บทคัดย่อ

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าถือเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานประเภทหนึ่งที่มีบทบาทต่อการกำหนดศักยภาพในการแข่งขันของไทยในอนาคต อันเป็นผลจากความสามารถในการนำไปใช้งานต่อเนื่องในอุตสาหกรรมที่สำคัญของไทยหลายๆ ประเภท เช่น ยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และเครื่องจักรกล เป็นต้น ในขณะที่อุตสาหกรรมเหล็กในตลาดโลกเองก็เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเป็นไปไม่ได้เลยที่ประเทศไทยจะสามารถหลีกพ้นอิทธิพลจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ดังนั้นการทบทวนแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กพื้นฐานในประเทศให้เหมาะสมกับสถานการณ์พลวัติต่าง ๆ จึงนับเป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่งในการเสริมสร้างให้เศรษฐกิจไทยมีความแข็งแกร่งในตลาดโลกได้ดียิ่งขึ้น

ซึ่งในการศึกษานี้ คณะผู้ศึกษาจะทำการแบ่งแยกผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเหล็กออกเป็น 3 ขั้นตอนการผลิต ดังนี้

- วัตถุดิบขั้นต้น ได้แก่ Sponge Iron, Pig Iron รวมถึง Scrap
- วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ได้แก่ Ingot, Slab, Billet และ Bloom
- ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ที่นำวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปมาใช้ต่อเนื่องเป็นวัตถุดิบ หรือที่เรียกว่าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อน ตลอดจนที่นำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปใช้ต่อเนื่องในการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอื่น ๆ หรือที่เรียกว่าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลาย

จากการศึกษาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าทั้งในต่างประเทศและในประเทศแล้ว พบว่าในปัจจุบันสถานการณ์ของอุตสาหกรรมเหล็กโลกได้มีข้อสังเกตที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของอุตสาหกรรมเหล็กในตลาดโลก ดังนี้ ในช่วงปี 2523-2536 อุตสาหกรรมเหล็กมีการทิศทางการเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจของโลก คือ มีการชะลอตัวของอุตสาหกรรมเกิดขึ้น ในช่วงเดียวกับที่ภาวะเศรษฐกิจของโลกชะลอตัวและมีการขยายตัวในระยะเวลาเดียวกันกับระบบเศรษฐกิจโลก ซึ่งเราพบว่าในช่วงระยะเวลาดังกล่าว โครงสร้างของอุตสาหกรรมเหล็กในตลาดโลกมีการเปลี่ยนแปลงใน 3 ส่วนที่สำคัญ คือ

ประการแรก มีการลดการผลิตและการบริโภคในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้ว โดยเฉพาะจากผู้ผลิตรายใหญ่ ในรอบ 4-5 ปีที่ผ่านมา

ประการที่สอง มีการเพิ่มการผลิตและการบริโภคจากกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา อันได้แก่ ภูมิภาคเอเชีย ตะวันออกกลาง อเมริกาใต้ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการเร่งพัฒนาประเทศเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจ ส่งผลให้ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายยังคงมีการขยายตัวของการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กประเภทต่าง ๆ อยู่อย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตามปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นของประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายก็ยังไม่สามารถชดเชยการลดลงที่เกิดจากประเทศผู้ผลิตขนาดใหญ่ได้ ภาพรวมของอุตสาหกรรมในขณะนี้จึงยังคงอยู่ในสภาพ

ชะลอตัวลง นอกจากนี้ได้ทำการพิจารณาแยกไปตามขั้นตอนการผลิตแล้ว ซึ่งพบการเปลี่ยนแปลงในแต่ละขั้นตอนการผลิตที่น่าสนใจ คือ

วัตถุดิบขั้นต้น ซึ่งจะครอบคลุมตั้งแต่ เหล็กพิก (Pig Iron) เหล็กพรุน (Spong Iron) และเศษเหล็ก (Scrap) นั้น เราพบว่า วัตถุดิบที่มีแนวโน้มของการผลิตลดลงในตลาดโลกจะได้แก่ *เหล็กพิก* อันเป็นผลจากการลดการผลิตของผู้ผลิตรายใหญ่ด้วยการปิดโรงงานเก่าหลายๆ แห่ง ตลอดจนความนิยมในการขยายการผลิตด้วยวิธีดั้งเดิมได้ลดลงไป ทำให้การส่งออกเหล็กพิกสู่ตลาดโลกนั้นมีแนวโน้มที่จะลดลงเป็นลำดับ วัตถุดิบประเภทที่สอง อันได้แก่ *เหล็กพรุน* ในปัจจุบันการใช้เหล็กพรุนเป็นวัตถุดิบมีสัดส่วนที่น้อยอยู่เมื่อเทียบกับเหล็กพิก และมีผู้ผลิตจำนวนไม่มากนักในโลกและเป็นการผลิตเพื่อใช้ในประเทศเป็นหลัก ทำให้จำนวนการส่งออกในแต่ละปีอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตามพบว่ามีอัตราการขยายตัวของการผลิตเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มว่าการใช้เหล็กพรุนเป็นวัตถุดิบนั้นจะได้รับความนิยมมากขึ้นในระยะหลัง สำหรับวัตถุดิบที่ยังคงมีความต้องการสูงสุดจะได้แก่ *เศษเหล็ก* จากการศึกษาพบว่าปริมาณเศษเหล็กหมุนเวียนในตลาดโลกมีแนวโน้มที่จะขาดแคลนมากขึ้นในอนาคต โดยเศษเหล็กที่ได้จากขบวนการผลิตเหล็กถลุงแร่เหล็กและขบวนการหลอมเหลวเหล็กกล้าดิบ (Own Resource or Return Scrap) และเศษเหล็กจากขบวนการผลิตของอุตสาหกรรมที่ใช้วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปเป็นวัตถุดิบ (Prompt Scrap) นั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง โดยสำหรับประเทศพัฒนาแล้วนั้นเศษเหล็กจากทั้ง 2 แหล่งมีแนวโน้มที่จะลดลงตามลำดับ อันเป็นผลจากการพัฒนาประสิทธิภาพของขบวนการผลิตในขั้นตอนการผลิตต่าง ๆ ทำให้เศษเหล็กที่จะได้จากขบวนการถลุงแร่เหล็กและผลิตเหล็กกล้ามีแนวโน้มลดลง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณเศษเหล็กทั้ง 2 ประเภทจากประเทศกำลังพัฒนายังคงจะมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอยู่ เนื่องจากยังมีการขยายฐานการผลิตโรงงานเหล็กประเภทต่างๆ ตลอดจนการบริหารการใช้วัตถุดิบยังไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่นัก ส่วนอุปทานเศษเหล็กที่คาดว่าจะยังคงมีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ เศษเหล็กจากการบริโภคขั้นสุดท้าย (Obsolete Scrap) ซึ่งเศษเหล็กในขั้นตอนนี้จะเพิ่มขึ้นตามอัตราการบริโภคผลิตภัณฑ์จากเหล็กประเภทต่าง ๆ ของประชากรทั่วโลก และคาดว่าจะมีอัตราเพิ่มที่ค่อนข้างสูงในประเทศที่มีการเร่งพัฒนาประเทศ ตลอดจนมีอัตราการเติบโตของระบบเศรษฐกิจอยู่ในเกณฑ์ดีที่ทำให้อำนาจซื้อของประชากรหรือความสามารถในการบริโภคอยู่ในระดับสูง

สำหรับความต้องการวัตถุดิบประเภทต่าง ๆ นั้น พบว่าความต้องการใช้เศษเหล็กยังคงมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่แหล่งที่มาของอุปทานมีแนวโน้มเริ่มจำกัดลงดังที่ได้กล่าวมาในขั้นต้น โดยเป็นความต้องการที่เพิ่มขึ้นในส่วนของการปรับปรุงการผลิตเข้าสู่ขบวนการผลิตด้วยเตาไฟฟ้า (Electric Arc Furnace EAF) ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก นอกจากนี้การเร่งพัฒนาประเทศของกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาจะทำให้ความต้องการใช้เศษเหล็กจะยังคงมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยประเทศในกลุ่มเอเชียนี้จะมีความสำคัญในด้านการบริโภคเศษเหล็กเป็นอันดับ 3 รองจากภูมิภาคยุโรปตะวันตกและอเมริกาเหนือ และในอนาคตบทบาทของการบริโภคเศษเหล็กของประเทศในกลุ่มนี้จะยังคงขยาย

ในการศึกษานี้ คณะผู้ศึกษาได้ทำการคัดเลือกประเทศเกาหลีใต้เป็นกรณีศึกษาของการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กในครั้งนี้ เนื่องจากเกาหลีใต้มีปัจจัยพื้นฐานของประเทศที่ค่อนข้างมีความคล้ายคลึงกับประเทศไทยในหลายๆ ประเด็นคือ

1. เกาหลีใต้และไทยจัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ดีของภูมิภาคเอเชีย ใช้ภาคอุตสาหกรรมและการส่งออกเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

2 โครงสร้างการผลิตที่ผ่านมาในช่วงทศวรรษ 1960 ก่อนที่เกาหลีใต้จะมีการจัดตั้งโรงงานเหล็กสมบูรณ์แบบนั้น ค่อนข้างคล้ายคลึงกับสถานการณ์ของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทยในปลายทศวรรษ 1980 ถึงต้นทศวรรษ 1990 คือ ในขณะนั้นเกาหลีใต้มีเพียงโรงรีด และโรงเหล็กกล้าขนาดเล็กในการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลาย

3 เป็นประเทศที่ขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตเหล็กขั้นต้น ทั้งในส่วนของแร่เหล็กและพลังงานที่ใช้ในการผลิต แต่มีแรงงานเป็นจำนวนมากและมีอัตราค่าจ้างที่ค่อนข้างต่ำในช่วงระยะแรกของการพัฒนาอุตสาหกรรม

4. จำนวนประชากรที่เป็นปัจจัยสำคัญในการก่อให้เกิดอุปสงค์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ในปี 2537 จำนวนประชากรของเกาหลีใต้และไทยอยู่ในระดับ 44.5 และ 59.4 ล้านคนตามลำดับ

ซึ่งเมื่อทำการศึกษาลงไปในรายละเอียดของอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศเกาหลีใต้แล้ว ได้ภาพรวมโดยสรุปคือ มีการเติบโตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนทำให้มูลค่าผลผลิตในอุตสาหกรรมเหล็กเพิ่มจากร้อยละ 1.5 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติเบื้องต้น (GDP) ของประเทศ และร้อยละ 6.6 ของผลผลิตภาคอุตสาหกรรมในปี 2523 เป็นร้อยละ 2.4 และ 8 ในปี 2537 ตามลำดับ จนสามารถก้าวขึ้นมาอยู่ในระดับแนวหน้าของผู้ป้อนผลผลิตสู่ตลาดโลก นอกจากนี้การบริโภคเหล็กของเกาหลีใต้เองยังสามารถไต่ระดับขึ้นมาอยู่ในอันดับที่ 6 ของโลก อันเป็นผลจากความต้องการที่เข้มข้นในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ และอัตราการบริโภคเหล็กต่อหัวก็เพิ่มสูงขึ้นเป็นมากกว่า 500 กิโลกรัมในปี 2534 และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็น 606 กิโลกรัมในปี 2536 และเป็น 724 กิโลกรัมในปี 2537

จากการศึกษาพบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจในหลาย ๆ เรื่องที่เป็นตัวผลักดันให้อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของเกาหลีมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง และสามารถพิจารณาอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนในการพัฒนาได้ ดังนี้

ปัจจัยแรกที่มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า คือ บทบาทของรัฐบาลเกาหลีที่เข้ามารับผิดชอบในการจัดตั้งโรงงานผลิตเหล็กครบวงจรขนาดใหญ่แห่งแรกของเกาหลีใต้ และได้รับความสำเร็จในที่สุด เนื่องจากมีผลกำไรนับตั้งแต่เริ่มทำการผลิตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเหตุผลสนับสนุนที่สำคัญ คือ การได้รับความช่วยเหลืออย่างเข้มแข็งจากทางการในทุก ๆ ด้านและมีส่วนทำให้ลักษณะของอุตสาหกรรมเหล็กเมื่อแรกจัดตั้งเป็นดังนี้

มีต้นทุนการก่อสร้างและต้นทุนการดำเนินงาน (Operating Cost) ที่ต่ำ มีความต้องการใช้เหล็กเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในเวลาไล่เลี่ยกับการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมเหล็กครบวงจร เช่น อุตสาหกรรมต่อเรือ อุตสาหกรรมรถยนต์ อีกทั้งระบบสาธารณูปโภคเองก็มีความพร้อม เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐอย่างเต็มที่ นอกจากการสนับสนุนจากภาครัฐแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ เป็นตัวสร้างข้อได้เปรียบเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตเหล็กในประเทศอื่น ๆ ในโลก คือ การสนับสนุนถ่ายทอดทางเทคโนโลยีอย่างจริงจังและต่อเนื่องจากญี่ปุ่น การลงทุนในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านการศึกษาอบรมพนักงานและการทำ R&D การใช้กลยุทธ์สำคัญด้วยการเริ่มสร้างฐานด้านตลาดส่งออกหลังจากเริ่มทำการผลิตเพียงไม่กี่ปี

และแนวทางที่ถือว่ามีความคล้ายคลึงกับอุตสาหกรรมเหล็กของไทยในปัจจุบันและน่าได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอุตสาหกรรมที่สำคัญที่สุดของเกาหลีใต้ ตลอดช่วงระยะเวลา 14 ปีที่ผ่านมา คือ การให้ความสำคัญกับการผลิตผลิตภัณฑ์ทรงแบนเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการเติบโตของประเทศนั้น เป็นอุตสาหกรรมที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนเป็นวัตถุดิบสำคัญแทบทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของอุตสาหกรรมเหล็กของเกาหลีใต้ คือ ขาดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษหรือผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มที่สูงขึ้น แต่ทั้งนี้ก็ได้มีการกำหนดเป้าหมายการผลิตและการบริโภคเหล็กในอนาคต คือ ให้ก้าวเข้าสู่การพัฒนาการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้นด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีด้าน Steelmaking ตลอดจนการเพิ่มผลผลิตที่มีการผลิตมูลค่าเพิ่มที่สูงขึ้น โดยคาดว่าในปี 2001 ความต้องการเหล็กดิบของประเทศจะมีจำนวนทั้งสิ้น 48.4 ล้านตัน

นอกจากความคล้ายคลึงกันของอุตสาหกรรมเหล็กในด้านดังกล่าวแล้ว ทิศทางความต้องการใช้เหล็กและเหล็กกล้าของไทยโดยรวมเองก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับประเทศกำลังพัฒนาและประเทศในกลุ่ม NICs ต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงเกาหลีใต้ กล่าวคือ ความต้องการใช้เหล็กของไทยได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 4.52 ล้านตันในปี 2531 และเพิ่มขึ้นเป็น 10.97 ล้านตันในปี 2537 หรือมีอัตราการขยายตัวในอัตราที่สูงถึงถึงร้อยละ 15.9 ต่อปี ปัจจัยหลักที่ทำให้ระดับการบริโภคเหล็กของไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและในอัตราที่สูง ก็คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากภาคเกษตรกรรมเป็นภาคอุตสาหกรรม อีกทั้งการเริ่มเน้นหนักในภาคการผลิตที่จำเป็นจะต้องใช้วัตถุดิบประเภทเหล็กในสัดส่วนสูง แต่เมื่อพิจารณาจากสถานภาพการผลิตอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทยในปัจจุบัน โดยใช้ค่า Forward Linkage ซึ่งเป็นดัชนีแสดงระดับความเชื่อมโยงของการเป็นวัตถุดิบให้กับภาคเศรษฐกิจอื่น ๆ และค่า Backward Linkage ที่เป็นดัชนีแสดงระดับของการเป็นผู้ใช้วัตถุดิบที่ผลิตในประเทศของอุตสาหกรรมนั้น ๆ แล้วพบว่า ในภาคการผลิต ที่ใช้เหล็กเป็นวัตถุดิบสำคัญ ซึ่งได้แก่ Fabricated Metal Product, Machinery, Electrical Machinery และ Transportation Equipment จะยังคงมีการใช้เหล็กในประเทศในระดับต่ำ ส่วนภาคการก่อสร้างนั้น ความต้องการใช้ในประเทศสามารถพึ่งพิงผล

ผลิตที่เกิดขึ้นในประเทศได้ในระดับสูงแล้ว ซึ่งค่าดัชนีดังกล่าวก็ค่อนข้างจะมีความสอดคล้องกับสถานภาพของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าไทยในปัจจุบัน ซึ่งการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นการผลิตเหล็กในส่วนของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายประเภททรงยาวที่ไว้ใช้ในงานก่อสร้าง เช่น เหล็กเส้น เหล็กลวด และลวดเหล็กแรงดึงสูงเป็นหลัก แต่ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายประเภททรงแบน โดยเฉพาะเหล็กแผ่นรีดร้อนและเหล็กแผ่นรีดเย็น ที่ส่วนใหญ่ไว้ใช้ต่อเนื่องในภาคการผลิตต่าง ๆ ทั้ง อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกลและเครื่องจักรกลการเกษตรนั้น ประเทศไทยยังสามารถผลิตได้เพียงเหล็กแผ่นรีดร้อนบางเกรด แต่เหล็กแผ่นรีดร้อนเกรดสูงและเหล็กแผ่นรีดเย็นกลับต้องนำเข้าจากต่างประเทศเข้ามาอีกเป็นจำนวนมาก โดยในปีหนึ่ง ๆ การนำเข้าผลิตภัณฑ์ประเภทนี้สูงถึง 3.5 ล้านตันต่อปี

ในการศึกษาได้ทำการพิจารณาภาวะการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย แบ่งแยกตามระดับของการผลิต เป็นวัตถุดิบขั้นต้นและเศษเหล็ก วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ดังนี้

- **วัตถุดิบขั้นต้นและเศษเหล็ก** เนื่องจากการผลิตวัตถุดิบขั้นต้นประเภท Sponge Iron และ Pig Iron ของไทยยังไม่เกิดขึ้น ประกอบกับราคาของวัตถุดิบขั้นต้นและเศษเหล็กยังคงมีความแตกต่างกัน ทำให้ผู้ผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปของไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการผลิต Billet จึงคาดหวังวัตถุดิบประเภทเศษเหล็กในประเทศเกือบทั้งหมด แต่ในปัจจุบันภาวะการขาดแคลนเศษเหล็กในประเทศเริ่มรุนแรงขึ้น การขยายตัวของอุปทานเศษเหล็กในประเทศมีเพียงร้อยละ 18.3 ต่อปี การนำเข้าเศษเหล็กจากต่างประเทศในแต่ละปีจึงสูงถึงกว่า 1 ล้านตัน นอกจากนี้การผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ประเภท Bloom เองก็ใช้เศษเหล็กจากต่างประเทศเป็นหลักเช่นกัน ดังนั้นในอนาคตเศษเหล็กจากต่างประเทศจะเข้ามามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยมากยิ่งขึ้น

- **วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป** ประเภท Slab, Billet และ Bloom ที่นำมาใช้ต่อเนื่องในการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนั้น การผลิตในเชิงพาณิชย์ยังไม่มีการเกิดขึ้น การผลิตในปัจจุบันมีเพียง Billet และ Bloom ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ผลิตจะใช้ในการผลิตต่อเนื่องของโรงงานเอง ส่วน Slab ที่ใช้ในการผลิตเหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นรีดร้อนนั้นยังไม่เกิดขึ้น ดังนั้นในปัจจุบันจึงยังคงต้องนำเข้าเป็นจำนวนมาก โดยการนำเข้าในปี 2538 สูงถึง 1.5 ล้านตัน อย่างไรก็ตามในอนาคตจะมีผู้ผลิต Billet เพื่อการพาณิชย์ 1 ราย โดยมีกำลังการผลิต Billet อยู่ที่ 1.6 ล้านตัน ดังนั้นคาดว่าในอนาคตรูปแบบของการนำเข้าวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปของไทยจะเป็นการเน้นที่ผลิตภัณฑ์ทรงแบน ซึ่งได้แก่ Slab มากยิ่งขึ้น อันเป็นผลจากการเปิดดำเนินการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนและเหล็กแผ่นหนาของผู้ผลิตใหม่หลายราย

- ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป นั้น สามารถแยกออกเป็น 2 สาย คือ ผลิตภัณฑ์ทรงยาวและผลิตภัณฑ์ทรงแบน

ผลิตภัณฑ์ทรงยาว การผลิตส่วนใหญ่ ได้แก่ เหล็กเส้น เหล็กลวดและลวดเหล็กแรงดึงสูง ในการผลิตเหล็กเส้นและเหล็กลวดในปัจจุบันก็มีทั้งการผลิตจากเตาเหล็กและจากการรีด Billet หรือนำเศษเหล็กมาตัด ซึ่งแน่นอนคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการตัดเศษเหล็ก และการรีด Billet จะมีความแตกต่างกัน โดยเหล็กรีดซ้ำที่นำเศษเหล็กมาตัดแล้วรีดนั้น คุณภาพของเหล็กจะขาดความสม่ำเสมอและมีสิ่งเจือปนสูง ส่วนที่รีดจาก Billet นั้น คุณภาพจะเป็นไปตามเกรดของวัตถุดิบ และในปัจจุบันถือว่าสถานภาพการผลิตในประเทศนั้น สามารถรองรับความต้องการใช้ได้ในระดับสูง ถึงทั้งยังมีแนวโน้มที่จะตอบสนองความต้องการใช้ได้เพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

ผลิตภัณฑ์ทรงแบน การผลิตหลัก ได้แก่ เหล็กแผ่นหนาและเหล็กแผ่นรีดร้อน ซึ่งในปัจจุบันมีผู้ผลิตเพียง 2 ราย แต่ในอนาคตอันใกล้นี้จะมีผู้ผลิตเพิ่มเติม โดยเฉพาะเหล็กแผ่นรีดร้อนคาดประมาณ 2 ราย ซึ่งในปัจจุบันอุตสาหกรรมนี้ได้รับผลกระทบจากการแข่งขันค่อนข้างมาก เมื่อเกิดภาวะอุปทานส่วนเกินในตลาดโลก ผู้ผลิตในประเทศก็จะต้องเผชิญกับการตั้งราคาจากต่างประเทศ ในขณะเดียวกันภาวะการส่งออกขณะนี้ก็ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากต้นทุนการผลิตของไทยค่อนข้างสูง การผลิตต้องอาศัยการนำเข้า Slab จากต่างประเทศ ส่วนการผลิตอื่น ๆ ในประเทศ คือ เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี เคลือบโครเมี่ยมและเคลือบดีบุก ซึ่งโดยทั่วไปการผลิตในประเทศสามารถตอบสนองความต้องการใช้ได้อย่างเพียงพอแล้ว

- ผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อ เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าอีกประเภทที่ค่อนข้างแตกต่างไปจากผลิตภัณฑ์ทรงแบนและทรงยาว เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกมาจะมีรูปร่างเป็นไปตามลักษณะการใช้งานเฉพาะอย่าง ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้นับเป็นลูกค้ากลุ่มสำคัญที่ใช้วัตถุดิบขั้นต้น ประเภทเหล็กพิก อีกทั้งยังมีแนวโน้มของการขยายตัวของอุตสาหกรรมค่อนข้างมากตามการย้ายฐานการลงทุนจากต่างประเทศเข้ามา ประกอบกับอุตสาหกรรมที่ใช้งานเหล็กหล่อหลาย ๆ อุตสาหกรรมได้มีแนวโน้มการขยายตัวสูง เช่น ยานยนต์ เครื่องจักรกล ซีเมนต์ เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันการผลิตในประเทศสามารถตอบสนองความต้องการใช้ในแต่ละอุตสาหกรรมได้ในระดับสูงถึงกว่าร้อยละ 60-70

นอกจากนี้ผู้ผลิตไทยยังได้มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปยังต่างประเทศ แต่โดยรวมแล้วเทียบกับด้านการส่งออกของไทยยังมีน้อยมาก การส่งออกส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ เช่น ท่อเหล็ก เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสี ตลอดจนผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อ ส่วนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปนั้น ประเภท เหล็กเส้น เหล็กลวด เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนมีการส่งออกบ้างเพียงเล็กน้อย แล้วแต่ภาวะการณ์ตลาดในประเทศ หากมีอุปทานส่วนเกินในประเทศมาก ก็จะมีการระบายสินค้าไปยังประเทศในกลุ่มอาเซียน และอินโดจีน และภายใต้โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าที่กล่าวมาแล้วนั้น จะสามารถสรุปโครงสร้างการผลิตของอุตสาหกรรม ได้ดังนี้

1 ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าที่ในประเทศไม่สามารถผลิตได้ ได้แก่ วัตถุดิบขั้นต้น (Pig iron และ Sponge iron) วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปประเภท Slab และวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปทุกประเภทที่มีสัดส่วนของ

คาร์บอนในเนื้อเหล็กสูง ในส่วนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจะได้แก่ ลวดเหล็กคาร์บอนสูงและเหล็กแผ่นรีดเย็น ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้เป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องจำนวนมาก และนับเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศตามโครงสร้างอุตสาหกรรมที่เริ่มหันไปสู่ผลิตภัณฑ์ทรงแบน นอกจากนี้ยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวเนื่องกับการควบคุมคุณภาพของเหล็กที่ได้ เนื่องจากเริ่มตั้งแต่การหลอมโลหะ ทำให้ผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องที่ผลิตได้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

2. ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าซึ่งการผลิตเพื่อป้อนตลาดในประเทศได้อย่างเพียงพอ คือ เหล็กเส้น ตะปู น็อต และวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปประเภท Bloom โดยในผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้ ปัจจุบันเหล็กเส้น ตะปูและน็อตในประเทศสามารถป้อนตลาดได้อย่างเพียงพอ ส่วน Bloom นั้น ผู้ใช้ คือ บ. เหล็กสยามยามาโตะ จำกัด เป็นผู้ใช้เพียงรายเดียว การผลิตของบริษัทจะผลิต Bloom เพื่อป้อนการรีดอย่างต่อเนื่องเป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า ขณะนี้การผลิต Bloom เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในประเทศ

3. ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าที่มีการผลิตในประเทศ แต่ก็ยังต้องนำเข้ามาสนองความต้องการใช้อีกส่วนหนึ่ง และเป็นที่น่าสังเกตได้ว่าผลิตภัณฑ์ในกลุ่มนี้ ซึ่งได้แก่ Billet P.C. Wire, P.C. Strand Wire, Cable, เหล็กแผ่นรีดร้อน, เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนขนาดเล็ก และเหล็กแผ่นเคลือบ ซึ่งอาจมาจากสาเหตุด้านความไม่เพียงพอของผลผลิตที่มีในประเทศ คุณสมบัติหรือสเปกของเหล็กที่มีในประเทศไม่ตรงกับความต้องการ

4. ผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าที่มีการผลิตในประเทศเพียงพอ และสามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้ ได้แก่ ท่อเหล็ก ลวดเหล็กคาร์บอนต่ำที่ใช้ในงานก่อสร้างและอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้จะเป็นการใช้งานขั้นปลายสุด ไม่ได้มีอุตสาหกรรมต่อเนื่องใด ๆ แล้ว

ที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดนั้น ก็คือ สถานภาพของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าไทย แต่ทั้งนี้จากการศึกษา พบว่าประเด็นที่นับว่ามีความสำคัญต่อระบบโครงสร้างอุตสาหกรรมของไทยในปัจจุบัน ได้แก่

- ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปบางประเภท เช่น ผลิตภัณฑ์เหล็กชนิด High Carbon และเหล็กแผ่นรีดร้อนและเหล็กแผ่นรีดเย็นบางชนิดที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า มีข้อจำกัดในด้านการผลิตเพื่อสนองความต้องการในประเทศที่กำลังเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากการผลิตผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะเป็นจะต้องมีการควบคุมคุณภาพของเนื้อเหล็กตั้งแต่เริ่มแรก ซึ่งหากโครงสร้างการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าของไทยยังไม่สามารถก้าวขึ้นไปสู่การผลิตวัตถุดิบขั้นต้นได้ การใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบในการหลอมแทนการใช้วัตถุดิบขั้นต้น จะทำให้เนื้อเหล็กมีสิ่งเจือปนสูง ไม่สามารถนำไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปดังกล่าวได้ ในขณะเดียวกันการนำเข้าวัตถุดิบ เช่น Slab เข้ามาผลิตก็มีความเสี่ยงในเรื่องของการหาแหล่งวัตถุดิบมาก เนื่องจากส่วนใหญ่การผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปเหล่านี้จะมีไว้เพื่อใช้ในการผลิตต่อเนื่องของตนเองมากกว่า ปริมาณวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปที่ออกสู่ตลาดจึงมีปริมาณน้อยและไม่แน่

นอน ดังนั้นในปัจจุบันโครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยจึงยังคงไม่สามารถทำการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะคุณสมบัติเฉพาะอย่างได้

- การผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่มีมูลค่าเพิ่มในระดับสูงหลาย ๆ ประเภท เช่น เหล็กแผ่นเคลือบโครเมี่ยมและเคลือบดีบุก และการผลิตเหล็กแผ่นรีดเย็นนั้น สิ่งสำคัญ คือ เทคโนโลยีที่ได้ จะได้มาจากการร่วมทุนหรือการซื้อเทคโนโลยีเป็นหลัก ซึ่งเงื่อนไขของเทคโนโลยีจะเป็นแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับว่าเจ้าของเทคโนโลยีมีอำนาจผูกขาดไม่ว่าจะทั้งด้านเทคโนโลยีหรือวัตถุดิบมากน้อยระดับใด หากมีอำนาจผูกขาดมาก แน่นอนการเกิดขึ้นของอุตสาหกรรมเหล็กประเภทนั้น ๆ ของไทย จะสามารถเกิดขึ้นได้จากการร่วมทุนเท่านั้น ดังเช่น กรณีของเหล็กแผ่นเคลือบดีบุกและเหล็กแผ่นเคลือบโครเมี่ยม เป็นต้น

- การผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของไทยในปัจจุบัน เนื่องจากยังคงต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศค่อนข้างมาก ดังนั้นผู้ผลิตจึงมักประสบปัญหาในเรื่องของวัตถุดิบ ทั้งที่เกิดจากการสต๊อคและที่เกิดจากความผันผวนของราคาวัตถุดิบ ทำให้การควบคุมต้นทุนการผลิตของผู้ผลิตไทยเป็นไปด้วยความยากลำบาก และที่แน่นอน คือ ต้นทุนที่เริ่มพุ่งสูงขึ้นดังกล่าวได้กลายเป็นปัญหาต่อเนื่องสำคัญให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมีต้นทุนที่สูงขึ้นตามไปด้วย เช่น ท่อเหล็ก ตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งสินค้าทั้ง 2 ประเภทนี้ ในอดีตสามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก แต่ในปัจจุบันปัญหาต้นทุนวัตถุดิบได้กลายเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ความสามารถในการส่งออกผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ ลดต่ำลง

ซึ่งประเด็นทั้งในด้านของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าเอง ตลอดจนอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ เหล่านี้นับได้ว่าเริ่มเข้ามามีบทบาทต่อศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทย และเพื่อให้การศึกษามีความสมบูรณ์และสามารถนำไปวิเคราะห์ถึงแนวทางในการเพิ่มศักยภาพของอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม จึงได้มีการคาดประมาณถึงความต้องการใช้เหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย

สำหรับการประมาณค่าความต้องการใช้เหล็กและเหล็กกล้าของประเทศ ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้วิธีการ ประมาณหาค่า Apparent Steel Consumption (ASC)[1] ของเหล็กในแต่ละขั้นตอนการผลิต โดยได้ทำการหาความต้องการใช้เหล็กตามขั้นตอนการผลิต ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนด้วยกัน

1. ความต้องการใช้วัตถุดิบขั้นต้น ซึ่งจะได้แก่ Pig Iron, Spong Iron, Ferro Alloy และรวมถึง Scrap ซึ่งพบว่าความต้องการใช้วัตถุดิบขั้นต้นได้มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นมาโดยตลอด จาก 2 ล้านตันในปี 2533 เพิ่มเป็น 3 ล้านตันในปี 2538 และมีอัตราการขยายตัวประมาณร้อยละ 9 ในขณะที่วัตถุดิบขั้นต้นที่หมุนเวียนอยู่ในประเทศสามารถสนองความต้องการดังกล่าวได้เพียงร้อยละ 57 วัตถุดิบที่สามารถหาได้ในประเทศส่วนใหญ่ คือ เศษเหล็ก ซึ่งมีอัตราสนองตอบต่อความต้องการใช้ประมาณร้อยละ 63 ของความต้องการใช้เศษเหล็กในปี 2538 ในขณะที่ความต้องการใช้ส่วนที่เหลือนั้นต้องอาศัยการนำเข้าจาก

---

[1] APPARENT STEEL CONSUMPTION = ปริมาณการผลิต + ปริมาณการนำเข้า - ปริมาณการส่งออก

ต่างประเทศ สำหรับวัตถุดิบขั้นต้นอื่น ๆ ที่มีความสำคัญรองลงมา คือ Pig Iron และ Ferro Alloy ปัจจุบันยังคงต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นหลัก ส่วนเหล็กพรุนนั้น ในปัจจุบันยังไม่มีการผลิตขึ้นในประเทศ และความต้องการใช้ในประเทศเองก็ยังอยู่ในระดับที่ต่ำมาก

2 ความต้องการใช้วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งได้แก่ ingot slab billet และ bloom พบว่าความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงร้อยละ 9 ต่อปีในช่วงปี 2533-2538 โดยการผลิตในประเทศสามารถตอบสนองความต้องการใช้ได้ในระดับร้อยละ 38 ในปี 2538 ลดลงจากปี 2533 ที่สามารถตอบสนองการใช้ได้เพียงร้อยละ 41 ทั้งนี้เป็นผลจากการความต้องการที่เพิ่มขึ้นในส่วนของผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน อันได้แก่ Slab นับตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา แม้ว่าในปัจจุบันการผลิต billet และ bloom ของประเทศจะสามารถสนองตอบความต้องการได้มากขึ้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพก็ตาม ส่วน slab นั้นยังไม่มีการผลิตในประเทศ ทำให้ระดับการนำเข้าในปี 2537 สูงถึงประมาณ 1.4 ล้านตัน

3. ความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปขั้นรีดร้อน ผลิตภัณฑ์ในขั้นนี้ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งได้แก่ Ingot, Billet, Bloom และ Slab มาเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งความต้องการใช้ในเหล็กในขั้นนี้จะขึ้นอยู่กับการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่มีการใช้เหล็กในขั้นนี้เป็นวัตถุดิบ อาทิ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นประเภทต่างๆ โดยในช่วงปี 2533-2538 ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปรีดร้อนได้มีการขยายตัวถึงร้อยละ 14 โดยความต้องการใช้จะมีมากในผลิตภัณฑ์สายทรงยาวเป็นหลัก และพบว่าระดับความสามารถของการผลิตผลิตภัณฑ์รีดร้อนทรงยาวในประเทศเองมีแนวโน้มตอบสนองความต้องการใช้ได้ในระดับที่สูงมากขึ้นเป็นลำดับ จากร้อยละ 48 ในปี 2533 เป็นร้อยละ 72 ในปี 2538 อย่างไรก็ตามทิศทางความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปรีดร้อนดังกล่าวได้เริ่มก้าวเข้าสู่สายทรงแบนมากขึ้น โดยความต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปขั้นรีดร้อนสายทรงแบนมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 33 ในปี 2533 เป็นร้อยละ 44 ของความต้องการใช้ทั้งหมดในปี 2538 เนื่องจากโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไปสู่การผลิตในภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญมากขึ้น เช่น อุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และแนวโน้มของอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์รีดร้อนทรงแบนของไทยจึงยังคงขยายตัวได้อีกมาก

4. ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปขั้นปลาย เนื่องจากความต้องการใช้เหล็กในส่วนของ 3 ขั้นตอนแรกที่กล่าวมานั้น ถือได้ว่ายังไม่ใช่ค่าความต้องการใช้เหล็กโดยรวมทั้งหมดของประเทศ เพราะถ้าหากจะพิจารณาให้ละเอียดถึงความต้องการใช้เหล็กของประเทศจริง ๆ แล้วจะพบว่ายังมีความต้องการใช้เหล็กของประเทศอีกส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้น ที่ยังไม่ได้นำมานับรวมในการพิจารณาก็คือความต้องการใช้เหล็กที่แฝงอยู่ในรูปของการนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลาย ซึ่งความต้องการใช้ในส่วนนี้มีจำนวนไม่น้อยในแต่ละปี ดังนั้นเพื่อให้การประมาณค่าความต้องการใช้เหล็กโดยรวมเป็นไปอย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คณะผู้ศึกษาจึงจะทำการประมาณค่าความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปขั้นปลาย ในส่วนที่เกิดจากการนำเข้าเพื่อให้การประมาณหาความต้องการเหล็กของประเทศสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ในการประมาณหาความต้องการใช้ในส่วนของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายที่มีการนำเข้านั้น คณะผู้ศึกษาได้อาศัยวิธีคำนวณย้อนกลับ เพื่อหาความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนในขั้นที่ 3 จากค่า Steel Equivalent (SE) ซึ่งค่า SE ดังกล่าวก็คือค่าที่แสดงถึงอัตราการสูญเสียวัตถุดิบที่เกิดจากการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยจะนำปริมาณนำเข้าสุทธิของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายมาประมาณค่าย้อนกลับเพื่อหาปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ ซึ่งก็คือ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นรีดร้อน (B) ซึ่งเมื่อนำไปรวมกับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนในข้อ 3 (A) จะได้ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนที่แท้จริงทั้งหมดของประเทศ (A) และสามารถนำค่าที่ได้นี้ไปย้อนกลับหาความต้องการใช้ในส่วนของวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปได้ต่อไป

จากวิธีการประมาณค่าดังกล่าว ทำให้ได้ข้อสังเกตว่า ในช่วงที่ผ่านมาความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนที่แท้จริงได้ (C) มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นมาโดยตลอด โดยมีอัตราการเพิ่มที่ระดับร้อยละ 14 ต่อปี และพบว่าแม้อุตสาหกรรมเหล็กของประเทศจะมีการพัฒนามากขึ้นเป็นลำดับ แต่ความต้องการใช้ส่วนหนึ่งยังคงต้องชดเชยด้วยการนำเข้า ซึ่งความต้องการในส่วนนี้มีการขยายตัวที่เพิ่มขึ้นเป็นลำดับในแต่ละปี นอกจากนี้เมื่อแยกพิจารณาในสายการผลิตทรงยาวและทรงแบนแล้ว จะพบว่าในสายการผลิตผลิตภัณฑ์ทรงยาวนั้น ภาวะการพึ่งพิงการนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนของไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากความสามารถในการผลิตในประเทศสามารถสนองตอบต่อความต้องการได้ดีขึ้นเป็นลำดับ อีกทั้งสายการผลิตทรงยาวไม่มีความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์เท่าสายการผลิตแบบทรงแบน สำหรับสายการผลิตทรงแบนของไทยจัดได้ว่ายังอยู่ในช่วงของการเริ่มต้น ภาวะการพึ่งพิงยังคงอยู่ในระดับสูง นอกจากนี้พัฒนาการของการผลิตต่อเนื่องในผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายในสายทรงแบนยังเป็นไปอย่างล่าช้าอีกด้วย

อย่างไรก็ตามโดยรวมแล้ว บทบาทของการพึ่งพิงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนจากต่างประเทศเพื่อใช้ในการตอบสนองความต้องการใช้โดยรวมของประเทศจะเริ่มลดน้อยลง ในขณะที่การผลิตในประเทศเองจะสามารถตอบสนองการใช้ดังกล่าวได้ในสัดส่วนที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในสายทรงแบนที่จะมีการเริ่มดำเนินการผลิตแผ่นเหล็กรีดร้อน (HRC) ของผู้ผลิตรายใหม่อีกหลายราย ส่วนในสายทรงยาวนั้น ระดับการพึ่งพิงการนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายนั้น อยู่ในระดับต่ำอยู่แล้ว แต่ทั้งนี้การนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายที่มีคุณสมบัติเฉพาะหรือที่มีการใช้เทคโนโลยีในระดับสูง ก็ยังคงต้องมีการนำเข้าอยู่ต่อไปในอนาคต

หลังจากที่ประมาณค่าความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปรีดร้อนที่แท้จริงได้ (C) การศึกษาได้ทำการพยากรณ์ต่อไป ถึงความต้องการใช้เหล็กของประเทศในอนาคต โดยอาศัยวิธีการทางเศรษฐมิติ โดยใช้ค่าอัตราส่วนของความต้องการใช้เหล็กต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ ณ ราคาปีฐาน หรือ Steel Intensity (SI) นี้ โดยกำหนดให้เป็นตัวแปรทางด้าน Macro Economic ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคเหล็กกับการเติบโตทางเศรษฐกิจ และกำหนดให้รายได้เฉลี่ยต่อหัวเป็นตัวแปรอิสระ

ซึ่งผลของการพยากรณ์ที่ได้พบว่า ความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปขั้นรีดร้อนที่แท้จริงของไทยในช่วงปี 2539-2548 จะมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องตามระดับการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรม และจะเพิ่มขึ้นเป็น 23 ล้านตันในปี 2548 หรือขยายตัวเพิ่มขึ้นในอัตราถึงร้อยละ 7.59 ต่อปี ซึ่งเมื่อทำการตีย้อนกลับไปเป็นวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปแล้วจะพบว่า ความต้องการใช้วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปจะอยู่ในระดับ 24 ล้านตันในปี 2548 ซึ่งจะเป็นส่วนของวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปทรงยาว อันได้แก่ billet และ bloom ประมาณ 10 ล้านตัน และเป็นส่วนของ slab 14 ล้านตัน ด้วยระดับการบริโภคดังกล่าวจะส่งผลให้อัตราการบริโภคต่อหัวของไทยสูงเกินกว่า 350 กิโลกรัมต่อคนในปี 2548 นอกจากนี้ยังพบว่าแนวโน้มการบริโภคเริ่มหันไปสู่ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นโดยตลอด จากร้อยละ 55.5 ในปี 2538 เป็นร้อยละ 57.5 ในปี 2548 ซึ่งค่าพยากรณ์ที่ได้มีความสอดคล้องกับทิศทางของประเทศที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนหลากหลายเพิ่มขึ้น อาทิ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมรถยนต์

จากความต้องการที่สูงขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะในกรณีของ Slab ที่ยังไม่มีการผลิตในประเทศเลย หรืออาจกล่าวได้ว่าใน 10 ปีข้างหน้าสัดส่วนความต้องการใช้ในผลิตภัณฑ์ทรงยาวต่อผลิตภัณฑ์ทรงแบนจะอยู่ ณ ระดับ 42: 58 ทำให้ผู้ศึกษาเห็นว่าในการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก วัตถุดิบเป็นต้นทุนการผลิตโดยเฉลี่ยร้อยละ 80 และในขณะที่การพึ่งพาการนำเข้าผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยยังคงมีอยู่มาก ดังนั้นการเคลื่อนไหวของราคาในตลาดโลกจึงมีผลต่อการบริหารต้นทุนการผลิต ดังนั้นได้ทำการวิเคราะห์ถึงความผันผวนของระดับราคาผลิตภัณฑ์เหล็กแต่ละประเภท ซึ่งได้ผลการศึกษาที่น่าสนใจ คือ ในผลิตภัณฑ์เหล็กในขั้นต้น แร่เหล็กและเศษเหล็ก วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปทรงยาว (Billet) และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทรงยาว (ได้แก่ เหล็กเส้นและเหล็กลวด) มีความผันผวนของราคาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปทรงแบน (Slab) และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปทรงแบน (เหล็กแผ่นรีดร้อน รีดเย็นและเคลือบสังกะสี) ซึ่งเมื่อทำการแยกพิจารณาถึงระดับการพึ่งพิงวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ทรงยางและทรงแบนนั้น เราพบว่า

ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว เราได้ข้อสนับสนุนหลาย ๆ ประการที่สะท้อนให้เห็นถึงโครงสร้างการพึ่งพาวัตถุดิบที่เปลี่ยนแปลงไป ในทางที่จะทำให้ได้รับผลกระทบจากความผันผวนของราคาเหล็กในตลาดโลกในทางที่ลดลง ความต้องการใช้จะไม่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในอนาคตและมีแนวโน้มที่จะชะลอตัวหรืออัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงในปี 2540-2548 ในขณะเดียวกันความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการแล้วพบว่า ศักยภาพการผลิตผลิตภัณฑ์ทรงยาวในประเทศนั้นก็ดีขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากปริมาณเศษเหล็กที่หมุนเวียนในประเทศมีการขยายตัวที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับในอนาคตอันใกล้ในสายของผลิตภัณฑ์ทรงยาว จะเริ่มมีการผลิตตั้งแต่การถลุงแร่เหล็ก จนได้วัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปในส่วนของ Billet เกิดขึ้นเพื่อจำหน่ายในประเทศและสามารถทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศได้ และนั่นย่อมทำให้การพึ่งพาวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปในส่วนของ Billet จากต่างประเทศที่มีความผันผวนด้านราคาลดลงมาได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากราคาของผลิตภัณฑ์เหล็กจะมีความผันผวนเพิ่มขึ้นในแต่ละขั้นตอนการ

ผลิต โดยในส่วนของแร่เหล็กและเศษเหล็กมีความผันผวนของระดับราคาอยู่ ณ ระดับที่ต่ำเพียง 2.14 และ 16.28 ในขณะที่ความผันผวนของราคา Billet อยู่ ณ ระดับ 16.69

ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบน จากการคาดการณ์ความต้องการใช้ในประเทศแล้ว เราพบว่า ความต้องการใช้ในสายผลิตภัณฑ์ทรงแบนนั้นจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้นใน 10 ปีข้างหน้า ในขณะที่โครงสร้างการผลิตในประเทศยังคงสิ้นสุดอยู่ที่การนำเข้า Slab มาเป็นวัตถุดิบขั้นต้น ซึ่งเมื่อพิจารณาในระดับความผันผวนของราคาในสายผลิตภัณฑ์ทรงแบนแล้วจะพบว่ามีความผันผวนของระดับราคาสูงกว่าสายผลิตภัณฑ์ทรงยาว และระดับความผันผวนจะเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจากการผลิตขั้นกลางไปจนถึงผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยระดับความผันผวนของราคาที่คำนวณได้ในช่วงปี 2535-39 สำหรับ Slab, Plate, Hot Rolled Coil, Cold Rolled Coil และ Galvanizes Coil เท่ากับ 28.77 76.55 62.02 66.25 และ 81.76 ตามลำดับ ซึ่งตัวเลขความผันผวนของราคาในสายผลิตภัณฑ์ทรงแบนที่อยู่ในระดับสูง ในขณะที่ความสำคัญของสายผลิตภัณฑ์ทรงแบนกำลังมีความสำคัญมากขึ้นเป็นลำดับนั้น ตลอดแนวทางการลงทุนในการผลิต Slab ขึ้นในประเทศก็ยังไม่มีความชัดเจน สะท้อนให้เห็นถึงภาระด้านต้นทุนการผลิตที่ยังคงคงอยู่ต่อไปสำหรับผู้ผลิตในประเทศ หากว่าสายการผลิตผลิตภัณฑ์ทรงแบนในประเทศยังคงหยุดคงอยู่ที่การนำเข้า Slab เป็นวัตถุดิบขั้นต้นในการผลิตต่อไป

และเพื่อให้การศึกษาเป็นไปอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากโครงสร้างการผลิตวัตถุดิบเกิ่งสำเร็จรูปของไทยนั้นยังคงมีลักษณะของการใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก ขณะเดียวกันแนวโน้มของอุปทานเศษเหล็กที่จะหมุนเวียนในตลาดโลกเริ่มจะมีจำกัดมากยิ่งขึ้น ประกอบกับการที่ประเทศไทยกำลังจะมีการผลิตเหล็กขั้นต้นเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ทำให้การพิจารณาทางเลือกในการใช้วัตถุดิบทดแทนเป็นสิ่งที่น่าจะมีความเป็นไปได้ในอนาคตมากยิ่งขึ้น ซึ่งสำหรับกรณีของประเทศไทย โครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นในทางปฏิบัติ ได้แก่การผลิตเหล็กพิก ด้วยกำลังการผลิต 3.4 ล้านตันต่อปี ซึ่งส่วนหนึ่งจะมีการจำหน่ายออกสู่ผู้ผลิตอื่นๆ ด้วย ดังนั้นแนวคิดของการใช้เหล็กพิก เป็นวัตถุดิบทดแทนเป็นข้อสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดในขณะนี้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากการใช้วัตถุดิบขั้นต้นทดแทนนั้นเตาหลอมแต่ละประเภทก็จะมีอัตราส่วนผสมของวัตถุดิบต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดสมมุติฐานต่าง ๆ ขึ้น และได้ทำการพยากรณ์หาเศษเหล็กในประเทศที่คาดว่าจะเกิดขึ้นใน 10 ปีข้างหน้า เพื่อที่จะดูถึงการสนองตอบของเศษเหล็กในประเทศต่อความต้องการใช้เศษเหล็กภายใต้แนวทางเลือกต่างๆ ซึ่งได้ทำการพิจารณาออกเป็น 3 แนวทางเลือก คือ

แนวทางที่ 1 เป็นการใช้สัดส่วนการผสมเศษเหล็กกับวัตถุดิบขั้นต้นอื่นๆ ตามสภาพการผลิตที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบันสำหรับสายการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาว คือ อัตราการใช้เศษเหล็กผสมกับเหล็กพิกในเตาหลอมจะอยู่ในสัดส่วน 90 : 10 พบว่าภายใต้แนวทางเลือกนี้ ใน 10 ปีข้างหน้าความต้องการใช้เศษเหล็กโดยรวมจะอยู่ที่ 4.5 ล้านตัน ในขณะที่เศษเหล็กหมุนเวียนในประเทศจะมีการขยาย

ตัวเพิ่มขึ้นจนมีจำนวนสูงถึง 3.5 ล้านตันในปี 2548 ทำให้คาดว่าจะยังคงมีการนำเข้าเศษเหล็กอยู่ที่ระดับ 1 ล้านตันในปี 2548

แนวทางที่ 2 เป็นแนวทางที่คาดว่าจะมีเกิดขึ้นได้จริงสำหรับสภาพเตาหลอมในปัจจุบัน คือ การใช้ส่วนผสมระหว่างเศษเหล็กและเหล็กพิกได้ในอัตราส่วนสูงสุดที่ 80 : 20 ในแนวทางนี้พบว่าในปี 2548 ปริมาณเศษเหล็กหมุนเวียนในประเทศที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรมจะเพิ่มไปสู่ระดับ 3.5 ล้านตัน โดยมีระดับความต้องการใช้เศษเหล็กที่ 4.1 ล้านตัน ทำให้ยังมีความต้องการส่วนเกินที่ต้องนำเข้าอีกจำนวน 0.6 ล้านตัน

แนวทางที่ 3 เป็นการเลือกใช้สัดส่วนการผสมวัตถุดิบโดยใช้เกณฑ์จากการศึกษาของ บรรษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ได้มีการกล่าวถึงอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมระหว่างเศษเหล็กและเหล็กพรุนที่จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุดนั้นอยู่ที่ระดับ 50 : 50 ซึ่งจะทำให้ความต้องการใช้เศษเหล็กในปี 2548 อยู่ที่ระดับ 2.9 ล้านตัน โดยมีเศษเหล็กหมุนเวียนในอุตสาหกรรมเหล็ก ณ ระดับ 3.5 ล้านตันนั้น จะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการพึ่งพิงที่สำคัญคือ ในปี 2546 จะเป็นปีแรกที่เศษเหล็กในประเทศจะสามารถตอบสนองความต้องการใช้ในประเทศได้อย่างพอเพียง และมีอุปทานส่วนเกินจำนวนเกือบ 0.2 ล้านตัน และการนำเข้าเศษเหล็กจะเริ่มลดลงตั้งแต่ ปี 2541 และภาวะการพึ่งพิงเศษเหล็กจากต่างประเทศจะหมดไปในปี 2546

อย่างไรก็ตามในแนวทางที่ 2 และ 3 นั้น จะเป็นไปได้ภายใต้การปรับเทคโนโลยีการผลิตในขบวนการเตาหลอมให้มีความเหมาะสมกับส่วนผสมดังกล่าว นอกจากนี้ในแนวทางที่ 3 ยังขาดความสมบูรณ์ในทางปฏิบัติ เนื่องจากไม่ได้ทำการพิจารณาครอบคลุมถึงคุณภาพของเศษเหล็ก โดยเฉพาะเศษเหล็กคุณภาพดีคาดว่าจะยังคงต้องมีการนำเข้าอยู่อย่างต่อเนื่อง แม้ว่าเศษเหล็กในประเทศจะมีเพิ่มขึ้นอย่างพอเพียงก็ตาม แต่สัดส่วนของเศษเหล็กคุณภาพดีในประเทศยังมีเพียงประมาณร้อยละ 20 ของปริมาณเศษเหล็กทั้งหมดเท่านั้น

ซึ่งภาวะการพึ่งพิงเศษเหล็กนำเข้าที่ลดต่ำลงในทุก ๆ แนวทางเลือก ก็จะทำให้ภาวะการพึ่งพิงเหล็กพิกซึ่งถือเป็นวัตถุดิบที่จะมีการผลิตขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้เกิดขึ้นในปี 2543 นี้ โดยจะมีการจำหน่ายเชิงพาณิชย์ที่อยู่ในระดับ 0.8-0.9 ล้านตันนั้น ซึ่งเป็นปริมาณจะสนองความต้องการใช้ได้อย่างเพียงพอในแนวทางเลือกที่ 1 ซึ่งการผลิตเหล็กพิกของโครงการในขณะนี้เพียงโครงการเดียวก็สามารถรองรับความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นจนกระทั่งในปี 2548 ได้ แต่สำหรับแนวทางที่ 2 และ 3 นั้น จะต้องมีการพึ่งพิงการนำเข้าเหล็กพิกอยู่ต่อไป นอกจากนี้สำหรับผู้ผลิตแล้วนั้น การเลือกใช้เหล็กพิกมาทดแทนเศษเหล็กว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ คงจะต้องพิจารณาถึงผลกระทบด้านราคาจากการเลือกใช้วัตถุดิบทั้ง 2 ประเภท ซึ่งได้แก่ เหล็กพิกและเศษเหล็ก ด้วยว่าวัตถุดิบใดจะสามารถก่อให้เกิดต้นทุนการผลิตโดยรวมที่ต่ำที่สุด

นอกจากปัญหาต้นทุนการผลิตที่เกิดจากการควบคุมต้นทุนการผลิตแล้ว ในปัจจุบันผู้ผลิตเหล็กที่อยู่ในอุตสาหกรรมของไทยเองกลับต้องประสบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เป็นข้อจำกัด และมีส่วนทำให้การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยไม่สามารถก้าวหน้าได้ทันกับความต้องการใช้ที่เกิดขึ้น และจะสามารถแบ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรมได้ เป็นดังนี้

1 การขาดแคลนปัจจัยการผลิต ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งปัจจัยการผลิตเหล่านี้ จะรวมถึงทั้งประเภทวัตถุดิบ ซึ่งได้แก่ แร่เหล็กและเศษเหล็ก ที่อุปทานในประเทศไม่สามารถสนองตอบสนองความต้องการใช้ได้อย่างเพียงพอ ส่วนปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า และระบบขนส่ง เองก็ยังมีไม่เพียงพอ อีกทั้งราคาของปัจจัยการผลิตเหล่านี้ก็ยังคงอยู่ในระดับสูง แต่สิ่งที่สำคัญและนับว่ามีผลต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมในระยะยาว คือ ด้านคุณภาพแรงงานและความสามารถทางเทคโนโลยีของคนไทยที่ยังอยู่ในระดับต่ำ ขาดการประยุกต์และนำมาใช้งาน ทำให้การพัฒนาการผลิตในอุตสาหกรรมเองเป็นไปด้วยความยากลำบากและ ทำให้ต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กของไทยในทุกระดับค่อนข้างสูงเช่นกัน

2 ปัญหาด้านการตลาด อันเกิดจากพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เน้นผลิตภัณฑ์ราคาถูกมากกว่าเน้นด้านคุณภาพ ได้กลายเป็นแรงผลักดันที่ทำให้ผู้ผลิตไทยไม่หันมาพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ลักษณะการทำตลาดที่ไม่ได้มุ่งเน้นการสร้างตลาดส่งออก ก็กลายเป็นปัจจัยจำกัดขนาดตลาดของผู้ผลิต และไม่ก่อให้เกิดการแข่งขันและการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเป็นหลัก ซึ่งประเด็นนี้ได้กลายเป็นแรงผลักดันสำคัญอันหนึ่งที่ทำให้การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยไม่สามารถก้าวขึ้นไปสู่การผลิตที่ครบวงจรได้

3. ปัจจัยทางด้านนโยบายของรัฐ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมาการนำมาตรการต่าง ๆ มาใช้ก็ได้ก่อให้เกิดทั้งข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป แล้วแต่สถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งโดยภาพรวมแล้วแม้ว่าจะมีหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องอยู่หลายหน่วยงานก็ตาม แต่สิ่งหนึ่งที่ยังนับว่าเป็นปัญหาของอุตสาหกรรม คือ การขาดความสอดคล้องกันระหว่างหน่วยงานในการวางแผนพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กในระยะยาว ตลอดจนเรื่องของโครงสร้างอัตราภาษีที่ยังคงมีความขัดแย้งกันอยู่ ดังเช่น ในกรณีของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดเย็น และเหล็กแผ่นรีดร้อน เป็นต้น

4. ปัจจัยทางด้านนโยบายการค้าระหว่างประเทศ ภายใต้ข้อตกลงของ Asean Free Trade Area (AFTA) สินค้าในกลุ่มเหล็กได้จัดให้อยู่ในกลุ่มของ Normal Track ซึ่งจะต้องมีการลดอัตราภาษีนำเข้าของผลิตภัณฑ์เหล็กและเหล็กกล้าลงเหลือเพียงร้อยละ 5 ภายในปี 2546 ซึ่งผลิตภัณฑ์ในกลุ่มเหล็กและเหล็กกล้าของไทยที่จำเป็นจะต้องมีการปรับตัวเพื่อแข่งขันกับประเทศในกลุ่มอาเซียนอื่น ๆ โดยเฉพาะมาเลเซียและอินโดนีเซีย (ที่ถือว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมค่อนข้างก้าวไกลไปกว่าไทย มีการผลิตเหล็กจนถึงขั้นของวัตถุดิบขั้นต้นแล้ว) คือ ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป ซึ่งในปัจจุบันอัตราภาษีของไทยส่วนใหญ่อยู่ระหว่างร้อยละ 10-20 และบางประเภทก็สูงถึงร้อยละ 27 เลยทีเดียว

อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่าสิ่งที่นับเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตของผู้ผลิตเหล็กและเหล็กกล้าไทยในปัจจุบัน อีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ก็คือ เรื่องของวัตถุดิบ ซึ่งในช่วงที่ผ่านมามีความผันผวนของราคาในระดับสูง และถึงแม้ว่าราคาวัตถุดิบนำเข้าในช่วงนั้นจะสูงขึ้น แต่ราคาผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งใช้วัตถุดิบดังกล่าว กลับมีทิศทางของราคาที่สวนทางกัน ทำให้ผลต่างที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มลดต่ำลง หรือบางช่วงอาจขาดทุนได้ในที่สุด แต่เมื่อสถานการณ์ความต้องการใช้เหล็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ปัญหา คือ ประเทศไทยจะอาศัยการนำเข้าวัตถุดิบต่าง ๆ ตลอดจนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องสำคัญของไทย หรือ ประเทศไทยควรเริ่มลงทุนผลิตวัตถุดิบตั้งแต่ขั้นต้น เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านต้นทุนและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่ได้ และจากเหตุผลของการขยายความต้องการใช้ในระดับสูง ประกอบกับแนวคิดต่าง ๆ ซึ่งได้แก่

1. โครงสร้างอุตสาหกรรมของไทยเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยหันไปสู่อุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีและเป็นสินค้าที่มีมาตรฐานการผลิตสูง เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องจักรกล เครื่องจักรกลการเกษตรและอุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งสินค้าเหล่านี้จำเป็นต้องมีการใช้วัตถุดิบเหล็กที่มีคุณภาพสูงเป็นจำนวนมาก และเนื่องจากแนวโน้มของการเป็นฐานการผลิตรถยนต์แห่งใหม่ในเอเชีย การส่งออกเครื่องใช้ไฟฟ้าของไทยยังคงขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตต่างๆที่จะทำให้การใช้เหล็กเพื่องานซ่อมแซมในเครื่องจักรกลและเครื่องจักรกลการเกษตรเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีการเข้ามาลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรกลจากต่างประเทศที่มากขึ้น ทำให้แนวโน้มความต้องการใช้เหล็กของประเทศไทยในอนาคตจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

2. ความต้องการใช้เหล็กและเหล็กกล้าคุณภาพสูงในอนาคต อันเป็นผลจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกลและเครื่องจักรกลการเกษตร แต่เนื่องจากลักษณะการผลิตของไทยในปัจจุบันเป็นการนำเข้าวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปคุณภาพปานกลางถึงต่ำเข้ามาเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ได้จึงเป็นเพียงผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพปานกลางถึงต่ำเท่านั้น ในขณะที่การนำเข้าวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปคุณภาพสูงนั้นจะทำได้ยาก เนื่องจากผู้ผลิตส่วนใหญ่จะผลิตเพื่อใช้ในการผลิตต่อเนื่องของตนเองเป็นหลัก ดังนั้นหากประเทศไทยคงโครงสร้างการผลิตแบบเดิมที่อาศัยการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศ ในอนาคตการพึ่งพิงการนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่จำเป็นต้องใช้ผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงก็จะยังคงอยู่ต่อไป และจะมีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นอย่างมากในอนาคตอีกด้วย

3. แนวโน้มการขาดแคลนวัตถุดิบในตลาดโลกในอนาคต ในปัจจุบันการผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปของไทยนั้นจะใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก ซึ่งเศษเหล็กที่มีอยู่ในประเทศนั้นไม่สามารถรองรับกับความต้องการใช้ในประเทศได้ทั้งหมด ดังนั้นส่วนหนึ่งจึงจำเป็นต้องมีการนำเข้าจากต่างประเทศ โดยปี 2538 นำเข้าถึง 1.72 ล้านตัน และมีการขยายตัวของการนำเข้าสูงถึงร้อยละ 20 ต่อปี และทิศทางความต้องการใช้เศษเหล็กในอนาคตเองก็ยังคงเพิ่มสูงขึ้น การขาดแคลนเศษเหล็กในประเทศจะทวี

ความรุนแรงขึ้น ในขณะที่อุปทานเศษเหล็กที่ออกสู่ตลาดโลกเองกลับจะเริ่มชะลอตัวลง ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้การขาดแคลนเศษเหล็กกลายเป็นปัญหากับผู้ผลิตเตาหลอมไทยในอนาคตเป็นอย่างมาก

4. ความผันผวนของราคาวัตถุดิบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความผันผวนของราคาแร่เหล็ก ซึ่งเป็นวัตถุดิบของการผลิตวัตถุดิบขั้นต้น กับความผันผวนของราคาเศษเหล็ก ซึ่งเป็นวัตถุดิบของการผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปนั้น พบว่าความผันผวนของแร่เหล็กนั้นอยู่ในระดับต่ำ เพียง 2.1 ในขณะที่ความผันผวนของราคาเศษเหล็กจะสูงถึง 16.9 ดังนั้นการลงทุนในการผลิตเหล็กขั้นต้นจึงน่าจะเป็นหนทางในการแก้ไขปัญหาความลำบากในการควบคุมต้นทุนการผลิต ตลอดจนการกำหนดราคาและกำไรของการขายสินค้าได้ดียิ่งขึ้น

5 ความสามารถในการแข่งขันเรื่องวัตถุดิบและแรงงานในการผลิตวัตถุดิบขั้นต้น ต้นทุนค่าจ้างแรงงานของไทยในปัจจุบันนั้นยังคงต่ำกว่าผู้ผลิตรายใหญ่อื่น ๆ เช่น เยี่ยปุ่น และสหรัฐอเมริกา ในขณะเดียวกันถึงแม้ประเทศไทยจะต้องนำแร่เหล็กจากต่างประเทศเข้ามาถลุง แต่เมื่อพิจารณาจากโครงสร้างการผลิตวัตถุดิบของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกแล้ว ก็พบว่าประเทศเหล่านั้นก็จำเป็นต้องนำเข้าแร่เหล็กที่มีคุณภาพดี ซึ่งมีอยู่เพียงไม่กี่แหล่ง ได้แก่ ออสเตรเลีย เวียตนาม เวเนซูเอลาและบราซิล ดังนั้นการนำเข้าวัตถุดิบประเภทแร่เหล็กจึงไม่ได้ส่งผลให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบทางด้านต้นทุนการผลิตกับประเทศผู้ผลิตอื่น ๆ

จากเหตุผลดังกล่าวเหล่านี้ คณะผู้ศึกษาจึงได้ข้อสรุปที่ว่า ความพร้อมของการลงทุนผลิตวัตถุดิบขั้นต้นของไทยนั้นมีความเป็นไปได้แล้ว แต่ในการผลิตนั้น ควรจะมีการลงทุนผลิตต่อเนื่องไปยังการผลิตวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ควบคู่ไปด้วย เนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ผลิตที่ได้ตัดสินใจลงทุนผลิตเหล็กพิกแล้ว 1 ราย คือ บริษัทอุตสาหกรรมเหล็กกล้าไทย ด้วยกำลังการผลิต 3.4 ล้านตัน และพบว่าภายใต้การผลิตของบริษัทอุตสาหกรรมเหล็กกล้าไทยเพียงแห่งเดียว จะเหลือวัตถุดิบขั้นต้นจำหน่ายสู่ตลาดประมาณ 0.5 ล้านตัน ในขณะที่ความต้องการใช้ปี 2538 มีเพียง 0.28 ล้านตัน ดังนั้นหากมีผู้ผลิตรายอื่นที่จะเข้ามาลงทุนแล้ว การผลิตต่อเนื่องไปยังวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูป ตลอดจนผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลาย ให้ครบวงจร จึงน่าจะเป็นหนทางที่เหมาะสมที่สุดในการลงทุน และสามารถลดความเสี่ยงของการทำตลาดของโครงการ อย่างไรก็ตามในการลงทุนผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปขั้นปลายนั้น ผู้ผลิตก็จำเป็นต้องพิจารณาภาวะตลาดของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการทำตลาดในผลิตภัณฑ์ที่มีอุปทานส่วนเกิน เนื่องจากหากเกิดปัญหาในการทำตลาดของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การผลิตในส่วนของวัตถุดิบกึ่งสำเร็จรูปและวัตถุดิบขั้นต้น จะได้รับผลกระทบเป็นลูกโซ่กันไป และนอกจากประเด็นด้านการตลาดแล้ว ก็ยังมีประเด็นสำคัญอื่นๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณาเพื่อความเหมาะสมในการลงทุนเพิ่มเติม โดยประเด็นที่สำคัญต่าง ๆ มีดังนี้

1. ประเด็นในด้านแหล่งที่ตั้ง ผู้ลงทุนสามารถรวบรวมการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในบริเวณเดียวกันได้หรือไม่ เพราะการที่โรงงานเหล็กในแต่ละขั้นตอนการผลิตสามารถมีแหล่งที่ตั้งใน

บริเวณเดียวกันจะทำให้ประโยชน์ที่ได้จากการลงทุนก็จะยิ่งเพิ่มสูงขึ้น จะสามารถลดต้นทุนในการผลิตอันเป็นผลจากการผลิตอย่างต่อเนื่อง ลดต้นทุนในการขนส่งวัตถุดิบจากโรงงานหนึ่งไปยังอีกโรงงานหนึ่งให้ต่ำลง อีกทั้งยังสามารถประหยัดเงินจากการลงทุนในระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการขนาดใหญ่ในบริเวณเดียวกันได้ โดยเฉพาะในเรื่องของท่าเรือน้ำลึกที่จะต้องมีการลงทุนให้เกิดความพร้อมเพื่อรองรับต่อการขนถ่ายวัตถุดิบจากต่างประเทศและขนถ่ายผลิตภัณฑ์ออกจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. ประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักร โดยทั่วไปเครื่องจักรและเทคโนโลยีจะเป็นสิ่งที่สามารถหาซื้อได้หากมีเงินทุน แต่การควบคุมการใช้เครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพนั้น สิ่งสำคัญ คือ แรงงานที่ใช้ในการผลิตมีความพร้อมหรือไม่ หากไม่มีความพร้อม การลดต้นทุนที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีระดับสูงก็จะไม่เกิดผลอย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในผลิตภัณฑ์ประเภท High Carbon หรือผลิตภัณฑ์ทรงแบนที่ต้องการความเชี่ยวชาญในการใช้และปรับปรุงเครื่องจักรมากกว่าการผลิตผลิตภัณฑ์ประเภท Low Carbon หรือผลิตภัณฑ์ทรงยาว

3. ความพร้อมทางด้านแหล่งพลังงานราคาถูกและปริมาณสำรองที่เพียงพอต่อการใช้ในระยะยาว โดยเฉพาะในส่วนของก๊าซธรรมชาติ ซึ่งในการผลิตเหล็กขั้นต้นจะได้เหล็กพรุน ที่มีข้อแตกต่างจากเหล็กพิกในด้านของความสะอาดของเนื้อเหล็กที่มากกว่า คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จะดีกว่า อย่างไรก็ตามในปัจจุบันความพร้อมในเรื่องก๊าซธรรมชาติราคาถูกไม่มีความเป็นไปได้ ดังนั้นการพัฒนาเหล็กขั้นต้นประเภทเหล็กพรุนให้เกิดขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้แหล่งพลังงานประเภทอื่น อาทิ การเลือกใช้ก๊าซที่สังเคราะห์จากถ่านหิน ก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่บริษัทร่วมทุนเหล็กไทยกำลังทำการศึกษาความเป็นไปได้อยู่ในขณะนี้

4. การพัฒนาสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้มีความเหมาะสม ทั้งไฟฟ้า น้ำประปา ระบบการขนส่งทั้งทางบกและทางน้ำ โดยเฉพาะในด้านของท่าเรือน้ำลึกที่ต้องมีความสามารถในการรองรับเรือขนาดใหญ่ไม่ต่ำกว่า 1 แสนตันสำหรับการผลิตเหล็กพิก และ 0.608 แสนตัน สำหรับการผลิตเหล็กพรุนได้ ซึ่งการผลิตวัตถุดิบขั้นต้นนั้น ท่าเรือน้ำลึกจะถือเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนา หากไม่สามารถพัฒนาพื้นที่ที่เหมาะสมให้เป็นท่าเรือน้ำลึก โดยมีโรงงานผลิตภัณฑ์ต่อเนื่องในบริเวณเดียวกัน ความเหมาะสมของการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นก็จะด้อยความสำคัญลงไป

5. ความเหมาะสมทางด้านนโยบายรัฐที่มีต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาการดำเนินนโยบายของรัฐส่วนใหญ่เป็นเพียงการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะสั้น อีกทั้งนโยบายบางอย่างเป็นการมุ่งแก้ปัญหาของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าแต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมโดยรวมของประเทศ เช่น นโยบายด้านภาษีนำเข้าผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปในอัตราสูง ส่วนในการวางแผนระยะยาวนั้น นับว่ายังคงจำกัดและขาดความต่อเนื่อง หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการปฏิบัติยังคงแยกส่วนในการทำงาน

กัน นโยบายและมาตรการต่าง ๆ ที่ออกมาจากแต่ละหน่วยงานในบางครั้งจึงขาดความสอดคล้องกัน ระหว่างการแก้ไขปัญหาระยะสั้นและการวางแผนระยะยาว ทำให้เกิดอุปสรรคในด้านการดำเนินงานการพัฒนาอุตสาหกรรมในระยะยาวในอดีตที่ผ่านมาจึงเห็นผลในทางปฏิบัติค่อนข้างช้า

และถึงแม้ว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าให้ครบวงจรจะสามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่มีผลต่อการดำเนินงานของผู้ผลิตไทยในด้านปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบที่มีแนวโน้มจะเกิดขึ้นในอนาคต อีกทั้งยังช่วยยกระดับการพัฒนาอุตสาหกรรมให้ก้าวหน้าขึ้นอีกระดับหนึ่งก็ตาม แต่หากพิจารณาอย่างละเอียดแล้ว เราจะพบว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กให้ครบวงจรก็จะยังไม่ใช่แนวทางหลักเพียงแนวทางเดียวที่จะช่วยส่งเสริมให้อุตสาหกรรมนี้มีการพัฒนาอย่างมีเสถียรภาพในระยะยาวได้ ดังเช่นการณีศึกษาของประเทศเกาหลีใต้ที่พบว่า การพัฒนาอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จะต้องได้รับการสนับสนุนในปัจจัยสำคัญอื่นๆ อาทิ การส่งเสริมของภาครัฐบาลอย่างเป็นรูปธรรม มีความต่อเนื่องและไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม การสร้างระบบวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็งทั้งจากภาครัฐบาลและเอกชน การพัฒนาด้านการตลาด ทั้งในด้านการสร้างความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ตลอดจนการดำเนินนโยบายเชิงรุกเพื่อสร้างฐานการตลาดทั้งในและต่างประเทศ

ดังนั้น โดยรวมแล้วเมื่อประเทศไทยได้ตั้งเป้าหมายที่จะพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าแล้ว ปัจจัยต่าง ๆ ที่เคยเป็นทั้งปัจจัยเกื้อหนุนและอุปสรรคก็จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและการแก้ไขโดยผ่านความร่วมมือกันของภาครัฐและเอกชน ไม่ว่าจะในเรื่องของการจัดหาแหล่งวัตถุดิบทั้งแร่เหล็กและพลังงาน การกระตุ้นให้ภาคเอกชนของไทยเข้าไปลงทุนสำรวจแหล่งทรัพยากรทั้งในประเทศและต่างประเทศ การพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งระบบขนส่งและคมนาคม ระบบไฟฟ้า น้ำประปา ที่จะต้องจัดให้เพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การจัดการเรื่องพื้นที่ ซึ่งภาครัฐจะต้องมีนโยบายที่เด่นชัดในเรื่องพื้นที่ที่มีศักยภาพการลงทุน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการรวมตัวกันของผู้ผลิตเหล็กให้อยู่ในพื้นที่เดียวกัน การปรับปรุงด้านนโยบายต่าง ๆ ให้เหมาะสม ไม่ว่าจะทั้งมาตรการด้านภาษีศุลกากร หรือที่มิใช่ภาษีอากร เช่น การออกมาตรฐานผลิตภัณฑ์ให้เป็นมาตรฐานบังคับทั้งหมด และสิ่งที่สำคัญสุดต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยในระยะยาว คือ การพัฒนาด้านฝีมือแรงงานตลอดจนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานโลหะให้เหมาะสม ทั้งนี้จำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของหลักสูตรการศึกษา ปรับปรุงรูปแบบการจัดการ หน้าที่และบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนางานโลหะ เช่น MIDI ตลอดจนสถาบันการศึกษาต่าง ๆ นอกจากนี้ภาคเอกชนเองก็ต้องมีส่วนร่วมในการผลักดันคุณภาพของแรงงาน ทั้งนี้โดยผ่านการให้การสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐไม่ว่าจะทั้งทางตรงหรือทางอ้อม

ABSTRACT

The iron and steel industry is a basic industry which is instrumental to Thailand's competitiveness in the future. This is attributable to its broad application in various related industries, such as automobile, electrical appliances, machinery, etc. Due to rapid changes of the steel industry in global market and the unavoidable effect on the local industry, the guidelines on basic steel industry development therefore need to be revised in pace with such dynamic changes to help strengthen the Thai economy in the world market.

In this study, steel products are categorized into three groups according to the production process as follows:

- Primary raw materials include sponge iron, pig iron and scrap.
- Semi-finished products comprise ingot, slab, billet and bloom.
- Finished products are products manufactured from semi-finished products, or called hot rolled products, and downstream products produced from hot rolled products.

Based on the study of the iron and steel industry in both the domestic and overseas markets, it is found that there are certain changing situations that result in a subsequent change in the global steel industry structure. During 1980-1993, the steel industry moved compatibly with the changing world economic environment, that is the steel industry slowed down under the world economic downturn and expanded concurrently with the world economy. It is evident that during such period there were three remarkable changes in the global steel industry structure as follows:

Firstly, the production and consumption in developed countries, particularly the large manufacturers, reduced during the past four to five years.

Secondly, the production and consumption in developing countries in Asia, the Middle East and South America scaled up continually which resulted from acceleration of national development in order to serve the economic growth.

Thirdly, the increasing production volume of developing countries still failed to offset decreased production of the large producers. The overall industry at present therefore remains stagnant.

Besides, a study on the changing situations classified by the production process is also conducted with the remarkable results coming out as follows:

Primary raw materials This group comprises pig iron, sponge iron and scrap. It is found that the production of pig iron is on a downward trend in the global

market on account of the reduced production of the major manufacturers with the close-down of old plants. Another factor is the lessening popularity in expansion of the conventional production. Export of the pig iron to the world market therefore tends to decline continually. As for sponge iron, the present utilization of sponge iron as raw material is minimal vis-a-vis the pig iron. Besides, the production is in a small volume and mainly for local consumption. The export volume is accordingly rather low. Nevertheless, the production of sponge iron has expanded at a higher rate and the utilization of sponge iron as raw material has increased in recent years. The most popular raw material is scrap. The study indicates that the world scrap shortage is becoming intensified. The scrap acquired from own resource or return scrap and prompt scrap have tended to increase at a decelerating rate. In the developed countries, the scrap from the steel smelting and production process is lowering as a result of the development of the production efficiency. On the contrary, the volume of both types of scraps from the developing countries continues to escalate due to expansion of the steel plants and inefficient utilization of raw materials. Meanwhile, the supply of obsolete scrap is anticipated to grow continuingly in line with the consumption of various steel products of the world population and at a rather high rate in the developing countries with satisfactory economic growth which helps boost the purchasing power or consumption of the population.

Among all primary raw materials, scrap is in consistently rising demand while the supply becomes limited as mentioned above. The demand comes chiefly from the development of the existing production to the Electric Arc Furnace (EAF) process worldwide and also from the accelerated development of the developing countries The Asian countries rank third in scrap consumption, after Western Europe and North America. The scrap consumption of these countries is anticipated to rise rapidly in accordance with the economic expansion as well as the development of infrastructure of each country in the region.

Semi-finished products The world production of semi-finished products can be considered from crude steel production condition which is summarized as follows:

The primary crude steel manufacturers, ie. the US, China, Russia and Japan, have scaled down their production whereas the producers in Asia, the Middle East and South America have boosted their production. South Korea, India and Brazil have successively expanded their production capacity, enabling them to become the world top ten producers of crude steel. Additionally, the production structure has changed from a few number of large manufacturers with massive production to a rising

number of small producers, or from the OHF and BOF processes to the EAF process. Moreover, the production of crude steel in form of continuously-cast steel has become increasingly popular compared with the ingot product.

Finished products From the study, it is found that the production of finished products in developed countries is obviously different from that of developing countries. Developing countries still concentrate more on long-shape products of commercial grade than flat-shape products while the developed countries will produce the two products in almost equal proportion. Moreover, developed countries have tended to upgrade their production through adoption of more advanced and sophisticated technology, thereby increasing the value added of the products. Meanwhile, the developing countries have expanded the production base in a bid to accommodate their industrial sector growth and attempted to manufacture and augment a wide diversity of flat-shape products.

Taking into account the structure of finished products consumption, it is evident that the shrinking consumption of the world's leading iron and steel producers, ie. the former Soviet Union and Western Europe, will bring down the per capita consumption of those countries. Although the global steel industry as a whole remains inactive, the consumption of the developing countries is following an upward trend with a considerable growth potential in the developing countries with low per capita consumption, such as Asia, South America, Oceania, etc.

South Korea is selected as a case study on the steel industry development as it has similar fundamentals to Thailand as follows:

❶ South Korea and Thailand are the two countries in Asia with good economic growth potential, basing their economic development on the industrial sector and export.

❷ South Korea's production structure during the 1960's before its set-up of fully integrated steel plants was similar to Thai steel industry situation from the late 1980's to the early 1990's. At that time, South Korea had only rolling mills and small-sized steel plants for manufacture of downstream products.

❸ In the early period of industrial development, both South Korea and Thailand faced shortage of iron ore and energy required for the production, but were abundant in labor force with low wage rates.

❹ The number of population which is a vital factor creating the demand is at about the same level, recorded at 44.5 million for South Korea and 59.4 million for Thailand in 1994.

According to the detailed study on steel industry of South Korea, it can be concluded that the consistent growth of the steel industry pushed up its total value from 1.5 % of GDP and 6.6 % of the total industrial sector in 1980 to 2.4% and 8% in 1994 respectively, thus taking South Korea to the forefront of the world suppliers. Moreover, its steel comsumption climbed up to the sixth rank of the world, as fueled by strong demand in the forward linkage industries. Its per capita consumption rose from over 500 kg. in 1991 to 606 kg. and 724 kg. in 1993 and 1994 respectively.

The study reveals many remarkable factors that contribute to the uninterrupted development of the iron and steel industry of South Korea as summarized below:

The first factor worth mentioning is the Korean government's active role in the set-up of the first large-scale fully-integrated steel plant, which has been operating successfully and profitably from the very start of its commercial production to the present. This is attributable chiefly to the strong governmental supports in all aspects as reflected in the steel industry situation at the early stage of its inception as follows:

- The construction and operating cost was low. The strong demand for steel arose from such industries as ship building and automobile at about the same time as the emergence of the fully-integrated industry. The public utilities were complete from the full support of the government. Apart from the government's promotion, there were several other factors providing advantages to South Korea over other steel producers of the world, namely the consistent and robust technology transfer from Japan, the continuous investment in production efficiency enhancement, the staff training, the research & development, and the gradual establishment of export market base after a few years of the production commencement.
- The similar characteristic of South Korea's steel industry to Thailand's that marks the most significant change in South Korea's steel industry stucture in the past 14 years is the highest degree of importance attached to the flat-shape products which tend to further increase in volume since they are utilized as raw materials in almost all potential industries. Still, the lack of development of special or higher value-added products is a constraint on the Korean steel industry. However, a plan has been set for the industry to be developed to produce more diverse and sophisticated products as well as higher value-added products through development of steel-making technology. The domestic demand for crude steel in 2001 is expected to reach 48.4 million tons.

In addition to the similarity mentioned above, Thai demand for iron and steel also moves in the same direction as other developing and newly industrialized

countries including South Korea. Thailand's demand for steel mounted continually from 4.52 million tons in 1988 to 10.97 million tons in 1994, representing an average growth rate of as much as 15.9 % per year. The key factors contributing to the steadily high domestic consumption of steel are the transformation of the country's economic structure from agricultural base towards industrialization and the emphasis on the manufacturing sector which uses steel as raw materials in a high proportion. Considering Thailand's iron and steel industry situation by the forward linkage and backward linkage indices, it is found that the use of local steel as principal raw material in such industries as fabricated metal product, machinery, electrical machinery and transportation equipment will remain in a low level. As for the construction sector, the demand for steel can be fulfiled by the local supply in a high proportion. In this regard, such indices closely reflect such a situation of Thai iron and steel industry. The main products in this industry are the downstream finished products with long shape used in construction works, such as steel bar, wire and P.C. wire. As regards the flat-shape finished products, especially hot rolled and cold rolled steel sheet largely used in various manufacturing sectors, ie. automobile, electrical appliances, machine and agricultural machinery, Thailand can produce merely hot rolled steel of certain grades whereas the high grade hot rolled steel and cold rolled steel are still to be imported in a large volume, reaching 3.5 million tons annually.

The study on the production situation of Thailand's iron and steel industry is classified by production process into primary raw material and scrap, semi-finished products and finished products as detailed below:

- **Primary raw material and scrap** As there are yet no local producers of sponge iron and pig iron and the prices of primary raw material and scrap are still different, the local producers of semi-finished products, mostly billet, almost entirely rely on local scrap as raw material. Meanwhile, the shortage of local scrap has currently become intensified with the local supply growing merely 18.3 % per year. The imported scrap therefore exceeds 1 million tons a year. Moreover, the production of another semi-finished products, ie. bloom, also chiefly depends on imported scrap. Therefore, the scrap from overseas sources will play a more vital role in the domestic iron and steel industry.

- **Semi-finished products** The commercial production of the semi-finished products such as slab, billet and bloom which are further used in production of finished products has not yet been initiated. Only billet and bloom are produced, mainly for self supply, whereas the production of slab which is used in manufacturing

plate and hot rolled steel has not yet emerged. Therefore, slab is still to be imported in a large quantity, accounting for as high as 1.5 million tons in 1995. However, there will be an upcoming producer of billet for commercial purpose with a production capacity of 1.6 million tons. It is therefore expected that the import of semi-finished product with flat shape, i.e. slab, will be on an uptrend upon the emergence of several newcoming manufacturers of hot rolled coil and plate.

- **Finished products** They can be divided into two groups, namely long-shape products and flat-shape products.

Most of the long-shape products are steel bar, wire rod and P.C. wire. At present, steel bar and wire rod can be produced from both melting furnace and billet rolling or scrap cutting. Certainly, the quality of the products produced from cut scrap and rolled billet is different. Those produced by cutting and rerolling of scrap are of irregular quality with high impurities whereas those produced by billet rolling have the quality depending on the raw material grade. However, the current local production is favorably sufficient to meet the demand and tends to increase further to respond to the additional demand.

The main flat-shape products are plate and hot rolled steel. At present, there are only two producers but two more are expected in the near future for the hot rolled steel production. This industry is currently encountering a sharp competition. Whenever there is the excess supply in the world market, the local producers have to suffer from the market dumping from foreign competitors. Moreover, the current export situation is quite tough due to the quite high production cost of Thailand and the dependence on imported slab. Local production of other products such as galvanized steel sheet, tin-free and tin plate can sufficiently serve the local demand.

- **Cast steel** This is another type of iron and steel products which is quite different from the long-shape and flat-shape products as it will be differently shaped for various applications. This product requires pig iron as the primary raw material. The expansion trend of this industry is promising due to foreign production base relocation to Thailand and high growth rate of end-user industries such as automobile, machinery, cement, etc. At present, the local production can meet the demand of each end-user industry in a high proportion of up to 60-70%.

Although Thailand also exports the products, its role as an exporter is still of little importance. Most of the export items are products of the forward linkage industries such as steel pipe, galvanized steel sheet and cast steel product whereas the finished products such as steel bar, wire rod, hot rolled coil, structural steel are

exported in a little volume depending on the local market situation. When there is high local excess supply, the products will be distributed into ASEAN and Indochinese countries.

From the mentioned iron and steel industry structure, the production structure of the industry can be concluded as follows:-

❶ Iron and steel products which cannot be locally produced comprise pig iron and sponge iron which are the primary raw materials; slab which is the semi-finished product and all types of other semi-finished products with high carbon content; and the finished products such as high carbon steel wire and cold rolled steel sheet. All these industries lead to a great number of forward linkage industries and are instrumental to the national development as the industry structure begins to shift to the flat-shape products. Moreover, these products are also crucial for the quality control of steel products from the melting process, resulting in more diverse types of the forward linkage products.

❷ The iron and steel products which sufficiently serve the local market comprise steel bar, nail, nut and bloom which is a semi-finished product. The production of steel bar, nail and nut can sufficiently fulfil the local demand. Bloom has only one user, Siam Yamato Steel Co., Ltd. It is used in the continuous rolling into large structural steel. Therefore, it can be concluded that the bloom production is sufficient to serve the local demand.

❸ The iron and steel products which can be locally produced but still have to be imported comprise billet, P.C. wire, P.C. strand wire, cable, hot rolled steel , small hot rolled structural steel and coated steel sheet. This probably results from the insufficiency as well as the inappropriate quality or specification of the local steel products.

❹ The locally produced iron and steel products which are sufficient and can be exported are steel pipe and low carbon steel wire used as finished products in the construction and furniture industries.

All that have been mentioned above exhibit the status of iron and steel industry in Thailand. From the study, however, there are a few other remarkable issues facing the industry structure at present as follows:-

- Some finished products such as high carbon steel and some types of hot rolled and cold rolled steel for automobile and electrical appliances industries have production constraints to serve the increasingly growing demand as the steel quality control is required in the very first process of the production of these products. If

Thailand still cannot develop the industry to include the primary raw material production, the use of steel scrap as raw material in the melting process instead of the primary raw material will result in high amount of impurities in the steel which cannot be produced into such finished products. At the same time, the dependence on imported slab for local production is also risky as this semi-finished product is mostly produced for self supply, resulting in small and unsteady volume distributed in the market. Therefore, it can be concluded that the steel products of specific qualities still cannot be produced locally.

- The important factor in the production of several products with high value added such as tin-free , tin plate and cold rolled steel is the technology which is mainly acquired either by entering joint venture or purchasing. The conditions of the technology depend on the extent of the monopoly power of the technology owner either on the technology or the raw materials. In case of high monopoly power, any such steel industry will only emerge from the joint venture, such as the tin plate and tin-free.

- The present production of finished products in Thailand still relies on a high amount of imported raw material. The local producers accordingly always encounter problems concerning the stock of raw material and the fluctuations of the raw material price, causing a difficulty in production cost control. Certainly, such soaring cost has led to a consequential rise in the cost of such related industries as steel pipe and container. These two industries used to generate a large amount of income to the country but, at present, the raw material cost has become a major set-back undermining the export capability of these related industries.

These issues on both the steel industry and the related industries have become crucial for the competitiveness of Thailand. To make the study complete and usable for analysis of the guidelines for appropriate enhancement of the potentiality of the industry, a projection on the local iron and steel demand has been made.

To project the local demand for iron and steel, the Apparent Steel Consumption (ASC) [1] of steel in each production process is evaluated, divided into four steps as follows:-

❶ **Demand for primary raw materials :** Primary raw materials comprise pig iron, sponge iron, ferro alloy and scrap. It is found that demand for primary raw materials has been on a rising trend, increasing from 2 million tons in 1990 to 3 million tons in 1995 with the growth rate of about 9% whereas the local supply can meet only 57% of such demand. The main raw material which can be locally supplied

---

[1] Apparent Steel Consumption (ASC) = Production volume + Import volume - Export volume

is the steel scrap. The local scrap supply could meet approximately 63% of the total demand in 1995 and the rest had to be fulfiled by import. The local production of other primary raw materials of less importance such as pig iron and ferro alloy are not sufficient, hence necessitating importation. Sponge iron is not yet locally produced and the local demand is very low.

❷ **Demand for semi-finished products** : Semi-finished products include ingot, slab, billet and bloom. The demand for these products had been consistently growing by 9% per year during 1990-1995. The local supply could meet 38% of the demand in 1995, decreasing from the corresponding figure of 41% in 1990. This resulted from the continual increase in demand for slab since 1994. Although local production of billet and bloom can increasingly serve the demand in terms of both the quantity and quality but slab has not yet been locally produced and had to be imported in the amount of up to approximately 1.4 million tons in 1994.

❸ **Demand for hot rolled finished products** : The products of this type are produced from the semi-finished products, namely ingot, billet, bloom and slab. The demand for this type of products depends on the expansion of forward linkage industries which require these products as raw materials such as construction industry, steel sheet industry, etc. During 1990-1995, the demand for hot rolled finished steel products had been rising by 14%, mostly the long-shape products. It is found that the local production of the long-shape products tends to increasingly respond to the demand, up from 48% in 1990 to 72% in 1995. However, the demand for hot rolled finished steel products begins to increasingly shift to the flat-shape products, rising from 33% in 1990 to 44% of the total demand in 1995. This resulted from the national economic structure which is turning toward the industries with more importance such as cold rolled steel, automobile and electrical appliances. The flat-shape hot rolled steel products have a large room to expand accordingly.

❹ **Demand for downstream finished steel products** : The demand for the first three products still does not represent the total steel demand of the country as there is another part of the demand which has not yet been taken into consideration, i.e. demand hidden in the import of downstream products. The demand for such products is quite high each year. Therefore, to obtain a complete projection of the total steel demand, the consumption of imported downstream steel products is evaluated.

In the evaluation, the importation of downstream finished steel products is evaluated backward to the demand for hot rolled finished steel products by using steel equivalent (SE). The SE represents the waste rate of raw material from the

production of such products whereby the amount of raw material used, i.e.the hot rolled finished products (B), is calculated from the net import volume of the downstream products. When combining (B) with the hot rolled finished products in step 3 (A), the total real demand for the hot rolled finished products of the country (C) is derived. Such figure can be further used to calculate crude steel equivalent (CSE).

From such evaluation method, it is observed that the real demand for hot rolled finished products (C) has been on a steadily rising trend with a growth of 14% per year. Moreover, although the local steel industry has been increasingly developed, a part of the demand still has to be satisfied by import and has been growing every year. Considering the long-shape and flat-shape products, it is found that the dependence on imported hot rolled long-shape finished products has been consistently decreasing as the local production can favorably respond to the demand and the production of the long-shape products is not so complicated as that of the flat-shape products. On the contrary, the local production of the flat-shape products is still at an introductory stage with high dependence on imported products. Moreover, the development of the forward linkage production of the flat-shape products is also slow.

All in all, however, the dependence on the imported hot rolled finished products will decline as the local production will be able to meet such demand in a higher proportion especially for the flat-shape products following the emergence of several newcoming producers of hot rolled coils. For the long-shape products, the dependence on imported hot rolled finished products and downstream products is currently low. However, the import of downstream finished products with specific qualities or high production technology will still be required in the future.

After the real demand for hot rolled finished products (c) is derived, further projection on the future steel demand of the country is conducted by the econometrics method using the steel intensity (SI) which is a ratio of steel consumption against GNP at the base year price. In the analysis, the SI is determined as macro economic variable representing the relation between steel consumption and the economic growth and the per capita income is determined as the independent variable. The result has come out that the real demand for hot rolled finished steel products during 1996-2005 will continuously expand to 23 million tons in 2005 or by 7.59% per year in line with the development of the country, especially in the industrial sector. When such figure is evaluated backward, it indicates that the demand for semi-finished products will rise to 24 million tons in 2005, of which around 10 million tons will be the long-shape products comprising billet and bloom and another 14 million tons will be the slab. Such consumption rate will bring the per capita steel

consumption to exceed 350 kg. in 2005. Moreover, it is apparent that the consumption is shifting consistently to the flat-shape products, growing from 55.5% in 1995 to 57.5% in 2005. The figure from the projection is compatible with the present direction of the country which focuses on the development of industries which use diverse types of flat-shape products such as electrical appliances industry and automobile industry.

The demand will evidently increase in the future particularly for slab which has not yet been produced locally. It is predicted that the proportion of the demand for long-shape to flat-shape products in the next 10 years will be 42 : 58. While the raw material cost in the steel production averagely amounts to 80% and the dependence on imported steel products is still high, it is therefore viewed that the world price movement will be crucial to the production cost management. As a result, an analysis on the price fluctuations of each steel product has been undertaken. The outcome is that the prices of primary steel products such as iron ore and scrap, long-shape semi-finished products (billet) and long-shape finished products such as steel bar and wire rod are less fluctuated than those of semi-finished product such as slab, flat-shape finished products namely hot rolled coil, cold rolled coil and galvanized steel sheet. Considering the level of dependence on raw material of the long-shape and flat-shape products separately, it is found out as follows:

- **Long-shape steel products** : There are several conclusions reflecting a change in the dependence on the raw material in such a way that will make it less affected by the fluctuations of steel prices in the world market. The future raw material demand will not expand as rapidly as the present demand and tends to be saturated, or grow at a decelerating rate during 1997-2005. In concern with the ability to respond to the demand, the local production of the long-shape products will increasingly improve since the volume of scrap used in the country has expanded. Moreover, as the production of long-shape products starting from iron ore mining to the production of billet which is a semi-finished product will emerge in the near future for local distribution and import substitution, the dependence on the imported billet from the countries with price fluctuations will be reduced to some extent. This is because the prices of steel products will be increasingly fluctuated in each respective production process. For iron ore and scrap, their prices will fluctuate at a low rate of 2.14 and 16.94 whereas billet price will fluctuate at 17.23.

- **Flat-shape steel products** : From the local demand projection, the flat-shape products will become more important in the next 10 years whereas the local production structure still ends at the importation of slab to be used as primary raw

material. The price fluctuation of the flat-shape products is higher than that of the long-shape products and goes higher in each process from the intermediate to the finished processes. The price fluctuations calculated during 1992-1996 for slab, plate, hot rolled coil, cold rolled coil and galvanized coil stand at 29.5, 79.3, 63.9, 68.3 and 89.3 respectively. The high price fluctuation of the flat-shape products coupled with the growing importance of the products and the unclear policy on investment in slab production in the country indicates that the local producers will still have to bear the production cost burden if the local production still continues to end at the import of slab to be used as primary raw material.

Since Thailand's production structure of semi-finished products still involves the utilization of steel scrap as major raw material whereas there has been increasingly limited supply of steel scrap in the world market and there is going to be the primary steel production in Thailand in the near future, the utilization of alternative raw materials should be possible. In case of Thailand, the project about to materialize is the manufacture of pig iron with capacity of 3.4 million tons per year. The product will be partially distributed to other producers. Therefore, the idea of using pig iron as raw material substitute is now the most possible alternative. However, in the use of primary raw material substitutes, each type of melting furnaces requires different mixture of raw materials. In this study, various assumptions are set out for the forecast of domestic steel scrap available in the next 10 years to see the supply of steel scrap for local demand under three alternatives as follows:

Alternative ❶ is to use the mixture proportion of steel scrap and other primary raw material according to the actual production at present for the long-shape steel products, i.e. the mixture of steel scrap and pig iron in the melting furnace in a proportion of 90 : 10. Under this alternative, it is found that the total demand for steel scrap in the next 10 years will be 4.5 million tons whereas local steel scrap will increase to 3.5 million tons in 2005, thus necessitating imports of steel scrap in an amount of 1 million tons in 2005.

Alternative ❷ is anticipated to likely occur in the present melting furnace condition, i.e. the mixture of steel scrap and pig iron in the maximum proportion of 80 : 20. In this alternative, it is found that in 2005, local steel scrap volume in the industrial sector will rise to 3.5 million tons while demand will account for 4.1 million tons. Therefore, there will be excess demand to be fulfiled by imports in the amount of 0.6 million tons.

Alternative ❸ is to use the mixture of raw materials based on the criteria from the study of the Industrial Finance Corporation of Thailand indicating that the

appropriate mixture of steel scrap and sponge iron which will generate the maximum output is in the proportion of 50 : 50. From this basis, the demand for steel scrap in 2005 will be 2.9 million tons and the supply in the steel industry will account for 3.5 million tons. This will lead to significant changes in the raw material dependence structure; 2003 will be the first year when domestic steel scrap can adequately supply the local demand and there will be an excess supply in the amount of almost 0.2 million tons while imports of steel scrap will start to decrease in 1998 and the dependence on imported scrap will end in 2003.

However, Alternatives 2 and 3 will only be possible subject to the modification of the production technology to have the melting furnace suitable for such mixtures. In addition, Alternative 3 does not take into consideration the steel scrap quality particularly the good quality scrap which is expected to continue to be imported. Despite the sufficient local steel scrap supply, the amount of good-quality scrap accounts for merely around 20% of total steel scrap volume.

The diminishing dependence on imported steel scrap in all alternatives will result in dependence on pig iron, a raw material to be produced locally in the near future, around the year 2000. Commercial distribution of pig iron will be in a range of 0.8-0.9 million tons which will sufficiently respond to the demand in Alternative 1. Only one pig iron production project is now able to respond to the rising demand until 2005. Nonetheless, according to Alternatives 2 and 3, the dependence on imported pig iron will continue. Moreover, to consider the suitablility of substituting pig iron for steel scrap, the prices of both raw materials should be taken into account to see which one bears the lowest total production cost.

Apart from the problem of production cost caused by the production cost control, Thai steel producers currently encounter problems and obstacles which have hindered the development of Thai iron and steel industry to timely meet the existing demand. Factors relating to the industrial development can be summarized as follows

❶ Shortage of manufacturing factors in terms of quantity and quality. The manufacturing factors include raw materials such as iron ore and steel scrap of which the domestic supply fails to adequately respond to the demand, and others such as natural gas, electricity and transportation system which are still insufficient. Prices of these factors are still high. The important thing having effect upon the industrial development in the long run is labor quality and technological capability of Thai people which are still inferior with a lack of practical application

Therefore, production development of the industry is carried on with difficulty and the production cost of Thai steel products of all levels is rather high.

❷ Marketing problems : The fact that consumers usually prefer low-priced products to quality products has induced Thai producers to ignore the development of their product quality. In addition, the market making does not focus on export market, thus limiting the producers' market size and not creating the competition and quality development. This has become another crucial factor that impedes the development of Thai steel industry into a fully-integrated production.

❸ The Government's policies : Various measures taken in the past brought about both advantages and disadvantages depending on the situation. Despite the involvement of several government agencies, there is still a problem facing the industry, i.e. the lack of compatibility between these agencies in planning of long-term development of the steel industry and the controversial tax structure as in the case of cold rolled structural steel and hot rolled steel.

❹ International trade policies : According to the agreement of Asean Free Trade Area (AFTA), steel product is categorized in the Normal Track under which the import tariff must be reduced to only 5% within 2003. Thailand's iron and steel products which need an adjustment to compete with other Asean countries, particularly Malaysia and Indonesia (whose industrial development is more advanced than Thailand's with the manufacture of primary raw materials for steel products) are finished steel products. The present tax of Thailand is in the range of 10-20% and up to 27% for some types of products.

However, according to the study, the major production problem of Thai iron and steel manufacturers which even tends to be more severe in the future is raw material. During the past, prices of raw materials recorded high fluctuations. Despite the rising prices of imported raw materials at that time, prices of finished products using such raw materials went down, leading to a decrease in the difference and losses at times. Nonetheless, when the demand has considerably increased, the question is that Thailand should depend on imports of raw materials and finished products for use in major related industries or should start to make investment in the production of primary raw materials in order to solve problems in cost and diversity of products. With the high increase of demand, the following concepts are taken into consideration:

❶ Change of Thailand's industrial structure : The industrial structure has shifted to industries with sophisticated technology and high product quality standard

such as automobile, machinery, agricultural machinery and electrical appliances These products require a large amount of high-quality steel as raw material Due to the tendency of Thailand to become a new car production base in Asia, the consistently growing exports of electrical appliances, the expansion of manufacturing industries which will raise steel utilization in repair of machinery and agricultural machinery and the rise of foreign investment in machinery production are likely to bring about a rapid growth of steel demand

❷ Future demand for high-quality iron and steel This results from the expansion of automobile, electrical appliances, machinery and agricultural machinery industries. However, Thailand's present production involves imports of semi-finished products of medium to low quality for rolling, the finished product is of merely medium to low quality accordingly. Meanwhile, there has been difficulty in imports of semi-finished products of high quality since most of the production is mainly to serve the continuous production of the producers. Therefore, if Thailand still maintains the existing production structure by relying on imported raw materials, the dependence on imports of finished products to be used in continuous industries requiring high-quality products will continue and even tends to highly increase in the future.

❸ Future shortage of raw materials in the world market : At present, Thailand 's manufacture of semi-finished products uses steel scrap as major raw material Domestic steel scrap is unable to fully meet the local demand, thus necessitating partial imports In 1995, the imports accounted for up to 1.72 million tons with the growth rate of 20% per year. Future demand for steel scrap will remain high. The shortage of local steel scrap will be intensified whereas the world scrap supply market will be in decline The shortage of steel scrap is thus likely to become a crucial problem for local producers in the future.

❹ Fluctuation of raw material prices : The comparison between the price fluctuation of iron ore, which is raw material for the primary raw material production, and that of steel scrap, which is raw material for semi-finished products indicates that the fluctuation of iron ore price is low at only 2 1 while that of steel scrap is up to 16 9 Thus, the investment in primary steel production should be a solution to the problem of production cost control and lead to better selling price and profit determination

❺ Competitiveness in terms of raw material and labor in the production of primary raw material Thailand's labor cost is currently lower than that of other major producers such as Japan and the US. Meanwhile, although Thailand has to import iron ore for smelting, it is found from consideration of raw material manufacturing

structure of countries worldwide that those countries also have to import good-quality iron ore from only a few rare sources, i.e. Australia, Vietnam, Venezuela and Brazil. Therefore, imports of iron ore create neither advantages nor disadvantages in term of production cost to other countries.

From these reasons, it can be concluded that there is a possibility of Thailand 's investment in the production of primary raw material. However, the investment should be further expanded to include the production of semi-finished products and finished products. At present, there is one producer deciding to make investment in pig iron project, i.e Thai Special Steel Industry Co., Ltd. with production capacity of 3.4 million tons. With the company's production, the products left for distribution in the market will account for approximately 0.5 million tons while demand in 1995 was merely 0.28 million tons. Therefore, for any new prospective investors, the investment in fully-integrated production of semi-finished products and downstream finished products should be most appropriate and will also reduce risks in the market making of the project. Nonetheless, to invest in the production of downstream finished products, the investors must first study the market condition of such product to avoid the problem of market making for products with excess supply. If such problem arises, there will be a consequential effect on the production of semi-finished products and primary raw materials. Besides the market aspect, other important issues to be considered for the appropriateness of additional investment include:

❶ Location : The investors should consider whether all their product plants can be placed in the same area. If steel plants of each production process are located in the same area, the benefits from the investment will be optimized with a decrease in production cost arising from continuous production and also in cost of raw material transportation from one plant to another as well as saving in investment in public utilities system and large infrastructure system in the same area, particularly the deep seaport which must be available for the transport of imported raw materials and finished products for distribution both locally and overseas.

❷ Efficiency in technology and machinery utilization : In general, machinery and technology can be easily procured once the investor has money. Nevertheless, the important factor to efficient machinery utilization is the labor readiness in the production. With the unskilled labor, the cost reduction by the use of high technology will not be fully effective, especially for the production of high carbon or flat-shape products which require more expertise of machinery utilization and modification than low carbon or long-shape products.

❸ Availability of low cost energy sources and long-run reserves, particularly natural gas : The primary steel product manufactured is sponge iron which is superior to pig iron in terms of cleaner steel content and better quality. However, it is currently impossible to acquire low-priced natural gas. Therefore, in the development of a sponge iron project, the investor should select other cheaper energy sources such as synthetic gas, the feasibility study of which is being conducted by United Iron & Steel Co., Ltd.

❹ Development of public utilities : Electricity, pipe water, land and marine transportation systems must be appropriately provided. Particularly, there must be a deep seaport to accommodate large vessels of at least 100,000 tons for pig iron and 60,000-80,000 tons for sponge iron. In the production of primary steel raw materials, the deep seaport is regarded most instrumental to the development. If a deep seaport cannot be developed and established in a suitable area where plants of continuous products will also be located, the development of primary steel industry will become less viable.

❺ The appropriateness of the Government's policies on the development of iron and steel industry : In the past, most of the Government's policies were only to deal with short-term problems. In addition, some policies were aimed merely at solving the problems of iron and steel industry, regardless of the effects on the country's economic and industrial system as a whole, such as the policy on high import tariff on finished products. As for the long-term planning, it was still limited and lacked continuity and coordination of agencies concerned. As a result, the policies and measures of each agency sometimes were incompatible with each other for the short-term problem solution and the long-term planning. The long-term industrial development plan in the past, therefore, rather took time to materialize.

The development of iron and steel industry to become fully-integrated will be able to solve problems and obstacles of Thai manufacturers in term of raw material shortage which is likely to occur in the future and upgrade the industrial development to another step. However, it is found upon detailed consideration that the development of fully-integrated steel industry is not the only way to enable this industry to progress with stability in the long run. As in the case study of South Korea, it is found that the efficient industrial development needs other crucial supportive factors such as concrete and continued promotion of the public sector, establishment of a strong research and development system of both the public and private sectors and marketing development in terms of diversification of products as well as the pro-active policies to build up a market base both locally and overseas.

Therefore, when Thailand has targeted to develop the iron and steel industry, the supportive factors need to be promoted and the obstacles to be resolved through the cooperation of the public and private sectors, in such areas as the procurement of both iron ore and energy, the encouragement of Thai private sector to invest in the exploration of natural resources both at home and overseas, the development of infrastructure systems such as transportation and communication system, electricity system, and pipe water system, all of which must be available in terms of both quantity and quality, the provision of site areas which requires the Government's definite policies on areas with investment potential so as to encourage the location of steel producers in the same area, and the revision of policies on tax measures and non tax measures such as the enforcement of product standard. The final and most important factor for long-term development of Thailand's iron and steel industry is the skill development as well as the metallurgical science and technology development. In this concern, the quality of educational programs, management patterns, duties and roles of agencies concerned with metallurgical development such as MIDI and educational institutions must also be improved. Moreover, the private sector must take part in the upgrade of labor quality with financial supports from the public sector both directly and indirectly.