลงอื่น ๆ (ด้านการตลาด, การบริการ) ฝ่ายบริหารที่ต้องการและฝ่ายบริหารโครงการ การจัดการเป็นกระบวนของกิจกรรมที่ต่อเนื่องและประสานงานกันซึ่งประกอบด้วยการวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organization) การจัดคนเข้าทำงาน (Leading) และการ ควบคุม (Controlling)

รูปแบบบริหารภายในที่มีประสิทธิภาพจะเป็นสิ่งประกันความสำเร็จของโครงการ ซึ่งจะประกอบด้วยแผนกงานต่าง ๆ และหน่วยงานย่อยในโครงการ โดยจำแนกหน้าที่และความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงาน ซึ่งประกอบด้วยสายการทำงานและแผนภูมิการจัดการ สายการทำงาน จะประกอบด้วยหน่วยงานเล็ก ๆ หลายหน่วยงาน เช่น สายการผลิต (หน่วยวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบ ผลผลิตและวิธีการผลิต หน่วยวิศวกรรม หน่วยควบคุม คุณภาพ หน่วยจัดซื้อวัตถุดิบ หน่วยผลิต หน่วยวางแผนและควบคุมด้านผลผลิต หน่วยบำรุงรักษาและสาธารณูปโภคในโรงงาน) สายการตลาด (หน่วยวิจัยตลาดและวางแผนด้านการตลาด หน่วยโฆษณา หน่วยขาย หน่วยเก็บรักษาผลผลิต หน่วยส่งสินค้า) สายการเงินและการบริหาร (หน่วยวางแผนด้าน งบประมาณและการเงิน หน่วยบริหารด้านภาษีและประกันภัย หน่วยบัญชีและอื่น ๆ)

แผนภูมิการจัดการ จะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงานในโครงการ โดยจะแบ่งตามหน้าที่ (function) ควรจะกำหนดรายละเอียดของจำนวนบุคลากรที่ต้องการ แหล่งที่มาของบุคลากรและอัตราค่าจ้าง จำนวนบุคลากรในแต่ละตำแหน่งและคุณสมบัติที่ต้องการ จะวิเคราะห์โดยอาศัยผลการศึกษาด้านการตลาดและวิศวกรรมประกอบกัน อัตราค่าจ้างจะประกอบด้วยอัตราค่าจ้างและอัตราเพิ่มในแต่ละปี โดยจะต้องพิจารณาในเรื่องสวัสดิการอื่น ๆ ที่เป็นผล ตอบแทนแก่พนักงานนอกเหนือจากค่าจ้าง เช่น ค่ารักษาพยาบาล เงินโบนัส เงินค่าทำงานล่วงเวลา ค่าที่พักอาศัย ค่าเดินทาง ค่าประกันชีวิต ส่วนค่าจ้างสำหรับผู้บริหารระดับสูง นอกจากเงินเดือนและ สวัสดิการอื่น ๆ ยังต้องให้ค่าตอบแทนในรูปแบบของค่าตอบแทนกรรมการบริหาร ค่าเช่าบ้าน รถประจำตำแหน่งและอื่น ๆ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง (ชไมพร ซิ้มสกุล, 2546 : 8-9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ด้านการเงิน

เป็นการศึกษาถึงเงินลงทุน การเงินและผลตอบแทนของโครงการเพื่อประกอบการตัดสินใจในการลงทุน เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) จุดคุ้มทุน (Break-Even Point) ดัชนีกำไร (Profitability Index) อัตราผลตอบแทนลดค่า (Internal Rate of Return) และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) โดยจะกำหนดอัตราส่วนลด (Discount Rate) จากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ยืมสูงสุดที่ได้รับจากธนาคารพาณิชย์หรือสถาบันการเงินของไทย ดังนั้นหากตัดสินใจลงทุนในโครงการนี้ อัตราผลตอบแทนต่ำสุดที่ต้องการจะต้องมากกว่าอัตราส่วนลด

การศึกษาความสามารถของโครงการในการคืนทุนให้กับผู้ลงทุนในระดับที่ต้องการ จะศึกษาเกี่ยวกับเงินลงทุนคงที่ เงินลงทุนหมุนเวียนที่ต้องการ มูลค่าการขายทั้งสิ้น โครงสร้างด้านการลงทุน โครงสร้างต้นทุนและรายได้ กระแสเงินสดโดยใช้เครื่องมือทางการเงิน เช่น ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ผลตอบแทนการลงทุน และจุดคุ้มทุนในการวิเคราะห์การยอมรับได้ของโครงการ (รุ้งเพชร วิลาวัณย์วจี , 2547 : 5-6)

เครื่องมือทางการเงินที่ใช้ในการศึกษาได้แก่

1.มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่ายสุทธิโดยคำนวณได้จากสูตร

$$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t} - CF_0$$

โดย CF_0 = เงินลงทุนเริ่มแรก

CFt = รายได้ในปีที่ t

n = ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการ

k = อัตราคิดลด (Discount rate)

t = ปีที่ 1,2,3…..,n

เกณฑ์การตัดสินใจ ในกรณีที่มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 0 หรือมากกว่า จะรับโครงการลงทุนนั้นหรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การรับโครงการลงทุนที่มีมูลค่าปัจจุบันของเงินสดรับเท่ากับหรือมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของเงินสดจ่าย ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิเป็นลบแสดงว่าโครงการนั้นยังไม่คุ้มกับการลงทุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. อัตราผลตอบแทนลดค่าของโครงการ (Internal Rate of Return : IRR) อัตราผลตอบแทนลดค่าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดรับเท่ากับมูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดจ่ายคำนวณได้โดยการหาปัจจัยลดค่าโดยประมาณจากสูตรแล้วนำไปเปิดตารางมูลค่าปัจจุบันแบบสะสม หรือการลองถูกลองผิด (Trial and Error)

$$0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - CF_0$$

โดย CF_t = กระแสงเงินสดรับสุทธิรายปีตลอดอายุโครงการ

n = ระยะเวลาทั้งหมดของโครงการ

t = ปีที่ 1,2,3.....,n

IRR = อัตราผลตอบแทนลดค่า(Internal Rate of Return)

เกณฑ์การตัดสินใจ ให้เปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนการลงทุนกับอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ธุรกิจจะยอมรับการลงทุนได้ หรืออัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงิน ถ้าอัตราผลตอบแทนการลงทุนที่คำนวณได้สูงกว่า ถือเป็นโครงการที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

สมมุติฐานการลงทุน

การศึกษาความเป็นไปได้ในโครงการลงทุนโรงงานรีดเหล็กเส้นของบริษัท ท่าจีน แอสเซท จำกัด มีข้อสมมุติฐานดังนี้

1. โครงการกำหนดอัตราผลตอบแทนการลงทุนเท่ากับต้นทุนเงินทุนโดยรวม ร้อยละ 6.50
2. โครงการมีอายุ 10 ปี
3. คิดค่าเสื่อมราคาอาคารแบบเส้นตรงในอัตราร้อยละ 5 ต่อปี มีมูลค่าซาก
4. คิดค่าเสื่อมราคาเครื่องจักรแบบเส้นตรงในอัตราร้อยละ 10 ต่อปี ไม่มีมูลค่าซาก ในปีที่สิ้นสุดโครงการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 แสดงการคำนวณต้นทุนถัวเฉลี่ยของเงินทุน (WACC)

ประเภท	จำนวนเงิน	สัดส่วน	ต้นทุนของเงิน (%)	ต้นทุนของเงินหลังหักภาษี 30% (%)	คิดเผื่ออัตราเงินเฟ้อ (%)	ต้นทุนของเงินถัวเฉลี่ย (%)
เงินกู้	200,000,000	50	6.25	4.38		2.19
เงินทุนเจ้าของ	200,000,000	50	4.92	-	3.70	4.31
รวม	400,000,000	100	-	-		6.50

หมายเหตุ : 1. ต้นทุนเงินทุนจากเจ้าของร้อยละ 4.92 มาจากอัตราผลตอบแทนการลงทุนในพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี ของธนาคาร ไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) ประจำวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2548

2. ต้นทุนเงินทุนจากเจ้าของคิดเผื่อผลกระทบจากเงินเฟ้อ ร้อยละ 3.70 ต่อปี จากข้อมูลอัตราเงินเฟ้อของธนาคารแห่งประเทศไทย ณ เดือน กรกฎาคม 2548

3. ต้นทุนเงินกู้ยืมจากสถาบันการเงินอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.25 จากธนาคาร เอเชีย จำกัด (มหาชน) ณ วันที่ 5 สิงหาคม 2548

ที่มา : จากการคำนวณ

3. ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period : PB) หากการดำเนินงานได้รับผลตอบแทนคุ้มกับจำนวนเงินที่ลงทุนได้รวดเร็วเท่าไร ก็จะเป็นการดีมากขึ้นเท่านั้น เนื่องจากโอกาสเสี่ยงต่อการขาดทุนในอนาคตมีน้อยลงและผู้ลงทุนสามารถนำเงินลงทุนที่ถอนคืนมาได้นี้ไปลงทุนหาผลประโยชน์ในกิจการอื่นต่อไป การทราบระยะเวลาคืนทุนจะเป็นประโยชน์ในด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยง (ชไมพร ซิ้มสกุล, 2546)

ระยะเวลาคืนทุน คือ จำนวนปีในการดำเนินงาน ซึ่งจะทำให้มูลค่าการลงทุนสะสม(อย่างน้อยที่สุด) เท่ากับมูลค่าตอบแทนเงินสดสุทธิสะสม หรืออาจกล่าวได้ว่า ระยะเวลาคืนทุน คือ จำนวนปีในการดำเนินการ ซึ่งทำให้ผลกำไรที่ได้รับในแต่ละปีรวมกันแล้วมีค่าเท่ากับจำนวนเงินลงทุนเริ่มแรก “ผลกำไร” ในที่นี้ คือ กำไรสุทธิหลังหักภาษี + ดอกเบี้ย+ค่าเสื่อมราคา

$$\text{ระยะเวลาคืนทุน} = \text{จำนวนปีก่อนคืนทุน} + \frac{\text{กระแสเงินสดส่วนที่เหลือ}}{\text{กระแสเงินสดทั้งปี}}$$

4. จุดคุ้มทุน (Break Even Point: BEP) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปรและกำไร โดยหาจุดที่มูลค่าการขายคุ้มกับต้นทุนการผลิต ผลการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

วิเคราะห์จะทำให้ทราบปริมาณการขายที่จุดคุ้มทุน ในการคำนวณหาจุดคุ้มทุนจะใช้สมมุติฐานต่อไปนี้ (ชไมพร ซิ้มสกุล ,2546) คือ

1) ต้นทุนการผลิตถือเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งของปริมาณการผลิตหรือของปริมาณการขายเนื่องจากใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรร่วมกัน

2) ปริมาณการผลิตเท่ากับปริมาณการขาย

3) ค่าใช้จ่ายคงที่จะเท่าเดิมไม่ว่าจะผลิตในปริมาณเท่าไร

4) ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยจะแปรตามปริมาณการผลิตและต้นทุนการผลิตทั้งสิ้นจะเปลี่ยนแปลงเป็นสัดส่วนกับปริมาณการผลิต

5) ราคาขายต่อหน่วยของผลิตภัณฑ์จะคงที่ทุกระดับการผลิต ดังนั้น มูลค่าการขายจะมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงกับราคาขายต่อหน่วย และปริมาณที่ขายได้

6) ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตหลายๆ แบบนั้น จะไม่เพิ่มหรือลดรูปแบบอีก

ต้นทุนคงที่ เป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่ได้แปรตามปริมาณการผลิต ได้แก่

- ค่าเสื่อมและเงินหักล้างของเครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต, อาคารโรงงานไฟฟ้า ท่อน้ำติดตั้งในอาคารโรงงาน, อาคารสำนักงาน, ไฟฟ้า ท่อน้ำติดตั้งในสำนักงาน, รั้ว ถนน ที่จอดรถ ที่เก็บวัตถุดิบ, รถบรรทุก, ค่าใช้จ่ายก่อนการดำเนินงาน
- เงินเดือน,ค่าจ้างแรงงานด้านบริหาร,รวมสวัสดิการอื่น ๆ
- ค่าประกันอัคคีภัยอาคารสำนักงาน
- ดอกเบี้ยเงินกู้ธนาคาร
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ต้นทุนผันแปร เป็นค่าใช้จ่ายที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ได้แก่

- วัตถุดิบ
- เงินเดือนค่าจ้างแรงงานฝ่ายผลิตรวมทั้งสวัสดิการอื่น ๆ
- ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่น ๆ เช่น ค่าชิ้นส่วนอะไหล่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าไฟฟ้า ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา ค่าน้ำมันรถ ค่านายหน้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การคำนวณหาจุดคุ้มทุน จากสมการ

$$x = \frac{f}{p - v}$$

เมื่อกำหนดให้

x = ปริมาณการผลิต (หรือปริมาณการขาย) ที่จุดคุ้มทุน

f = ต้นทุนคงที่

p = ราคาขายต่อหน่วย

v = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

ผลการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน จะได้ข้อสรุปดังนี้ คือ

1. จุดคุ้มทุนที่มีค่าสูง จะทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต และปริมาณการขาย

2. ต้นทุนคงที่ที่มีค่าสูงกว่า จะทำให้จุดคุ้มทุนมีค่าสูงขึ้นด้วยความแตกต่างระหว่างราคาขายต่อหน่วยกับต้นทุนผันแปรต่อหน่วย ถ้าความแตกต่างนี้มีค่าสูงจะทำให้จุดคุ้มทุนมีค่าต่ำ

5. ดัชนีกำไร (Profitability Index : PI) เป็นการศึกษาอัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับของโครงการกับมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่าย โดยคำนวณจากสมการ

$$\text{ดัชนีกำไร (PI)} = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับของโครงการ (PVCF)}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดจ่าย } (I_0)}$$

เกณฑ์การตัดสินใจ ถ้า PI มีค่ามากกว่า 1 จะยอมรับโครงการแสดงว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนที่สูงกว่าต้นทุนเงินทุน (k) ที่ใช้เป็นอัตราในการคิดลดกระแสเงินสด ในทางตรงกันข้ามถ้า PI มีค่าต่ำกว่า 1 จะไม่ยอมรับโครงการ เพราะโครงการนั้นให้อัตราผลตอบแทนที่ต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการหรือต้นทุนของเงินทุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ธำรงค์ศักดิ์ โชติกิจนุสรณ์ (2540) ได้ศึกษาเรื่องการคุ้มครองและการขยายตัวของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นในประเทศไทยโดยใช้วิธีวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยใช้อัตราการคุ้มครองตามราคา (Nominal Rate of Protection , NRP) และอัตราการคุ้มครองที่แท้จริง (Effective Rate of Protection, ERP) เป็นตัววัดระดับและลักษณะการคุ้มครอง ซึ่งผลการศึกษาพบว่า อุตสาหกรรมการผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมที่ทำการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการตลาดภายในประเทศเป็นสำคัญ ซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมนี้อยู่ในภาวะการเกิดอุปทานส่วนเกินขึ้นในประเทศตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายกำลังการผลิตของผู้ผลิตในประเทศและอีกส่วนหนึ่งเป็นจากปริมาณการนำเข้าที่ยังคงสูงอยู่ ด้านการคุ้มครองพบว่ารัฐบาลให้การคุ้มครองทั้งสินค้าสำเร็จรูปและปัจจัยการผลิต แต่ให้การคุ้มครองแก่สินค้าสำเร็จรูปมากกว่าสินค้าที่เป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นผลดีและเอื้อต่ออุตสาหกรรมการผลิตเหล็กเส้นในประเทศไทย

จากการที่อุตสาหกรรมเหล็กเส้นในประเทศไทยต้องเผชิญกับการแข่งขันที่สูงขึ้นทั้งจากผู้ผลิตในประเทศและจากต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียน ภายใต้เขตการค้าเสรีเอเซียน ดังนั้น ภาครัฐบาลจึงควรเร่งพัฒนาและสนับสนุนให้อุตสาหกรรมนี้มีการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กต้นทาง ไม่ว่าจะเป็นเหล็กพรุนหรือเหล็กถลุง สถานที่ตั้งกลุ่มโรงงานผู้ผลิตและมีโครงสร้างพื้นฐานสาธารณูปโภครองรับ เพื่อลดต้นทุนการผลิตให้สามารถแข่งขันกับสินค้านำเข้าจากต่างประเทศได้ ในขณะเดียวกันผู้ผลิตควรเตรียมขยายตลาดส่งออกไปยังต่างประเทศโดยเฉพาะในแถบประเทศอินโดจีน เนื่องจากประเทศไทยมีความได้เปรียบเรื่องค่าขนส่ง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียน

พิพัฒน์ จารุเกษตรวิทย์ (2544) ได้ศึกษาการพยากรณ์การนำเข้าเหล็กโครงสร้างรูปพรรณของไทยได้ทำการวิเคราะห์เชิงพรรณนาและเชิงปริมาณ ในการศึกษาเชิงปริมาณโดยการวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis) ตามวิธีของ Winter's Method เพื่อพยากรณ์ปริมาณนำเข้ารายเดือน โดยใช้ข้อมูลช่วงปี 2533 - 2542 พบว่ามีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 21.08 มูลค่านำเข้ามีการขยายตัวร้อยละ 3.0 ปริมาณการนำเข้าโดยเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นปีละ 50,000ตัน และในปี 2548 จะมีปริมาณนำเข้าเหล็กโครงสร้างรูปพรรณเท่ากับ 917,274 ตัน โดยฤดูกาลเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการนำเข้า เนื่องจากในฤดูร้อนอุตสาหกรรมก่อสร้างจะขยายตัวมากกว่าฤดูฝนและฤดูหนาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

มนัส จำนงค์ศาสตร์ (2546) ได้ศึกษาปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์ของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าในประเทศไทย : กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์ของการผลิตเหล็กขั้นปลาย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบว่าสภาพทั่วไปของโครงสร้างการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กและปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์ในการใช้ผลิตเหล็กขั้นปลาย พร้อมทั้งพยากรณ์ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลายในช่วงปี 2545 –2550 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ช่วงปี 2530 –2544 ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยที่กำหนดอุปสงค์เหล็กขั้นปลายในผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาวคือ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้แบบลอยตัว ปริมาณสินเชื่อภาคการก่อสร้างและมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ประกอบกับภาคการก่อสร้างซึ่งปัจจัยทั้งสามตัวนี้ สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงในปริมาณความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาวได้ถึงร้อยละ 87 .70 การพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลายในผลิตภัณฑ์เหล็กรูปทรงยาว และผลิตภัณฑ์ทรงแบน ในช่วงปี 2545 –2550 จะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.28 และ 4.86 ซึ่งผลพยากรณ์นี้จะเป็นแนวทางต่อผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก สำหรับประกอบการพิจารณาการลงทุนและช่วยเสริมสร้างแผนการผลิตเหล็ก เพื่อให้ปริมาณการผลิตมีความเหมาะสมกับปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศ

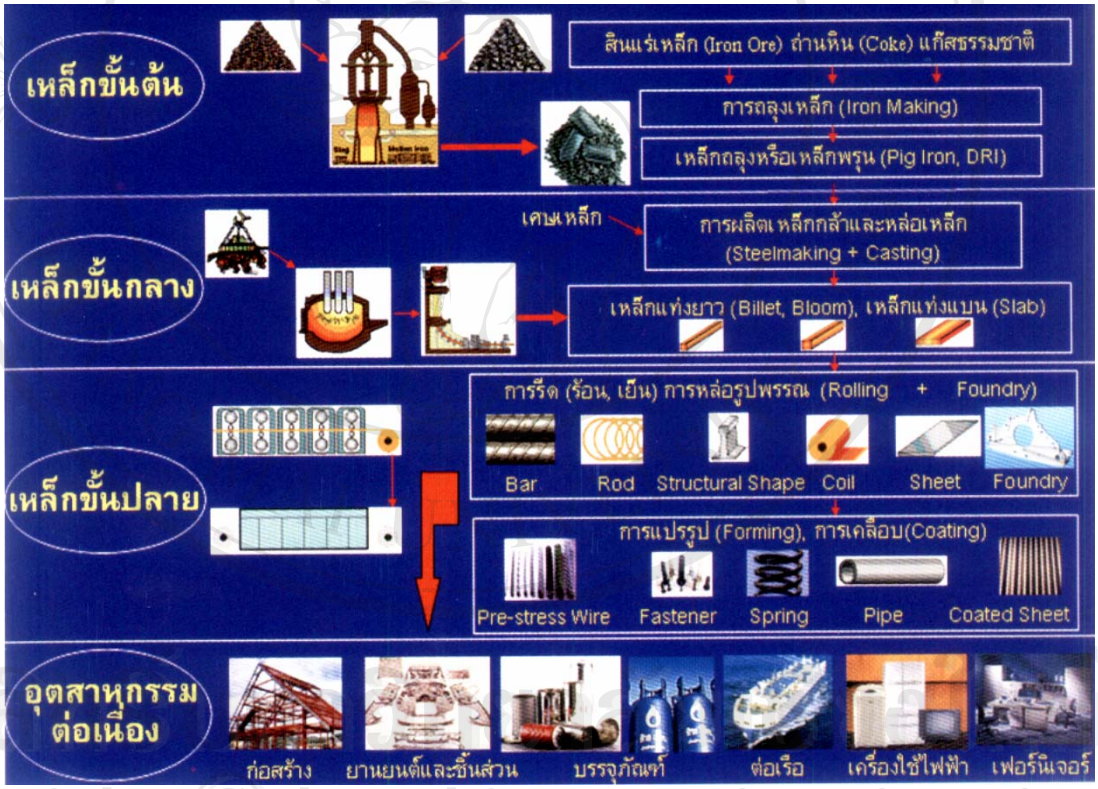
มติชน (19 มกราคม 2548) คณะรัฐมนตรีอนุมัติโครงการเหล็กต้นน้ำไทย โดยเห็นชอบในหลักการนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตเหล็กขั้นต้น โดยให้เอกชนเป็นผู้ลงทุน สองราย คือ บริษัท จี สตีล จำกัด (มหาชน) วงเงินลงทุน 400 ล้านเหรียญสหรัฐที่จังหวัดระยอง สามารถผลิตเหล็กได้ 2.6 ล้านตันต่อปี และเครือสหวิริยา ใช้เงินลงทุน 12,125 ล้านเหรียญสหรัฐที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์และจังหวัดชุมพร สามารถผลิตเหล็กได้ 30 ล้านตันต่อปี โดยภาครัฐสนับสนุนการก่อสร้างสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมที่จะขยายตัวโดยในปี 2550 เป็นระยะแรกของการผลิตจะสามารถผลิตเหล็กได้ร้อยละ 30 ของกำลังการผลิตรวมทั้งหมด หรือเท่ากับ 8 ล้านตัน ส่วนอัตราการบริโภคเหล็กของไทยน่าจะอยู่ที่ 15 ล้านตัน และเมื่อเครือสหวิริยาสามารถผลิตได้ครบทั้ง 5 ระยะ จะทำให้มีกำลังการผลิตรวม 30 ล้านตัน สามารถทดแทนการนำเข้าเหล็กของประเทศได้ทั้งหมดและยังเหลือพอส่งออกได้อีก 8.5 ล้านตัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3 ภาพรวมอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กสมบูรณ์แบบ

อุตสาหกรรมการผลิตเหล็กเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการผลิตอยู่หลายประเทศมีมานานแล้วตั้งแต่อดีต มีวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี, ระบบการผลิต เพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพสูงประหยัดต้นทุน และตอบสนองความต้องการของตลาดตามช่วงเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป กระบวนการผลิตเหล็กกล้าสามารถแสดงอย่างสรุปได้ 3 ขั้นตอนดังนี้ (มนัส จำนงศาสตร์, 2546: 7-9)

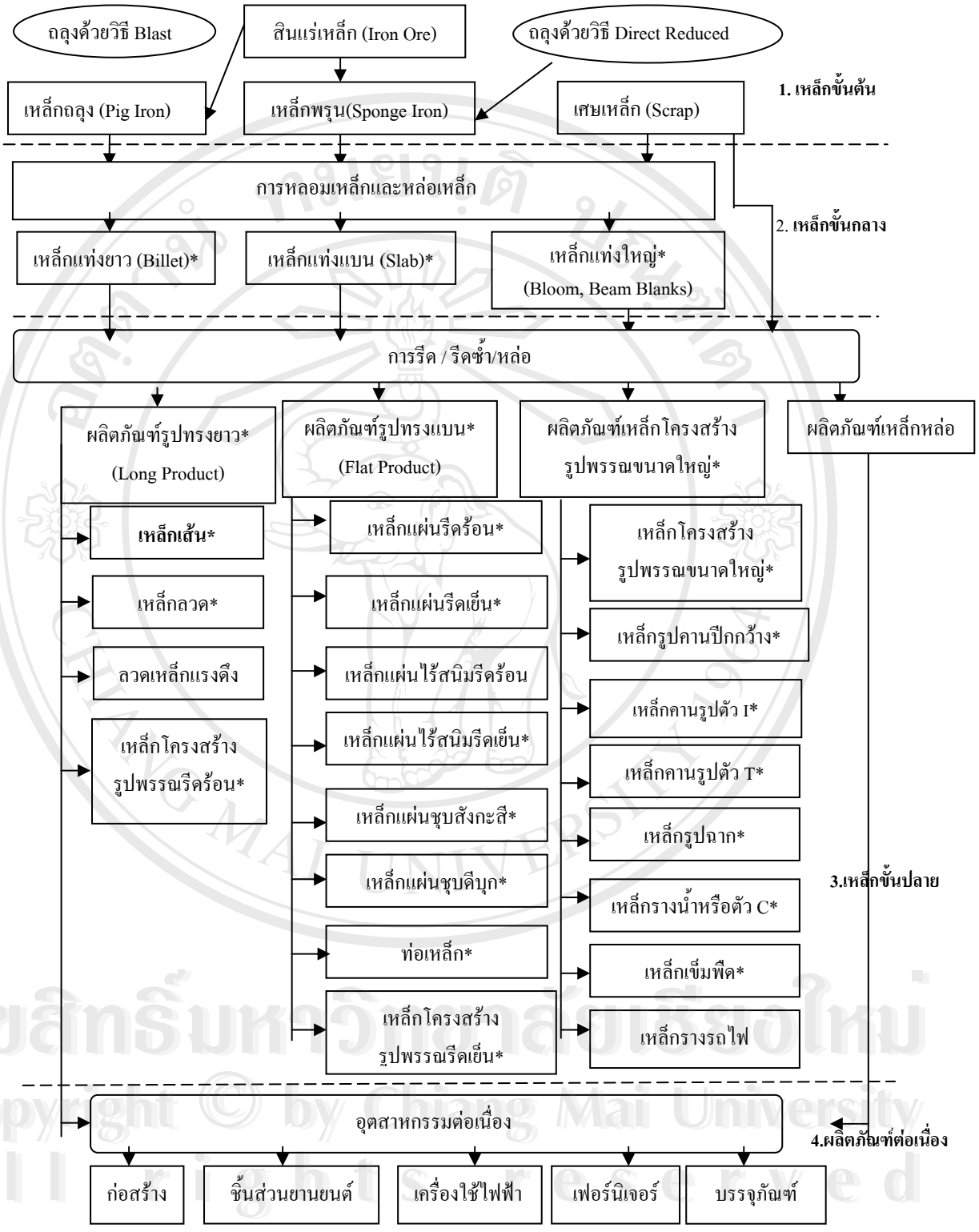
1. การผลิตเหล็กขั้นต้น (Raw Steel Products)
2. การผลิตเหล็กขั้นกลาง (Intermediate Steel Products)
3. การผลิตเหล็กขั้นปลาย (Final Steel Products)



รูปที่ 2.1 การผลิตเหล็กขั้นต้นถึงขั้นปลาย

ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.2 ภาพรวมกระบวนการผลิตเหล็กครบวงจร

หมายเหตุ : * คือผลิตภัณฑ์เหล็กที่มีการผลิตในประเทศไทย

ที่มา : ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2545 : 2-4 (อ้างถึงใน มนัส จำนงค์ศาสตร์)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. การผลิตเหล็กขั้นต้น คือกระบวนการผลิตโดยการนำสินแร่เหล็ก(Iron Ore) ผ่านกระบวนการถลุง ซึ่งปัจจุบันมีกรรมวิธีการถลุงอยู่ 2 วิธี

1.1 การถลุงเหล็กในสภาวะของเหลวการผลิตลักษณะนี้เป็นการผลิตโดยให้ความร้อนกับวัตถุดิบต่าง ๆ จนกระทั่งวัตถุดิบทั้งหมดหลอมเหลวแล้วจึงทำการถลุงเพื่อขจัดสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่มากับแร่เหล็กออกไป โดยภายหลังถลุงเสร็จแล้วจะได้เป็นน้ำเหล็กดิบ (Hot Metal) ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 1,400 องศาเซลเซียส หรือทำการถ่ายน้ำเหล็กลงในแม่พิมพ์แล้วปล่อยให้เย็นตัวลงก็จะได้เป็นเหล็กถลุง (Pig Iron)

1.2 การถลุงเหล็กในสภาวะของแข็ง หรือที่เรียกกันว่าการผลิตเหล็กพรุน (Direct Reduced Iron, DRI) ซึ่งการผลิตในลักษณะนี้จะทำการถลุงเหล็กสภาพที่วัตถุดิบต่าง ๆ ยังคงเป็นของแข็ง (ความร้อนที่ให้กับวัตถุดิบจะยังไม่ทำให้เกิดความหลอมเหลว) ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่ได้ก็ยังคงอยู่ในสภาพของแข็งเช่นเดิม และหากนำไปอัดต่อเป็นก้อน ก็จะได้เป็น Hot Briquetted Iron (HBI) ซึ่งสะดวกต่อการขนส่งมากกว่า เนื่องจากจะไวต่อการติดไฟน้อยกว่าเหล็กพรุน

2. การผลิตเหล็กขั้นกลาง คือ กระบวนการผลิตเหล็ก โดยผลิตภัณฑ์วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการนำเอาเหล็กพรุน เหล็กถลุง รวมทั้งเศษเหล็ก (Scrap) เข้าเตาหลอมละลายเป็นน้ำเหล็ก และทำการปรุงน้ำเหล็กให้ได้คุณภาพที่ต้องการแล้วผ่านกระบวนการหล่อเหล็กให้เป็นแท่งที่มีลักษณะแตกต่างกัน ตามการนำไปใช้งาน ผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นกลาง ได้แก่ เหล็กแท่ง (Billet) เหล็กแท่งแบน (Slab) เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom, Beam, Blanks) เพื่อนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่อไป ของการผลิตเหล็กขั้นปลาย

3. การผลิตเหล็กขั้นปลาย คือ กระบวนการผลิตที่เป็นขั้นตอนการนำผลิตภัณฑ์ขั้นกลางมาผ่านกระบวนการแปรรูป ซึ่งสามารถทำได้โดยการนำไปผ่านกระบวนการรีด (รีดร้อน, รีดเย็น) รีดซ้ำ หล่อ การอัดหรือตีขึ้นรูป เคลือบชุบผิวด้วยโลหะ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นนี้ได้แก่

3.1 ผลิตภัณฑ์รูปทรงยาว (Long Steel Products) ผลิตมาจากเหล็กแท่ง (Billet) หรือ Ship Plate และเหล็กแท่งใหญ่ที่ได้จากการผลิตเหล็กขั้นกลางมาแปรรูป เช่น เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ รีดร้อน และเหล็กลวดต่าง ๆ

3.2 ผลิตภัณฑ์แผ่นรูปทรงแบน (Flat Steel Products) ผลิตมาจากแท่งเหล็กแบน (Slab) ที่ได้จากการผลิตเหล็กขั้นกลางนำมาแปรรูปเช่น เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น

3.3 ผลิตภัณฑ์ประเภทเหล็กหล่อ (Foundried Products) ผลิตมาจากเศษเหล็กต่าง ๆ มาทำให้หลอมละลายและปรุงแต่งคุณสมบัติทางเคมีตามมาตรฐานที่กำหนดหลัง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากนั้นเทน้ำเหล็กที่หลอมละลายหล่อลงในพิมพ์หรือแบบให้ได้ตามรูปร่างตามที่ต้องการ ได้แก่ เหล็กหล่อรูปพรรณต่าง ๆ ส่วนการตีขึ้นรูปโลหะเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ โดยการตีขึ้นรูปโลหะจะต้องนำโลหะมาผ่านความร้อนและตีขึ้นรูปในขณะที่ร้อนทำให้โลหะมีความเหนียว, เนื้อแน่นมากกว่าการหล่อมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า วิธีนี้จะใช้กับชิ้นงานที่ต้องรับแรงกระแทกสูง เช่น ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ก้านสูบ เพลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์

4. ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องโดยจะทำผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลาย ไปใช้ในอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่อง ผู้บริโภคกลุ่มที่สำคัญที่นำผลิตภัณฑ์เหล็กต่าง ๆ ทั้งเหล็กทรงยาวและเหล็กทรงแบนเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตสินค้า ดังนี้

4.1 อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า

อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องของอุตสาหกรรมเหล็กที่มีความสำคัญอุตสาหกรรมหนึ่ง ความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กส่วนใหญ่ของอุตสาหกรรมนี้จะเป็นเหล็กแผ่นรีดเย็นและเหล็กแผ่นเคลือบเป็นหลัก ส่วนเหล็กแผ่นรีดร้อนจะมีใช้อยู่บ้างบางส่วน ตัวอย่าง เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีส่วนประกอบของเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก เช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า หม้อหุงข้าว ตู้เย็น เป็นต้น

4.2 อุตสาหกรรมยานยนต์

อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น อุตสาหกรรมยางรถยนต์ พลาสติก แบตเตอรี่ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่ได้ในอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น ได้แก่ รถยนต์ รถกระบะ รถบัส และรถจักรยานยนต์

4.3 อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์โลหะ

อุตสาหกรรมนี้เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เป็นผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นรีดเย็นเป็นหลัก โดยจะใช้เหล็กแผ่นรีดเย็นที่ผ่านการกัดกรดนำมาทำท่อ หรือขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงต่าง ๆเช่น เก้าอี้ โต๊ะ ตู้ เป็นต้น ก่อนจะนำไปชุบโครเมี่ยมหรือชุบสี อุตสาหกรรมนี้จะโตไปพร้อมกับกลุ่มธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ เช่น การสร้างบ้าน อาคาร สำนักงาน เป็นต้น

4.4 อุตสาหกรรมกระป๋อง

อุตสาหกรรมนี้เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เป็นผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นเคลือบโดยสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ เหล็กแผ่นเคลือบดีบุกสามารถผลิตกระป๋องได้ 2 แบบ คือ ปั๊มขึ้นรูป จากเหล็กแผ่นให้เป็นกระป๋อง และนำเหล็กแผ่นมาม้วนเป็นกระป๋องแล้วจึงเชื่อมให้ขอบแผ่นเหล็กติดกัน อีกกลุ่มคือ เหล็กแผ่นเคลือบโครเมี่ยม ซึ่งจะผลิตกระป๋องให้ด้วยวิธีการปั๊มขึ้นรูป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.5 อุตสาหกรรมก่อสร้าง

อุตสาหกรรมนี้เป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีความสำคัญอย่างมากต่ออุตสาหกรรมเหล็กรวมถึงภาคเศรษฐกิจของไทย ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปถึงภาคเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น ภาคการเงิน การลงทุนหรือกลุ่มอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ กระเบื้อง เฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล็กที่นำไปใช้ในอุตสาหกรรมนี้ ได้แก่ เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กรูปพรรณรีดร้อน และเหล็กลวด

2.4 ภาพรวมของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทย

จากรายงานสภาวะและโครงสร้างการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า (ธำรงค์ศักดิ์ โชติกิจนุสรณ์,2540 : 29-30) ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ในปี 2538 อุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทยเริ่มต้นเมื่อปี 2485 โดยรัฐบาลได้ทำสัญญากับ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด มอบสัมปทานการทำเหมืองแร่เหล็กที่จังหวัดลพบุรี เพื่อให้บริษัทลงทุนจัดตั้งโรงงานถลุงแร่เหล็กผลิตแปรรูปเหล็กกล้าด้วยกำลังการผลิต 100 ตัน/วัน

ระหว่างปี 2486 – 2490 บริษัทได้ทดลองถลุงแร่เหล็กโดยสร้างเตาถลุงแบบพ่นลมขนาดกำลังผลิต 3 ตัน/วัน ทำให้เหล็กที่ถลุงได้มีธาตุซิลิคอนต่ำกว่า 1.0 % เหมาะที่จะใช้หล่อกะทะ ต่อมาบริษัทได้ติดต่อผู้เชี่ยวชาญชาวสวีเดนให้ออกแบบเตาถลุงเหล็กชนิดพ่นลมใช้ถ่านไม้ขนาดกำลังผลิต 15 ตัน/วัน

ในปี 2493 บริษัทได้สร้างโรงงานผลิตเหล็กกล้าโดยใช้เตาแบบโอเพ่นฮาร์ท ผลิตได้ครั้งละ 7 ตัน ซึ่งต่อมาได้ดัดแปลงใหม่ทำให้ผลิตได้ครั้งละ 10 ตันและสร้างโรงรีดเหล็กเส้นและเหล็กลวดโรงแรกในประเทศขึ้น

อุตสาหกรรมเหล็กในช่วง 15 ปีแรก (2485 – 2500) ประสบปัญหาและอุปสรรคมากมายไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี การตลาดการบริหารหรือนโยบายของรัฐบาลและที่สำคัญคือปัญหาทางด้านการเงิน

ปี 2500 – 2510 มีการพัฒนาการผลิตเหล็กกล้าโดยใช้เตาหลอมไฟฟ้าแบบเหนี่ยวนำความถี่สูงและเตาหลอมไฟฟ้าแบบอาร์ค การผลิตเหล็กเส้นในระยะเวลาดังกล่าว ยังมีการพัฒนาไม่มากเท่าที่ควร

ปี 2510 – 2520 มีโรงงานผลิตเหล็กเส้นเหล็กลวดและเหล็กรูปพรรณเกิดขึ้นจำนวนมาก โรงงานเหล็กส่วนใหญ่จะเป็นโรงงานประเภทรีดซ้ำ ใช้เงินลงทุนน้อย ต่อมาเมื่อกิจการเพิ่มขึ้น โรงงานประเภทเตาหลอมก็มีการปรับปรุงเครื่องจักรและขยายกำลังผลิตเพิ่มขึ้นในระยะต่อมากิจการ ผลิตเหล็กของบริษัทได้แยกตัวออกจากบริษัทปูนซีเมนต์ไทยตั้งเป็นบริษัทเหล็กสยาม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จำกัด โดยสร้างโรงงานใหม่และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุดผลิตเหล็กแผ่นฉาบสังกะสี อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นชุบดีบุกและอุตสาหกรรมท่อเหล็ก

ปี 2520 – 2530 อุตสาหกรรมเหล็กมีการเติบโตในอัตราที่ช้าและเป็นไปลักษณะตลาดชี้นำเพียงเพื่อจะสนองความต้องการในประเทศ ในปี 2520 เมื่อได้มีการค้นพบก๊าซธรรมชาติมากขึ้น รัฐบาลมีนโยบายในการนำก๊าซธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็ก โดยได้มีการสนับสนุนให้บริษัทเอกชนร่วมกันจัดตั้งบริษัท สยามเฟอโรอินดัสตรี ขึ้นแต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จจึงได้เลิกกิจการไป

โดยภาพรวมอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศยังกระจุกตัวอยู่เฉพาะการผลิตขั้นปลายทาง ซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมท่อเหล็ก อุตสาหกรรมเหล็กเส้น อุตสาหกรรมเหล็กโครงสร้างรูปพรรณต่าง ๆ เป็นต้น ประกอบกับภาวะเหล็กราคาตกต่ำตั้งแต่ปี 2523 เป็นต้นมา ทำให้การผลิตภัณฑ์เหล็กไม่เต็มกำลังผลิตตามสมรรถนะของเครื่องจักร ในช่วงปี 2531 – 2539 ภาวะการก่อสร้างเริ่มมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น อุตสาหกรรมเหล็ก ภายในประเทศจึงเริ่มที่จะผลิตเต็มกำลังผลิต ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการ รัฐบาลมีนโยบายเบ็ดเสร็จทางการผลิต มีการเปิดเสรี ในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก มีผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาลงทุนและผู้ผลิตรายเก่า ขยายกำลังผลิตเพิ่มขึ้นเพื่อสนองต่อความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก

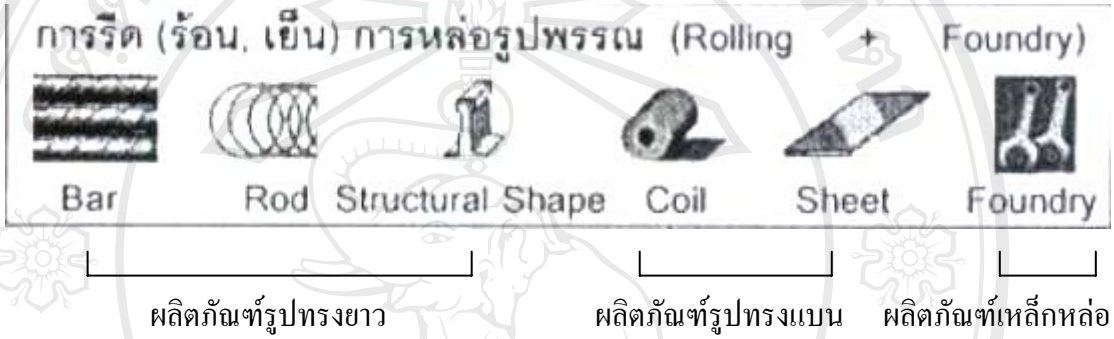
ในช่วงกลางปี 2540 รัฐบาลในขณะนั้นได้ประกาศลดค่าเงินบาทเกิดภาวะวิกฤตเศรษฐกิจในประเทศอย่างรุนแรง ทำให้การผลิตและการค้าเหล็กในประเทศในปี 2541 – 2544 ประสบกับภาวะตกต่ำอย่างต่อเนื่อง ผู้ผลิตหลายรายเลิกกิจการและผู้ผลิตส่วนที่เหลือได้ลดกำลังการผลิตลงมากตามความต้องการของตลาดที่ปรับตัวลดลงกว่าร้อยละ 40 ทำให้เกิดปัญหาตามมามากมาย และรัฐบาลได้พยายามแก้ไขวิกฤตเศรษฐกิจโดยกู้เงินจาก IMF มากระตุ้นเศรษฐกิจ ส่งผลให้ในปี 2544 -2545 เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัวอย่างต่อเนื่องทำให้อุตสาหกรรมเหล็กฟื้นตัวดีขึ้นตามภาวะเศรษฐกิจ โดยมีความต้องการสูงสุดในช่วงปี 2546 -2547 ทำให้เกิดการขาดแคลนเหล็กเป็นจำนวนมากในช่วงต้นปี 2548 คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติโครงการเหล็กต้นน้ำไทย โดยให้การสนับสนุนส่งเสริมผู้ลงทุน 2 ราย คือบริษัท จี สตีล จำกัด(มหาชน) ที่จังหวัดระยอง และบริษัท เครือสหวิริยา จำกัด ที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และชุมพร ซึ่งคาดว่าจะสามารถทำการผลิตเหล็กได้ในระยะแรก 8 ล้านตันในปี 2550 และเมื่อครบทั้ง 5 ระยะ จะมีกำลังการผลิตรวม 30 ล้านตัน เป็นเจ้าแรกที่ประเทศไทยได้ทำการผลิตเหล็กต้นน้ำ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้าในประเทศไทย ซึ่งมีผลให้ลดการนำเข้าจากต่างประเทศและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันกับผู้ผลิตต่างประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5 อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย

อุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (ธำรงค์ศักดิ์ โชติกิจนุสรณ์ , 2540 : 30-38)

1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์รูปทรงยาว (Long Steel Products)
2. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์รูปทรงแบน (Flat Steel Products)
3. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประเภทเหล็กหล่อ (Foundried Products)



รูปที่ 2.3 ผลิตภัณฑ์รูปทรงต่าง ๆ

ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

1. อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์รูปทรงยาว (Long Steel Products) ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามกระบวนการผลิตคือ

1.1 อุตสาหกรรมผลิตเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตชนิดคาร์บอนต่ำโดยใช้เตาหลอมไฟฟ้า ขั้นตอนการผลิตจะเริ่มตั้งแต่นำเศษเหล็กมาหลอมในเตาหลอมอาร์คไฟฟ้า (Electric Are Fumace) ที่มีขนาดตั้งแต่ 6 ถึง 100 ตัน เตาหลอมเหล่านี้ปัจจุบันเป็นเตาหลอมแบบใช้ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นส่วนใหญ่ (AC EAF) ส่วนเตาหลอมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC EAF) มีการนำมาใช้ที่บริษัท น่ำเฮง เป็นผู้ผลิตเหล็กเส้นและเหล็กลวด เป็นโรงงานแรกที่สั่งซื้อเตาหลอมไฟฟ้าแบบ DC เตาหลอมอาร์คไฟฟ้าเหล่านี้ ถ้าเป็นโรงงานสมัยใหม่จะใช้หม้อแปลงไฟฟ้าที่มีพลังงานสูง (Ultra High Power, UHP) พร้อมอุปกรณ์เผาเศษเหล็กแบบ Oxy-Fuel Burner เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหลอมให้รวดเร็วยิ่งขึ้น เตาหลอมสมัยใหม่เหล่านี้จะเป็นแบบ Oxidizing ติดปนมาน้อยที่สุดและแยกกระบวนการปรับปรุงน้ำเหล็ก (Refining) ไปทำให้เตา Ladle ที่มีขนาดเท่ากับเตาหลอม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนใหญ่ได้ถูกปรับปรุงระบบไฟฟ้าให้มีพลังงานสูงขึ้นอยู่ในระดับ High Power และมีการใช้ระบบ EBT หรือ Ladle Furnace จึงทำให้ระยะเวลาในการหลอมสั้นกว่า (Tap to Tap time)

วัตถุดิบที่ใช้ในการหลอมจะเป็นเศษเหล็กเกือบทั้งสิ้นมีการใช้เหล็กถลุง เช่น Pig Iron หรือ HBI ผสมบ้างเล็กน้อยประมาณ 10 % โดยผสมรวมเข้าไปกับเศษเหล็ก น้ำเหล็กที่ปรับปรุงส่วนผสมเรียบร้อยแล้ว จะนำไปหล่อในเครื่องหล่อแบบต่อเนื่อง (Continuous Casting) เป็น Billet หรือ Bloom (เฉพาะของบริษัท สยามยามาโต๊ะ ที่ผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่) โดย Billet ที่หล่อส่วนใหญ่จะมีขนาดหน้าตัด 100x100 – 130x130 มม. ความยาว 3-12 เมตร แล้วแต่ละโรงงาน Billet ที่ได้จะนำไปรีดให้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กเส้น เหล็กลวดและเหล็กโครงสร้างรูปพรรณต่อไป โรงงานรีดเหล็กที่มีเตาหลอมบางโรงงานจะมีเครื่องรีดได้ทั้งเหล็กลวดและเหล็กเส้น (Combination Mill) เช่น บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด, บริษัท เอ็น ที เอส สตีลกรุ๊ป จำกัด, บริษัทไทยสตีลบาร์ส จำกัด, บริษัท เหล็กสยาม จำกัด, บริษัท สยามสตีลซิลดิเกต จำกัด, บริษัท น่ำเฮง สตีล จำกัด, บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด เป็นต้น

การผลิตเหล็กรูปทรงยาว โดยเฉพาะเหล็กเส้นมีการผลิตโดยใช้เครื่องรีดร้อนเพียงอย่างเดียว ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้คือ Billet และ Cobble Plate (เศษเหล็กที่เกิดจากกระบวนการรีดร้อนเป็นแผ่นหนาสามารถนำมาตัดซอยเป็นท่อนยาวที่มีความหนาไม่มากนักแล้วเข้ากระบวนการรีดร้อนเป็นเส้นได้) โรงงานประเภทนี้มักใช้เครื่องจักรเก่าที่ต้องพึ่งพาแรงงานคนเป็นหลัก ปัจจุบันโรงงานประเภทนี้ได้พยายามปรับปรุงเพื่อให้สามารถรีด Billet แทน Cobble Plate ได้

1.2 อุตสาหกรรมผลิตเหล็กเส้นประเภทรีดซ้ำ (Re - Rolling) เป็นการผลิตของโรงงานขนาดเล็กเงินลงทุนต่ำ กรรมวิธีการผลิตไม่ซับซ้อนกล่าวคือจะนำเหล็กแผ่นจากเรือเก่าหรือเหล็กเส้นที่มีตำหนิ (Ship หรือ Copple, Plate) หรือเหล็กแท่งเข้าเตาเผา เพื่อทำให้ร้อนแล้วรีดเป็นเหล็กเส้นขนาดความยาวตามต้องการ

2. อุตสาหกรรมเหล็กรูปทรงแบน (Flat Steel Products)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนและเหล็กแผ่นเคลือบประเภทต่าง ๆ เท่านั้น ในกรณีของเหล็กแผ่นรีดร้อน มีผู้ที่ดำเนินการแล้ว 3 ราย ได้แก่ บริษัท นครไทย สตริป มิล จำกัด (มหาชน) บริษัท สยาม สตริป มิล จำกัด และ บริษัท สหวิริยา สตีล อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) กระบวนการผลิตของบริษัท สหวิริยาฯ นี้จะเริ่มต้นจากการนำ Slab มาเผาให้ร้อนในเตาอบแล้วรีดด้วยแท่นรีดหยาบจนความหนาเหลือเพียง 20–40 มม. แล้วรีดต่อด้วยแท่นรีดแบบต่อเนื่อง (Tandem Finishing Mill) 6 แท่น จนได้ความหนาที่ต้องการเหล็กแผ่นรีดร้อนที่ได้จะขายให้กับผู้ใช้โดยตรงที่เป็นอุตสาหกรรมผลิตท่อเหล็กกล้า อุตสาหกรรมผลิตถังแก๊ส อุตสาหกรรมผลิตตู้คอนเทนเนอร์ อุตสาหกรรมผลิตเหล็กโครงสร้างขึ้นรูปเย็น และอุตสาหกรรมอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับเหล็กแผ่นรีดเย็น มีการผลิตในประเทศ โดยทำเอาเหล็กแผ่นรีดร้อนมารีดลดขนาด โดยไม่มีการอบให้ความร้อน โดยนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ หลายประเทศ ได้แก่ อุตสาหกรรมแผ่นเหล็กวิลาส (Tin Plate) และแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม (Tin free Steel) อุตสาหกรรมผลิตแผ่นชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนและแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Hot Dip Galvanize และ Electrogalvanize) อุตสาหกรรมผลิตเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า อุตสาหกรรมผลิตตัวถังรถยนต์ อุตสาหกรรมผลิตเฟอร์นิเจอร์ และอุตสาหกรรมผลิตท่อขนาดเล็ก

อุตสาหกรรมผลิตเหล็กแผ่นเคลือบดีบุกและเหล็กแผ่นเคลือบโครเมี่ยมเป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตเหล็กแผ่นเคลือบสำหรับภาชนะบรรจุประเภทโลหะโดยเฉพาะกระป๋องอาหารประเภทต่างๆ สำหรับอุตสาหกรรมผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนจะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้างทั้งหมด โดยปัจจุบันยังคงมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ปริมาณพอสมควร โดยเป็นเหล็กเคลือบโลหะผสมสังกะสี (Zinc Alloy Coating) ที่มีความทนทานสูงกว่า

อุตสาหกรรมผลิตเหล็กเคลือบสังกะสีด้วยไฟฟ้า (Eletrogalvanize) ปัจจุบันมีผู้ผลิตเพียงรายเดียวเป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้กับอุตสาหกรรมผลิตรถยนต์และเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งปัจจุบันก็ยังมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อยู่บ้าง อุตสาหกรรมผลิตเหล็กแผ่นเคลือบเหล่านี้จะมีกระบวนการผลิตที่เริ่มจางเหล็กแผ่นรีดเย็นนำมาทำความสะอาดล้างคราบไขมันด้วยสารประเภทต่าง ๆ (Alkaline Cleaning) แล้วกันคราบสนิมด้วยกรด (Picking) จากนั้นจึงนำไปเข้ากระบวนการชุบ ซึ่งอาจจะเป็นการชุบด้วยไฟฟ้า เช่น ดีบุก, โครเมี่ยม หรือสังกะสี หรือเป็นการชุบแบบจุ่มร้อน เช่น สังกะสี แล้วนำไปเคลือบผิวต่อต้านน้ำมันหรือสารอินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ต่อไป

3. ผลิตภัณฑ์ประเภทเหล็กหล่อ (Foundried Products)

อุตสาหกรรมหล่อโลหะและการลงทุบขึ้นรูปโลหะเป็นอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตแม่พิมพ์ โดยการทุบขึ้นรูปโลหะจะต้องนำโลหะมาผ่านความร้อนและทุบขึ้นรูปในขณะที่ร้อนทำให้โลหะมีความเหนียวมากกว่าการหล่อและค่าใช้จ่ายจะสูงกว่า วิธีนี้จะใช้กับชิ้นงานที่ต้องรับแรงกระแทกสูง เช่น ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ก้านสูบ เพลาข้อเหวี่ยงของเครื่องยนต์ ส่วนการหล่อโลหะจะหลอมโลหะลงในแม่พิมพ์ในรูปแบบที่ต้องการขึ้นรูป เช่น อะไหล่รถบรรทุก อะไหล่แทรกเตอร์ เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.6 สภาวะการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กเส้นในประเทศไทย

จากรายงานศึกษาภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเหล็กเส้น สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี พ.ศ. 2538 (ธำรงค์ศักดิ์ โชติกิจนุสรณ์, 2540 : 38-39) พบว่าอุตสาหกรรมผลิตเหล็กเส้นจากเตาหลอม การผลิตส่วนใหญ่จะเน้นการผลิตเหล็กแท่ง เหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย เหล็กลวด นอกจากนี้ผู้ผลิตก็นำไปผลิตภัณฑ์เหล็กอย่างอื่นด้วย เช่น เหล็กฉาก เหล็กรางน้ำ เป็นต้น แต่การผลิตยังมีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่กล่าวมา

ในปัจจุบันมีผู้ผลิตที่มีโรงงานเตาหลอมอยู่ 13 บริษัท ทำการผลิตเหล็กแท่งเหล็กเหล็กเส้นกลม เหล็กข้ออ้อย โดยใช้เศษเหล็กที่มีคุณภาพดีเป็นวัตถุดิบนำมาหลอมในเตาไฟฟ้าแบบอาร์ค (Electric Arc Furnace) หล่อเป็นแท่งแล้วรีดร้อนให้เป็นเหล็กเส้นซึ่งโรงงานผลิตเหล็กเส้นเตาหลอมทั้ง 13 รายนี้ มีอยู่ 3 บริษัท เปิดดำเนินการในปี 2535 – 2536 คือ บริษัทเหล็กก่อสร้างสยาม จำกัด, บริษัท เอ็น.ที.เอส. สตีล กรุ๊ปส์ จำกัด และบริษัท ผลิตเหล็กไทย พัฒนา จำกัด (โรงที่ 2) ในปี 2536 บริษัทผู้ผลิตเหล็กเส้นประเภทเตาหลอม จะมีกำลังการผลิตทั้งสิ้นรวม 1,552,000 เมตริกตัน และในปี 2537 จะมีกำลังการผลิตทั้งสิ้นรวม 1,866,000 เมตริกตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2536 ร้อยละ 20.23 ซึ่งเกิดจากบริษัท กรุงเทพ ผลิตเหล็ก จำกัด ได้ขยายกำลังการผลิต และบริษัท เอ็น.ที.เอส. สตีล กรุ๊ปส์ จำกัด สามารถผลิตได้เต็มกำลังการผลิต ในปี 2538 กำลังการผลิตเหล็กเส้นเตาหลอมเพิ่มขึ้นเป็น 2,442,000 เมตริกตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2537 ร้อยละ 30.9 ซึ่งเกิดจากการขยายกำลังการผลิตของ 3 บริษัท คือ บริษัท กรุงเทพผลิตเหล็ก จำกัด บริษัท โรงงานเหล็กกรุงเทพ จำกัด และบริษัท เอ็น.ที.เอส. สตีล กรุ๊ปส์ จำกัด ในปี 2539 กำลังการผลิตเหล็กเส้นเตาหลอมในประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็น 2,962,000 เมตริกตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2538 ร้อยละ 21.2 ซึ่งเกิดจากการเริ่มเปิดดำเนินการของ 3 บริษัท ที่ได้รับการส่งเสริมการลงทุน คือ บริษัท นิกโก้ จำกัด โดยมีกำลังการผลิต 120,000 เมตริกตัน บริษัทน่ำเฮงสตีล จำกัด กำลังการผลิต 150,000 เมตริกตัน และบริษัท บี.เอ็น.เอส สตีล จำกัด กำลังการผลิต 250,000 เมตริก ตัน รวมกำลังการผลิตเหล็กเส้นเตาหลอมที่จะมีเพิ่มขึ้น ในปี 2539 จำนวน 520,000 เมตริกตัน ในปี 2547 มีการใช้กำลังการผลิตจริงของเตาหลอมในประเทศไทยอยู่ 2.735 ล้านตัน(สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2548: ออนไลน์)

จากเหล็กเส้นซึ่งเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีความสำคัญมากต่อการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจของประเทศและมักจะมีปัญหาขาดแคลน เนื่องจากภาคการก่อสร้างมีการขยายตัวอยู่ในระดับสูงโดยเฉพาะการก่อสร้างสาธารณูปโภคของภาครัฐบาล แม้ว่าในอดีตรัฐบาลได้เคยมีมาตรการลดภาษีนำเข้าเหล็กเส้นจากร้อยละ 20 เหลือร้อยละ 10 เหล็กแท่งจากร้อยละ 10 เหลือเพียงร้อยละ 5 และ เศษเหล็กจากร้อยละ 2.5 ให้ยกเว้นภาษีเนื่องจากในช่วงพฤษภาคม 2532 ถึง ตุลาคม 2535 เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนเหล็กเส้นในประเทศ แต่มาตรการดังกล่าวก็ไม่เป็นการสนับสนุน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อุตสาหกรรมเหล็กเส้นในประเทศมากนัก จนกระทั่งคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนได้มีนโยบายกระจายอุตสาหกรรมไปสู่ส่วนภูมิภาคจึงได้กำหนดให้การส่งเสริมการลงทุนแก่อุตสาหกรรมเหล็กเส้นมากขึ้น อย่างไรก็ตามแม้จะมีมาตรการดังกล่าวแล้ว ก็ยังมีช่องว่างระหว่างภาษีอากรของสินค้าสำเร็จรูป (เหล็กเส้น) และวัตถุดิบในการผลิตเหล็กเส้น (เหล็กแท่งหรือ Billet) รัฐบาลจึงได้มีมาตรการเสริมโดยลดอัตราภาษีเหล็กเส้นเหลือร้อยละ 10 วัสดุกึ่งสำเร็จรูปเหลือร้อยละ 5 และวัตถุดิบเหลือร้อยละ 1 ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2538 ในขณะเดียวกันรัฐได้มีนโยบายส่งเสริมการลงทุนตามนโยบายแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 เพื่อให้ทันต่อความต้องการของตลาดภายในประเทศ จึงเกิดบริษัทผู้ผลิตเหล็กเส้นเพิ่มขึ้นมาอย่างรวดเร็ว โดยแบ่งผู้ผลิตเหล็กเส้นออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ ผู้ผลิตเหล็กเส้นประเภทมีเตาหลอม และผู้ผลิตเหล็กเส้นไม่มีเตาหลอม

ลักษณะผลิตภัณฑ์เหล็กเส้น

เหล็กเส้น คือ เหล็กกล้าที่มีลักษณะเป็นท่อนยาว มีภาคตัดขวาง วงกลม สี่เหลี่ยม และอื่น ๆ เป็นต้น เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง แบ่งออกหลายชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับภาคตัดขวาง ได้แก่ เหล็กเส้นกลม เหล็กเส้นครึ่งวงกลม เหล็กเส้นสี่เหลี่ยม เหล็กเส้นห้าเหลี่ยม และเหล็กเส้นหกเหลี่ยม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพวกเหล็กข้ออ้อยและเหล็กเส้นกลมชนิดม้วนและชนิดอื่น ๆ อีกมากมาย รายละเอียดมีดังนี้

1. เหล็กเส้นกลม (Round Bars)

เหล็กเส้นกลม คือ เหล็กเส้นที่มีลักษณะเหยียดตรงภาคตัดวงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่หลายขนาด ตั้งแต่ 6 มม. , 9มม. , 12 มม. , 15 มม. , 22 มม. , 25 มม. , 28 มม. , จนถึง 34 มม. ใช้ประโยชน์สำหรับเสริมคอนกรีตในงานก่อสร้าง งานสร้างเครื่องจักรกล งานต่อเรือ และงานผลิตรถยนต์นอกจากนี้แล้ว ยังใช้ทำสลักเกลียวแป้นเกลียวหมุดย้ำ และผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องอื่น ๆ อีกมากมาย เหล็กเส้นกลมที่ผลิตในประเทศไทยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6-25 มม. ขนาดความยาว 10 –12 เมตร

2. เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)

เหล็กข้ออ้อย คือ เหล็กเส้นกลมที่มีบั้งและมีครีบที่ผิวเพื่อช่วยเสริมสร้างกำลังยึดระหว่างเหล็กเส้นและเนื้อคอนกรีต ภาคตัดขวางมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. จนถึง 40 มม. ใช้ประโยชน์ในงานก่อสร้างอาคารและงานวิศวกรรมทั่วไป เหล็กข้ออ้อยที่ผลิตในประเทศไทยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8 – 40 มม. ขนาดความยาว 10-12 เมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. เหล็กเส้นแบน (Flat Bars)

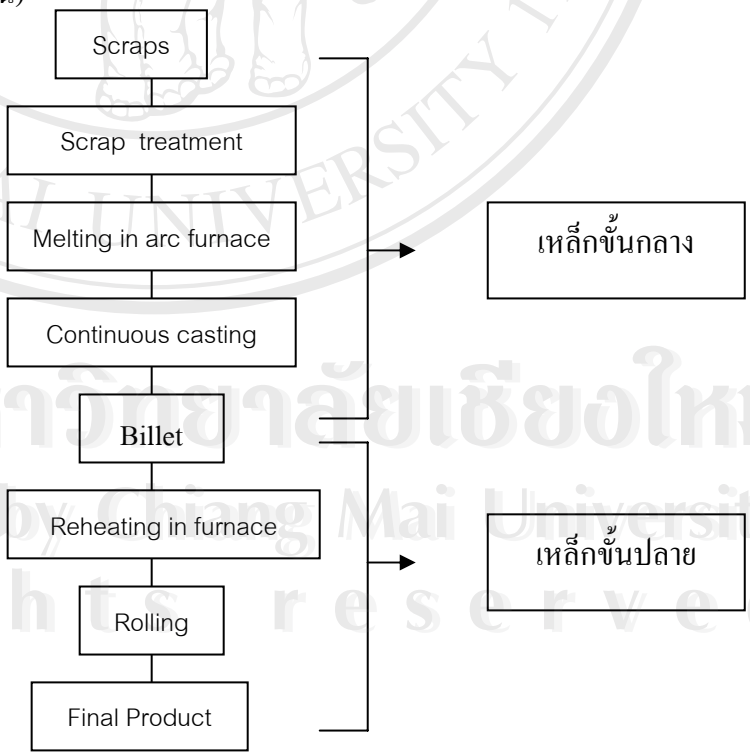
เหล็กเส้นแบน คือ เหล็กเส้นที่มีภาคตัดขวางเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความต้องการใช้ในท้องตลาดรองลงมาจากเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ใช้กับงานสร้างเครื่องจักร งานก่อสร้างโครงอาคาร (Steel Frame) ทำล้อเกวียน แป้นเกลียว และอื่น ๆ อีกมากมาย

4. เหล็กเส้นชนิดม้วน (Bars in coils)

เหล็กเส้นชนิดม้วน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 9 มม. จนถึง 19 มม. ถูกนำมาม้วนเป็นขด ซึ่งจะถูกนำไปตัดใช้งานได้ตามความต้องการก่อนใช้งาน ควรจะนำมาเหยียดตรงแล้วค่อยตัด เหล็กเส้นชนิดขดสามารถเก็บรักษาไว้ไม่เปลืองเนื้อที่ นอกจากนี้ยังนำไปผลิตเหล็กเพลาขาว (Bright Finish Bar) เหล็กเส้นขนาดต่าง ๆ ไปใช้กับการก่อสร้างเครื่องจักรทำหมุดย้ำและใช้ประโยชน์อื่น ๆ ตามความต้องการ

2.7 กรรมวิธีการผลิตเหล็กเส้นจากเตาหลอม

การผลิตเหล็กเส้นประเภทใช้เตาหลอมไฟฟ้าแบบอาร์ค เป็นการผลิตของโรงงานขนาดใหญ่ ซึ่งกรรมวิธีการผลิตโดยใช้เตาหลอมไฟฟ้าจะยุ่งยากและซับซ้อน แต่จะได้เหล็กเส้นที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน โดยมีกำลังผลิตรวม 4.1ล้านตัน(สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน กระทรวงอุตสาหกรรม, 2548:ออนไลน์)



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการผลิตเหล็กเส้นจากเตาหลอม

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2539

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1. Scrap : เป็นขั้นตอนการจัดหาวัตถุดิบสำหรับเตาหลอมโลหะ ซึ่งได้แก่ เศษเหล็กจากโครงโรงงาน เศษเหล็กจากตัวถังรถยนต์ เศษเหล็กจากถังต่าง ๆ เศษเหล็กจากชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลและอื่น ๆ

2. Scrap preparation & Scrap treatment : เป็นขั้นตอนการเตรียมเศษเหล็ก โดยคัดเลือกชนิดของเศษเหล็ก ผสมผสานกันเข้าสู่ถังเศษเหล็ก (Bucket) เพื่อนำใส่เตาหลอม

3. Melting : เป็นขั้นตอนของการหลอมเศษเหล็กเมื่อใส่เศษเหล็ก (Charging) ลงสู่เตาหลอม เริ่มทำให้เศษเหล็กหลอมละลาย ด้วยกระแสไฟฟ้ากำลังสูงจนเศษเหล็กหลอมเหลวแล้วต้องนำน้ำเหล็กตัวอย่างเข้าห้องวิเคราะห์หาส่วนผสมของน้ำหนัก จากนั้นจะมีการไล่ขี้ตะกรัน (Slag off) และปรับส่วนผสม ให้น้ำเหล็กมีส่วนผสมที่ถูกต้อง ต่อมาเริ่มทำให้น้ำเหล็กบริสุทธิ์ (Refining) จนอุณหภูมิได้ที่จึงเท (Tapping) น้ำเหล็กจากเตาสู่ถังน้ำเหล็ก (Ladle) นำถังน้ำเหล็กเทลงยังเครื่องจักรหล่อเหล็กแท่งต่อเนื่อง (Continuous Casting Machine) เพื่อทำเป็นเหล็กแท่ง (Billet)

4. Continuous casting : เป็นขั้นตอนของการหล่อน้ำเหล็กที่เหลวอย่างต่อเนื่อง น้ำเหล็กจะถูกถ่ายเทจากถังน้ำเหล็ก ลงถังรองรับน้ำหนัก (Tundish) ซึ่งน้ำเหล็กสามารถไหลลงสู่เบ้าทองแดงที่มีน้ำหล่อเย็นอยู่รอบ ๆ หลังจากน้ำเหล็กแข็งตัวจะถูกตัดเป็นเหล็กแท่ง (Billet)

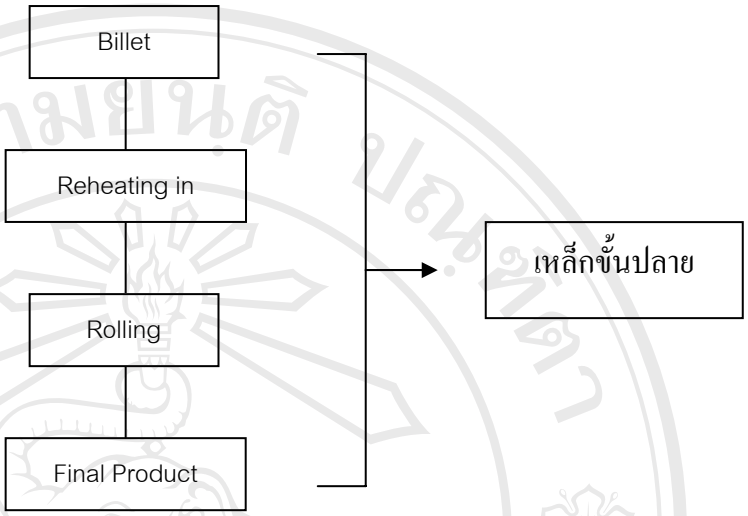
5. Rolling : เป็นขั้นตอนของการรีดเหล็กแท่งให้เป็นเหล็กเส้นก่อสร้าง (Steel Bar) โดยนำเหล็กแท่งผ่านเข้าสู่เตาอบ (Reheating Furnace) เพื่ออบให้ร้อนแล้วจึงส่งเข้าสู่ชุดแท่นรีด (Rolling Mill Stand) ทำการรีดลดขนาดพื้นที่หน้าตัด จนได้ขนาดเหล็กตามที่ต้องการแล้ว ตัดเหล็กให้ได้ความยาวที่เหมาะสม ขึ้นโต๊ะผึ่งเย็น จากนั้นตัดเหล็กช่วงละ 10 เมตร 12 เมตร เข้ามัดสำหรับเส้นตรงหรือเข้าเครื่องพับเป็นเหล็กพับเหมาะสำหรับการขนส่งและสำหรับการจัดจำหน่ายต่อไป

2.8 กรรมวิธีการผลิตเหล็กเส้นโดยไม่มีเตาหลอม

ในขั้นตอนของการรีดเหล็กแท่งให้เป็นเหล็กเส้นก่อสร้าง (Steel Bar) ผู้ผลิตกลุ่มนี้จะสั่งซื้อเหล็กแท่งจากผู้ผลิตในประเทศ และหรือนำเข้าเหล็กแท่งซึ่งเป็น วัตถุดิบจากต่าง-ประเทศที่มีคุณสมบัติสอดคล้องกับคุณภาพของเหล็กเส้นสำเร็จรูปเข้าผ่านกระบวนการผลิตโดยนำเหล็กแท่งผ่านเข้าสู่เตาอบ (Reheating Furnace) เพื่ออบให้ร้อนที่อุณหภูมิ 1150 องศาเซลเซียสแล้วปล่อยเข้าสู่ชุดแท่นรีด (Rolling Mill Stand) ทำการรีดลดขนาดพื้นที่หน้าตัด จนได้ขนาดเหล็กตามที่ต้องการแล้ว ตัดเหล็กให้ได้ความยาวที่เหมาะสม ขึ้นโต๊ะผึ่งเย็น จากนั้นตัดเหล็กช่วงละ 10 เมตร 12 เมตร เข้ามัดสำหรับเส้นตรงหรือเข้าเครื่องพับเป็นเหล็กพับเหมาะสำหรับการขนส่งและสำหรับการจัดจำหน่ายต่อไป ในกลุ่มนี้มีกำลังการผลิตรวมสูงสุด 5.8 ล้านตัน (สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กระทรวงอุตสาหกรรม, 2548:ออนไลน์) ในปี 2547 มีการใช้กำลังการผลิตจริงประมาณ 4 ล้านตัน (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, สถิติ,2548 :ออนไลน์)



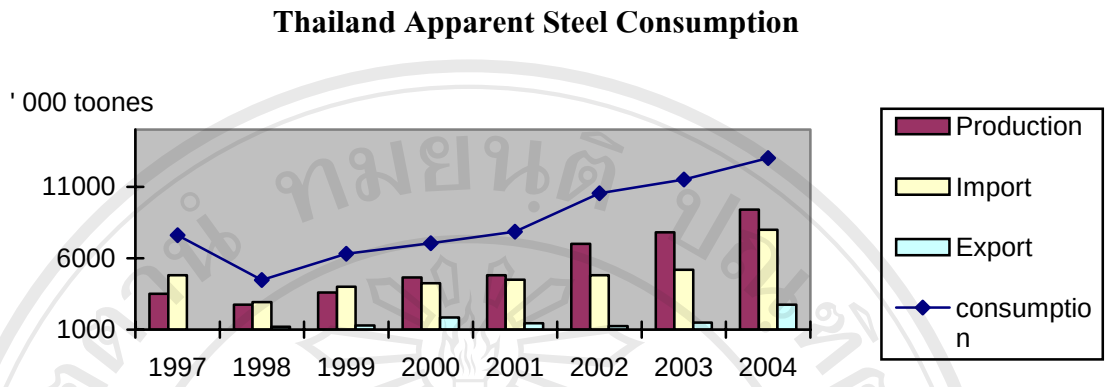
รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการผลิตเหล็กเส้นโดยไม่มีเตาหลอม

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2539

2.9 สถิติการบริโภคเหล็กของประเทศไทย

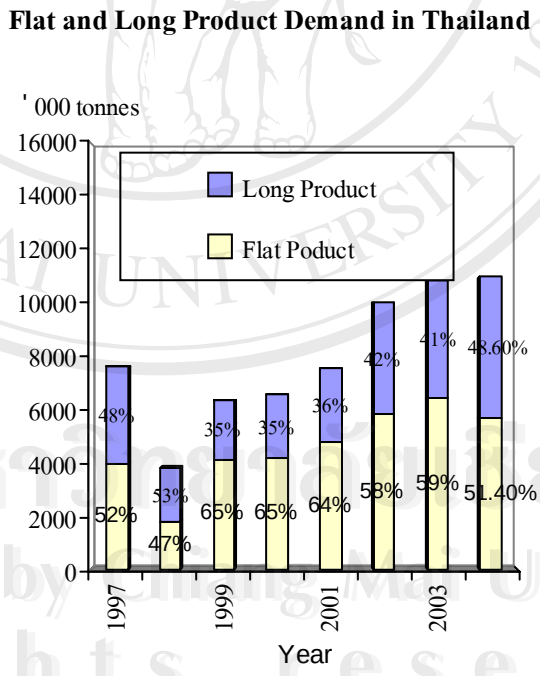
การบริโภคเหล็กในประเทศไทย เป็นการบริโภคจากการผลิตเองในประเทศส่วนหนึ่งและเป็นการนำเข้าอีกส่วนหนึ่ง การบริโภคเหล็กในประเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องทุกปีมาโดยตลอด จนกระทั่งถึงช่วงวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจในปี 2540 - 2541 การบริโภคเหล็กตกลงถึงจุดต่ำสุดที่ 3.8 ล้านตัน แต่หลังจากนั้นได้มีการฟื้นตัวอย่างต่อเนื่องในอัตราที่สูง จนถึงปี 2545 มีการบริโภคเหล็กสูงถึง 10.05 ล้านตัน ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าปริมาณการบริโภคสูงสุด ก่อนวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ ในปี 2538 และปริมาณการใช้เพิ่มสูงขึ้นเป็น 13.0 ล้านตันในปี 2547 ซึ่งสอดคล้องกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.6 สถิติการบริโภคเหล็กของประเทศไทย

ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย สถิติ ก, 2548 : ออนไลน์



รูปที่ 2.7 ความต้องการใช้เหล็กรูปทรงแบนและทรงยาวในประเทศไทย

ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย สถิติ ก, 2548 : ออนไลน์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved