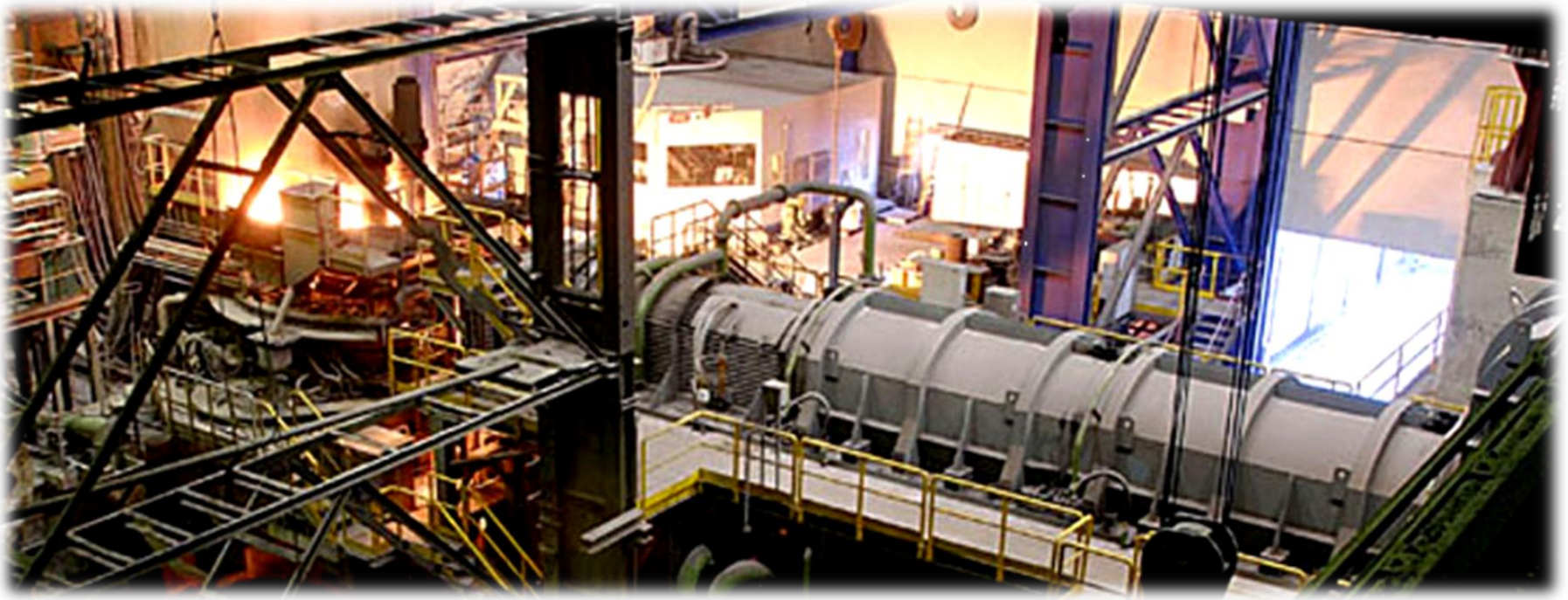




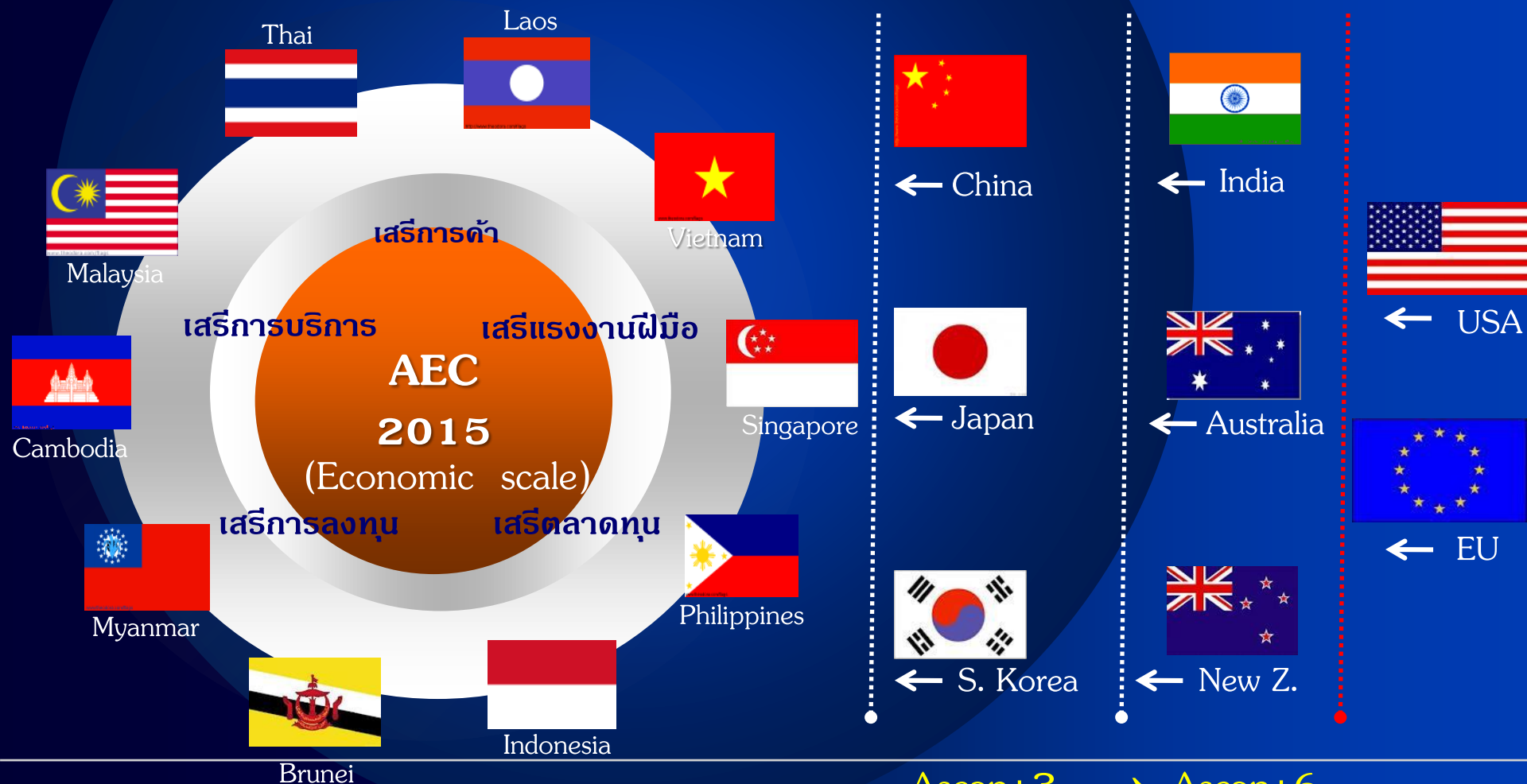
การพัฒนาเทคโนโลยีและทิศทางของอุตสาหกรรมโลหการในอนาคต



ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)



- * ตลาดและฐานการผลิต รวมเป็นหนึ่งเดียว
- * พัฒนาเศรษฐกิจอย่างเสมอภาค
- * สร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน
- * การบูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลก



Asean+3 → Asean+6

ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC)

ผลกระทบจากการเปิดเสรีการค้าสินค้า บริการ และการลงทุน

อาเซียนจะเป็นกลุ่มตลาดขนาดใหญ่

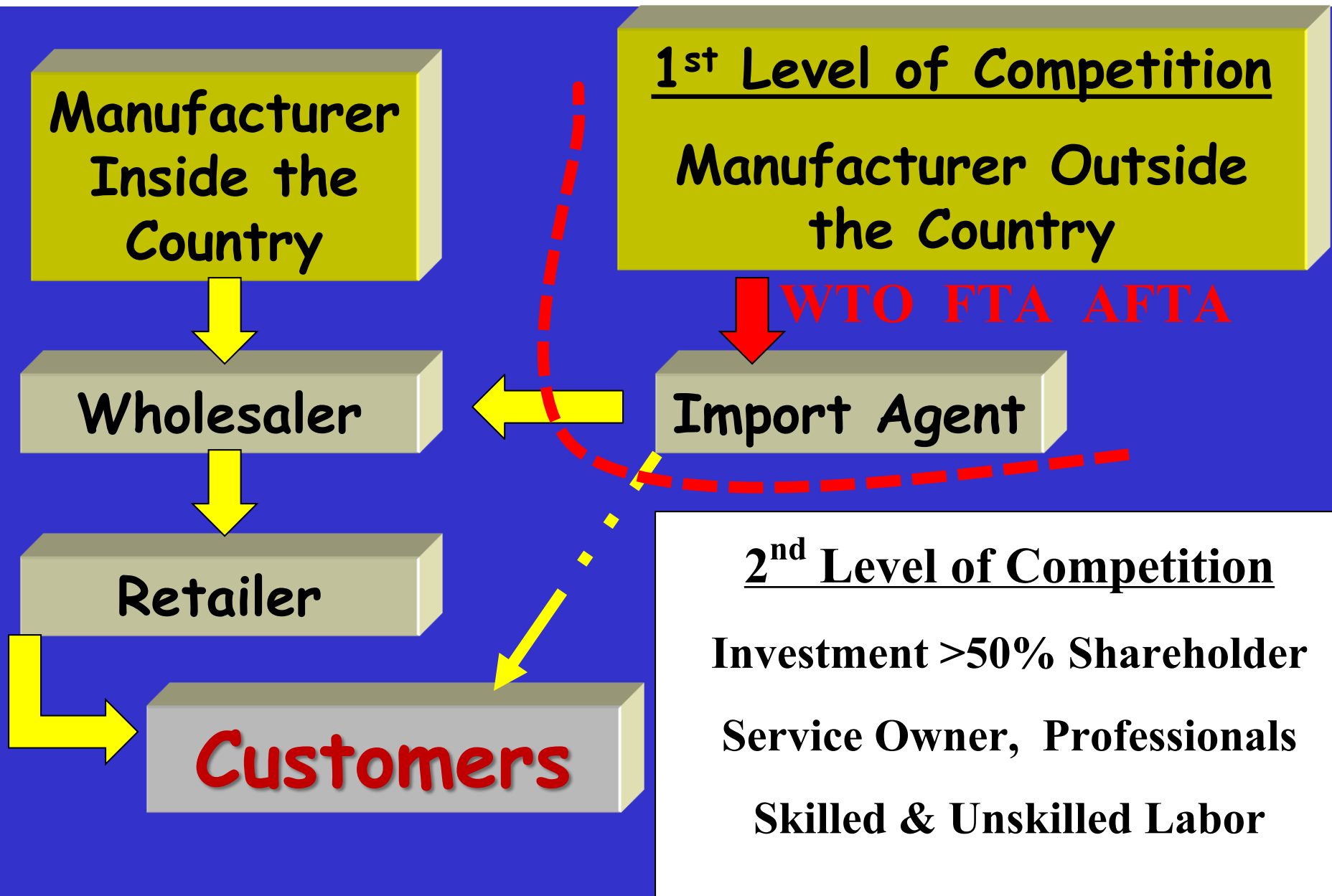
➤ ประชากรกว่า 600 ล้านคน

➤ Economy of Scale

➤ ดึงดูดการค้าการลงทุนจากภายนอกภูมิภาคอาเซียน



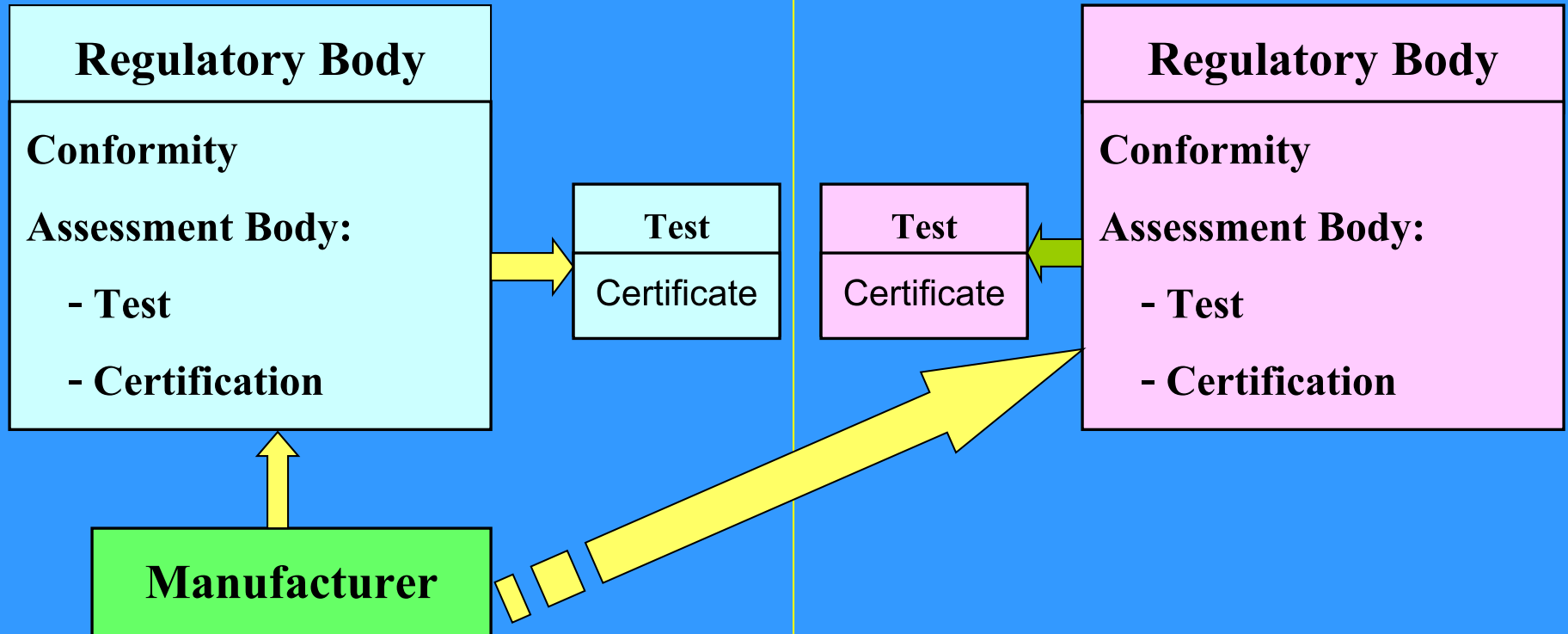
การแข่งขันทางการค้า (Trade Competition)



Before MRAs

Country A

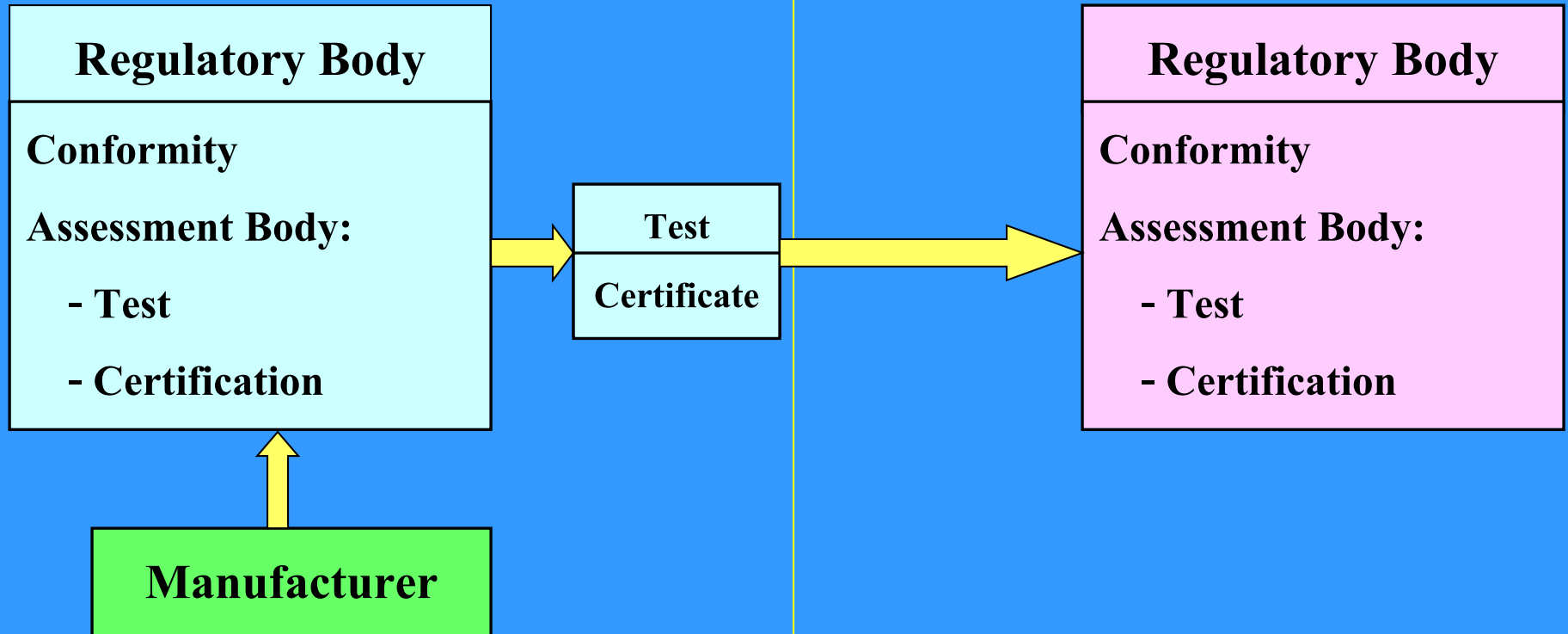
Country B



After MRAs

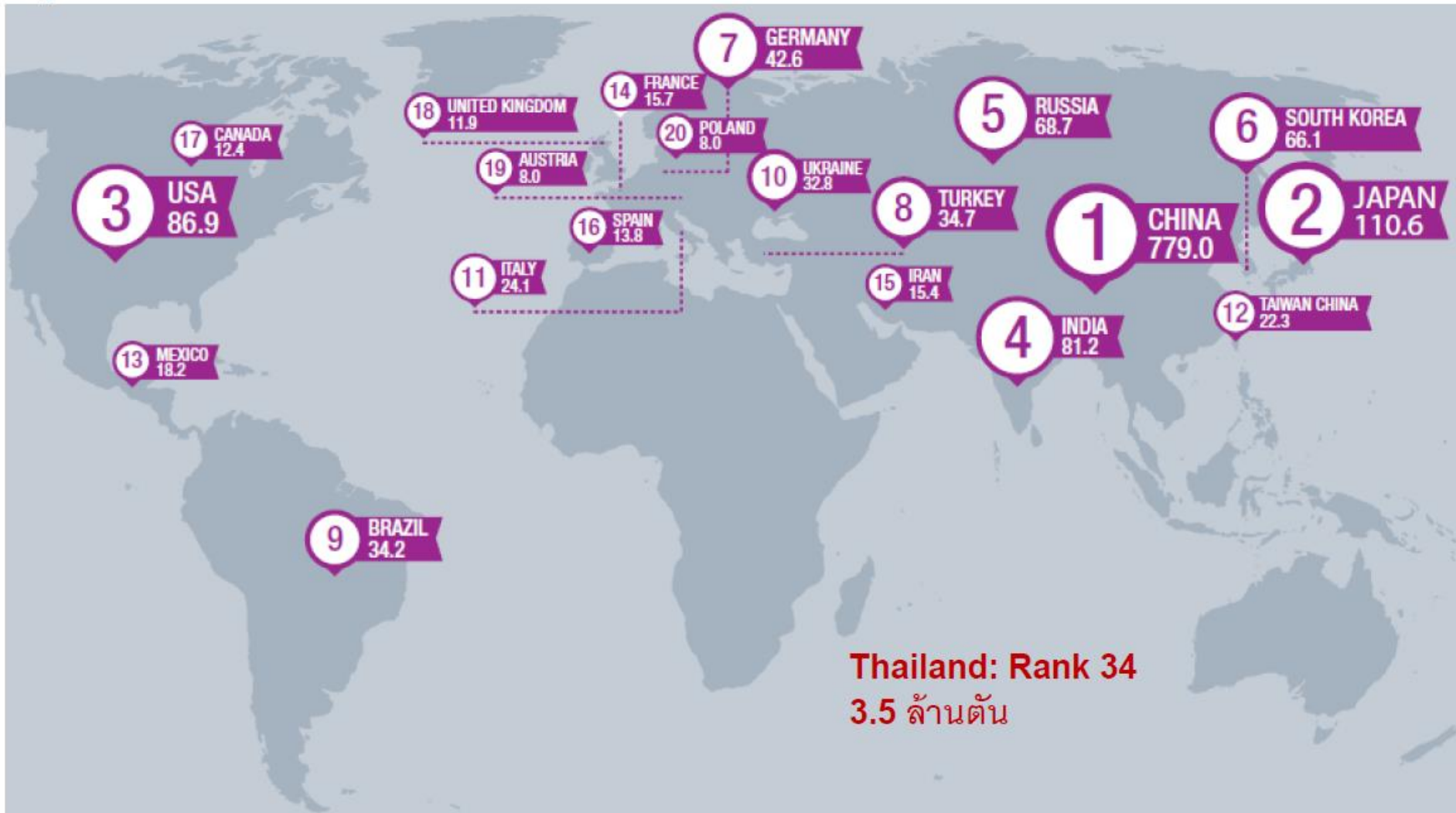
Country A

Country B



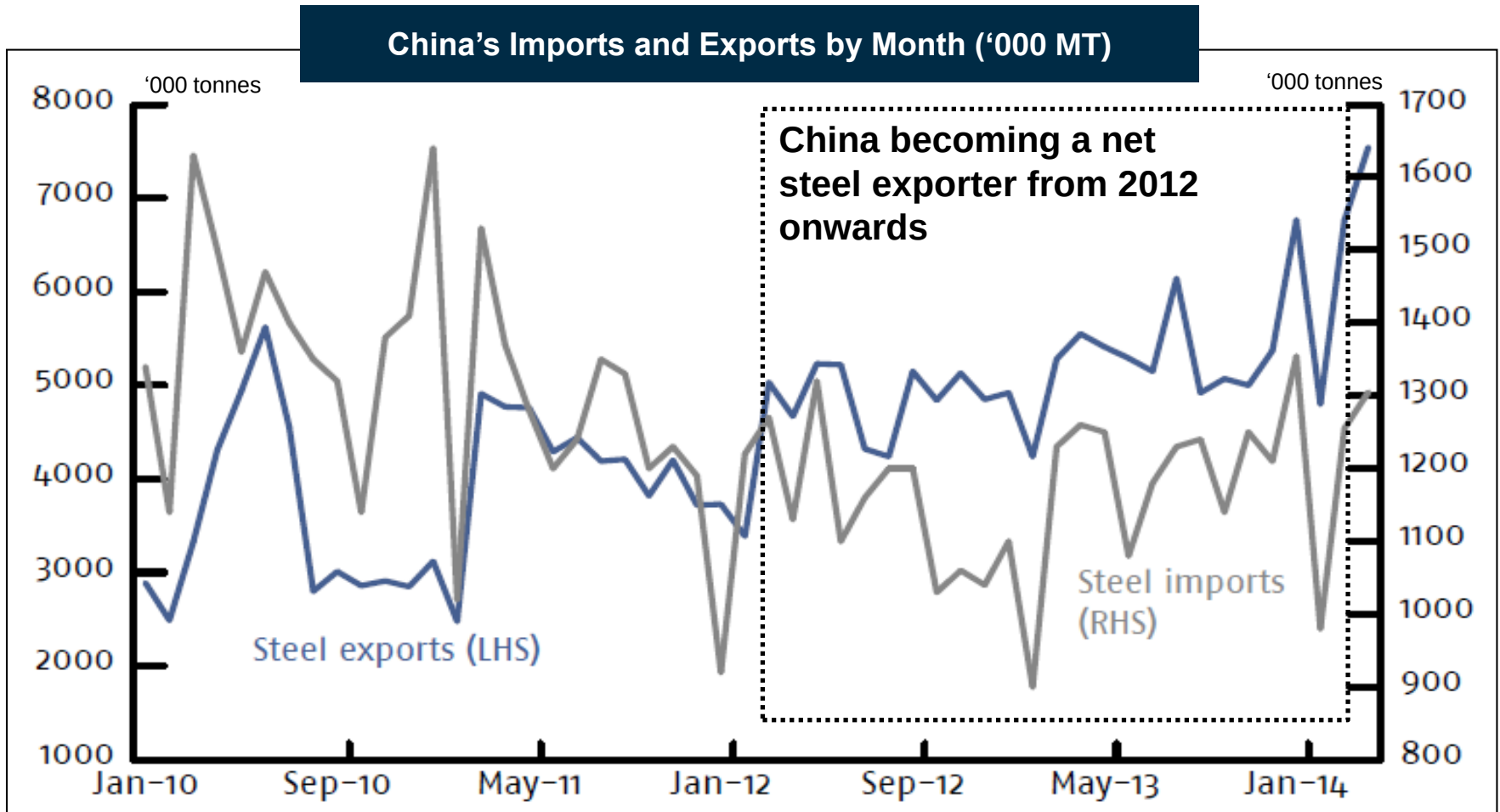
การขยายกำลังการผลิต และการเติบโตของอุตสาหกรรมการผลิตโลหะของจีน

ผู้ผลิตเหล็กรายใหญ่ของโลกปี 2013 (ล้านตัน)



China's Pressure to Export Steel Products

Chinese domestic demand & oversupply have prompted Chinese mills to export steel products worldwide; 2013 exports was 61.5mn tonnes



Source: China customs data, Bloomberg

To avail VAT and Export Incentives, China exports are predominantly “Reclassified” material ...

Chinese subsidies allow China exporters to be predatory, with price differential of 24-28% for exports of “alloy steel”

Under Proper Classification

Export of construction steel bars and wire rod incur:

- 15% export duty
- 17% VAT

With Deliberate Mis-classification

Export of **construction steel bars** (in the guise of alloyed bars) incur:

- 0% export duty
- 4% VAT

With Deliberate Mis-classification

Export of **construction steel wire rods** (in the guise of alloyed wire rod) incur:

- 0% export duty
- 8% VAT

Price Differential for
China Construction
Steel Export



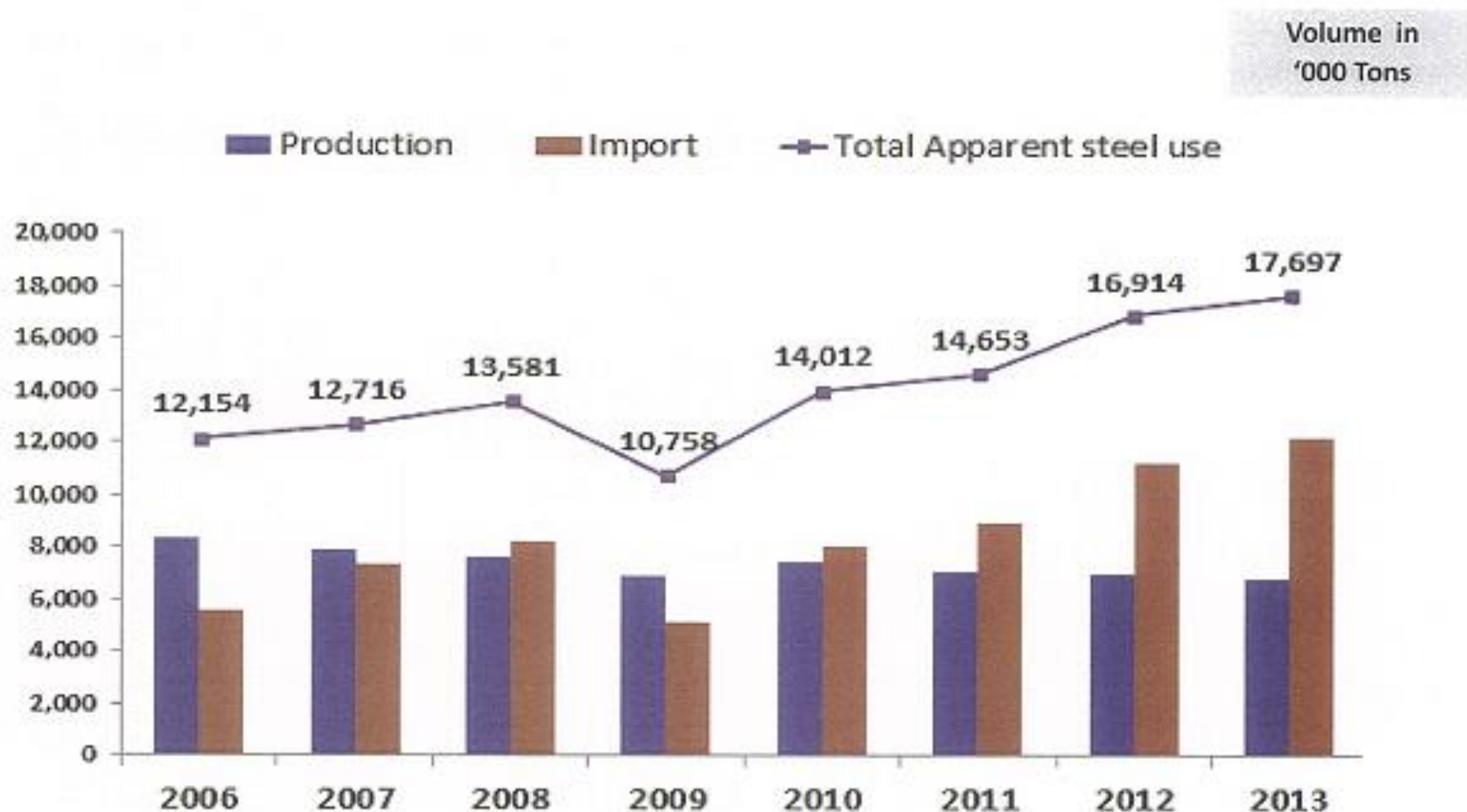
Bars: 28%
advantage



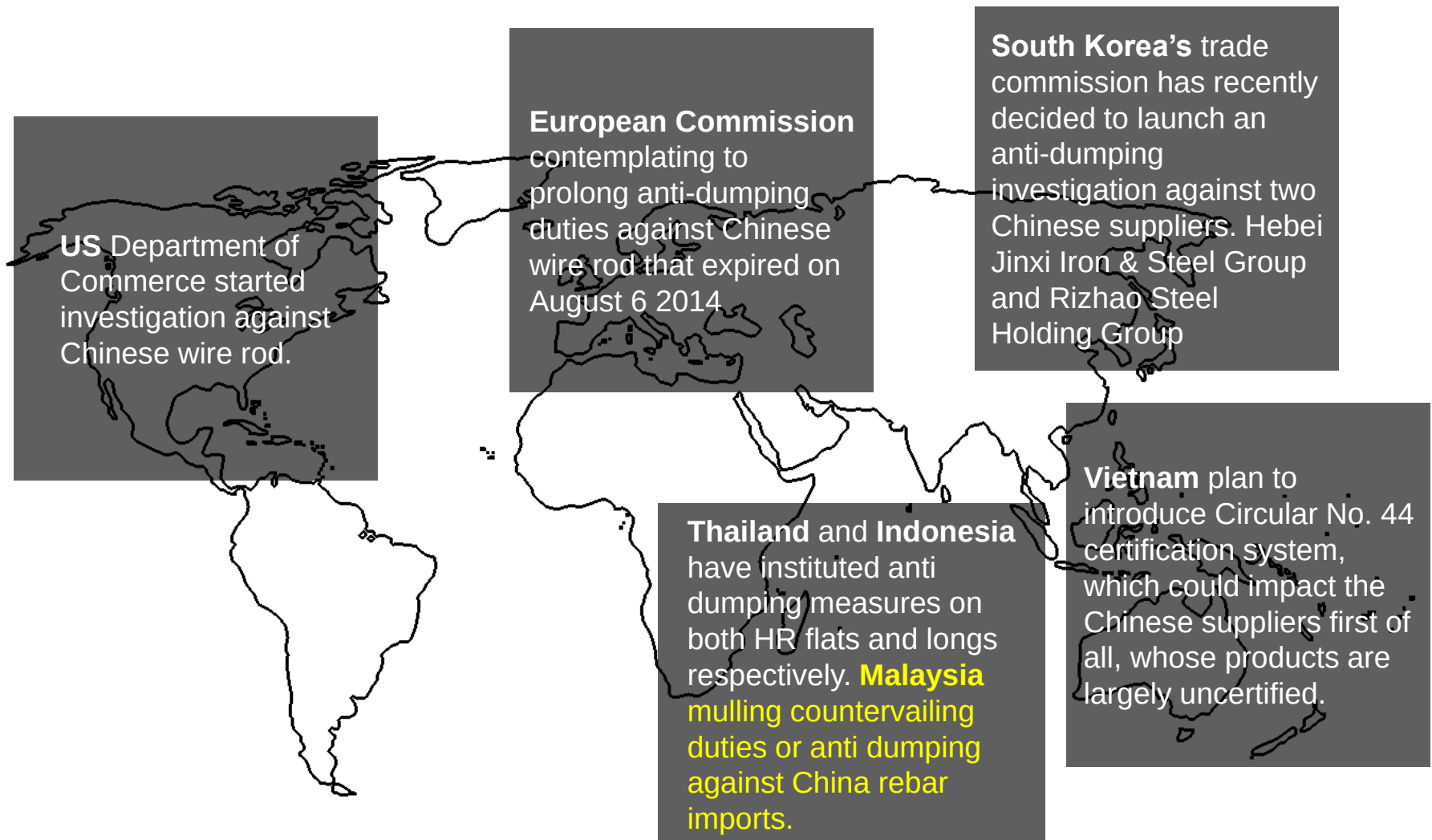
Wire Rods: 24%
advantage



การบริโภคเหล็กรวมเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 10.8 ล้านตันในปี 2009 เป็น 17.7 ล้านตันในปี 2013 แต่ปริมาณการผลิตในประเทศกลับลดลงอย่างต่อเนื่อง



China's steel industry was involved in 25 TRADE DISPUTES in 2013 and 12 trade friction cases in the first half of 2014



ASEAN's Reactions

Apart from taking Anti Dumping actions against China, ASEAN steel companies already have **non tariff barriers** for rebar imports

Thailand

Aug11 AD on HRC, Pickled Coil, Plates
 Aug11 **AD on Boron-added Hot Rolled Coil**
 Sep12 AD on Zinc Alloy Coated Steel
 Sep12 AD on Pre-painted galvanized Steel
 Oct12 AD on H Beams
 Dec12 **AD on boron HR Coils and Sheets**
 Dec12 AD on Zn Alloy Coated Steel, Coated Galvanised Steels
 Mar13 SG on HR flat products
 Aug13 **AD on Alloy-added HC Wire Rod**
 Sep13 **SG on boron HR Coils**
 Dec13 AD on CR Stainless Steel FP
 Feb14 AD on CR Coils / Sheets
 May14 **AD on High Carbon WR**
 [Bar Mark, Thai Standards]

Vietnam

Feb13 **AD on Wire Rods**
 Jan14 AD on Stainless CR products
 [Vietnam Standard, Introducing Bar Mark]

Indonesia

Jul11 AD on CR Steel Coils
 Mar13 AD on CR Coils / Sheets
 Feb13 AD on Wire Rods (C < 0.6%)
 Aug13 SG on Seamless pipes and tubes
 Dec13 **AD on HR Coil**
 Feb14 AD on Tinplates Coils / Sheets
 Mar14 **Imports of boron alloyed steel requires import licenses (including bars)**
 [Non tariff barriers for Rebars: Import licenses, Indonesian standards – SNI]

Malaysia

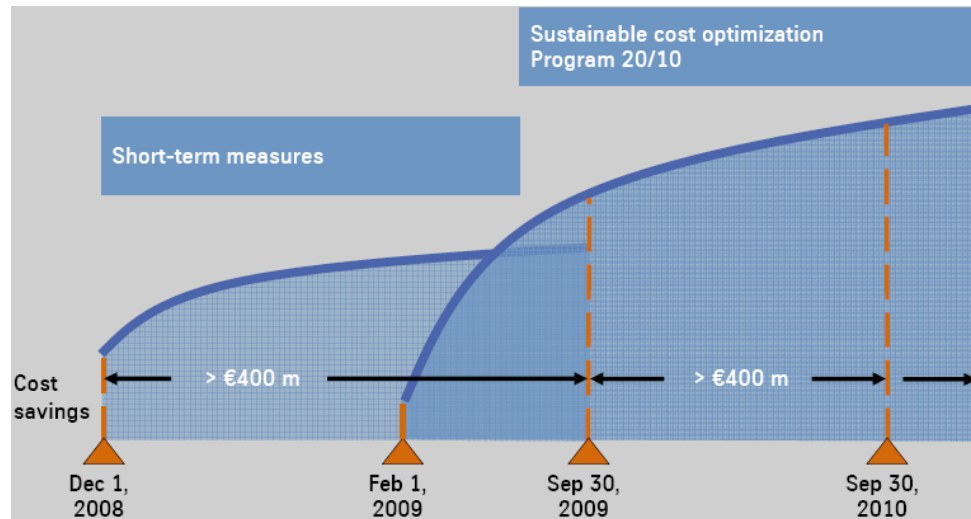
Oct12 AD on Wire Rods
 Feb13 **AD on Wire Rods C < 0.6%**
 Jul13 AD on Electrolyte Tinplate
 Sep13 AD on Stranded Wire
 Jan14 AD on Stranded Wire
 [Approved Permit, SIRIM standard]

แรงกดดันและความจำเป็นในการลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน

ลดค่าใช้จ่าย

- เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน
- ลดค่าใช้จ่ายการซ่อมบำรุง
- ยืดอายุเครื่องจักรออกไป
- ปรับโครงสร้างองค์กรและลดจำนวนพนักงาน
- ลดค่าใช้จ่ายด้านบริหารจัดการ
- ปรับใช้วัตถุดิบที่มีราคาถูก / ปรับส่วนผสมวัตถุดิบที่มีราคาถูก

เป้าหมายการลดค่าใช้จ่ายคงที่ของ ThyssenKrupp

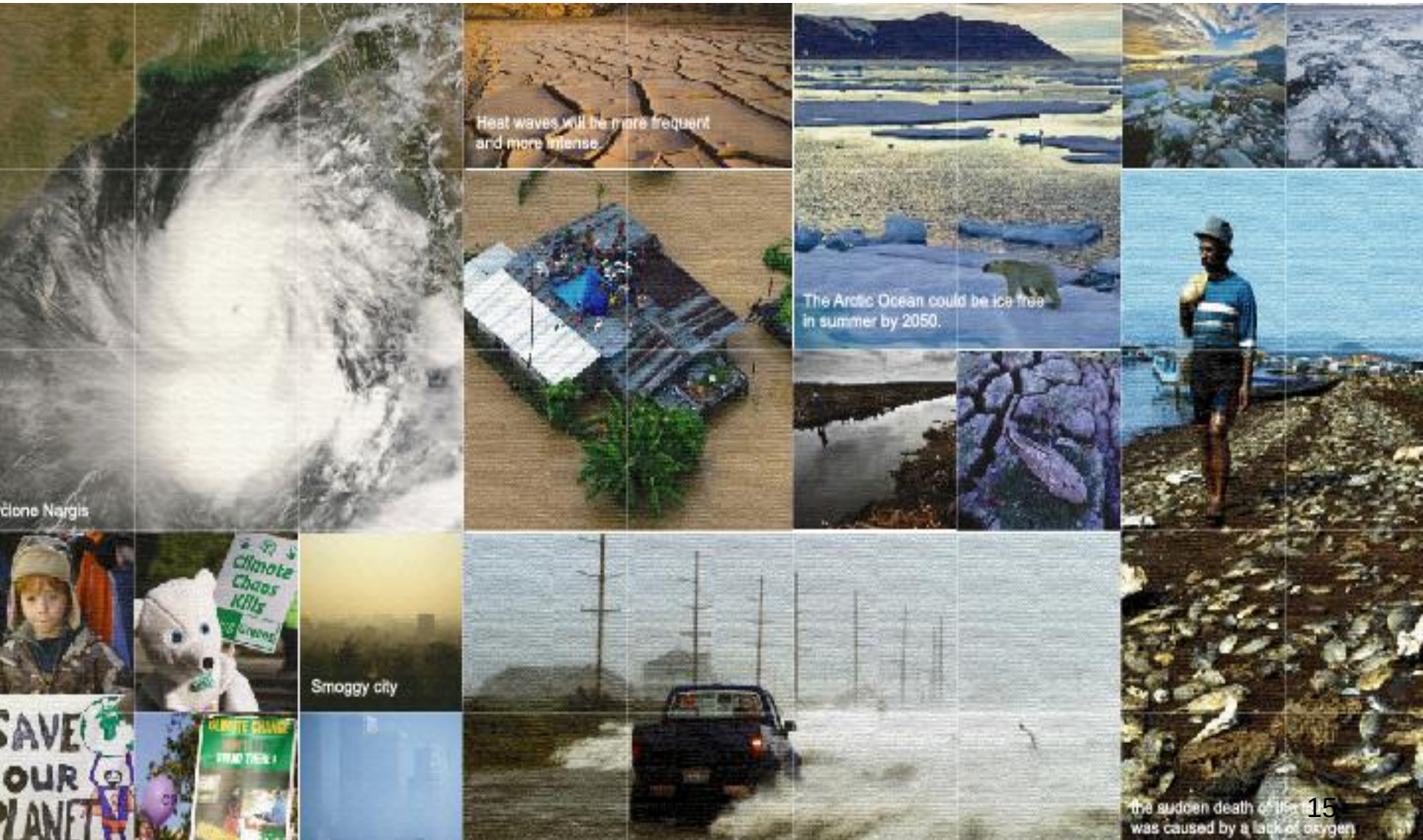


- 1 Product mix optimization (products, customers, costs)
- 2 Energy cost optimization (gas, electricity, steam, ...)
- 3 Raw material cost optimization (mix, sourcing, ...)
- 4 Purchasing initiative 2.0 (technical, commercial optimization)
- 5 External services (increase productivity, insourcing, ...)
- 6 Overhead efficiency (incl. non-personnel costs)
- 7 Expansion of shared services (functional and organizational scope)
- 8 Lean production (benchmarking, KPI, ...)
- 9 Production network (configuration, utilization, ...)
- 10 NWC initiative (roll-out, best practices, ...)

Cost Structure of EAF Steel Production

No.	Details	Cost
1	Direct Material	73.00%
2	Alloy	5.00%
3	Consumable Material	5.00%
4	Energy	10.00%
5	Other assigned cost	3.00%
6	Sales & Administration	1.00%
7	Depreciation	1.00%
8	Fixed Cost	1.00%
9	Interest	1.00%
Total		100.00%

ภัยธรรมชาติ ปัญหามลภาวะ และผลกระทบสิ่งแวดล้อม



the sudden death of the 115 was caused by a lack of oxygen

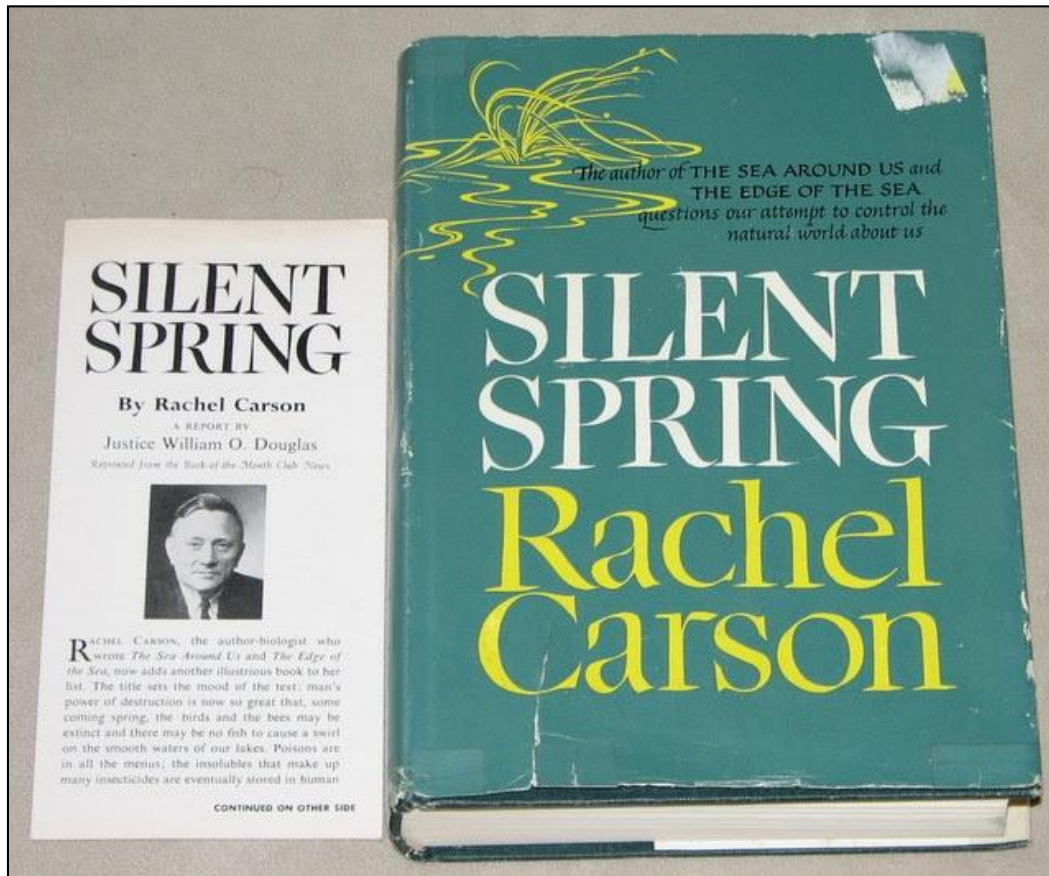
ปัญหามลภาวะ และปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม



**กระแสความต้องการการพัฒนาอย่างยั่งยืน
และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**



Eco Industry & Sustainable Development Issue



- ▶ **Author:** Rachel Carson
- ▶ **Country:** United States
- ▶ **Publisher:** Houghton Mifflin
- ▶ **Publish date:** 27 Sep 1962

กระแสวิเคราะห์ความนิยมผลิตภัณฑ์รักษ์สิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างเครื่องหมายคาร์บอนฟุตพริ้นท์

working with
the Carbon Trust



U.K.

France



Swiss

Canada



Sweden

Korea



Japan

มาตรการต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน



มาตรการเพื่อรับมือกับปรากฏการณ์โลกร้อน

พหุภาคี (Multilateral Agreement)

- Kyoto Protocol
- Copenhagen Accord (COP15, 2009)

ทวิภาคี (Bilateral Agreement)

- เพิ่มเติมเข้ามาในข้อตกลงด้านการค้าของแต่ละประเทศคู่ค้า เช่น FTA

มาตรการฝ่ายเดียว (Unilateral Agreement)

- การใช้มาตรการทางการค้าเพื่อสิ่งแวดล้อม เช่น EU Aviation, Carbon Tax, CBA
- กฎหมายโลกร้อนของ US: Clean Energy and Security Act 2009

Copenhagen Accord

: พันธกรณีในการลด GHG หลังปี 2012

ประเทศพัฒนาแล้ว

- มีพันธกรณีแบบกำหนดเป้าหมาย โดยระบบ Bottom-up

ประเทศกำลังพัฒนา

- ไม่กำหนดเป้าหมาย แต่มีการจัดทำแผนการลด GHG ของประเทศ (NAMA)

ประเทศด้อยพัฒนา และประเทศหมู่เกาะ

- ลดโดยสมัครใจ และจะได้รับเงินสนับสนุน

Copenhagen Accord

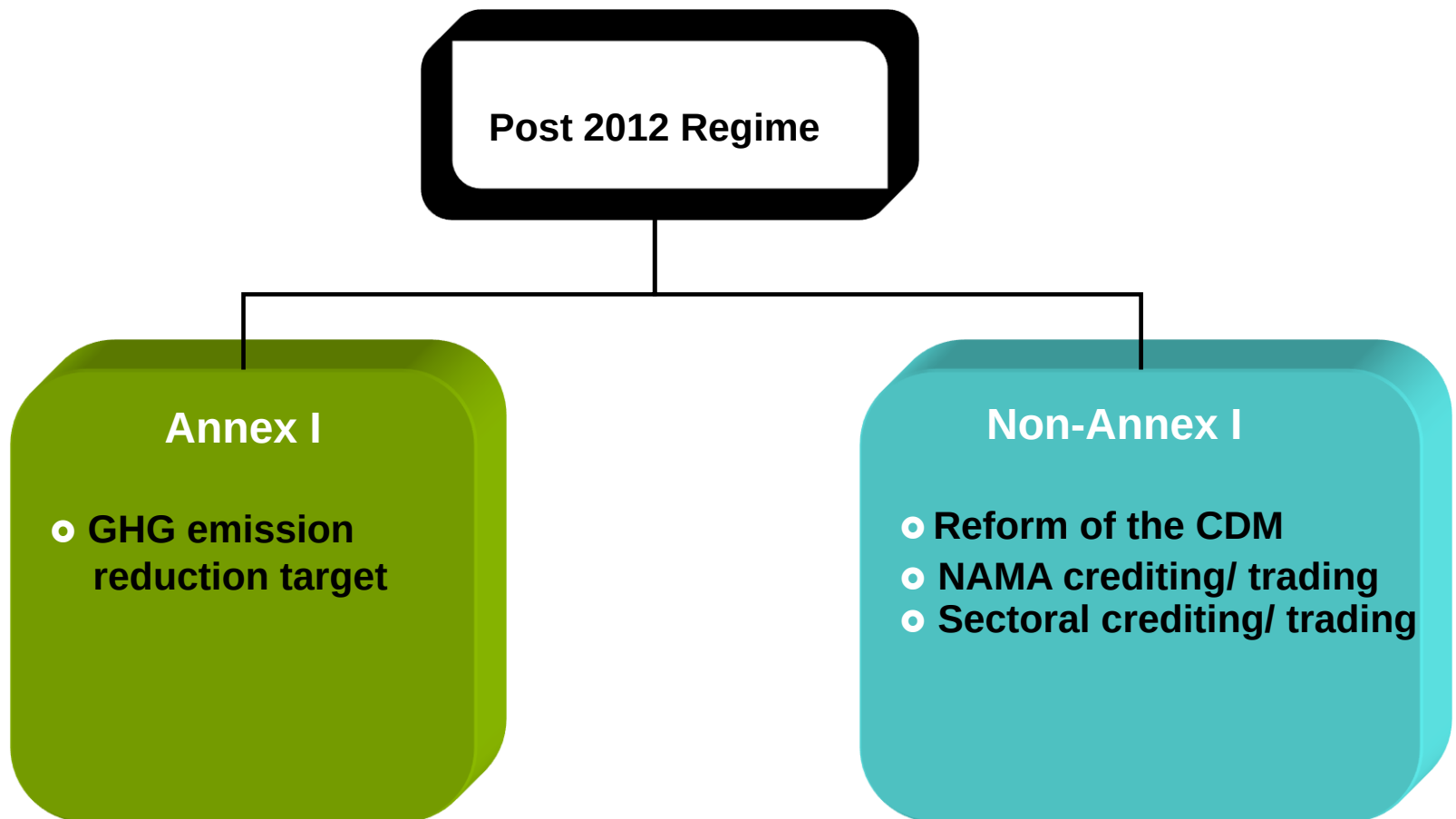
: มาตรการสนับสนุนการลด GHG หลังปี 2012

- ❑ ส่งเสริมกลไกการตลาดในการลดผ่านตลาดคาร์บอน
- ❑ ระดมเงินทุนเพื่อจัดตั้งกองทุนในการสนับสนุนการลด GHG

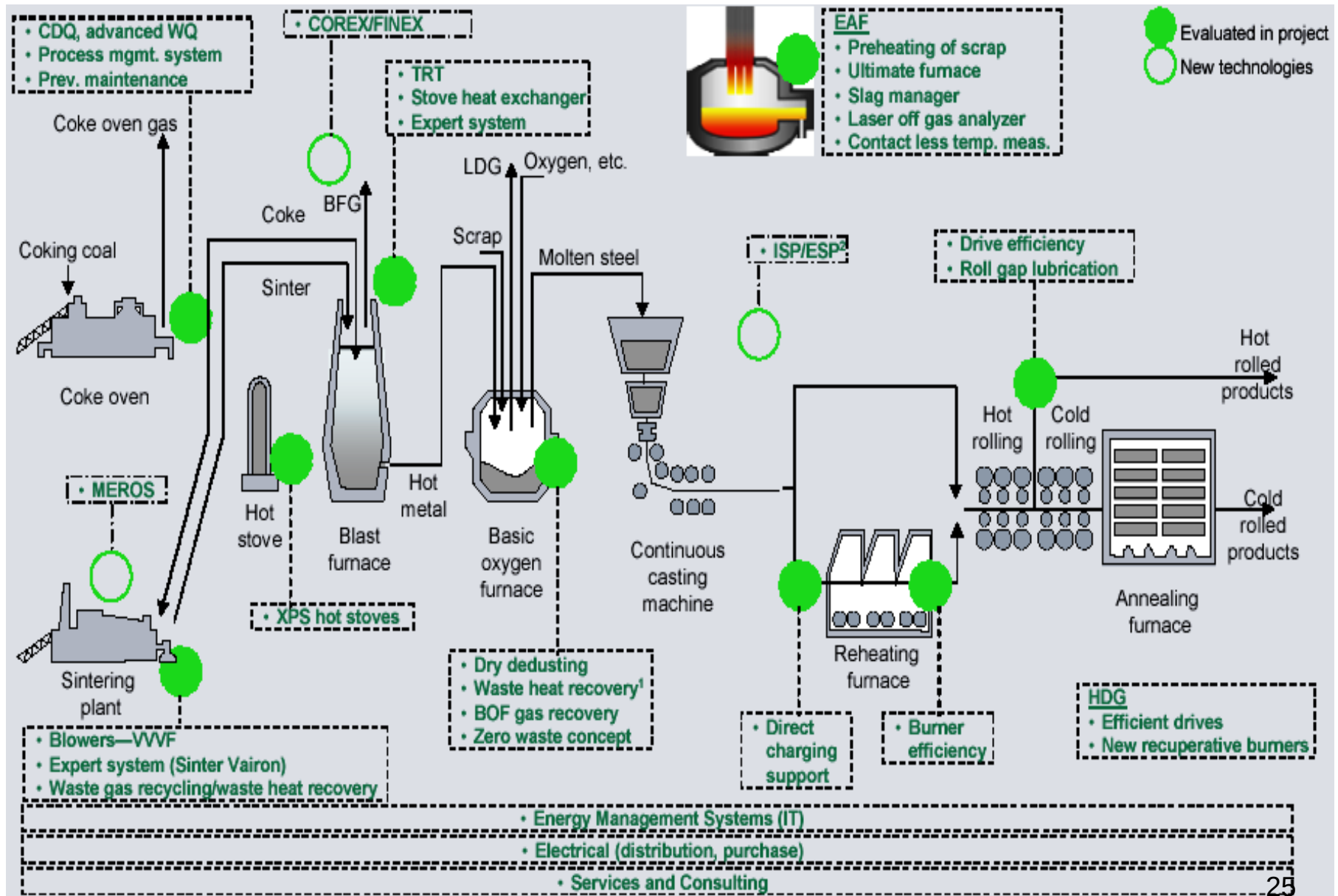
ภาระหน้าที่ของประเทศกำลังพัฒนา

1. ต้องจัดทำ**รายงานแห่งชาติและบัญชี GHG** ทุก 2 ปี
2. ต้องส่งกิจกรรมการลด GHG ไปยังสำนักเลขาธิการอนุสัญญา
3. แผนการลด GHG ของประเทศ (NAMA) ต้องได้รับการ
ขึ้นทะเบียน และ**มีการตรวจสอบด้วยกลไกระหว่างประเทศ
(MRV)** หากต้องการเงินสนับสนุนจากกองทุนฯ

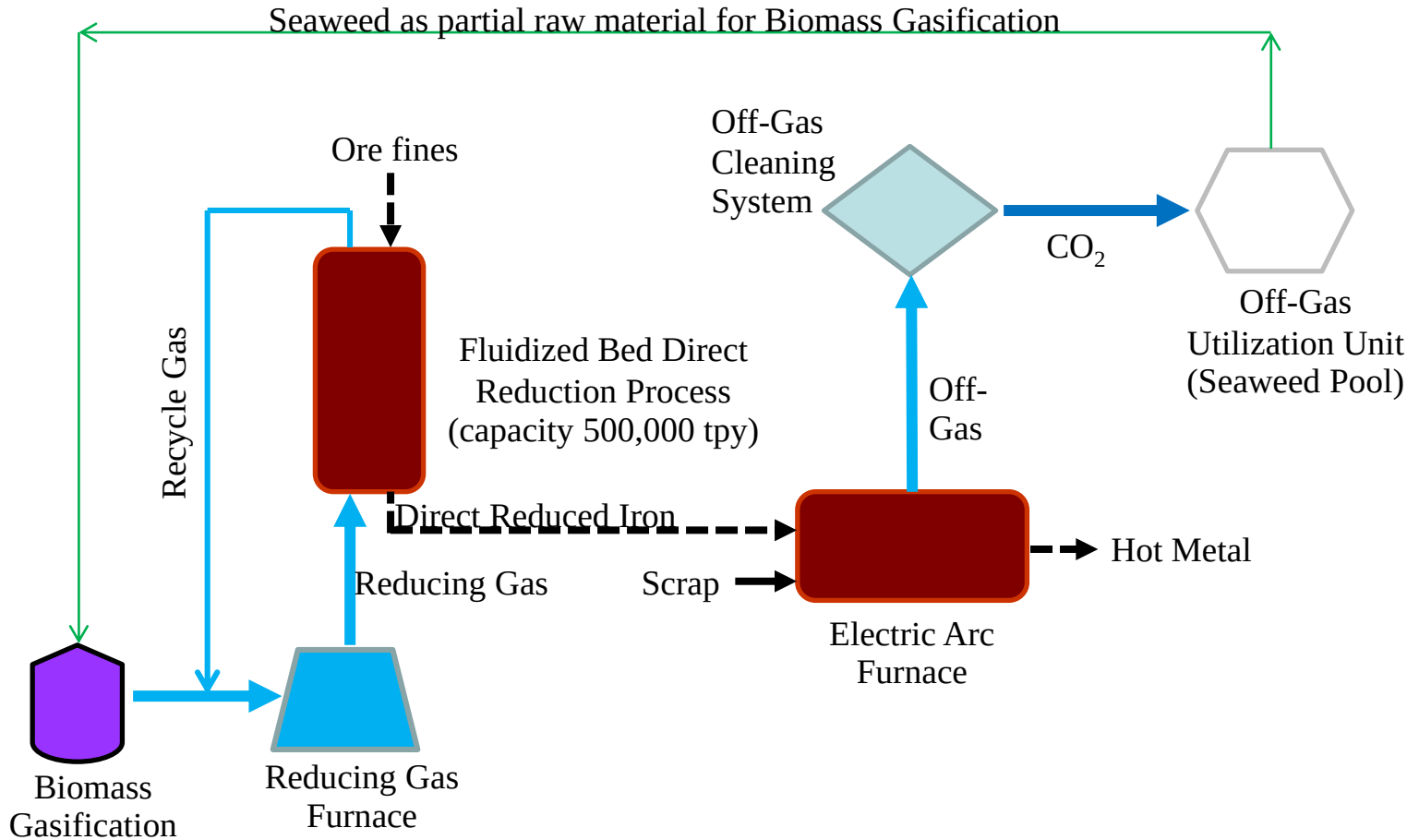
กลไกใหม่ที่จะเกิดขึ้นภายหลังปี ค.ศ. 2012



การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตต่างๆ เพื่อลดระดับมลภาวะและลดการสิ้นเปลืองพลังงาน



Zero Emission Iron & Steelmaking



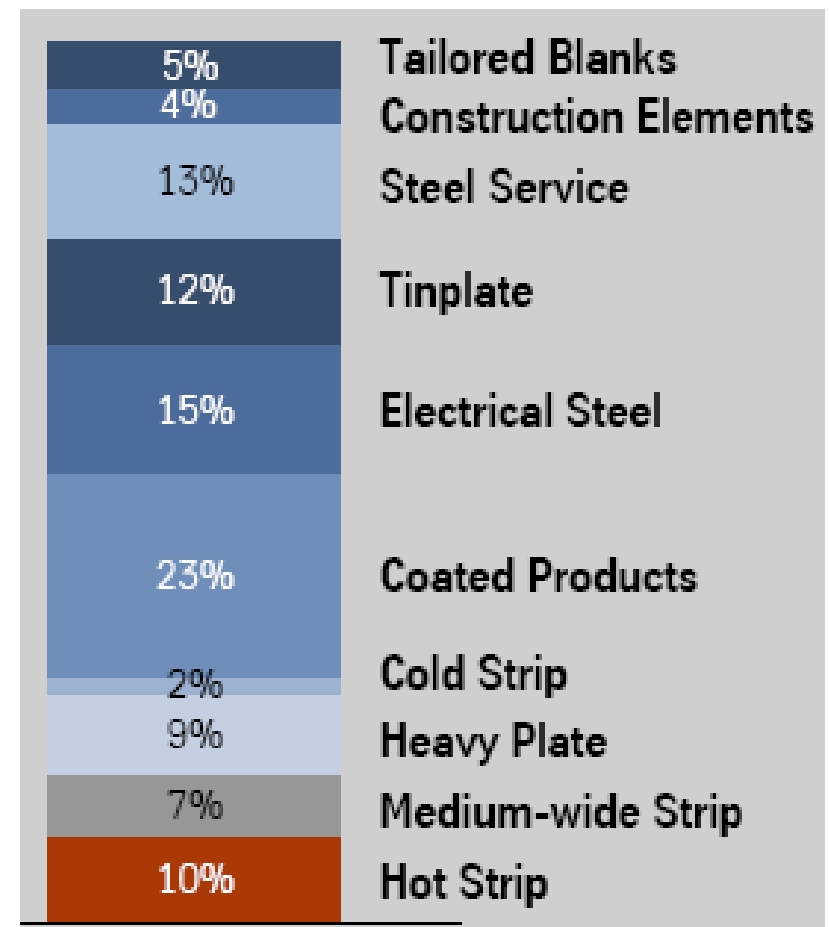
Important Activities to achieved the Sustainable Steel Business



Important Activities to achieved the Sustainable Steel Business

Product Development

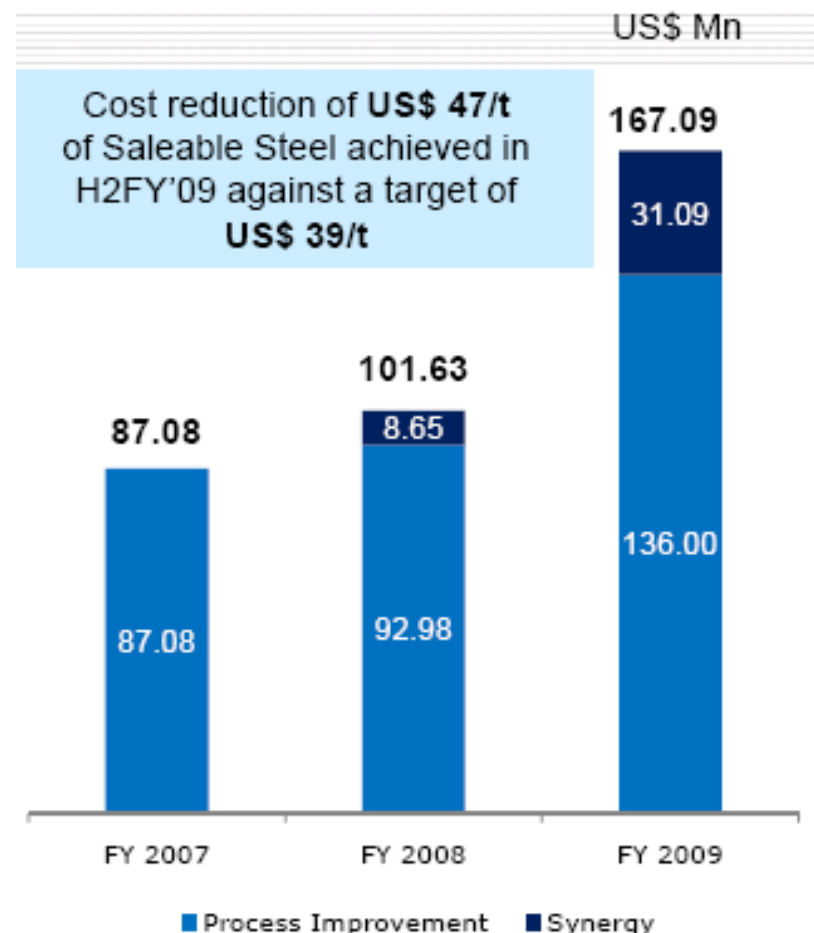
- ❑ HS 600 HR for cold formed applications (Wheels)
- ❑ Coated skin panels for Nissan and Toyota
- ❑ IFHS 340 with high r-bar for Hyundai and Maruti through Batch Annealing process
- ❑ Achieved world benchmark in billet quality with zero complaints on rhomboidity & scrappiness
- ❑ Develop plasma coated Rebar
- ❑ Develop air cooled, corrosion resistant Rebars



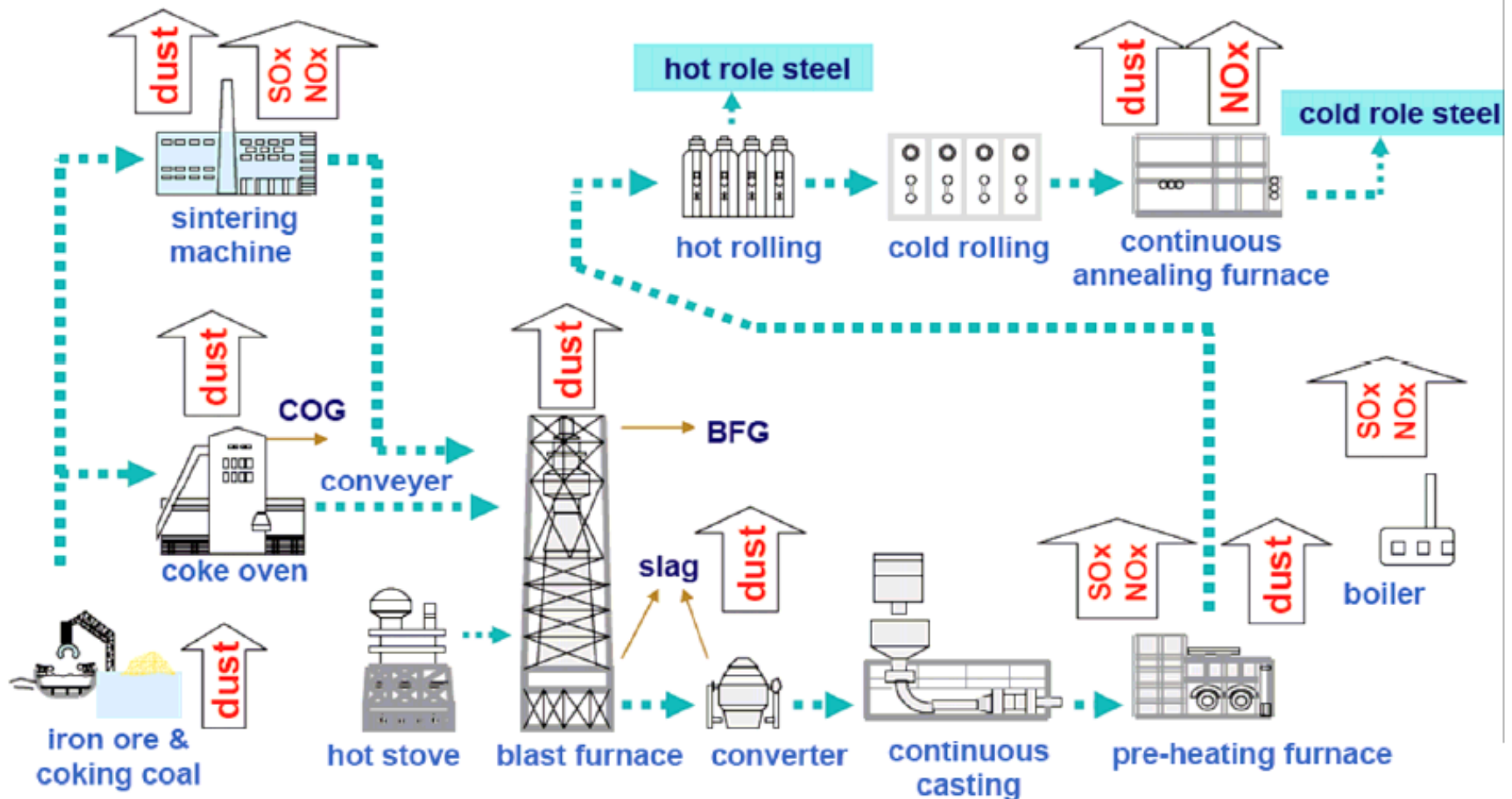
Important Activities to achieved the Sustainable Steel Business

Cost Reduction

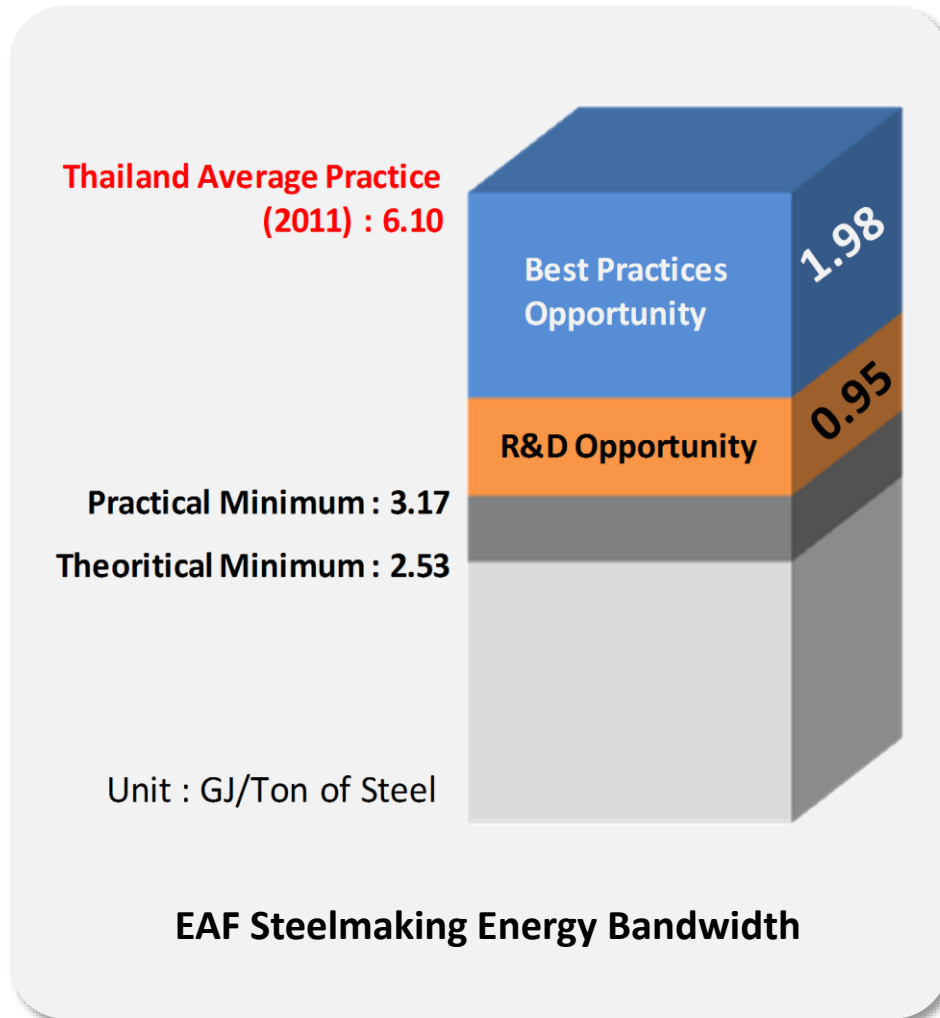
- 1 **Product mix optimization**
(products, customers, costs)
- 2 **Energy cost optimization**
(gas, electricity, steam, ...)
- 3 **Raw material cost optimization**
(mix, sourcing, ...)
- 4 **Purchasing initiative 2.0**
(technical, commercial optimization)
- 5 **External services**
(increase productivity, insourcing, ...)
- 6 **Overhead efficiency**
(incl. non-personnel costs)
- 7 **Expansion of shared services**
(functional and organizational scope)
- 8 **Lean production**
(benchmarking, KPI,...)
- 9 **Production network**
(configuration, utilization,...)
- 10 **NWC initiative**
(roll-out, best practices,...)



Environmental Friendly Technology



Marginal Study – Opportunity to improve (Melting)



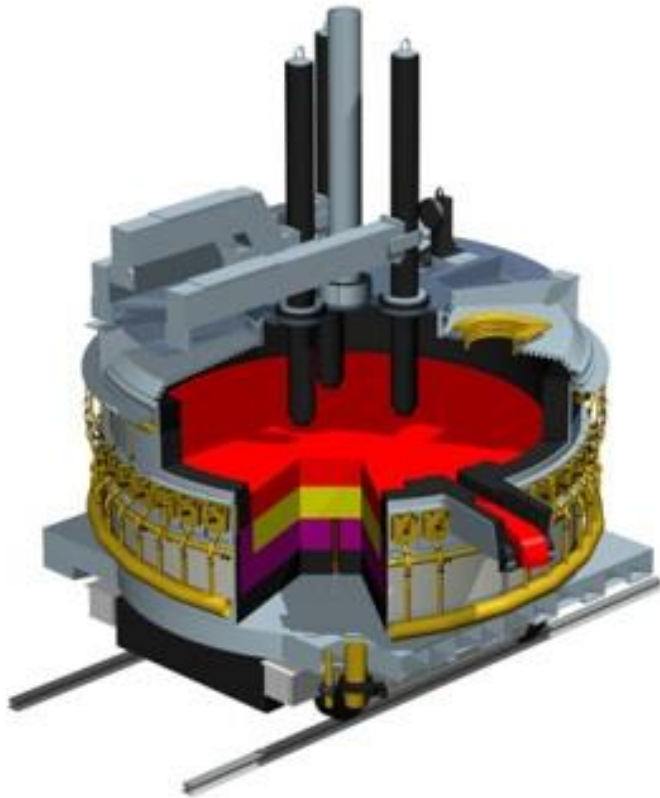
- Thailand Energy Intensive for EAF process in yr.2009
 - Long Product - 6.14 GJ/ton
 - Flat Product – 6.01 GJ/ton
 - : Weighted Avg – 6.10 GJ/ton
- Opportunity to improve energy efficiency is in 2 ways ;
 - **Best Practices Implementation (Currently more feasible)**
 - R&D for new technologies (Advanced stage)

Available Technologies

- Energy Efficiency Technologies applying to EAF process in US**

Steelmaking _ EAF Option	Emissions Reduction (kg CO ₂ /ton of product)	Fuel Saving (GJ/Ton of product)	Electricity Saving (GJ/Ton of product)	Annual Operation Cost (\$/Ton of product)	Retrofit Capital Cost (\$/Ton of product)	Payback Time (years)
Bottom stirring/stirring gas injection	10.61	0.00	0.06	-2.81	0.85	0.2
Improved process control (neural network)	15.97	0.00	0.10	-1.45	-1.36	0.5
Oxy-fuel burners	21.32	0.00	0.13	-5.62	6.80	0.9
Scrap preheating, post-combustion —SIEMENS VAI SHAFT	32.02	-0.64	0.39	-5.62	8.53	1.0
Scrap preheating —Consteel	31.93	0.00	0.20	-2.72	7.08	1.3
Adjustable speed drives (ASDs)			0.05		1.81	2-3
Foamy slag practice	9.62	0.00	0.06	-2.54	14.15	4.2

Bottom-Stirring



Description :

- Injecting an inert gas into the bottom of the EAF to increase the heat transfer in the melt.
- Increased interaction between slag and melt
- Furnaces with oxygen injection are sufficiently turbulent, reducing the need for inert gas stirring.

Benefit :

- **Electricity Saving** : 0.03-0.06 GJ/ton
(10-20 kWh/ton)
- More uniform melting (reduce dead zone)
- Higher productivity

Bottom-Stirring

Estimated Cost/Payback Period :

- **Capital Costs** : Approximately \$0.85/ton
- **Annual Costs** : Approximately \$1.8/ton
- **Cost Saving** : \$8.1 /ton of liquid steel (decrease production cost, increase yield and productivity)
- **Payback period** : 0.2 yrs.

Example of Supplier : TENOVA (www.tenovagroup.com)

Oxy-fuel Burners



Description :

- Reduce electricity consumption by substituting electricity with oxygen and hydrocarbon fuels.
- Reaction takes place in 2 steps ;
 - 1) Formation of Iron Oxide (Exothermic)
 - 2) Reduction of Iron Oxide (Endothermic)
- Overall heat released is absorbed by surrounding scrap and significantly speed up melting process.
- Installation : Stationary wall-mounted, Small burners, Rotating burners

Oxy-fuel Burners

Benefit :

- **Electricity savings** : 0.12 GJ/ton crude steel per Nm³ oxygen injected (33.3 kWh/ton)
- **Energy saving** (from natural gas injection) : 0.06-0.13 GJ/ton
- **Other benefits** ;
 - Reduce electrode consumption
 - More uniform melting
 - Improve product quality by removing different elements e.g. Phosphorous, Silicon, Carbon and Nitrogen

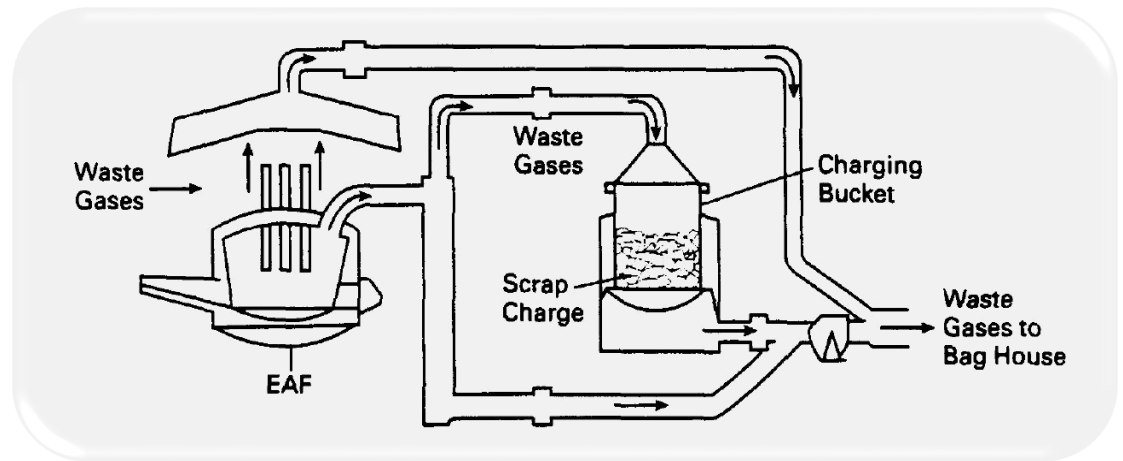
Estimated Cost/Payback Period :

- **Capital Costs** : \$4.80/ton crude steel on an EAF of 110 tons capacity
- **Cost savings** : \$4.0/ton (due to reduction of tap-tap time)
- **Payback period** : 0.9 yr

Scrap Preheating

Description :

- Preheat scrap charge with waste heat of the furnace.
- Preheating scrap also improves plant safety and accidental equipment damage (eliminate possibility of explosion in furnace)
- Various systems have been developed and are in use at various sites, i.e., Consteel tunnel-type preheater, Fuchs Finger Shaft, and Fuchs Twin Shaft.



Post-Combustion of flue gases



1- roof, 2-suction elbow, 3- moving muff, 4- post combustion chamber.

Description :

- Utilizing the chemical energy in the CO and H₂ in off-gas to heat the steel in the EAF ladle or preheat scrap
- Suitable for EAF operations that involve large amounts of charged carbon or pig iron.

Post-Combustion of flue gases

Benefit :

- **Electricity saving** : 6-11%
- **Tap-to-Tap time Reduction** : 3-11%
- **Others** :
 - reduction of baghouse emissions
 - reduction of the temperature of the off-gas system
 - minimization of high temperature spikes associated with rapid CO evolution

Scrap Preheating & Post Combustion - Shaft



Description :

- Vertical shaft that channels the off-gases to preheat the scrap
- The exact energy savings depend on the scrap used, and the degree of post-combustion (oxygen levels).

Benefit :

- **Electricity Saving** : 0.43 GJ/ton (70 kWh/ton)
- Fuel increase : 0.70 GJ/ton
- Reduced electrode consumption
- Yield improvement of 0.25-2%
- Up to 20% productivity increase
- 25% reduced flue gas dust emissions

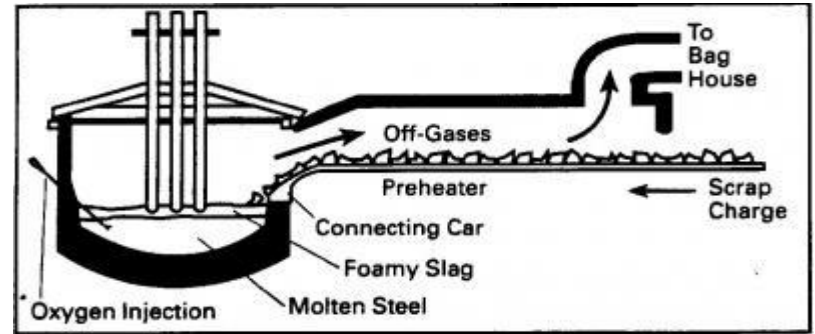
Scrap Preheating & Post Combustion - Shaft

Estimated Cost/Payback Period :

- **Capital Costs** : \$8.5/ton for an existing 110-ton furnace
- **Cost savings** : \$6.1/ton
- **Payback period** : 1 yr

Supplier : Siemental EAF Shaft (www.siemens-vai.com)

Scrap Preheating – Consteel®



Detail :

- Continuously pre-heats and feeds the metallic charge to the EAF by conveyor.
- Direct melting by the electric arc.
- Simplifies steelmaking logistics by minimizing scrap movements.
- Minimize damage to water-cooled furnace sidewalls, roof and lances, thus minimizing the risk of water entering the furnace.

Scrap Preheating – Consteel®

Benefit :

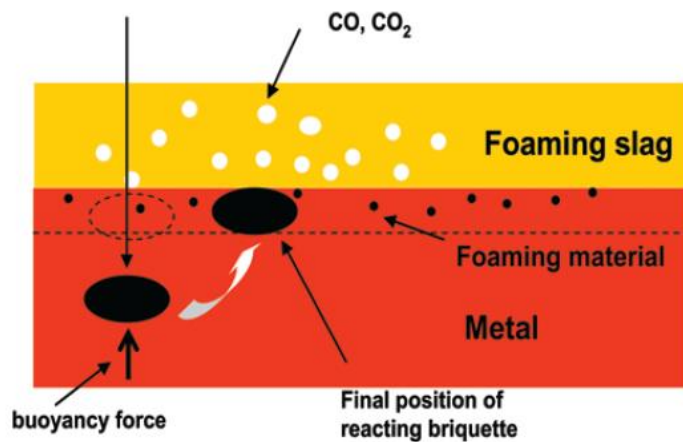
- **Electricity savings** : 0.21 GJ/ton (54 kWh/ton)
- **Increase productivity** : 33%
- **Reduced electrode consumption** : 40%
- **Reduced dust emissions** : 30%

Estimated Cost/Payback Period :

- **Capital Costs** : \$3.2 million for a capacity of 550,000 ton/yr or \$7.1/ton of product.
- **Cost savings** : \$2.7/ton
- **Payback period** : 1.3 yr

Supplier : TENOVA (www.tenovagroup.com)

Foamy Slag Practice



Description :

- Forming foamy slag by injecting Carbon (granular coal) and Oxygen (to form CO), or by lancing of Oxygen only.
- Foamy slag help enhance heat transfer between arc and melt (reduce radiation heat losses)

Benefit :

- **Energy Saving** : 0.02-0.03 GJ/ton (5-7 kWh/ton)
- Reduce tap-to-tap time
- Reduce damage from radiation to refractory and water-cooled panel

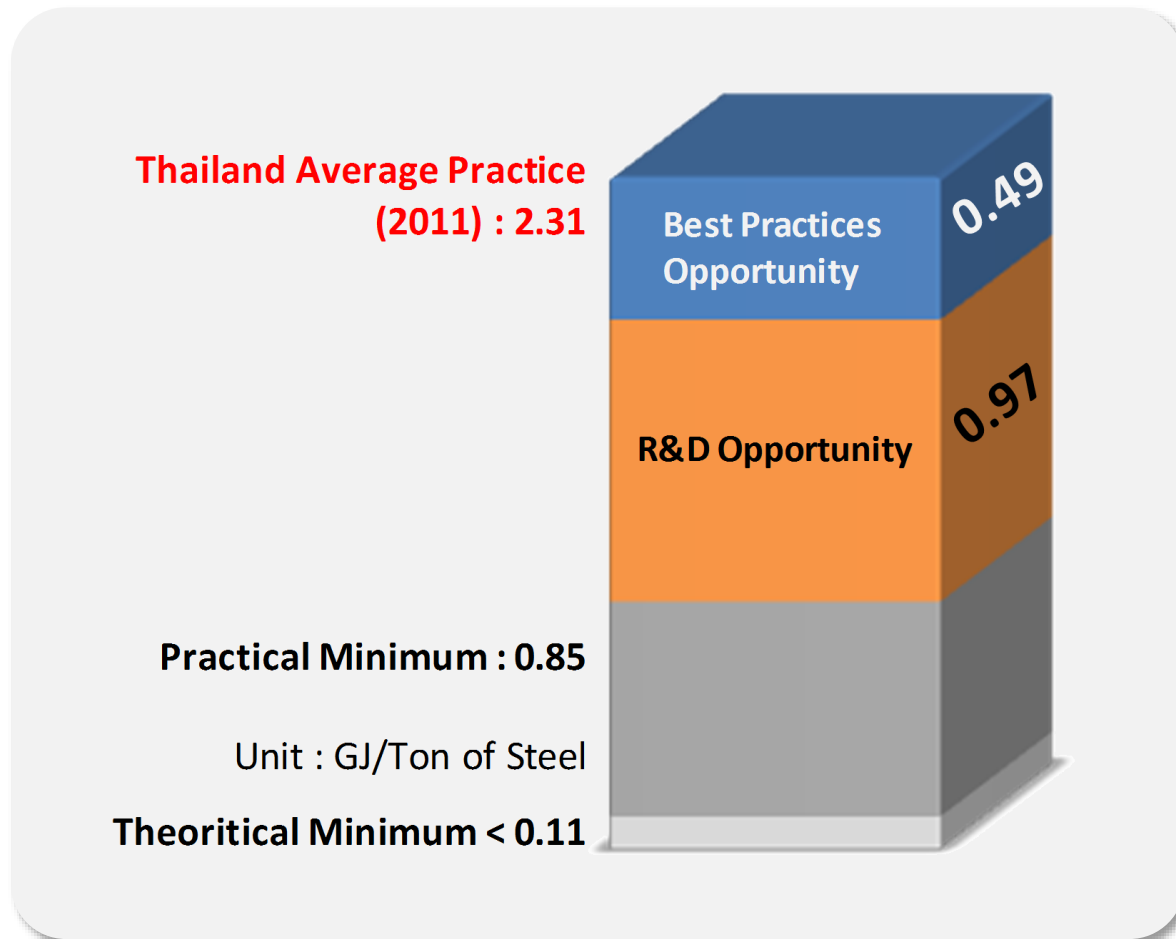
Estimated Cost/Payback Period :

- **Capital Costs** : Approximately \$14.1/ton capacity
- **Cost Saving** : \$2.6 /ton of liquid steel (from productivity increase)
- **Payback period** : 4.2 yrs.

Other Available Technologies

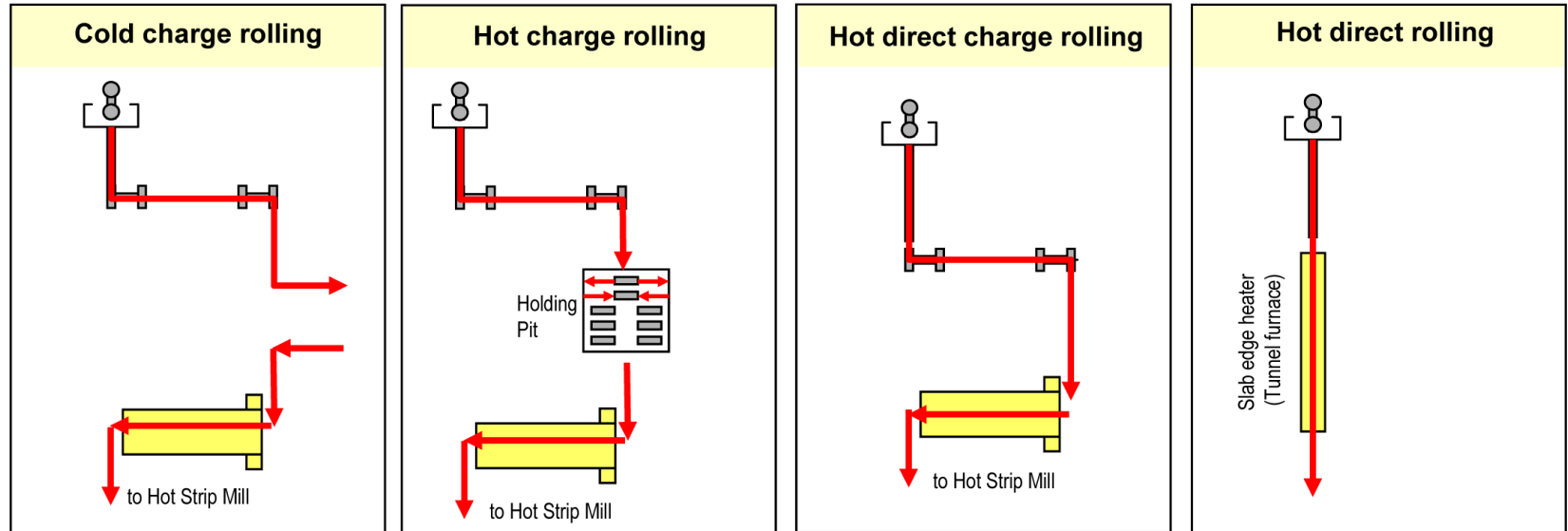
Steelmaking _ EAF Option	Emissions Reduction (kg CO ₂ /ton of product)	Fuel Saving (GJ/Ton of product)	Electricity Saving (GJ/Ton of product)	Annual Operation Cost (\$/Ton of product)	Retrofit Capital Cost (\$/Ton of product)	Payback Time (years)
Pulverized coal injection	9.07	0.00	0.05	0.00	3.90	5.2
Engineered Refractories			0.03			
Airtight Operation			0.33			
Contiarc Furnace			0.65			
Flue gas monitoring and control	7.98	0.00	0.05	0.00	2.81	4.3
Eccentric bottom tapping on existing furncae	7.98	0.00	0.05	0.00	4.54	6.8

Marginal Study – Opportunity to improve (MetalForming & Rolling)



Casting/Hot Rolling Energy Bandwidth (EAF)

Concept of Energy reduction for Hot-Rolling



- 80% of energy consumption for hot-rolling process comes from re-heating the slabs
- Big saving can be achieved by feeding slabs in hot condition, or directly charged after casting process
- Precondition for this is an appropriate plant layout and a direct link between continuous casting and the hot strip mill

Hot Direct Rolling

Rolling type	Rolling Temperature (K)	Slab Temperature (K)	Reduction (mm)	Energy (MJ/ton)		
				Heat	Deformation	Total
Flat Carbon Slab (25.4 cm or 10 inch)						
Hot	1473	298	254 to 2	825	25	850
Hot	1473	1173	255 to 2	270	25	295
Hot	1473	1473	256 to 2	-	25	25
Cold	298	298	2 to 1	-	17	17
Flat Carbon Slab (5.0 cm or 1.97inch)						
Hot	1473	298	50 to 2	825	16	841
Hot	1473	1173	51 to 2	270	16	286
Hot	1473	1473	52 to 2	-	15	16
Cold	298	298	2 to 1	-	17	17
Bar Carbon (10.0 cm billet to 2 cm bar)						
Hot	1473	298	10 sq to 2 sq	825	20	845
Hot	1473	1473	11 sq to 2 sq	-	20	20
Hot	1473	1173	12 sq to 2 sq	270	20	290
Hot	1473	1473	13 sq to 2 sq	-	11	11

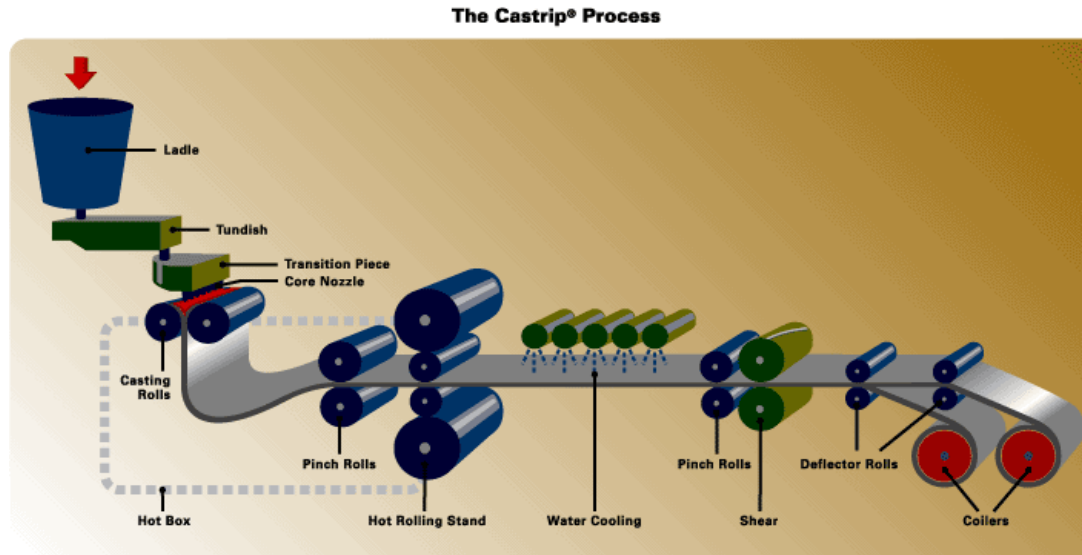
Hot Direct Rolling



Description :

- Direct production of hot-rolled strip by connecting the thin slab caster with the hot-rolling process
- **Near net shape casting**
- **Strip Casting** : steel is cast between two water-cooled casting rolls (rapid cooling and high production speeds)
 - Arvedi ESP
 - Castrip (2002)
 - Eurostrip (1999)
 - Nippon/Mitsubishi (1997)

Hot Direct Rolling



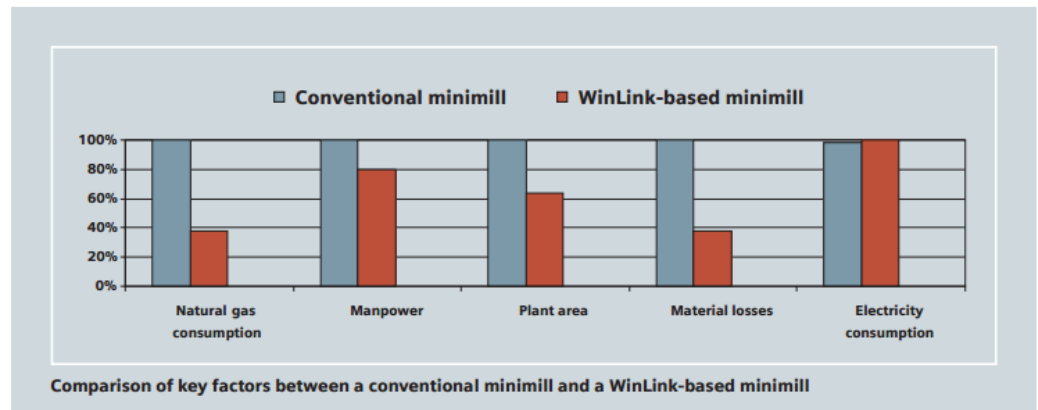
Benefit :

- **Fuel Saving** : 0.04 GJ/ton
- **Electricity Saving** : 0.15 GJ/ton
- Reduce material losses
- Operations and maintenance costs drop by 20-25%

Endless Production of Long Product - WinLink

Description :

- Highly compact production line with direct linking of ;
 - EAF and ladle furnace
 - High speed billet caster
 - Induction furnace
 - Rolling mills
- Higher productivity and yields with more environmental and economical friendly process



Ultimate EAF		Ladle furnace		Billet caster		Rolling mill	
Transformer	45 MVA	Transformer	8 MVA	Billet format	e.g., 130 mm ² or 150 mm ²	Product (rebar)	2x8 mm (min.) 40 mm (max.)
Tapping weight	35 t	Heating rate	4°C/min	Casting speed	5.7–7.5 m/min	Finishing speed	1.3–16 m/s
Treatment time	36 min	Treatment time	25–36 min	Machine radius	9 m	No. of stands	18

Typical plant parameters in a WinLink-based minimill

Other Available Technologies

- Energy Efficiency Technologies applying to Casting/Rolling process in US

Casting _ EAF Option	Emissions Reduction (kg CO ₂ /ton of product)	Fuel Saving (GJ/Ton of product)	Electricity Saving (GJ/Ton of product)	Annual Operation Cost (\$/Ton of product)	Retrofit Capital Cost (\$/Ton of product)	Payback Time (years)
Efficient caster ladle/tundish heating	1.0	0.02	0.0	0.0	0.08	1.3
Near net shape casting - thin slab	240.7	2.9	0.58	-49.7	213.0	3.3
Hot Rolling_ EAF Option	Emissions Reduction (kg CO ₂ /ton of product)	Fuel Saving (GJ/Ton of product)	Electricity Saving (GJ/Ton of product)	Annual Operation Cost (\$/Ton of product)	Retrofit Capital Cost (\$/Ton of product)	Payback Time (years)
Energy efficient drives in the rolling mill	1.5	0.0	0.01	0.0	0.3	5.9
Process control in hot strip mill	13.7	0.3	0.0	0.0	1.0	1.2
Recuperative burners	31.9	0.6	0.0	0.0	3.5	1.8
Insulation of furnaces	7.3	0.15	0.0	0.0	14.2	31
Controlling oxygen levels and VSDs on combustion air fans	15.1	0.30	0.0	0.0	0.72	0.8

Opportunities for Thai Steel Industry:

Supporting Activities to facilitate the Sustainable Development

- โครงการ Greening the scrap metal value chain through promotion of BAT/BEP to reduce U-POPs releases from recycling facilities (GEF & UNIDO)

ที่	การปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิต เพื่อลดการปลดปล่อยสารไดออกซิน (Tentative)	โรงงานผู้ร่วมโครงการ/โรงงานนำร่อง
1	ระบบคัดแยก และทำความสะอาดเศษเหล็ก (Scrap Processing)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 1)
2	การลงทุนเครื่องผลิตน้ำเย็นแบบดูดซับ (Absorption Chiller)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 1)
3	ระบบ คัดแยก และทำความสะอาดเศษเหล็ก (Scrap Processing)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 2)
4	การทำให้ก๊าซไอเสียเย็นตัวลงอย่างรวดเร็วด้วยละอองน้ำ (Rapid quenching system)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 2)
5	การฉีดสารดูดซับ (Adsorbent injection)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 2)
6	ระบบรวบรวมฝุ่นจากก๊าซไอเสีย (Waste gases collecting system)	อุตสาหกรรมการผลิตเหล็ก (โรงงานนำร่อง 2)
7	หัวเผาแบบรีเจนเนอเรทีฟ (Regenerative Burner)	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 1)
8	ปรับปรุงให้ความร้อนสำหรับแท่งอะลูมิเนียม (Aluminium Billet Heater)	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 1)
9	การปรับปรุงกระบวนการชุบอะลูมิเนียม	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 1)
10	ระบบ Ambient Vaporizer	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 1)
11	ระบบคัดแยก และทำความสะอาดเศษอะลูมิเนียม (Scrap Processing)	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 2)
12	ระบบการนำความร้อนกลับมาใช้ในการอุ่นเศษอะลูมิเนียม (Preheat scrap by heat recovery)	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 2)
13	ระบบเผาไหม้ภายหลัง (Post combustion)	อุตสาหกรรมการผลิตอะลูมิเนียม (โรงงานนำร่อง 2)