

# เส้นทางสู่เหล็กยั่งยืน

## Pathway to Green Steel



ภายใต้โครงการจัดทำยุทธศาสตร์  
เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียว (Green Steel) ปี 2568

## ยุทธศาสตร์การยกระดับ

### อุตสาหกรรมเหล็กไทยสู่อุตสาหกรรมเหล็กสีเขียว

ความสำคัญและที่มาของการจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทยสู่อุตสาหกรรมเหล็กสีเขียว

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม นับวันมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งเป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่ทำให้ประเทศไทยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรมอย่างสมบูรณ์ ยั่งยืน เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อชุมชนและสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งประเทศไทยได้กำหนดเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ เพื่อบูมสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon neutrality) ภายในปี ค.ศ. 2050 และเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero GHG emission) ภายในปี ค.ศ. 2065

อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานสำคัญที่สนับสนุนการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยสนับสนุนความเข้มแข็งของอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมต่อเนื่องของประเทศ ทั้งนี้ อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณค่อนข้างสูง แต่ในขณะเดียวกันก็มีศักยภาพในการลดการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก ด้วยโครงสร้างการผลิตของอุตสาหกรรมเหล็กของไทยที่เป็นการผลิตจากการรีไซเคิลเศษเหล็ก (นำเศษเหล็กกลับมาหลอมใหม่ในเตาไฟฟ้า) ซึ่งเป็นการผลิตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตเหล็กจากการถลุงแร่เหล็กด้วยเตาถลุง จึงเป็นโอกาสของอุตสาหกรรมเหล็กไทยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เหล็กที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำ ผลิตภัณฑ์เหล็กที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นจุดเด่นของอุตสาหกรรมเหล็กไทยในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียว และเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมเหล็กไทยในอนาคต



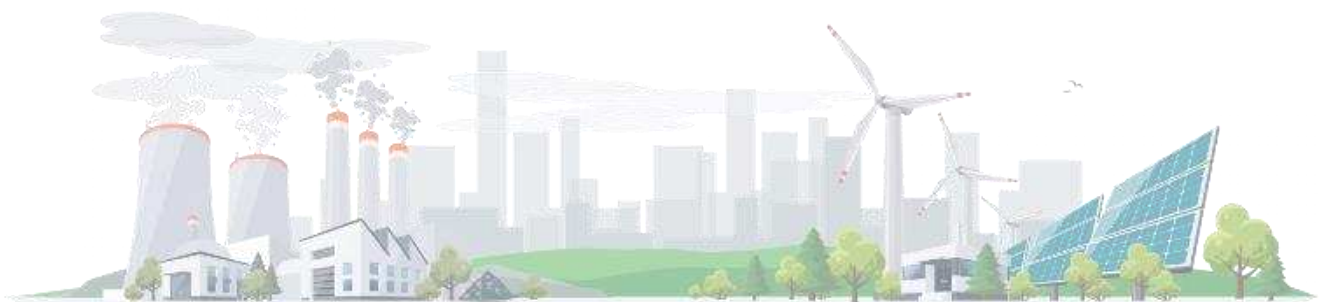


สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม จึงได้กำหนดให้มีการจัดทำยุทธศาสตร์ในการพัฒนายกระดับอุตสาหกรรมเหล็กให้มีการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและนำไปสู่การเป็นเหล็กสีเขียว (Green steel) พร้อมทั้งผลักดันอุตสาหกรรมเหล็กไทยมุ่งสู่การปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Carbon Emission) เพื่อเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน ของอุตสาหกรรมเหล็กไทย และเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมปลายทางที่มีการใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรแก่สิ่งแวดล้อม และยังเป็นการมีส่วนร่วมให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายทางคาร์บอนที่ได้วางไว้

### ข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรมเหล็กไทย :



รูปแสดงห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า  
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)



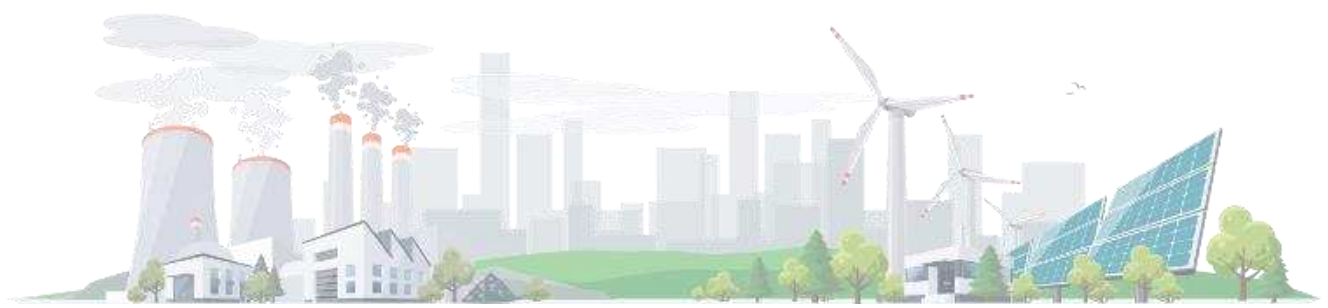
อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยซึ่งไม่มีกระบวนการต้นน้ำ หรือ การถลุงเหล็ก สามารถจำแนกตามโครงสร้างการผลิตได้ ดังนี้

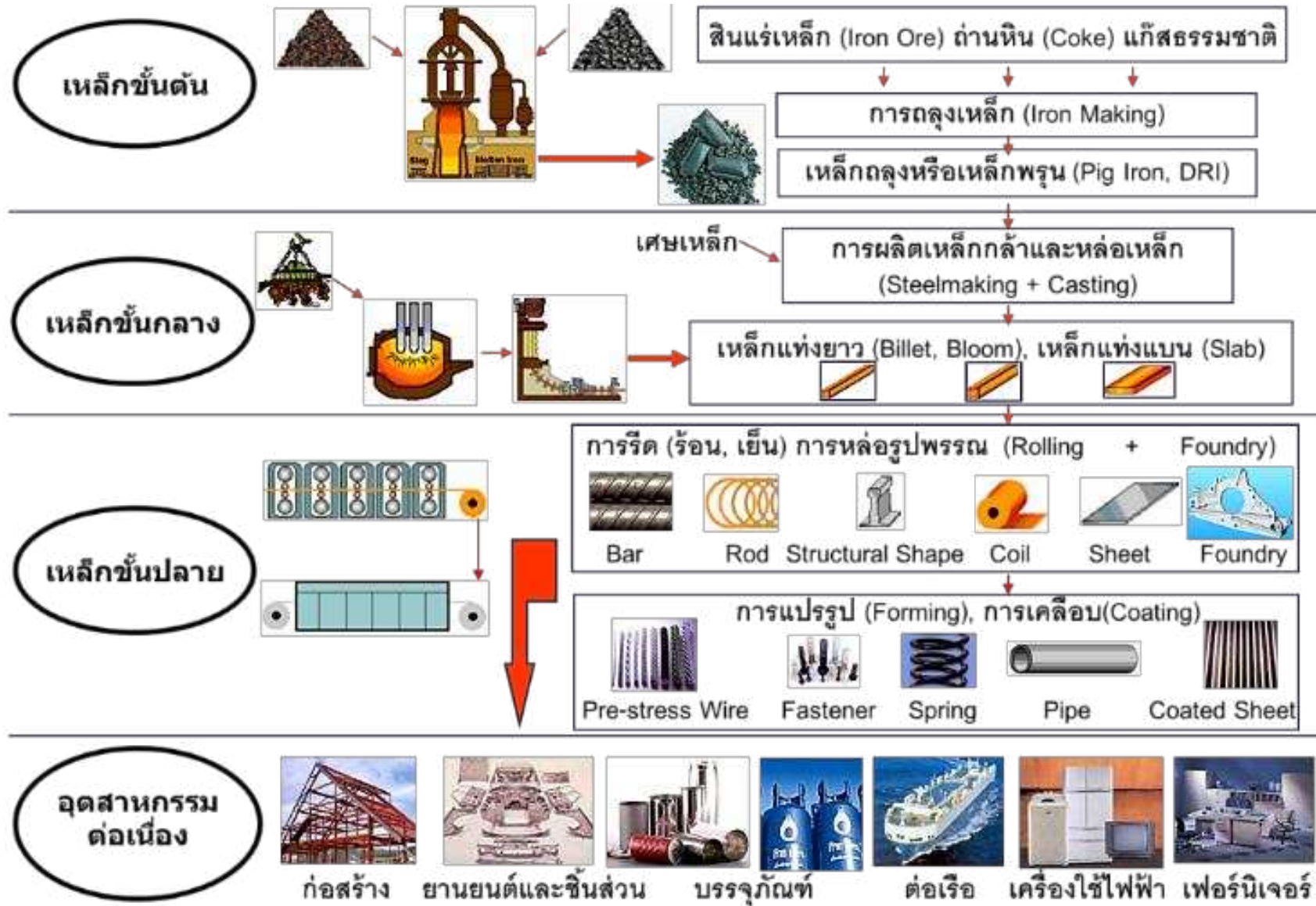
- อุตสาหกรรมกลางน้ำ หรือการผลิตเหล็กกล้า (Steel making) และการหล่อ (Casting)

จากขั้นตอนการผลิตเหล็กขั้นต้นจะได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นทั้งของแข็ง และของเหลว รวมถึงเศษเหล็ก (Scrap) นำมาหลอมรวมกันโดยใช้เตาไฟฟ้า และจะมีขั้นตอนของการผสมน้ำเหล็กกล้า (Molten steel) เพื่อปรับเปลี่ยน สมบัติต่าง ๆ ของน้ำเหล็กกล้าโดยการปรับส่วนผสมทางเคมี อุณหภูมิ และความสะอาดให้เที่ยงตรงและดียิ่งขึ้น หลังจากนั้นนำเหล็กหลอมเหลวไปหล่อ ให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป (Semi-Finished Product) โดยมีรูปร่าง 3 แบบหลัก คือ เหล็กแท่งเล็ก (Billet) เหล็กแท่งใหญ่ (Bloom) และเหล็กแท่งแบน (Slab) สำหรับนำไปแปรรูปร้อนในขั้นต่อไป

- อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลาย

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลาย จะเป็นการแปรรูปผลิตภัณฑ์ กึ่งสำเร็จรูปโดยผ่านกระบวนการรีดร้อน (Hot Forming) รีดเย็น (Cold Forming) และเคลือบผิว (Coating) ซึ่งจะได้เป็นผลิตภัณฑ์จากเหล็ก ประเภทต่าง ๆ (Steel Products) เช่น เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น เหล็กแผ่นเคลือบ เหล็กเส้น เหล็กหลอด และหลอดเหล็ก ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้ จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมเครื่องจักร อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์





รูปแสดงโครงสร้างของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย

ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย



## Thailand steel industry structure 2023

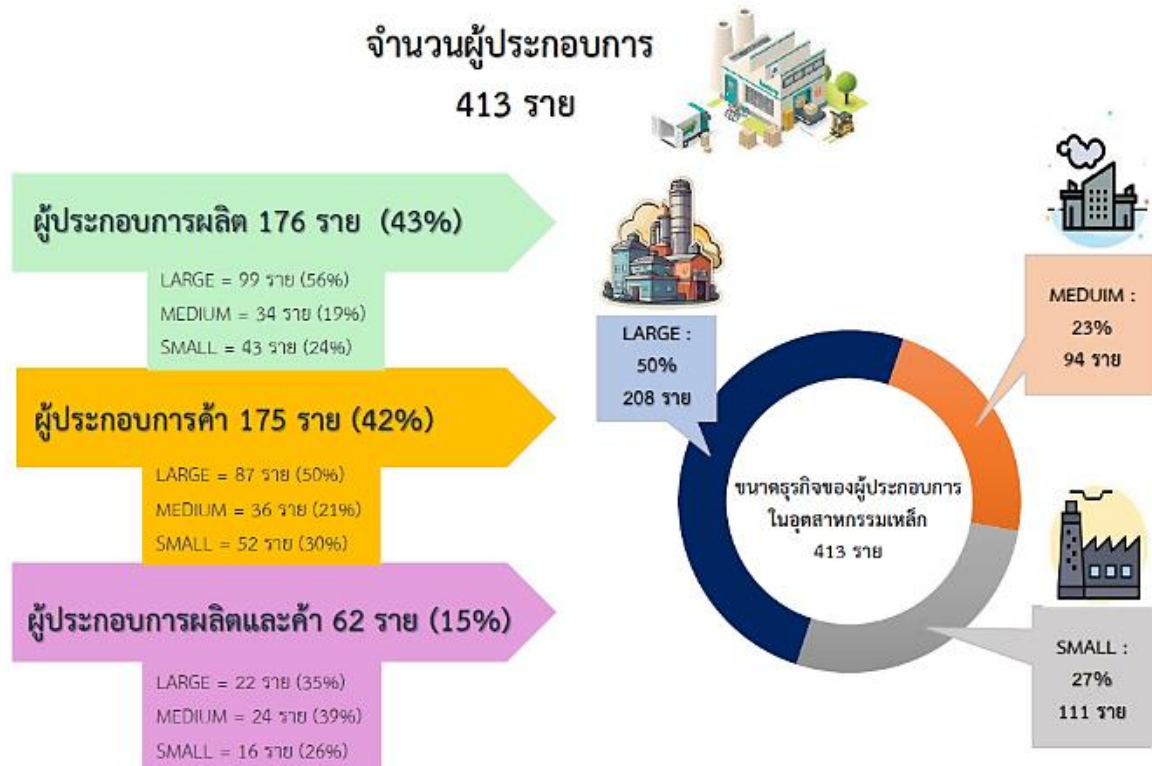
Steelmaking		Finishing & Coating		Forming & Fabrication		End Users																							
Long Product																													
Melting & Casting		Hot-Forming		Cold-Forming		Coating																							
<b>EAF ~ 14 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Millcon</li><li>• TATA</li><li>• NTS</li><li>• SYS</li><li>• BSW</li><li>• Etc.</li></ul> <b>IF ~ 13 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SKY</li><li>• Chow</li><li>• Linan</li><li>• SINGHA THAI</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Prod : N/A mT</b> <b>Im : 1.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Oman 51%</li><li>Russian 16%</li><li>Japan 8%</li></ul> <b>Ex : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Philippines 67%</li><li>S.korea 11%</li><li>Taiwan 11%</li></ul>		<b>Bar ~ 50 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TATA</li><li>• Millcon</li><li>• BSW</li><li>• BSW/SM</li><li>• Etc.</li></ul> <b>HR section ~ 7 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SYS (Heavy Section)</li><li>• Triumph</li><li>• ZUBB</li><li>• TATA</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Bar &amp; HR Section</b> <b>Prod : 3.9 mT</b> <b>Im : 0.8 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 46%</li><li>Japan 33%</li><li>S.korea 12%</li></ul> <b>Ex : 0.6 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malaysia 38%</li><li>Myanmar 38%</li><li>Canada 9%</li></ul> <b>Demand : 4.1 mT</b> <b>Piercing Seamless pipe ~ 2 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Boly Pipe</li><li>• WSP Pipe</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.29 mT</b> <b>Ex : 0.3 mT</b>		<b>Cold drawn bar &amp; Steel Wire ~ 30 Mills</b> <table><tr><th>Low carbon steel</th><th>High carbon steel</th><th>Stainless steel</th></tr><tr><td>• TYCN</td><td>• TWP</td><td>• Menam</td></tr><tr><td>• Kriangkai</td><td>• Bangkok Steel Wire</td><td>• Thai Seisen</td></tr><tr><td>• ChiaoPao</td><td>• Siam Wire</td><td>• SKO Metal</td></tr><tr><td>• Bangkok Fastener</td><td>• Thana Inter</td><td>• ABP Stainless</td></tr><tr><td>• Etc.</td><td>• Etc.</td><td>• Etc.</td></tr></table> <b>Cold drawn bar</b> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.06 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 37%</li><li>China 24%</li><li>Taiwan 13%</li></ul> <b>Ex : 0.02 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Myanmar 36%</li><li>Indonesia 19%</li><li>Lao Republic 14%</li></ul> <b>Steel Wire</b> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.25 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 63%</li><li>Japan 13%</li><li>Malaysia 10%</li></ul> <b>Ex : 0.08 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malaysia 11%</li><li>Japan 11%</li><li>Australia 10%</li></ul>		Low carbon steel	High carbon steel	Stainless steel	• TYCN	• TWP	• Menam	• Kriangkai	• Bangkok Steel Wire	• Thai Seisen	• ChiaoPao	• Siam Wire	• SKO Metal	• Bangkok Fastener	• Thana Inter	• ABP Stainless	• Etc.	• Etc.	• Etc.	<b>Galvanized</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TWP</li><li>• Sin Thani</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Bronze coated</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Siam Michelin</li><li>• Rayong Wire</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.04 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 85%</li><li>Malaysia 8%</li><li>S.korea 3%</li></ul> <b>Ex : 0.01 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>India 41%</li><li>Singapore 25%</li><li>Myanmar 10%</li></ul>		<b>&gt; 1,000 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Roll forming</li><li>■ Machining</li><li>■ Bending</li><li>■ Cutting</li><li>■ Welding</li><li>■ Forging</li><li>■ Heat Treatment</li><li>■ Etc.</li></ul>		<b>Construction</b> <b>61 %</b>	
Low carbon steel	High carbon steel	Stainless steel																											
• TYCN	• TWP	• Menam																											
• Kriangkai	• Bangkok Steel Wire	• Thai Seisen																											
• ChiaoPao	• Siam Wire	• SKO Metal																											
• Bangkok Fastener	• Thana Inter	• ABP Stainless																											
• Etc.	• Etc.	• Etc.																											
Flat Products																													
Melting & Casting		Hot-Forming		Cold-Forming		Coating																							
<b>EAF ~ 2 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• G Steel</li><li>• GJS</li></ul> <b>Prod : N/A mT</b> <b>Im : 1.6 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 39%</li><li>Oman 23%</li><li>China 12%</li></ul> <b>Ex : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malaysia 11%</li><li>Japan 11%</li><li>Australia 10%</li></ul>		<b>HRC ~ 4 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• G Steel</li><li>• GJ Steel</li><li>• SSI</li><li>• Prime steel</li></ul> <b>Prod : 1.8 mT</b> <b>Im : 1.7 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 63%</li><li>China 19%</li><li>S.korea 10%</li></ul> <b>Ex : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malaysia 19%</li><li>Japan 9%</li><li>Vietnam 8%</li></ul> <b>Demand : 3.4 mT</b> <b>HRP ~ 2 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• SPM</li><li>• LPN</li></ul> <b>Prod : 0.5 mT</b> <b>Im : 0.2 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 44%</li><li>Japan 32%</li><li>S.korea 10%</li></ul> <b>Ex : 0.008 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>United States 74%</li><li>Myanmar 6%</li><li>Lao Republic 5%</li></ul> <b>Demand : 0.69 mT</b>		<b>CR-Sheet Steel ~ 5 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NS-SUS</li><li>• TCRSS</li><li>• NS BlueScope</li><li>• Starcore</li></ul> <b>Prod : 2 mT</b> <b>Im : 1.3 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 43%</li><li>S.korea 33%</li><li>China 14%</li></ul> <b>Ex : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>United States 28%</li><li>Malaysia 25%</li><li>India 7%</li></ul> <b>Demand : 3.2 mT</b> <b>CF-Sections ~ N/A Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Neastern</li><li>• T.S.K.</li><li>• Millcon</li><li>• Steelelex</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.02 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 51%</li><li>India 40%</li><li>Japan 4%</li></ul> <b>Ex : 0.01 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Myanmar 82%</li><li>Lao Republic 8%</li><li>Cambodia 6%</li></ul> <b>Welded Pipe ~ N/A Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cotco</li><li>• Pacific</li><li>• Saha-Thai</li><li>• Samchai</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.2 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 36%</li><li>Laos Republic 16%</li><li>S.korea 13%</li></ul> <b>Ex : 0.2 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>USA 54%</li><li>Cambodia 11%</li><li>India 8%</li></ul>		<b>GI ~ 8 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TIW</li><li>• BSI &amp; RSM</li><li>• Posco - Tcs</li><li>• Sangkasi Thai</li><li>• Etc.</li></ul> <b>Prod : 0.2 mT</b> <b>Im : 1.8 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>China 76%</li><li>S.korea 94%</li><li>Japan 7%</li></ul> <b>Ex : 0.01 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Myanmar 46%</li><li>Laos Republic 16%</li><li>Bangladesh 10%</li></ul> <b>Demand : 3 mT</b> <b>GA ~ 3 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NS-SUS</li><li>• JSGT</li><li>• POSCO-TCS</li></ul> <b>Prod : 0.7 mT</b> <b>Im : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 67%</li><li>Taiwan 17%</li><li>China 11%</li></ul> <b>Ex : 0.01 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Malaysia 44%</li><li>Taiwan 17%</li><li>Indonesia 17%</li></ul> <b>Demand : 0.8 mT</b> <b>Zn-Al-Mg ~ 1 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NS BlueScope</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 53%</li><li>S.korea 20%</li><li>China 13%</li></ul> <b>Ex : 0.01 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Cambodia 48%</li><li>Myanmar 44%</li><li>Vietnam 3%</li></ul> <b>Demand : 0.49 mT</b> <b>EG ~ 1 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TCS</li></ul> <b>Prod : N/A</b> <b>Im : 0.1 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Japan 53%</li><li>S.korea 20%</li><li>China 13%</li></ul> <b>Ex : 0.002 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Myanmar 75%</li><li>Vietnam 16%</li><li>Laos Republic 15%</li></ul> <b>Demand : 0.49 mT</b> <b>TP/TF ~ 2 Mills</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• TTP</li><li>• STP</li></ul> <b>Prod : 0.3 mT</b> <b>Im : 0.2 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>S.korea 47%</li><li>China 25%</li><li>Japan 7%</li></ul> <b>Ex : 0.002 mT</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Myanmar 75%</li><li>Vietnam 16%</li><li>Laos Republic 15%</li></ul> <b>Demand : 0.49 mT</b>		<b>Construction</b> <b>61 %</b>																					
Automobiles and parts <b>20 %</b>																													
Electrical Appliances <b>7 %</b>																													
Machinery and Industrial Products <b>5 %</b>																													
Packaging <b>5 %</b>																													
Other <b>1 %</b>																													

Source : Iron and Steel Institute of Thailand , 2023

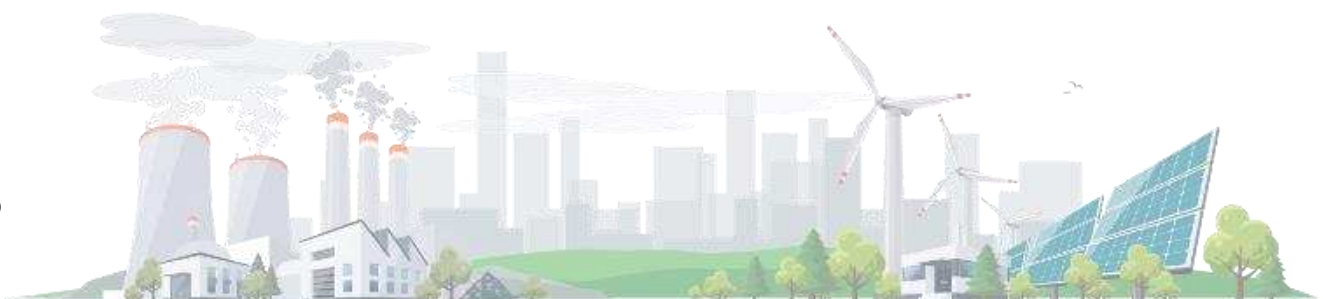
โครงสร้างผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็กไทย ปี 2567  
ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

ในปี 2567 ผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องในภาคอุตสาหกรรมเหล็ก ตั้งแต่ อุตสาหกรรมเหล็กชั้นกลาง จนถึงชั้นปลาย ประมาณ 413 ราย ซึ่งสามารถ แบ่งออก เป็นกลุ่มผู้ผลิต 176 ราย เป็นผู้ประกอบการในกลุ่มผู้ค้า 175 ราย และ เป็นกลุ่ม ผู้ประกอบการผลิตและค้า 62 ราย ซึ่งผู้ประกอบการ ร้อยละ 50 ของ ผู้ประกอบการทั้งหมด จะเป็นผู้ประกอบการขนาดใหญ่ รองลงมา ร้อยละ 27 ของผู้ประกอบการทั้งหมดเป็นผู้ประกอบการขนาดเล็ก และร้อยละ 23 ของ ผู้ประกอบการทั้งหมดเป็นผู้ประกอบการขนาดกลาง

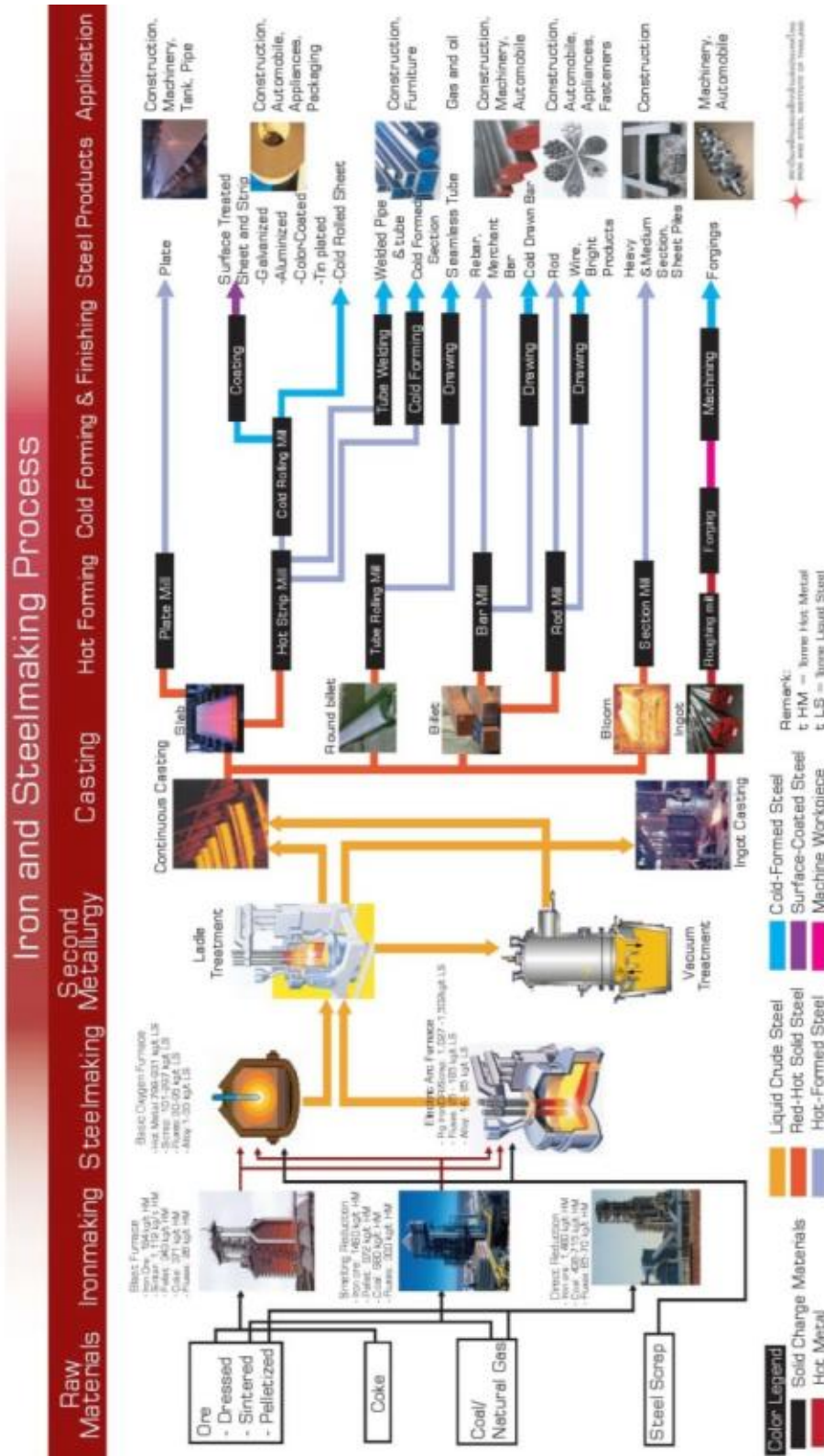
### โครงสร้างอุตสาหกรรมกรรมเหล็กไทย ปี 2567 (ข้อมูลปี 2566)



รูปแสดงรายละเอียดของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมกรรมเหล็กไทย ปี 2567  
ที่มา : สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย



## ข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรมเหล็กไทย: ภาพรวมกระบวนการผลิตเหล็กของประเทศไทย



รูปแสดงกระบวนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า  
ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย



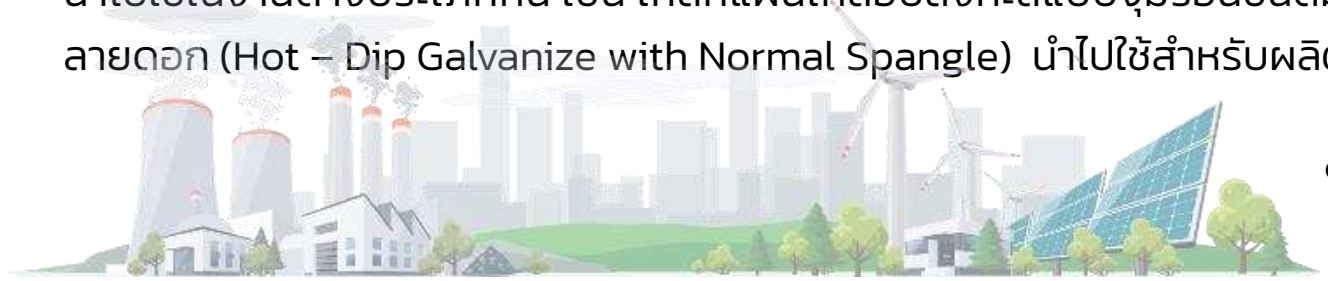
ผลิตภัณฑ์เหล็กสามารถแบ่งตามรูปทรงได้เป็น 2 กลุ่ม คือ เหล็กทรงยาว (Long Steel Products) และเหล็กทรงแบน (Flat Steel Products) โดยเหล็กทรงยาวมีวัตถุดิบต้นทางมาจากบิลเล็ตและเหล็กแท่งใหญ่ แล้วนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปร้อน (Hot – Forming Process) เพื่อลดขนาดให้ได้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กประเภทต่าง ๆ โดยบิลเล็ตจะถูกนำมารีดต่อเป็นเหล็กเส้นก่อสร้าง (Rebar) เหล็กเหลาดำ (Bar) เหล็กลวด (Wire Rod) และเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนขนาดเล็ก (Hot – Rolled Small Section) ขณะที่เหล็กแท่งใหญ่เมื่อผ่านกระบวนการรีดร้อนจะได้เป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนขนาดใหญ่ (Hot – Rolled Heavy Section) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงยาวที่ผ่านกระบวนการรีดร้อนมาแล้ว บางประเภทสามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง เช่น เหล็กเส้นก่อสร้างหรือเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่นำไปใช้ในการก่อสร้างอาคารหรืองานโครงสร้างต่าง ๆ ขณะที่ผลิตภัณฑ์บางประเภทต้องผ่านกระบวนการแปรรูปเย็น (Cold – Forming Process) เพื่อลดขนาดและปรับปรุงสมบัติเชิงกลและกายภาพให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อไป ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการแปรรูปเย็นได้แก่ เหล็กเหลาขาว (Cold Drawn Bar) ที่ผลิตขึ้นจากการนำเหล็กเหลาดำมาดึงเย็น (Cold Drawing) และลวดเหล็ก (Wires) ที่ผลิตขึ้นจากการนำเหล็กลวดมาดึงเย็น การนำไปใช้งาน เช่น เหล็กเหลาขาวนำไปใช้สำหรับผลิตเป็นชิ้นส่วนเครื่องจักร ลวดเหล็กนำไปแปรรูปต่อเป็นชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น ชีลล์รถจักรยานยนต์ เป็นต้น นอกจากนี้ลวดเหล็กอีกบางส่วนจะนำไปผลิตต่อเป็นผลิตภัณฑ์จากลวดเหล็ก (Wire Products) ซึ่งต้องผ่านกระบวนการแปรรูปเพิ่มเติมในขั้นตอนสุดท้าย เช่น สลักเกลียว ลวดเชื่อม ลวดเหล็กตีเกลียวสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ตะแกรงเหล็ก ลวดหนาม และโซ่เหล็ก เป็นต้น

ในกลุ่มเหล็กทรงแบนหรือที่เรียกว่าเหล็กแผ่น มีวัตถุดิบตั้งต้นมาจากเหล็กแท่งแบน (Slab) แล้วนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปร้อน (Hot – Forming Process) เพื่อลดขนาดให้ได้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กประเภทต่าง ๆ คือ เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน (Hot – Rolled Sheet/Coil) และเหล็กแผ่นรีดร้อน

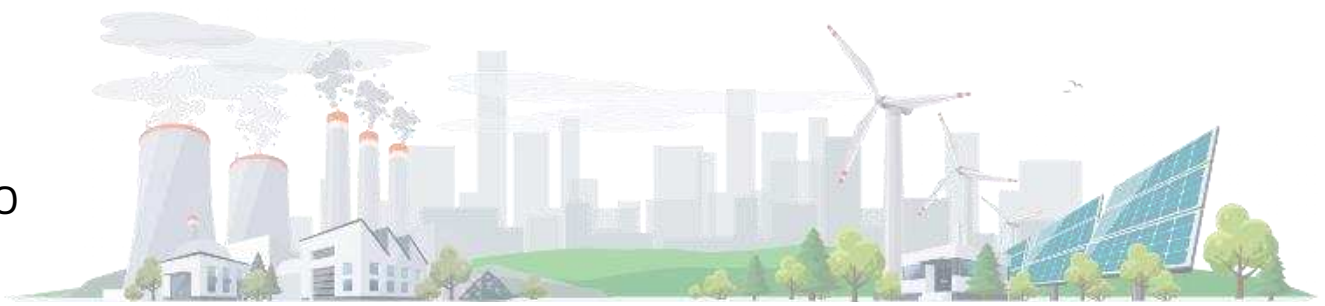


ชนิดแผ่นหนา (Hot – Rolled Plate) เมื่อได้ผลิตภัณฑ์เหล็กทรงแบนที่ผ่านกระบวนการรีดร้อนมาแล้ว ผลิตภัณฑ์บางประเภทสามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง เช่น เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนสามารถนำไปขึ้นรูปเป็นท่อเหล็กเชื่อม (Welded Pipe) ถังแก๊ส เป็นต้น ส่วนเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดแผ่นหนา (Steel plate) สามารถนำไปใช้เป็นฐานของแท่นเครื่องจักร แท็งค์น้ำมันขนาดใหญ่ ต่อเรือ เป็นต้น ขณะที่เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนบางส่วนจะนำไปล้างสนิมออกด้วยกระบวนการกัดกรดและเคลือบน้ำมัน (Pickling & Oiling) เพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดกัดกรดและเคลือบน้ำมัน (HRC P&O) เพื่อนำไปใช้ขึ้นรูปสำหรับงานบางประเภท เช่น ชิ้นส่วนยานยนต์ (กระทะล้อ แชสซี) ชิ้นส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้า (เปลือกคอมพิวเตอร์) ส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น นอกจากนั้นเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนนำไปผ่านกระบวนการแปรรูปเย็น (Cold – Forming Process) เพื่อลดขนาดและปรับปรุงสมบัติเชิงกลและกายภาพให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานต่อไป ซึ่งผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนนี้เรียกว่า เหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold – Rolled Sheet/Coil) ตัวอย่างของการใช้งาน เช่น ท่อเหล็กขาวสำหรับงานเฟอร์นิเจอร์ ถึง 200 ลิตร ส่วนประกอบมอเตอร์ ชิ้นส่วนภายในรถยนต์และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

นอกจากนี้เหล็กแผ่นรีดเย็นบางส่วนถูกนำไปผ่านกระบวนการเคลือบผิวเพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางผิวให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานที่หลากหลายยิ่งขึ้น โดยประเภทของการเคลือบผิวที่สำคัญ ได้แก่ การเคลือบผิวด้วยโลหะสังกะสี (Zinc Coating) การเคลือบผิวด้วยสังกะสี – อะลูมิเนียม (Zinc – Aluminium Coating, Zinalume) การเคลือบผิวด้วยดีบุกหรือโครเมียมออกไซด์ (Tin-Plating & Tin-Free Coating) การเคลือบสี (Pre – Painting) เป็นต้น ทั้งนี้ประเภทของผิวเคลือบยังมีกระบวนการเคลือบผิวที่แตกต่างกันด้วย เช่น การเคลือบแบบจุ่มร้อน (Hot – Dip Process) หรือการเคลือบด้วยไฟฟ้า (Electro Deposit Process) ซึ่งความหลากหลายของประเภทผิวเคลือบนี้จะถูกนำไปใช้ในงานต่างประเภทกัน เช่น เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อนชนิดมีลายดอก (Hot – Dip Galvanize with Normal Spangle) นำไปใช้สำหรับผลิต

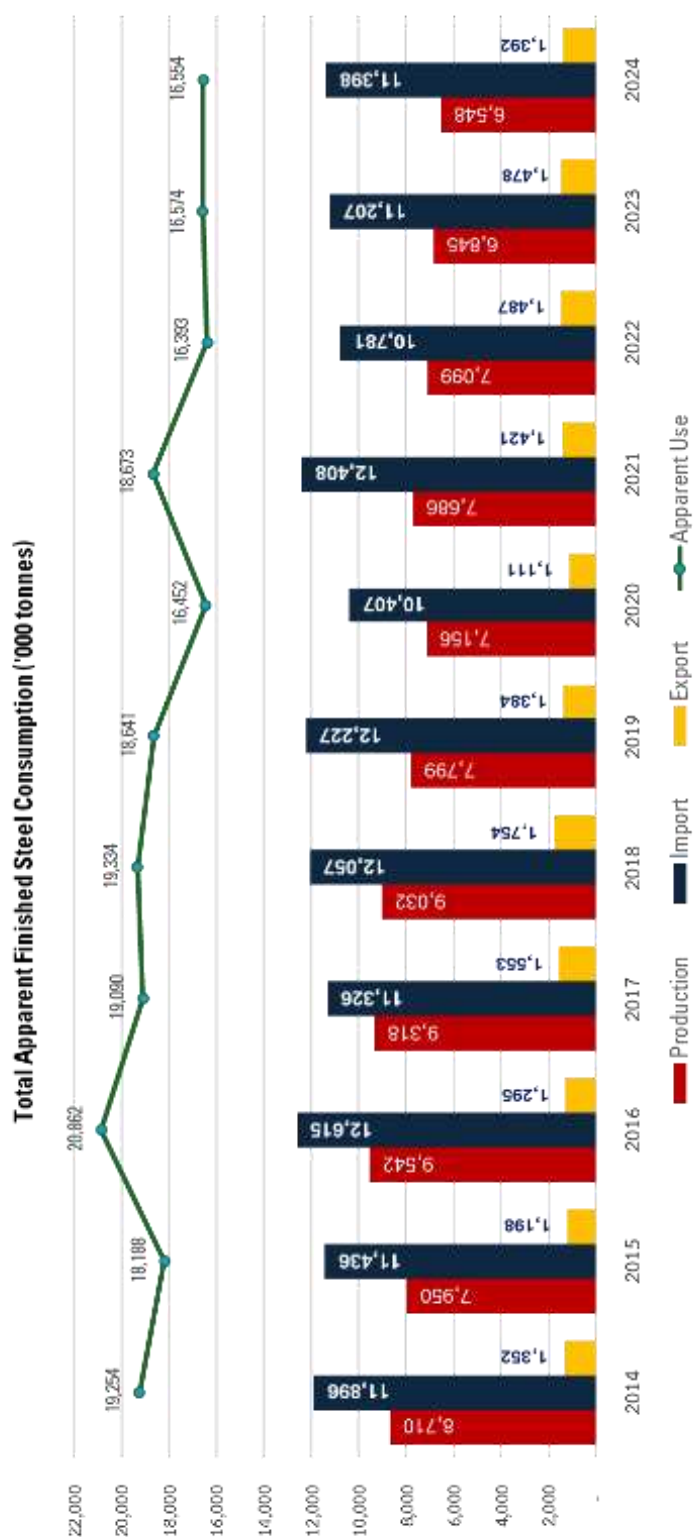


แผ่นสังกะสีมุงหลังคา เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อนชนิดไม่มีลายดอก (Hot – Dip Galvanize with Zero Spangle) นำไปใช้ผลิตส่วนประกอบภายนอกของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบกัลวานีล (Galvanneal) นำไปใช้ขึ้นรูปเป็นตัวถังภายนอกของรถยนต์ เหล็กแผ่นเคลือบดีบุกนำไปใช้ผลิตกระป๋องสับปะรด เหล็กแผ่นเคลือบโครเมียมออกไซด์นำไปใช้ผลิตกระป๋องปลาทูน่า เป็นต้น





ข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรมเหล็กไทย: ข้อมูลเชิงสถิติ  
(ปริมาณการบริโภค การผลิต การนำเข้าและการส่งออก)  
ของอุตสาหกรรมเหล็กไทย

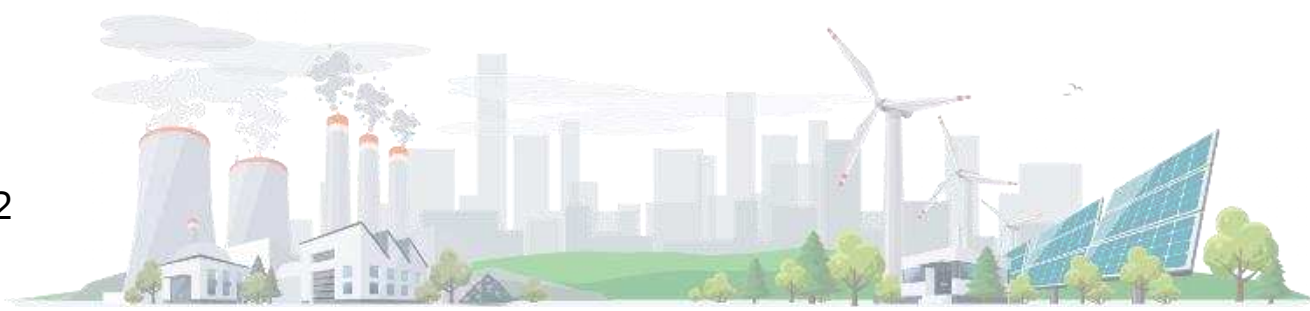


ที่มา: สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

## ข้อมูลการปล่อยคาร์บอนของผลิตภัณฑ์เหล็กแต่ละประเภท

จากการศึกษา สํารวจ รวบรวมข้อมูลการปล่อยคาร์บอนจากการผลิตผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ 9 ประเภท ได้แก่ เหล็กเส้นมีเตาหลอม เหล็กเส้นไม่มีเตาหลอม เหล็กรูปพรรณรีดร้อนมีเตาหลอม เหล็กแผ่นรีดร้อนมีเตาหลอม เหล็กแผ่นรีดร้อนไม่มีเตาหลอม เหล็กแผ่นม้วนรีดเย็น เหล็กแผ่นชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นรูปตัวซี ก่อเหล็ก ERW และ ก่อเหล็กชุบสังกะสี พบว่าผลิตภัณฑ์เหล็กไทยมีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อตันผลิตภัณฑ์ ดังนี้

ผลิตภัณฑ์เหล็ก	ค่าการปล่อยคาร์บอนต่อตันผลิตภัณฑ์ (tCO <sub>2</sub> e)
ผู้ผลิตเหล็กเส้นมีเตาหลอม	0.65 – 1.20 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กเส้นไม่มีเตาหลอม	0.75 – 3.83 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กรูปพรรณรีดร้อนมีเตาหลอม	0.64 – 3.57 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนมีเตาหลอม	0.90 – 0.95 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนไม่มีเตาหลอม	1.44 – 2.46 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กแผ่นม้วนรีดเย็น	2.16 – 3.13 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กแผ่นชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน	2.74 – 3.24 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นรูปตัวซี	1.96 – 2.81 tCO <sub>2</sub> e
ผู้ผลิตก่อกเหล็ก ERW และก่อกเหล็กชุบสังกะสี	1.01 – 2.96 tCO <sub>2</sub> e



## ยุทธศาสตร์การยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทย

### สู่อุตสาหกรรมเหล็กสีเขียว

การเปลี่ยนผ่านของอุตสาหกรรมเหล็กไทยสู่การผลิตเหล็กที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือ "เหล็กสีเขียว" (Green Steel) ถือเป็นวาระแห่งชาติที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ยุทธศาสตร์นี้มีได้เป็นเพียงการปรับตัวเพื่อรับมือกับแรงกดดันด้านสิ่งแวดล้อม แต่เป็นยุทธศาสตร์เชิงรุกที่ออกแบบมาเพื่อพลิกโฉมอุตสาหกรรมเหล็กไทยให้กลายเป็นผู้นำในภูมิภาค สร้างความได้เปรียบในการแข่งขันที่ยั่งยืน และเสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจของประเทศในระยะยาว

ภายใต้ยุทธศาสตร์ฉบับนี้ "เหล็กสีเขียว" หมายถึง "ผลิตภัณฑ์เหล็กที่มาจากระบวนการผลิตซึ่งมีการควบคุมการปลดปล่อยมลพิษให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานขั้นต่ำตามกฎหมายของประเทศไทย และมีค่าการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่น้อยกว่ากระบวนการผลิตเหล็กในระดับสากล" นิยามดังกล่าวได้ถูกออกแบบมาอย่างรอบคอบเพื่อสร้างมาตรฐานที่ปฏิบัติได้จริง และสอดคล้องกับโครงสร้างอุตสาหกรรมของประเทศ โดยเป็นการสร้างสมดุลระหว่างเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่ท้าทาย กับการบังคับใช้ตามกฎหมายและความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยี ซึ่งแตกต่างจากนิยามของนานาชาติที่อาจไม่เหมาะสมกับบริบทของไทยในปัจจุบัน

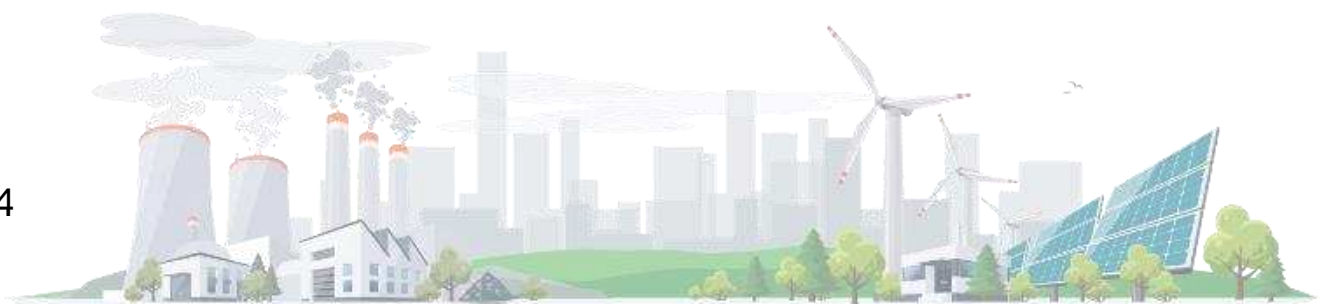
แผนยุทธศาสตร์ฉบับนี้ได้กำหนดเป้าหมายความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียวของไทย (Thai Green Steel: TGS) เป็น 3 ระยะ เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาดส่งออก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เพื่อตอบสนองต่อมาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM)





เพื่อให้การเปลี่ยนผ่านมีทิศทางที่ชัดเจนและสามารถแข่งขันในตลาดโลกได้ จำเป็นต้องมีการกำหนดนิยามและเป้าหมายของ "เหล็กสีเขียวไทย" (Thai Green Steel: TGS) ที่เป็นรูปธรรม วัดผลได้ และสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ปัจจุบันยังไม่มีนิยามที่เป็นสากลเพียงหนึ่งเดียว แต่แนวโน้มที่ได้รับการยอมรับ คือการกำหนดเกณฑ์ตามระดับความเข้มข้นของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) ซึ่งครอบคลุม การปล่อยก๊าซทั้งทางตรง (Scope 1) ทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Scope 2) และจากห่วงโซ่อุปทาน (Scope 3)

มาตรฐานชั้นนำอย่าง Responsible Steel ได้กำหนดเกณฑ์สำหรับ เหล็ก "ใกล้ศูนย์" (Near-Zero) ไว้ที่ระดับต่ำกว่า 0.4 tCO<sub>2</sub>eq/tcs ซึ่งเป็นระดับที่ กระบวนการผลิตด้วยเตา EAF ที่มีประสิทธิภาพสูงและใช้พลังงานสะอาด สามารถทำได้ ขณะที่ข้อมูลจากการศึกษาในประเทศไทยชี้ว่าค่าการปล่อย คาร์บอนของเหล็กที่สำเร็จรูปจากกระบวนการ EAF อยู่ในช่วง 0.37-0.44 tCO<sub>2</sub>eq/tcs ซึ่งเมื่อรวมกับการปล่อยคาร์บอนจากโครงข่ายไฟฟ้าในปัจจุบัน และปัจจัยอื่น ๆ ในห่วงโซ่อุปทาน ค่าพื้นฐาน (Baseline) ของอุตสาหกรรม เหล็กไทยในปัจจุบันอาจอยู่ที่ประมาณ 0.5-0.6 tCO<sub>2</sub>eq/tcs



ตาราง เป้าหมายความเข้มข้นของการปล่อยคาร์บอนสำหรับเหล็กสียะเยวไทย  
(ตัน CO<sub>2</sub> เทียบเท่า ต่อตันเหล็กกล้าดิบ ตลอดวัฏจักรชีวิต)

ระยะ	ช่วงเวลา (พ.ศ.)	ชื่อเป้าหมาย	เป้าหมาย (tCO <sub>2</sub> eq/tcs)	เทคโนโลยี และปัจจัย สนับสนุน หลัก	เทียบกับ Baseline ปัจจุบัน (~0.5-0.6 tCO <sub>2</sub> eq/tcs)	เทียบกับ ค่าเฉลี่ยโลก (BF-BOF) (~2.2 tCO <sub>2</sub> eq/tcs)
ระยะ สั้น	2569- 2573	เหล็ก คาร์บอนต่ำ (Low- Carbon Steel)	<0.4	ยกระดับ EAF ด้วย BAT, ใช้ พลังงาน หมุนเวียน >30%	ลดลง >20- 33%	ลดลง >81%
ระยะ กลาง	2574- 2578	เหล็ก คาร์บอนต่ำ พิเศษ (Ultra-Low- Carbon Steel)	<0.2	โรงงานนำ ร่อง H2-DRI, CCUS ระยะ เริ่มต้น, พลังงาน หมุนเวียน >75%	ลดลง >60- 67%	ลดลง >90%
ระยะ ยาว	2579- 2593	เหล็ก คาร์บอน เกือบเป็น ศูนย์ (Near- Zero Carbon Steel)	<0.1	H2-DRI จาก ไฮโดรเจนสี เขียวเชิง พาณิชย์, CCUS เต็ม รูปแบบ, พลังงาน หมุนเวียน 100%	ลดลง >80- 83%	ลดลง >95%

(ทั้งนี้ค่า Grid emission factor ของไฟฟ้าที่ใช้ในการคำนวณเป้าหมาย  
อยู่ที่ 0.4 kCO<sub>2</sub>/kWh ณ ปี 2567 และค่าคาดการณ์อยู่ที่ 0.3 และ 0.15  
kCO<sub>2</sub>/kWh ณ ปี 2573 และปี 2578 ตามร่างแผน PDP 2024 ตามลำดับ)



การจัดทำยุทธศาสตร์นี้เกิดขึ้นภายใต้แรงผลักดันสำคัญสองประการที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ประการแรกคือ แรงกดดันจากภายนอกประเทศ อันเนื่องมาจากการทวีความรุนแรงของวิกฤตการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดพันธกรณีและมาตรการทางการค้าระหว่างประเทศที่เข้มงวดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การบังคับใช้มาตรการปรับราคาคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (Carbon Border Adjustment Mechanism: CBAM) ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อสินค้าส่งออกที่มีการปล่อยคาร์บอนสูง เช่น เหล็กและเหล็กกล้า มาตรการดังกล่าวได้เปลี่ยนกระบวนการของการลดการปล่อยคาร์บอนจากประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมให้กลายเป็นเงื่อนไขสำคัญในการเข้าถึงตลาดและการแข่งขันทางการค้าในเวทีโลก ประการที่สอง คือ เป้าหมายและความมุ่งมั่นภายในประเทศ ยุทธศาสตร์ฉบับนี้สอดคล้องและเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการบรรลุเป้าหมายระดับชาติที่ประเทศไทยได้ประกาศเจตนารมณ์ไว้ต่อประชาคมโลก นั่นคือการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net-Zero GHG Emissions) ภายในปี พ.ศ. 2608 ในฐานะที่เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีการใช้พลังงานเข้มข้นและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสัดส่วนที่สำคัญ การปฏิรูปอุตสาหกรรมเหล็กจึงเป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในการขับเคลื่อนวาระด้านสภาพภูมิอากาศของชาติ เพื่อตอบสนองต่อความท้าทายและเป้าหมายดังกล่าว ยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียวจึงมีกรอบการดำเนินการภายใต้เสาหลัก 4 ประการ ที่ทำงานประสานและส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างเป็นระบบ (ดังรูปที่ 12-1) ได้แก่

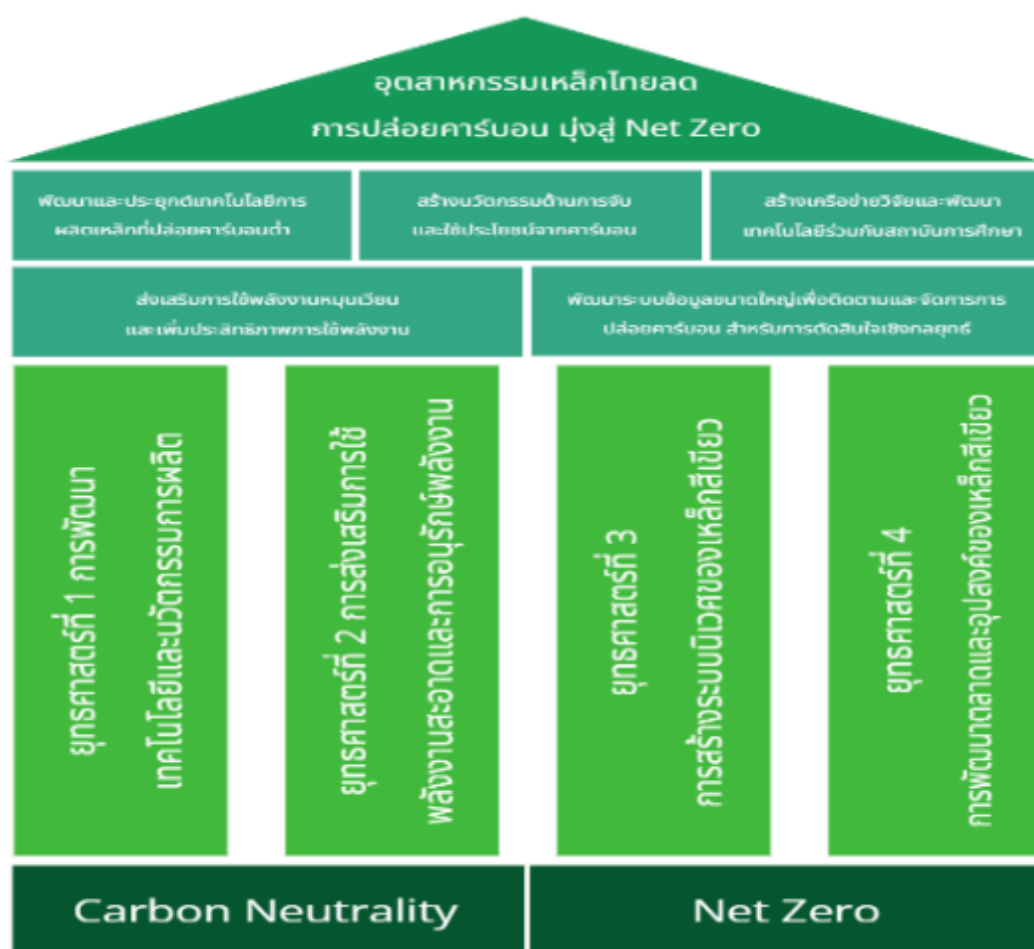
- ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมการผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน ซึ่งเป็นเสาหลักด้าน "วิธีการ" ที่จะนำเสนอแนวทางและเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับการผลิตเหล็กคาร์บอนต่ำ
- ยุทธศาสตร์ที่ 2 การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นเสาหลักด้าน "พลังงานขับเคลื่อน" ที่จะสร้างความมั่นใจ





ว่าเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยจะถูกขับเคลื่อนด้วยพลังงานที่สะอาดและยั่งยืน

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างระบบนิเวศน์ของเหล็กสีเขียว ซึ่งเป็นเสาหลักด้าน "สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย" ที่จะสร้างตลาด มาตรฐาน และบุคลากรที่มีคุณภาพ เพื่อให้สองยุทธศาสตร์แรกสามารถเกิดขึ้นและเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ยุทธศาสตร์ที่ 4 การส่งเสริมเศรษฐกิจสะอาด ซึ่งเป็นเสาหลักด้าน "การจัดการทรัพยากร" ที่จะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าสูงสุด ตลอดห่วงโซ่คุณค่า ลดปริมาณของเสีย และสร้างความยั่งยืนให้กับระบบโดยรวม



รูปที่ 1 ยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียว (Green Steel)



วิสัยทัศน์ คือ “เหล็กลีเซียลดการปล่อยคาร์บอน เพื่อความยั่งยืนและมั่นคงของอุตสาหกรรมเหล็กไทย” ซึ่งภายใต้วิสัยทัศน์นี้ประกอบไปด้วย 5 พันธกิจ ดังนี้

1. พัฒนาและประยุกต์เทคโนโลยีการผลิตเหล็กที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ เพื่อให้เป็นผู้นำในอุตสาหกรรมเหล็กสีเขียวระดับโลก
2. สร้างนวัตกรรมด้านการจับและใช้ประโยชน์จากคาร์บอน เพื่อเปลี่ยนของเสียให้เป็นมูลค่าเพิ่มในห่วงโซ่การผลิต
3. ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน เพื่อลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิลและต้นทุนการผลิต
4. สร้างเครือข่ายวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีร่วมกับสถาบันการศึกษา เพื่อถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้อย่างต่อเนื่อง
5. พัฒนาระบบข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อติดตามและจัดการการปล่อยคาร์บอน เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

แนวทางแบบบูรณาการนี้ได้รับการออกแบบมาเพื่อเปลี่ยนผ่านความท้าทายเชิงโครงสร้างที่อุตสาหกรรมเหล็กไทยกำลังเผชิญ ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันด้านราคา เทคโนโลยีการผลิตที่ล้ำสมัย หรือต้นทุนพลังงานที่สูง ให้กลายเป็นโอกาสในการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันที่ยั่งยืนในระยะยาว

กลไกสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์นี้ให้บรรลุผล คือ “กลุ่มประสานงานระหว่างหน่วยงานทุกภาคส่วน” ซึ่งเป็นกลไกกำกับดูแลระดับนโยบายที่มีอำนาจในการบูรณาการแผนงาน งบประมาณ และกฎระเบียบของทุกกระทรวงที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ขจัดอุปสรรคเชิงโครงสร้าง และเร่งรัดการตัดสินใจในโครงการลงทุนที่สำคัญ กลุ่มงานนี้จะทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางบัญชาการเพื่อให้การเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมเหล็กเป็นไปอย่างมีเอกภาพ รวดเร็ว และสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่วางไว้ในแผนที่นำทาง (Roadmap) จนถึงปี พ.ศ. 2593 ดังนั้นต้องมีอำนาจจริงในทางปฏิบัติ



## ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมการผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน

เทคโนโลยีและนวัตกรรมถือเป็นรากฐานและเป็นหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่การผลิตเหล็กสีเขียว การบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ในวิสัยทัศน์ของยุทธศาสตร์นี้ จะเป็นการปฏิวัติกระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีครั้งใหญ่ของอุตสาหกรรมเหล็ก ซึ่งมีใช้เป็นเพียงการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย แต่เป็นการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างที่ต้องอาศัยความมุ่งมั่นในการลงทุนและวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน

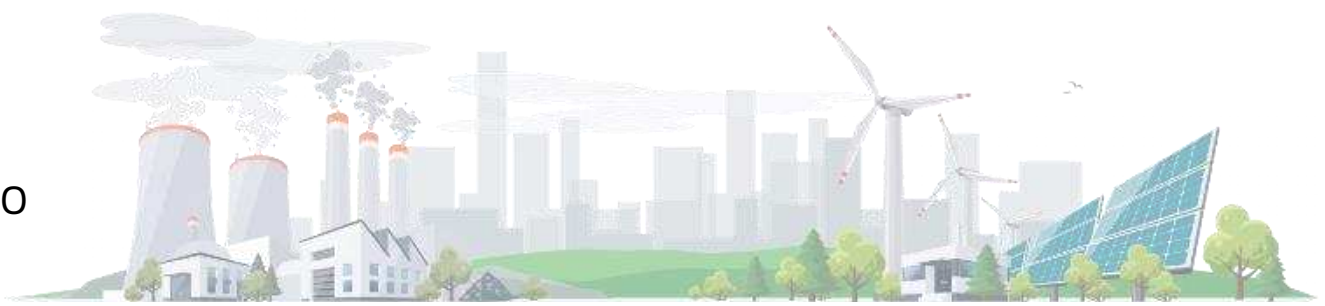
เมื่อพิจารณาจากบริบทโครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทยในปัจจุบัน ซึ่งพึ่งพากระบวนการผลิตด้วยเตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace: EAF) เป็นหลัก และไม่มีอุตสาหกรรมต้นน้ำอย่างเตาถลุง (Blast Furnace: BF) ที่เคยถูกมองว่าเป็นจุดอ่อนเชิงโครงสร้าง กลับเป็นความได้เปรียบเชิงยุทธศาสตร์ที่สำคัญที่สุด ประเทศผู้นำในอุตสาหกรรมเหล็กโลกหลายแห่งกำลังเผชิญกับความท้าทายมหาศาลในการจัดการกับ "สินทรัพย์ติดค้าง" (Stranded Assets) ซึ่งหมายถึงโรงถลุงเหล็กแบบดั้งเดิมที่มีการปล่อยคาร์บอนสูงและมีต้นทุนในการปลดระวางที่มหาศาล แต่สำหรับประเทศไทย ไม่ต้องแบกรับภาระดังกล่าว ทำให้สามารถ "ก้าวกระโดด" (Leapfrog) ข้ามผ่านขั้นตอนการปรับปรุงเทคโนโลยีเก่าที่ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายสูง ไปสู่การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตเหล็กสีเขียวที่ทันสมัยและสะอาดที่สุดในระดับสากลได้โดยตรง

อุตสาหกรรมเหล็กไทยไม่มีการผลิตเหล็กขึ้นต้นจากสินแร่เหล็กผ่านเตาถลุง (Blast Furnace: BF) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงหลัก และมีการปล่อยคาร์บอนสูงมาก โดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 2.0-2.4 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อตันเหล็กกล้า แต่โครงสร้างหลักของไทยคือการผลิต



เหล็กชั้นกลางและชั้นปลายโดยใช้เตาอาร์คไฟฟ้า (Electric Arc Furnace: EAF) เป็นหลัก ซึ่งใช้เศษเหล็ก (Scrap) เป็นวัตถุดิบหลัก กระบวนการ EAF มีการปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 0.4 tCO<sub>2</sub>/tcs

ด้วยเหตุนี้ จึงวางยุทธศาสตร์ด้านเทคโนโลยี อยู่บนแนวทางสองแนวทางที่ดำเนินควบคู่กันไป แนวทางแรกคือ การเพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด (Optimization) ของโรงงาน EAF ที่มีอยู่เดิม ผ่านการนำเทคโนโลยีที่ดีที่สุดที่มีอยู่ (Best Available Technology: BAT) มาประยุกต์ใช้ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายในระยะสั้นถึงระยะกลางที่สามารถดำเนินการได้ทันที เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในปัจจุบัน และแนวทางที่สอง คือ การเปลี่ยนผ่านเชิงโครงสร้าง (Transformation) ผ่านการลงทุนและพัฒนาเทคโนโลยีแห่งอนาคต เช่น กระบวนการผลิตเหล็กโดยตรงจากไฮโดรเจนหรือก๊าซธรรมชาติ (Hydrogen/NG-based Direct Reduced Iron: H<sub>2</sub>/NG-DRI) และเทคโนโลยีเสริมอย่างการดักจับ ใช้ประโยชน์ และกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture, Utilization, and Storage: CCUS) ซึ่งเป็นเป้าหมายระยะยาวที่จะเป็นคำตอบสุดท้ายในการสร้างอุตสาหกรรมเหล็กที่ยั่งยืนและปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ การดำเนินงานตามสองแนวทางนี้จะช่วยให้อุตสาหกรรมเหล็กไทยสามารถรับมือกับแรงกดดันทางการแข่งขันในปัจจุบัน พร้อมกับสร้างรากฐานที่มั่นคงสำหรับอนาคตที่ยั่งยืน





## มาตรการ 1.1 การพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน

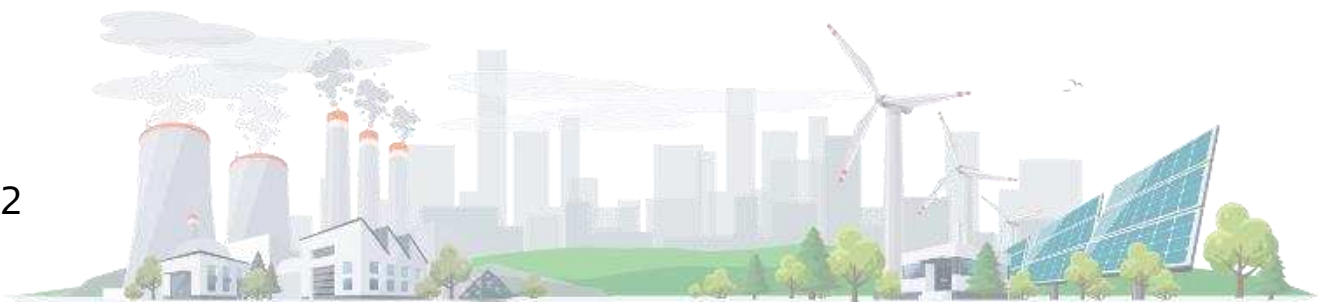
เพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอุตสาหกรรมเหล็กอย่างเป็นระบบ (Systemic Transition) ผ่านการส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero) ในปี พ.ศ. 2608

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การยกระดับเทคโนโลยีเตาหลอมไฟฟ้า (EAF Modernization): ส่งเสริมให้โรงงาน EAF ปรับเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีที่ดีที่สุด (Best Available Technology: BAT) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและลดการปล่อยมลพิษ ผลักดันให้การใช้พลังงานสะอาด (Clean Energy) เป็นมาตรฐานสำหรับการลงทุนในโรงงานแห่งใหม่
2. การพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตเหล็กโดยตรงจากไฮโดรเจน (H2/NG-DRI Development) หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น ก๊าซธรรมชาติ ที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำ สนับสนุนการลงทุน วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยี H2/NG -DRI ตั้งแต่ระดับโรงงานนำร่อง (Pilot Plant) ไปจนถึงระดับเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างแกนหลักของอุตสาหกรรมเหล็กที่ปล่อยคาร์บอนต่ำในอนาคต และเป็นพื้นฐานในการพัฒนาอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการใช้เหล็กกล้าชนิดพิเศษ
3. การใช้เทคโนโลยีขั้นกลางเพื่อลดการปล่อยคาร์บอน (Bridging Technologies) ส่งเสริมการติดตั้งเทคโนโลยีที่คุ้มค่าการลงทุนและเห็นผลในระยะสั้น-กลาง เพื่อเป็นสะพานเชื่อมระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันไปสู่กระบวนการผลิตแบบคาร์บอนต่ำ เช่น เทคโนโลยีอุ่นเศษเหล็ก (Scrap Pre-heating) การจัดการก๊าซร้อน (Flue Gas Control) เป็นต้น



หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สถาบันการศึกษา  
และสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง



## มาตรการ 1.2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจับ และใช้ประโยชน์คาร์บอน

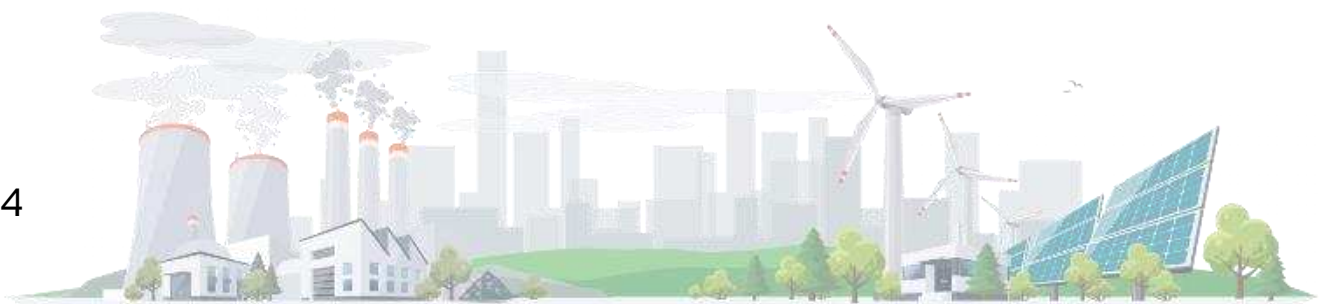
เพื่อพัฒนาและผลักดันเทคโนโลยีการดักจับ ใช้ประโยชน์ และกักเก็บคาร์บอน (CCUS) สำหรับจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกส่วนที่เหลือ (Residual Emissions) ในอุตสาหกรรมเหล็ก ซึ่งเป็นเทคโนโลยีเสริมที่สำคัญในการนำพาประเทศบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero)

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การศึกษาและจัดทำแผนที่ศักยภาพเพื่อสร้างโครงสร้างพื้นฐาน (CCUS Atlas & Hub) ประเมินและคัดเลือกพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูงในการทำ CCUS ทั่วประเทศ ออกแบบโครงสร้างพื้นฐานกลาง (CCUS Hub) สำหรับการขนส่งและกักเก็บคาร์บอนร่วมกัน เพื่อลดต้นทุนการลงทุนของผู้ประกอบการแต่ละราย
2. การวิจัยและพัฒนานำร่องเทคโนโลยี (Technology Piloting & R&D)
  - ด้านการดักจับ (Capture): สนับสนุนการติดตั้งชุดดักจับ CO<sub>2</sub> ขนาดนำร่องในโรงงานเหล็กจริง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในบริบทของประเทศไทย
  - ด้านการใช้ประโยชน์ (Utilization): ส่งเสริมโครงการสาธิตการนำ CO<sub>2</sub> ไปสร้างมูลค่าเพิ่ม เช่น การผลิตวัสดุก่อสร้างคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Material) เพื่อกักเก็บคาร์บอนอย่างถาวร
3. การสร้างกลไกตลาดและนโยบายสนับสนุน (Market and Policy Enablement): บูรณาการเทคโนโลยี CCUS เข้ากับนโยบายการเงินและการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวของภาครัฐ เช่น Thailand Taxonomy และ Green Procurement พัฒนากลไกทางการเงินและตลาดคาร์บอนเครดิต เพื่อสร้างแรงจูงใจและทำให้การลงทุนใน CCUS มีความคุ้มค่าในเชิงพาณิชย์



หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม  
กระทรวงพลังงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม  
ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็กและพลังงาน) สถาบันวิจัย  
ที่เกี่ยวข้อง





### มาตรการ 1.3 การสนับสนุนโดยมาตรการทางการเงิน เพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

เพื่อลดอุปสรรคด้านต้นทุนและความเสี่ยงในการลงทุนเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำสำหรับอุตสาหกรรมเหล็ก (เช่น EAF, H<sub>2</sub>-DRI, CCUS) โดยใช้เครื่องมือทางการเงินที่หลากหลาย เพื่อเร่งให้เกิดการเปลี่ยนผ่านสู่การผลิตเหล็กสีเขียว และสนับสนุนการบรรลุเป้าหมาย Net Zero ของประเทศ

#### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การประสานงานกับกองทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทุนแก่โครงการลงทุนเทคโนโลยีสะอาด เพื่อลดภาระต้นทุนทางการเงิน ของผู้ประกอบการประสานงานกับสถาบันการเงินเพื่อระดม "สินเชื่อสีเขียว" ขนาดใหญ่ โดยอ้างอิงตามกรอบมาตรฐานการจัดกลุ่มกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนของไทย (Thailand Taxonomy)
2. การให้เงินอุดหนุนการลงทุนและสิทธิประโยชน์ทางภาษี (Capex Grants & Tax Incentives) ให้เงินอุดหนุนโดยตรง (Capital Expenditure Grants) สำหรับการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่จัดเป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุด (BAT) และระบบ Industry 4.0 ออกมาตรการทางภาษี เช่น การเร่งตัดค่าเสื่อมราคา สำหรับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการลดคาร์บอนโดยตรง
3. การเชื่อมโยงสินเชื่อกับการเข้าถึงตลาดจัดซื้อสีเขียว (Green Procurement-Linked Finance) ออกแบบมาตรการทางการเงินที่ผูกโยงกับความสามารถของผู้ประกอบการในการเข้าถึงตลาดจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวของภาครัฐและเอกชน รวมถึงการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์การค้าระหว่างประเทศ เช่น CBAM เพื่อสร้างแรงจูงใจแบบครบวงจร

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงการคลัง กระทรวงพลังงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ธนาคารแห่งประเทศไทย สถาบันการเงินของรัฐและเอกชน



## มาตรการ 1.4 การพัฒนาเครือข่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี

เพื่อยกระดับระบบนิเวศการวิจัยและพัฒนาของอุตสาหกรรมเหล็กไทย ผ่านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือที่เข้มแข็งระหว่างภาคอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา และภาครัฐ เพื่อเร่งรัดการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม คาร์บอนต่ำจากห้องปฏิบัติการไปสู่การใช้งานเชิงพาณิชย์ และสร้างฐานข้อมูล กลางเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การจัดตั้งเครือข่ายวิจัยและพัฒนาเหล็กสีเขียวแห่งชาติ (National Green Steel R&D Network) สร้างเครือข่าย (Consortium) ระดับชาติ ที่พนักำล้งระหว่างผู้ผลิตเหล็ก มหาวิทยาลัย และสถาบันวิจัย เพื่อกำหนด โจทย์วิจัยที่ตรงเป้าหมาย จัดสรรทุน และผลักดันผลงานวิจัยให้เกิดการใช้ งานจริงในโรงงาน
2. การเร่งรัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคอุตสาหกรรม (Accelerating Technology Transfer) จัดทำโครงการนำร่องเทคโนโลยี (Pilot & Demonstration Projects) ภายในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อทดสอบและ ปรับปรุงกระบวนการผลิตใหม่ ๆ ในสภาพแวดล้อมจริง และลดความเสี่ยง ก่อนการลงทุนขยายผลเชิงพาณิชย์
3. การพัฒนาบุคลากรและความร่วมมือระหว่างประเทศ (Human Capital & International Cooperation) ส่งเสริมโครงการแลกเปลี่ยนนักวิจัยและ ความร่วมมือกับสถาบันชั้นนำในต่างประเทศ เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ ที่ทันสมัยและพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะที่รองรับเทคโนโลยีการผลิตเหล็ก แห่งอนาคต

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม สถาบันการศึกษา และสถาบันวิจัย ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการ ในอุตสาหกรรมเหล็ก)



## ยุทธศาสตร์ที่ 2 การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด และการอนุรักษ์พลังงาน

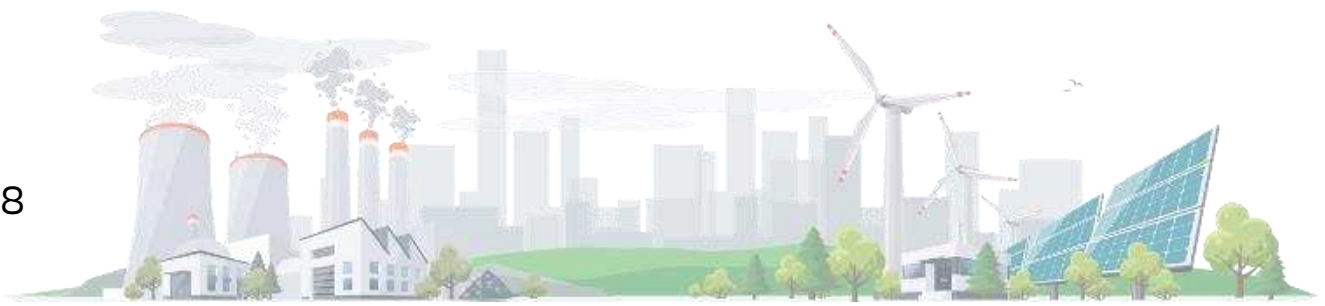
ยุทธศาสตร์ที่ 2 เป็นองค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยงอย่างสูงกับยุทธศาสตร์ที่ 1 เนื่องจากเทคโนโลยีการผลิตเหล็กที่ล้ำสมัยจะสามารถเรียกได้ว่าเป็น "สีเขียว" อย่างแท้จริง ก็ต่อเมื่อถูกขับเคลื่อนด้วยพลังงานที่สะอาดและยั่งยืน โดยที่อุตสาหกรรมเหล็กเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ใช้พลังงานเข้มข้น ซึ่งต้นทุนด้านพลังงานที่สูงเป็นหนึ่งในจุดอ่อนสำคัญที่บั่นทอนขีดความสามารถในการแข่งขันมาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การปฏิวัตรระบบการจัดการและการใช้พลังงานจึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนไม่แพ้การปฏิวัติเทคโนโลยีการผลิต เนื่องจากระบบการผลิตแบบ EAF ถ้าสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าสะอาดได้โดยตรงจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้สูง อาจมากถึงครึ่งหนึ่งของปริมาณคาร์บอนที่ปล่อยในปัจจุบัน

ความท้าทายในด้านพลังงานมีอยู่สองมิติหลัก คือ ปริมาณ (Quantity) จากกระบวนการผลิตเหล็กที่ต้องใช้พลังงานมาก และ ความเข้มข้นของคาร์บอน (Carbon Intensity) ของพลังงานที่ใช้ซึ่งถูกปล่อยมาจากกิจกรรมการผลิต ยุทธศาสตร์นี้จึงมุ่งจัดการความท้าทายทั้งสองด้านไปพร้อมกัน คือ การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้มากที่สุด เพื่อลดความต้องการใช้พลังงานโดยรวม (มาตรการ 2.1) ควบคู่ไปกับการเปลี่ยนผ่านเชิงระบบในการจัดหาพลังงานไปสู่พลังงานสะอาด และเป้าหมายสูงสุด คือ การใช้ไฮโดรเจนสีเขียว (มาตรการ 2.1 และ 2.2)

ในมุมมองที่กว้างขึ้น การเปลี่ยนผ่านของอุตสาหกรรมเหล็กไม่ได้เป็นเพียงการบริโภคพลังงานสะอาด แต่ยังมีบทบาทสำคัญในฐานะผู้ขับเคลื่อนเชิงยุทธศาสตร์ของเศรษฐกิจไฮโดรเจนแห่งชาติ ปัญหา "ไก่กับไข่" ถือเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจไฮโดรเจนทั่วโลก กล่าวคือ ผู้ผลิตจะไม่กล้าลงทุน



ในโครงสร้างพื้นฐานการผลิตไฮโดรเจนสีเขียวขนาดใหญ่หากไม่มีอุปสงค์ที่แน่นอน ในขณะที่ผู้ใช้ก็ไม่สามารถเปลี่ยนผ่านเทคโนโลยีได้หากไม่มีอุปทานที่เพียงพอและมีราคาที่แข่งขันได้ โรงงานผลิตเหล็กด้วยเทคโนโลยี H2-DRI ขนาดมาตรฐานสากลต้องการใช้ไฮโดรเจนในปริมาณมหาศาลและต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้ภาคอุตสาหกรรมเหล็กมีศักยภาพที่จะเป็น "ลูกค้าหลัก" (Major Customer) ที่สมบูรณ์แบบ การมีอุปสงค์ที่มั่นคงและคาดการณ์ได้จากอุตสาหกรรมเหล็ก สามารถปลดล็อกและสร้างความคุ้มค่าให้การลงทุนมูลค่ามหาศาลที่จำเป็นต่อการสร้างโรงผลิตและโครงสร้างพื้นฐานไฮโดรเจนสีเขียวของประเทศได้ ดังนั้น ยุทธศาสตร์เหล็กสีเขียวจึงมิใช่เป็นเพียงวาระของภาคอุตสาหกรรมเดียว แต่เป็นฟันเฟืองสำคัญที่สามารถจุดประกายและขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านด้านพลังงานของชาติทั้งระบบ





## มาตรการ 2.1 การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและการอนุรักษ์พลังงาน

เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและความยั่งยืนของอุตสาหกรรมเหล็กไทย โดยผลักดันการใช้พลังงานสะอาดควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้กลายเป็น “มาตรฐานการลงทุน” ของอุตสาหกรรม และสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่การผลิตคาร์บอนต่ำตามเป้าหมาย Net Zero ของประเทศ

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การส่งเสริมการจัดหาและการใช้พลังงานสะอาด (Clean Energy Adoption)
  - สนับสนุนการทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าพลังงานสะอาด (PPA) ในทุกรูปแบบ ทั้งการติดตั้งในพื้นที่ (Onsite) และการซื้อจากนอกพื้นที่ (Offsite)
  - พัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าสีเขียว (Green Tariff / REC) ร่วมกับการไฟฟ้า เพื่อสร้างทางเลือกในการเข้าถึงพลังงานสะอาดที่สะดวกและคุ้มค่าสำหรับผู้ประกอบการ
  - ประสานงานเพื่อให้แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย มีการวางแผนที่สอดคล้องกับความต้องการพลังงานสีเขียวจากอุตสาหกรรมเหล็กและอุตสาหกรรมอื่น ๆ เพื่อเข้าสู่เป้าหมาย Net Zero
2. การยกระดับประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน (Energy Efficiency Enhancement)
  - ผลักดันให้โรงงานนำมาตรฐานการจัดการพลังงาน (ISO 50001) และระบบบริหารจัดการพลังงานดิจิทัล มาใช้อย่างแพร่หลาย
  - ส่งเสริมการลงทุนในเทคโนโลยีที่ช่วยลดการใช้พลังงานและการปล่อยคาร์บอนต่อหน่วยการผลิต เช่น ระบบนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่

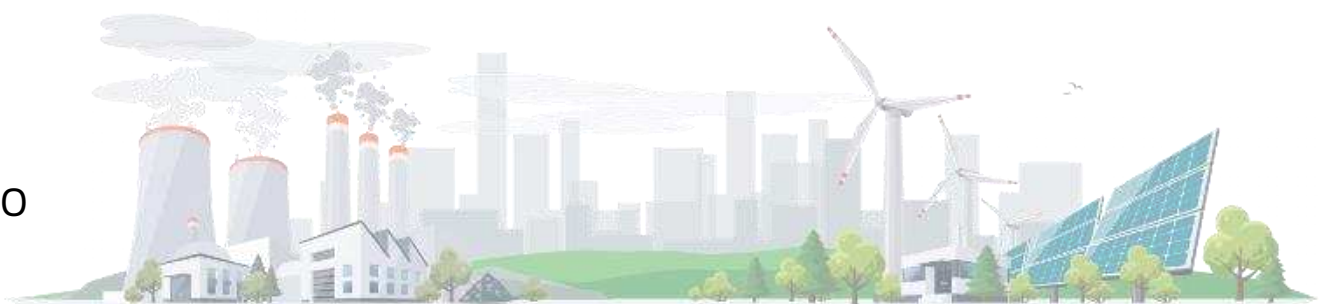


(Waste Heat Recovery) การใช้ไฟฟ้าแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล (Electrification) เป็นต้น

3. การสร้างกลไกสนับสนุนจากภาครัฐ (Government Support Mechanisms)

- บูรณาการมาตรการส่งเสริมการลงทุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน เพื่อให้สิทธิประโยชน์แก่โครงการที่ลงทุนด้านพลังงานสะอาดและประสิทธิภาพพลังงาน โดยเฉพาะ
- สร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐและสถาบันการเงินเพื่อออกแบบ สินเชื่อสีเขียวที่เอื้อต่อการลงทุนในเทคโนโลยีดังกล่าว

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพลังงาน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และหน่วยงานด้านพลังงาน ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กและผู้ให้บริการพลังงาน)

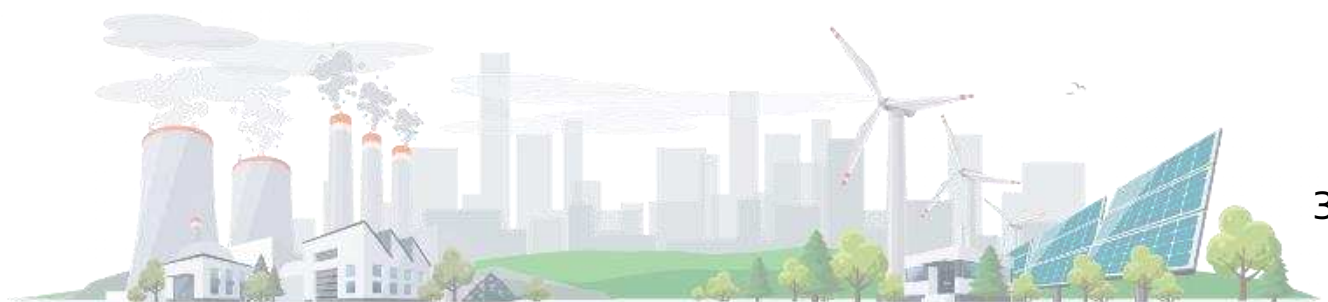


## มาตรการ 2.2 การส่งเสริมการใช้ไฮโดรเจนในการผลิตเหล็ก

เพื่อผลักดันการเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมเหล็กไทยสู่การใช้เชื้อเพลิงไฮโดรเจน โดยมุ่งเน้น "ไฮโดรเจนสีเขียว" เป็นเป้าหมายหลัก และเน้นการใช้ไฮโดรเจนสีฟ้าในช่วงการเปลี่ยนผ่าน พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมของเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานตลอดห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่การผลิต การนำเข้า การจัดเก็บ และการใช้งาน เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในเชิงพาณิชย์ตามแผนที่นำทาง (Roadmap) ของประเทศ

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและศูนย์กลางไฮโดรเจน (Hydrogen Hub & Infrastructure) ออกแบบและส่งเสริมการลงทุน "ศูนย์กลางไฮโดรเจน" ในพื้นที่คลัสเตอร์อุตสาหกรรมและท่าเรือ เพื่อเป็นศูนย์กลางการผลิต (Hub) การนำเข้า (เช่น แอมโมเนียสีเขียว) การจัดเก็บ และการกระจายไฮโดรเจนอย่างครบวงจรและปลอดภัย
2. การจัดทำมาตรฐานและพัฒนาบุคลากร (Standards and Human Capital) กำหนดมาตรฐานระดับชาติด้านคุณภาพและความปลอดภัยในการผลิต จัดเก็บ และขนส่งไฮโดรเจน ร่วมมือกับสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาหลักสูตรและบุคลากร ทั้งระดับวิศวกรและช่างเทคนิค ให้มีความเชี่ยวชาญรองรับอุตสาหกรรมไฮโดรเจน
3. สร้างความเข้าใจกับหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านไฮโดรเจน ให้เข้าใจถึงความสำคัญของไฮโดรเจนในระบบอุตสาหกรรมของประเทศไทย ที่มีใช้เพียงพลังงานสะอาด แต่ยังเป็นวัตถุดิบสำคัญในกระบวนการผลิต หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงแรงงาน การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก



## มาตรการ 2.3 การกำหนดโครงสร้างราคาพลังงานและไฮโดรเจนที่แข่งขันได้

เพื่อสร้างกรอบโครงสร้างราคาพลังงานและไฮโดรเจนสำหรับอุตสาหกรรมเหล็กให้มีความ โปร่งใส คาดการณ์ได้ และสามารถแข่งขันได้ เพื่อลดอุปสรรคด้านต้นทุนในการเปลี่ยนผ่านสู่การผลิตคาร์บอนต่ำ พร้อมกับเสริมสร้างเสถียรภาพของโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ

### แนวทางยุทธศาสตร์

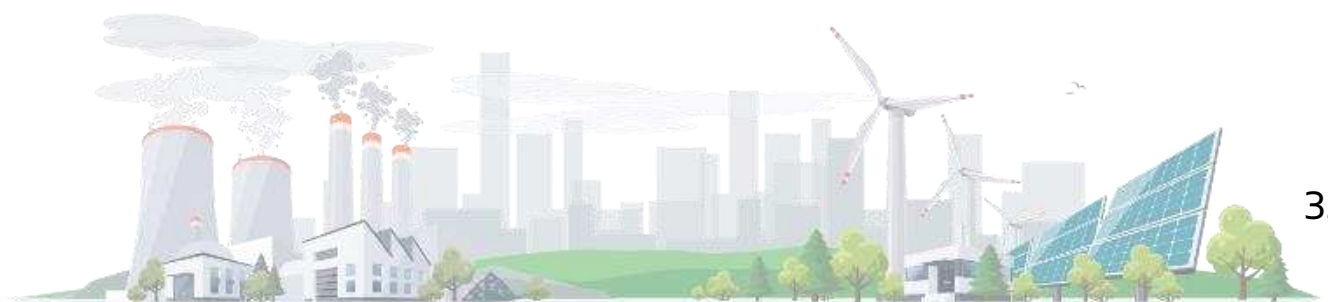
1. การออกแบบอัตราค่าไฟฟ้าสีเขียวและสัญญาระยะยาว (Green Tariffs & Long-term Contracts)
  - พัฒนาโครงสร้าง "อัตราค่าไฟฟ้าสีเขียว" (Green Tariff) เพื่อให้สามารถเข้าถึงไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดที่ตรวจสอบย้อนกลับได้
  - ส่งเสริมการทำสัญญาซื้อขายไฟฟ้าพลังงานสะอาดระยะยาว (RE-PPA) ที่อ้างอิงกับดัชนีราคา เพื่อสร้างเสถียรภาพด้านต้นทุนในระยะยาว
2. การส่งเสริมการบริหารจัดการโหลดไฟฟ้าเพื่อลดต้นทุน (Load Management Incentives) จัดทำโครงสร้างอัตราค่าไฟฟ้าพิเศษตามช่วงเวลาของวัน (Time of Use: TOU) สำหรับกระบวนการที่ใช้ไฟฟ้าสูงและมีความยืดหยุ่น เช่น การผลิตไฮโดรเจน (Hydrogen generation) และเตาหลอมไฟฟ้า (EAF) เพื่อจูงใจให้ใช้ไฟฟ้าในช่วงที่ต้นทุนต่ำและลดภาระของระบบไฟฟ้า
3. การกำหนดกรอบราคาไฮโดรเจนที่โปร่งใส (Transparent Hydrogen Pricing Framework)
  - สร้างเกณฑ์การกำหนดราคาไฮโดรเจน (สีเขียว/สีน้ำเงิน) ที่อ้างอิงกับต้นทุนการผลิตหรือราคาตลาดนำเข้าอย่างโปร่งใส
  - ให้สิทธิประโยชน์ด้านค่าบริการในการใช้โครงสร้างพื้นฐานกลาง เช่น Hydrogen Hub เพื่อให้ต้นทุนไฮโดรเจนโดยรวมสามารถแข่งขันได้ในช่วงเริ่มต้น





4. การปรับปรุงกฎระเบียบเพื่อสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐาน (Enabling Regulatory Reform) ปรับปรุงกฎระเบียบให้เอื้อต่อการซื้อขายไฟฟ้าเสรี เช่น การเข้าถึงของบุคคลที่ 3 (Third party access) และส่งเสริมการลงทุนในระบบกักเก็บพลังงาน (Energy storage) เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและความมั่นคงของระบบไฟฟ้า

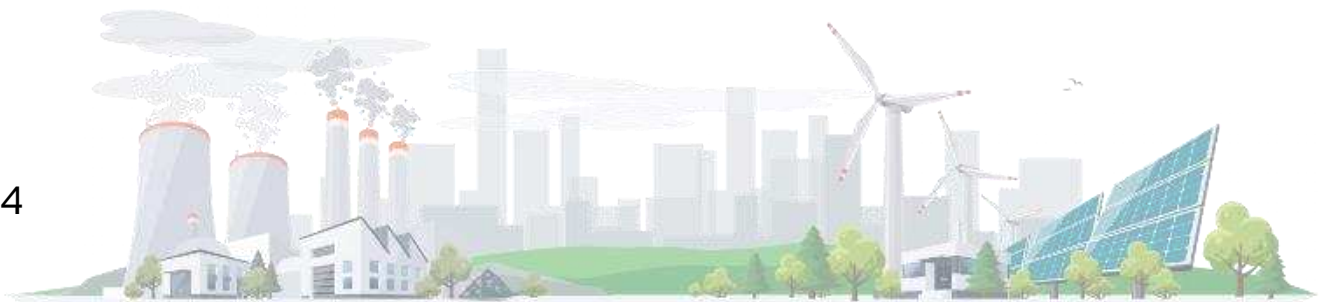
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงพลังงาน คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย



### ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างระบบนิเวศของเหล็กสีเขียว

ยุทธศาสตร์นี้กล่าวถึงการมี "โครงสร้างพื้นฐานเชิงสถาบัน" (Soft Infrastructure) ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้ "โครงสร้างพื้นฐานเชิงกายภาพ" (Hard Infrastructure) ด้านเทคโนโลยีและพลังงานจากสองยุทธศาสตร์แรกสามารถเติบโตและประสบความสำเร็จได้อย่างยั่งยืน การผลิตเหล็กสีเขียวได้สำเร็จ จำเป็นต้องมี การสร้างมาตรฐานที่น่าเชื่อถือ ตลาดที่ให้คุณค่า ห่วงโซ่อุปทานที่สนับสนุน และบุคลากรที่มีทักษะในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรม จึงต้องมียุทธศาสตร์นี้เพื่อตอบสนองต่อ "อุปสรรค" และ "โอกาส" ของอุตสาหกรรม โดยเป็นการรับมือกับอุปสรรคจากมาตรการภาษีคาร์บอนระหว่างประเทศ เช่น CBAM ด้วยการสร้างมาตรฐานและการรับรองเหล็กสีเขียวของไทยที่สามารถเทียบเคียงและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ขณะเดียวกันก็เป็นการใช้โอกาสจากความต้องการผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่กำลังเติบโตในอุตสาหกรรมก่อสร้างและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ ผ่านการสร้างสัญญาณตลาดที่ชัดเจนด้วยนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียวของภาครัฐ

ยุทธศาสตร์การสร้างระบบนิเวศนี้จะก่อให้เกิด วงจรแห่งความสำเร็จ (Success Cycle) ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน คือ การมีมาตรฐานที่ชัดเจน (มาตรการ 3.1) จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในตลาด อุปสงค์ที่นำโดยภาครัฐจะช่วยสร้างตลาดเริ่มต้นที่มั่นคง การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดต้นทุนและยกระดับคุณภาพ และท้ายที่สุด การพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะสูงจะเป็นพลังขับเคลื่อนนวัตกรรมและการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้อุตสาหกรรมเหล็กสีเขียวของไทยสามารถเติบโตได้อย่างแข็งแกร่งและครบวงจร



### มาตรการ 3.1 การจัดทำมาตรฐานเหล็กสีเขียวของไทย

เพื่อจัดทำและส่งเสริมมาตรฐานผลิตภัณฑ์เหล็กคาร์บอนต่ำของประเทศไทยให้เป็นที่ยอมรับในระดับประเทศและสากล โดยใช้หลักการประเมินตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment) เป็นพื้นฐานที่โปร่งใสและตรวจสอบได้ เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทย และเชื่อมโยงเข้ากับกลไกการเงินสีเขียว และการจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

#### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การพัฒนาเกณฑ์มาตรฐานและฉลากผลิตภัณฑ์ (Standard and Label Development)
  - กำหนดนิยาม คำจำกัดความ และเกณฑ์การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ ต่อหน่วยการผลิตเหล็ก สำหรับเทคโนโลยีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน
  - จัดทำมาตรฐานแบบขั้นบันได โดยพิจารณาจากค่าการปล่อยคาร์บอนตลอดวัฏจักรชีวิต สัดส่วนการใช้พลังงานสะอาด และวัตถุดิบทางเลือก
  - ออกแบบ "ฉลากเหล็กสีเขียวไทย" ที่เข้าใจง่าย มีข้อมูลจำเป็นและน่าเชื่อถือ
2. การสร้างระบบการรับรองและการขึ้นทะเบียนกลาง (Certification and Registry System)
  - จัดตั้งระบบการทวนสอบโดยหน่วยงานอิสระ (Third-Party Verification) เพื่อสร้างความเชื่อมั่นต่อมาตรฐาน
  - พัฒนาระบบทะเบียนกลางสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง โดยเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศ เพื่อให้สามารถติดตามและตรวจสอบย้อนกลับได้



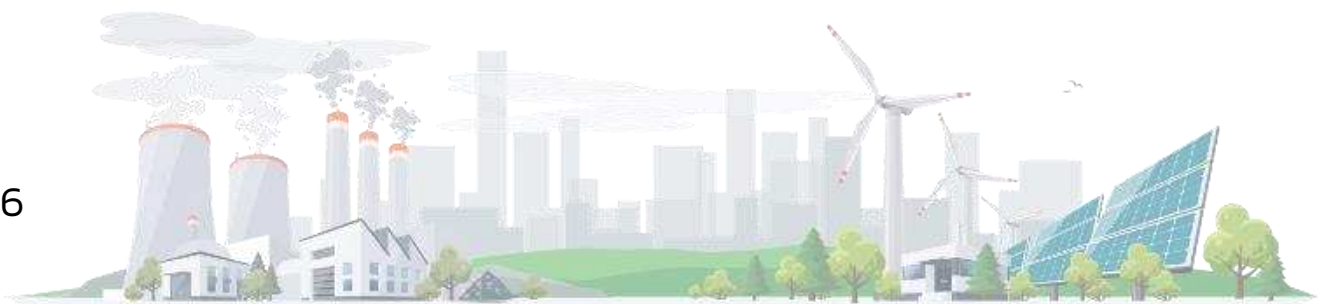
### 3. การสร้างแรงจูงใจและตลาดน้ำร่อง (Incentives and Market Creation)

- ผลักดันให้มาตรฐานเหล็กสีเขียวได้รับการประกาศเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- เชื่อมโยงมาตรฐานเข้ากับมาตรการ "การจัดซื้อจัดจ้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม" ของภาครัฐ เพื่อสร้างอุปสงค์เริ่มต้นในประเทศ และใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาสินเชื่อสีเขียว

### 4. การส่งเสริมการยอมรับในระดับสากล (International Recognition)

- จัดทำข้อตกลงยอมรับมาตรฐานร่วมกัน (Mutual Recognition) กับประเทศคู่ค้าที่สำคัญ
- พัฒนาแนวปฏิบัติให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลและกฎระเบียบทางการค้า เช่น มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดนของสหภาพยุโรป (CBAM) เพื่อรักษาความสามารถในการส่งออก

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม (โดยเฉพาะสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็ก)

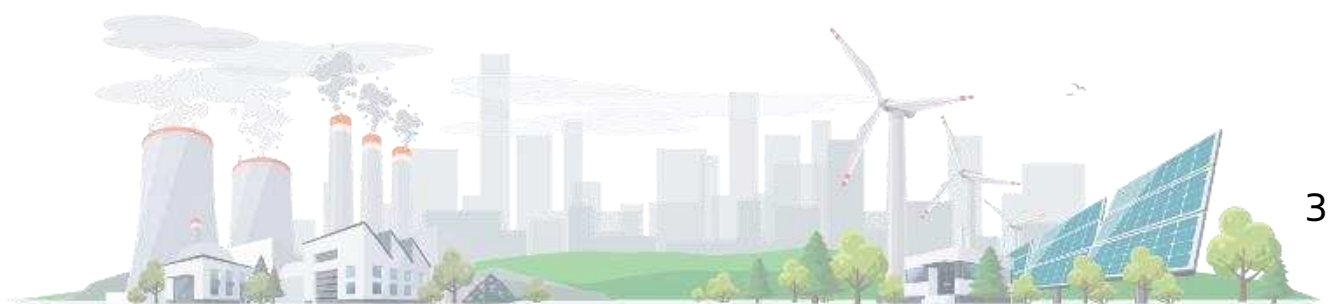


## มาตรการ 3.2 การพัฒนาระบบบริหารจัดการเศษเหล็กในประเทศ

เพื่อยกระดับความมั่นคงด้านวัตถุดิบและส่งเสริมเศรษฐกิจสะอาดในอุตสาหกรรมเหล็ก โดยการสร้างระบบบริหารจัดการเศษเหล็กภายในประเทศที่มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และครบวงจร ตั้งแต่การรวบรวม การคัดแยก คุณภาพ ไปจนถึงการส่งมอบสู่โรงงาน เพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้เศษเหล็ก คุณภาพสูงในประเทศและลดการพึ่งพาการนำเข้า

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การจัดทำมาตรฐานคุณภาพและการตรวจสอบย้อนกลับ (Quality Standards and Traceability)
  - กำหนดเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพเศษเหล็กแต่ละประเภท ให้ชัดเจน ทั้งด้านส่วนประกอบทางเคมี สิ่งเจือปน และความปลอดภัย เช่น การปนเปื้อนสารอันตราย เป็นต้น
  - พัฒนาระบบการรับรองและตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ตลอดห่วงโซ่อุปทาน เพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้งาน
2. การพัฒนาแพลตฟอร์มข้อมูลและตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ (Data and E-Marketplace Platform)
  - สร้างแพลตฟอร์มดิจิทัลกลางเพื่อเป็นศูนย์ข้อมูลและตลาดซื้อขายเศษเหล็ก ที่เชื่อมโยงข้อมูลอุปทาน อุปสงค์ คุณภาพ และการขนส่งแบบทันต่อเวลา (Real-time)
  - ช่วยจับคู่ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย และเพิ่มประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์

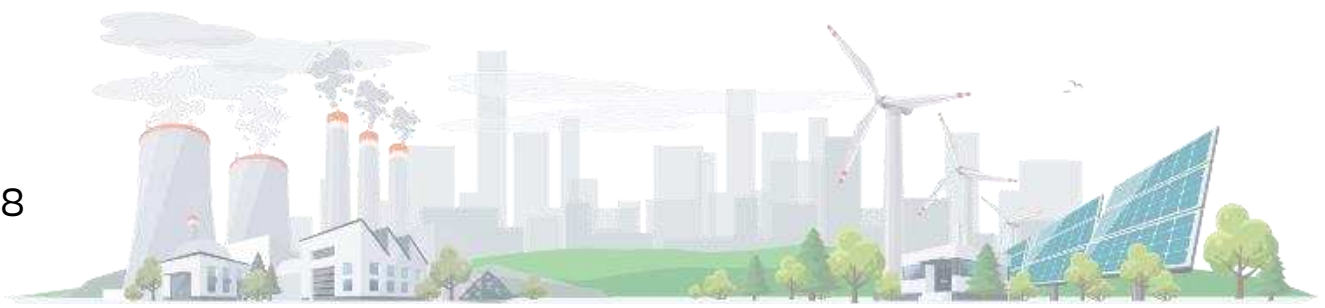




### 3. การสร้างความมั่นคงของอุปทานและส่งเสริมการสะอาดในประเทศ (Supply Security and Domestic Circulation)

- ส่งเสริมนโยบายและแรงจูงใจเพื่อให้เศษเหล็กที่เกิดขึ้นในประเทศ สะอาดกลับเข้าสู่อุตสาหกรรมเหล็กไทยเป็นลำดับแรก เพื่อลด การส่งออกวัตถุดิบที่สำคัญ
- พัฒนาแนวทางการจัดหาอุปทานเชิงรุกจากแหล่งต่าง ๆ อย่างยั่งยืน เช่น ชากรถยนต์ รถยนต์เก่า ชากเรือ แท่นขุดเจาะ หรือโครงสร้างขนาดใหญ่ที่ปลดระวาง เพื่อนำมาแยก ส่วนประกอบเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมเหล็ก
- ผลักดันให้เกิดกระบวนการจัดการเศษเหล็กอย่างเป็นระบบ เพื่อเปลี่ยนให้เป็นวัตถุดิบคุณภาพสูงป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรม

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และสมาคมอุตสาหกรรมและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง



### มาตรการ 3.3 การพัฒนาฐานข้อมูลขนาดใหญ่ด้านการปล่อยคาร์บอน

เพื่อสร้าง "โครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล" (Data Infrastructure) ระดับชาติ ในการรวบรวม ประมวลผล และทวนสอบข้อมูลการใช้พลังงาน และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมหลักอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย การบังคับใช้มาตรฐานหลักสีเขียว และเตรียมความพร้อมของผู้ประกอบการต่อกฎระเบียบการค้าระหว่างประเทศ

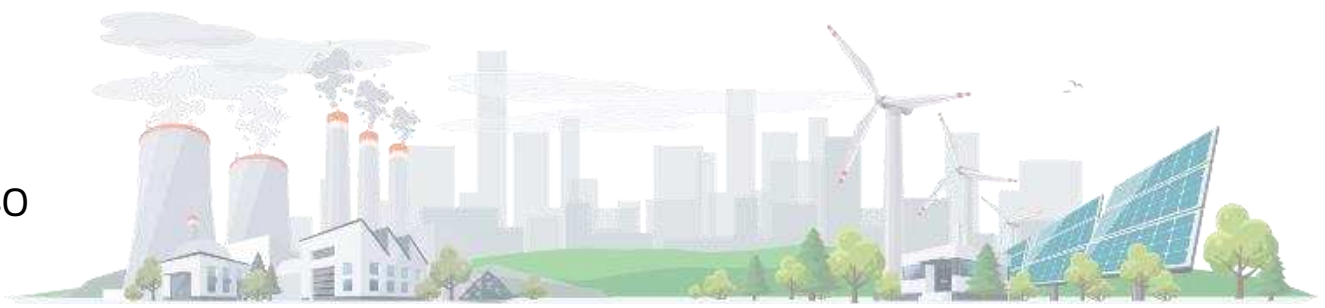
#### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การสร้างแพลตฟอร์มและสถาปัตยกรรมข้อมูลกลาง (Central Platform and Data Architecture)
  - พัฒนาแพลตฟอร์มกลางระดับประเทศเพื่อเป็นศูนย์รวมข้อมูล (Data Hub) ที่มีรูปแบบและโครงสร้างข้อมูลเป็นมาตรฐานเดียวกัน
  - ส่งเสริมการเชื่อมต่อระบบเซ็นเซอร์ (IoT) และระบบจัดการพลังงาน (EMS) ของโรงงานเข้ากับแพลตฟอร์มกลางโดยอัตโนมัติ เพื่อลดภาระและเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล
2. การกำหนดธรรมาภิบาลข้อมูลและกลไกการทวนสอบ (Data Governance and Verification)
  - วางกรอบธรรมาภิบาลข้อมูลที่ชัดเจน ทั้งในด้านคุณภาพของข้อมูล สิทธิในการเข้าถึง และการรักษาความลับ
  - จัดตั้งกลไกการทวนสอบข้อมูลโดยหน่วยงานอิสระ (Third-Party Verification) เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือของข้อมูลในระบบ
3. การพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนและการรายงานผล (Support and Reporting Tools)
  - สร้างชุดเครื่องมือบนแพลตฟอร์มที่ช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถจัดทำรายงาน "การประกาศข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ (EPD)" และรายงานตามข้อกำหนดของ CBAM ได้โดยง่าย และกึ่งอัตโนมัติ



- พัฒนา Dashboard แสดงผลตัวชี้วัดสำคัญ (KPIs) ของอุตสาหกรรมในภาพรวม เพื่อใช้ติดตามความก้าวหน้าตามเป้าหมายของประเทศ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาคเอกชนและสมาคมที่เกี่ยวข้อง



### มาตรการ 3.4 การส่งเสริมการเข้าถึงแหล่งเงินทุนสีเขียว

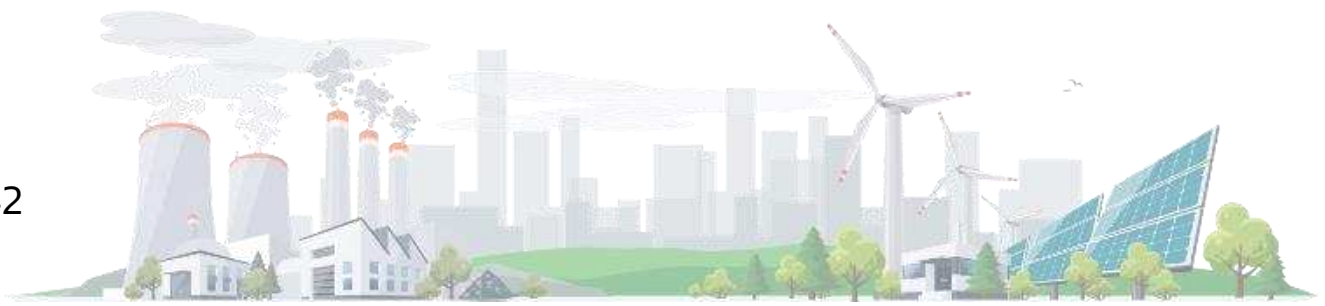
เพื่อยกระดับความพร้อมและเพิ่มขีดความสามารถของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหลักในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน สำหรับการลงทุนในเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ โดยการพัฒนากระบวนการเงินสีเขียวที่ครบวงจร ตั้งแต่การจัดหาทุน การลดความเสี่ยง ไปจนถึงการสร้างตลาดรองรับ เพื่อเร่งรัดการตัดสินใจลงทุนและขับเคลื่อนอุตสาหกรรมสู่เป้าหมาย Net Zero

#### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การเชื่อมโยงสินเชื่อกับมาตรฐานการเงินสีเขียว (Taxonomy-Linked Finance)
  - ผลักดันให้สถาบันการเงินใช้เกณฑ์ Thailand Taxonomy และข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่ตรวจสอบได้ (เช่น EPD/MRV) เป็นเงื่อนไขสำคัญในการพิจารณาอนุมัติ "สินเชื่อสีเขียว" ที่มีเงื่อนไขพิเศษ เช่น อัตราดอกเบี้ยต่ำ หรือระยะเวลาผ่อนชำระยาวนานขึ้น
2. การสร้างกลไกลดความเสี่ยงสำหรับเทคโนโลยีใหม่ (De-risking for Pioneering Technologies)
  - จัดทำโครงการค้ำประกันสินเชื่อหรือร่วมลงทุนโดยเฉพาะสำหรับโครงการเทคโนโลยีใหม่ที่มีความเสี่ยงสูง (First-of-a-Kind) เช่น โรงงานต้นแบบ H<sub>2</sub>-DRI หรือ CCUS เพื่อทำให้โครงการมีความน่าสนใจทางการเงินและได้รับการอนุมัติสินเชื่อได้ง่ายขึ้น
3. การใช้กลไกจัดซื้อสีเขียวเพื่อค้ำประกันรายได้ (Using Green Procurement to Secure Revenue)
  - ส่งเสริมให้โครงการขนาดใหญ่ของภาครัฐทำสัญญาจัดซื้อหลักคาร์บอนต่ำในระยะยาว (Long-term Offtake Agreement) ซึ่งผู้ประกอบการสามารถใช้สัญญาดังกล่าวเป็นหลักทรัพย์ค้ำประกันในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้



หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม  
กระทรวงการคลัง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน ธนาคารแห่งประเทศไทย  
สถาบันการเงินของรัฐและเอกชน



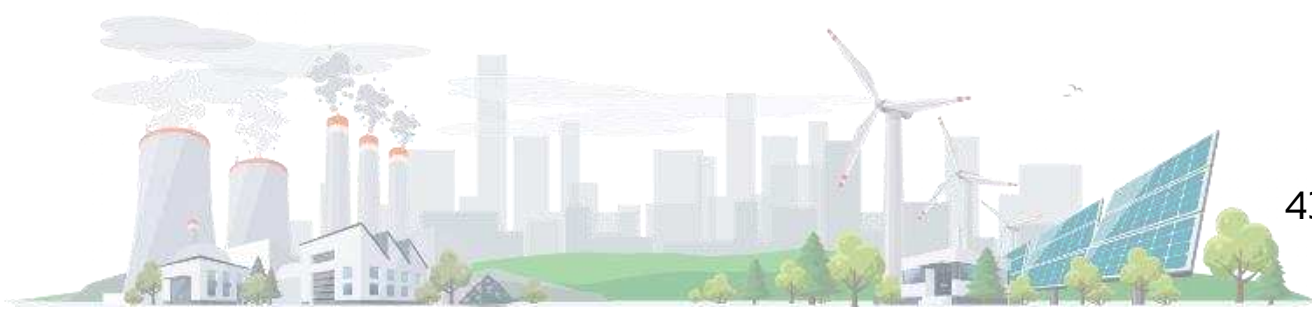


### มาตรการ 3.5 การบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาคส่วน

เพื่อจัดตั้ง "กลไกขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เหล็กสีเขียวแห่งชาติ" ในระดับนโยบาย ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการประสานงาน บูรณาการ และ กำกับติดตามการดำเนินงานในทุกมิติ ทั้งด้านเทคโนโลยี พลังงาน การเงิน และ มาตรฐาน ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อขจัดอุปสรรค เชิงนโยบายและเร่งรัดการเปลี่ยนผ่านอุตสาหกรรมเหล็กให้สำเร็จตาม เป้าหมาย

#### แนวทางยุทธศาสตร์

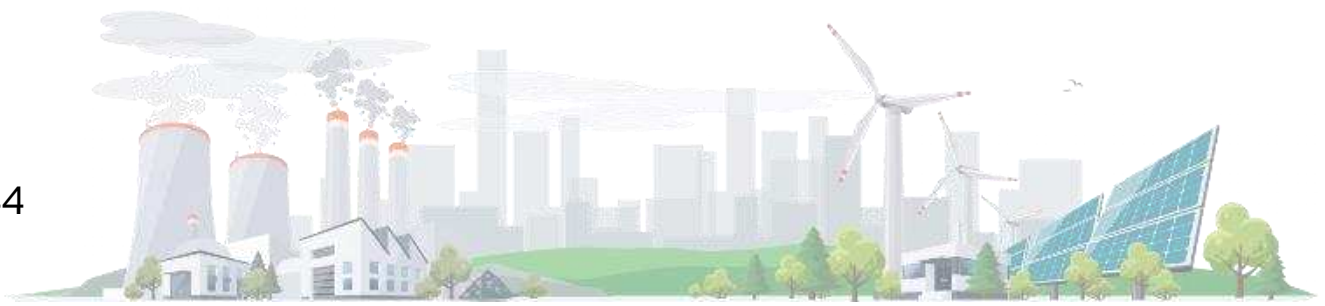
1. การจัดตั้งกลุ่มประสานงานผู้เกี่ยวข้อง
  - จัดตั้งกลุ่มประสานงานที่มีองค์ประกอบจากผู้แทนระดับสูงของ หน่วยงานภาครัฐและภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำหน้าที่กำหนด ทิศทางนโยบาย แลกเปลี่ยนข้อมูล และตัดสินใจในประเด็นสำคัญ เชิงยุทธศาสตร์ร่วมกันอย่างรอบด้าน โดยต้องมีอำนาจในทาง ปฏิบัติ เช่น นายกรัฐมนตรี หรือรองนายก ฯ ที่ได้รับมอบหมาย เป็นประธาน
2. การจัดทำแผนปฏิบัติการและตัวชี้วัดร่วม (Integrated Action Plan and Joint KPIs)
  - พัฒนาแผนปฏิบัติการระยะ 3 ปี ที่บูรณาการแผนงานและ งบประมาณจากทุกมาตรการที่เกี่ยวข้องเข้าไว้ด้วยกัน
  - สร้างแดชบอร์ดกลาง (Dashboard) พร้อมชุดตัวชี้วัดร่วม (Joint KPIs) เพื่อติดตามความก้าวหน้าของทุกโครงการอย่างโปร่งใสและ เป็นระบบ



### 3. การอำนวยความสะดวกและลดอุปสรรคด้านกฎระเบียบ (Streamlined Permitting & Deregulation)

- จัดตั้ง "ศูนย์บริการเบ็ดเสร็จ" (One-Stop Service) สำหรับการขออนุมัติ-อนุญาตโครงการลงทุนเชิงยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเหล็กสีเขียว (เช่น โรงงาน H2-DRI, ศูนย์รีดร้อนเร็ว)
- จัดทำพื้นที่ทดลองกฎระเบียบ (Regulatory Sandbox) เพื่อทดสอบแนวทางนโยบายใหม่ๆ ที่เอื้อต่อการลงทุนในเทคโนโลยีสะอาด

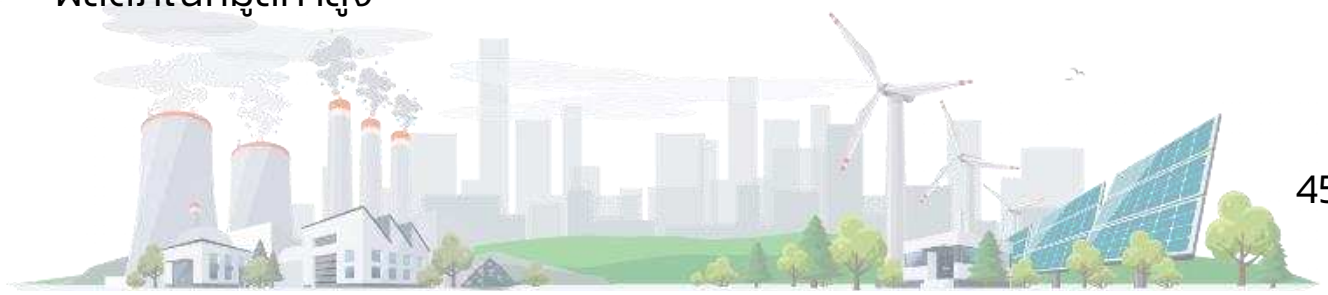
หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงการคลัง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน และ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม



## ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาตลาด และอุปสงค์ของเหล็กสีเขียว

ยุทธศาสตร์ที่ 4 มุ่งเน้นการบริหารจัดการทรัพยากรตลอดทั้งห่วงโซ่คุณค่าตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) หากยุทธศาสตร์ที่ 1 และ 2 คือ การปฏิวัติกระบวนการผลิตและพลังงาน ยุทธศาสตร์นี้ จะเป็นการปฏิวัติการใช้ทรัพยากร เพื่อให้มั่นใจว่าทุกองค์ประกอบของอุตสาหกรรม ตั้งแต่วัตถุดิบไปจนถึงผลพลอยได้ จะถูกใช้อย่างคุ้มค่าที่สุดและสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด สำหรับอุตสาหกรรมเหล็กไทยซึ่งมีเตา EAF เป็นหัวใจหลัก "เศษเหล็ก" จึงไม่ได้เป็นเพียงของเหลือใช้ แต่เป็นวัตถุดิบต้นน้ำที่สำคัญที่สุด คุณภาพของเศษเหล็กส่งผลโดยตรงต่อปริมาณพลังงานที่ต้องใช้ในการหลอม ความบริสุทธิ์ของผลิตภัณฑ์ และปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น ดังนั้นการยกระดับห่วงโซ่อุปทานเศษเหล็กจึงไม่ใช่แค่เรื่องของการจัดการขยะ แต่เป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ กระบวนการผลิตเหล็กยังก่อให้เกิดผลพลอยได้ในปริมาณมาก เช่น ตะกรัน (Slag) และฝุ่นจากเตาหลอม ซึ่งในอดีตอาจถูกมองว่าเป็นของเสียที่ต้องกำจัด แต่ภายใต้หลักเศรษฐกิจหมุนเวียน ตะกรัน คือทรัพยากรที่มีค่าซึ่งสามารถนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มในอุตสาหกรรมอื่นได้

ยุทธศาสตร์นี้จึงเป็นการ "ปิดวงจร" (Closing the Loop) ของอุตสาหกรรมเหล็กไทย เปลี่ยนแนวคิดจากเศรษฐกิจแบบเส้นตรง (ผลิต-ใช้-ทิ้ง) ไปสู่เศรษฐกิจแบบหมุนเวียนที่ยั่งยืน ซึ่งไม่เพียงแต่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังช่วยลดการพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบ สร้างความมั่นคงทางทรัพยากร และเปิดโอกาสทางธุรกิจใหม่ ๆ จากการเปลี่ยนของเสียให้เป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง



## มาตรการ 4.1 การส่งเสริมการเข้าถึงตลาดเหล็กสีเขียว

เพื่อสร้างและขยายโอกาสทางการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียวของไทยทั้งในประเทศและต่างประเทศอย่างเป็นระบบ โดยการสร้างความเชื่อมั่นผ่านข้อมูลและมาตรฐานที่ตรวจสอบได้ การอำนวยความสะดวกในการจับคู่ธุรกิจ และการสร้างกลไกตลาดที่เอื้อให้เกิดอุปสงค์ที่มั่นคงและคาดการณ์ได้

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การสร้างความน่าเชื่อถือด้วยมาตรฐานและหนังสือเดินทางผลิตภัณฑ์ (Product Passport and Standards)
  - ผลักดันให้ผลิตภัณฑ์เหล็กมี "หนังสือเดินทางผลิตภัณฑ์" ในรูปแบบดิจิทัล ที่แสดงข้อมูลสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งตรวจสอบได้ เช่น ปริมาณการปล่อยคาร์บอนตลอดวัฏจักรชีวิต (LCA/EPD) และการรับรองตามมาตรฐานเหล็กสีเขียวไทย (TGS) เพื่อลดขั้นตอนการตรวจสอบของคู่ค้า
2. การจับคู่ธุรกิจเชิงกลยุทธ์และจัดทำคู่มือรายอุตสาหกรรม (Strategic Matchmaking and Playbooks)
  - จัดทำ "คู่มือสำหรับผู้ซื้อ" (Buyer's Playbook) ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อกำหนดคุณสมบัติและแนวทางการจัดซื้อเหล็กคาร์บอนต่ำ
  - จัดกิจกรรมและสร้างแพลตฟอร์มจับคู่ธุรกิจระหว่างผู้ผลิตเหล็กและผู้ซื้อในอุตสาหกรรมเป้าหมายอย่างสม่ำเสมอ
3. การสร้างอุปสงค์นำร่องจากอุตสาหกรรมที่เน้น ESG (ESG-Driven Demand Creation)
  - ส่งเสริมนโยบายและสิทธิประโยชน์เพื่อจูงใจให้อุตสาหกรรมเป้าหมายที่ต้องการยกระดับคะแนนด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และธรรมาภิบาล (ESG) เลือกใช้เหล็กสีเขียวเป็นวัสดุหลัก



- อุตสาหกรรมเป้าหมาย ได้แก่
  - ศูนย์ข้อมูล (Data Center) กำหนดให้การใช้เหล็กสีเขียวเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การลงทุนที่ได้รับการส่งเสริม
  - ยานยนต์ไฟฟ้า (EV) ผลักดันให้การใช้เหล็กสีเขียวเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน "ยานยนต์คาร์บอนต่ำ" ตลอดวัฏจักรชีวิต
  - อาคารสีเขียว (Green Building) บูรณาการ การใช้เหล็กสีเขียวให้เป็นเกณฑ์สำคัญในการประเมินมาตรฐานอาคารสีเขียวของไทย
- 4. การพัฒนาตลาดสำหรับสัญญาซื้อขายล่วงหน้า (Forward Contracts and Price Discovery)
  - สร้างแพลตฟอร์มกลางเพื่ออำนวยความสะดวกในการทำ "สัญญาซื้อขายระยะยาว" (Private Offtake Agreement) ระหว่างภาคเอกชน
  - พัฒนากลไกการค้นพบราคา (Price Discovery) ที่สะท้อนมูลค่าเพิ่มด้านสิ่งแวดล้อม (Green Premium)
- 5. การพัฒนากลไกเพื่อสร้างความเสมอภาคในการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมเหล็กสีเขียวภายในประเทศ
  - กำหนดให้เหล็กสีเขียวนำเข้า ต้องอยู่ในมาตรฐานเดียวกับข้อกำหนดของประเทศไทย ในรูปแบบการจัดการคล้ายกับ CBAM ของสหภาพยุโรป (TH CBAM)
- 6. การสร้างตราสินค้าเหล็กสีเขียวไทยและการยอมรับในระดับสากล (National Branding and Recognition)
  - จัดทำแคมเปญเพื่อสร้างการรับรู้และตราสินค้า "Thai Green Steel" ให้เป็นที่รู้จักในฐานะผลิตภัณฑ์คุณภาพสูงและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



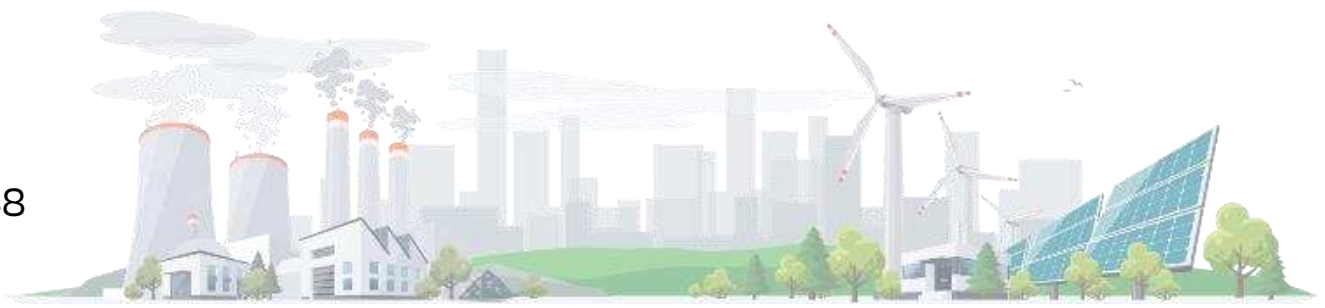


- เจรจาเพื่อสร้างข้อตกลงยอมรับมาตรฐานร่วมกัน (Mutual Recognition) กับมาตรฐานสากลและกลุ่มผู้ซื้อรายใหญ่ในตลาดโลก

7. การจูงใจให้เกิดการใช้งานเหล็กสีเขียวในวงกว้าง

- การให้สิทธิพิเศษในการคำนวณภาษี หรือการลดหย่อนค่าใช้จ่ายสำหรับภาคส่วนต่าง ๆ ที่ใช้เหล็กสีเขียวในโครงการ หรือการผลิตสินค้าและบริการ

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงการคลัง กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน สมาคมอุตสาหกรรม และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง

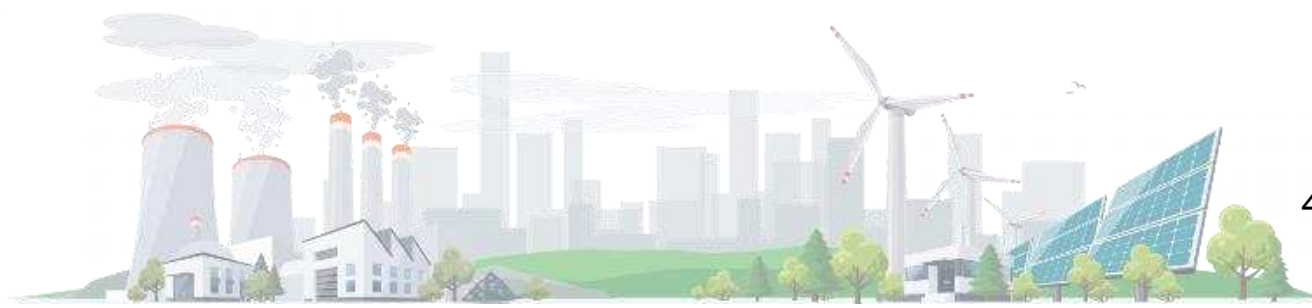


## มาตรการ 4.2 การส่งเสริมตลาดผ่านการจัดซื้อจัดจ้างสีเขียว

เพื่อใช้อุปสงค์และกำลังซื้อของภาครัฐเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างตลาดภายในประเทศสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กคาร์บอนต่ำ โดยการกำหนดให้โครงการลงทุนของภาครัฐและรัฐวิสาหกิจเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน เพื่อสร้างความต้องการที่มั่นคงและเป็นแรงผลักดันให้ผู้ผลิตเร่งเปลี่ยนผ่านสู่การผลิตเหล็กสีเขียว

### แนวทางยุทธศาสตร์

1. การกำหนดเกณฑ์และขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียว (Defining Criteria and Registration)
  - กำหนดให้ "หนังสือเดินทางผลิตภัณฑ์" (EPD/LCA) หรือ "ฉลากเหล็กสีเขียวไทย" (TGS) เป็นคุณสมบัติบังคับสำหรับผู้รับเหมาที่ยื่นประกวดราคาในโครงการภาครัฐ
  - จัดทำ "บัญชีรายชื่อผู้ขายที่ผ่านการรับรอง" (Qualified List) และเชื่อมโยงกับทะเบียนข้อมูลกลาง เพื่อให้หน่วยงานรัฐสามารถตรวจสอบและจัดซื้อได้อย่างสะดวก
2. การปรับปรุงกระบวนการและรูปแบบสัญญาจัดซื้อจัดจ้าง (Reforming Procurement Process)
  - พัฒนา "บัญชีรายการเหล็กคาร์บอนต่ำ" พร้อมคุณสมบัติและราคาอ้างอิง สำหรับใช้ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
  - ส่งเสริมการใช้ "สัญญาจ้างงานแบบตกลงราคาล่วงหน้า" (Framework Agreement) เพื่อสร้างอุปสงค์ในระยะยาวและเพิ่มความคล่องตัวในการจัดหา

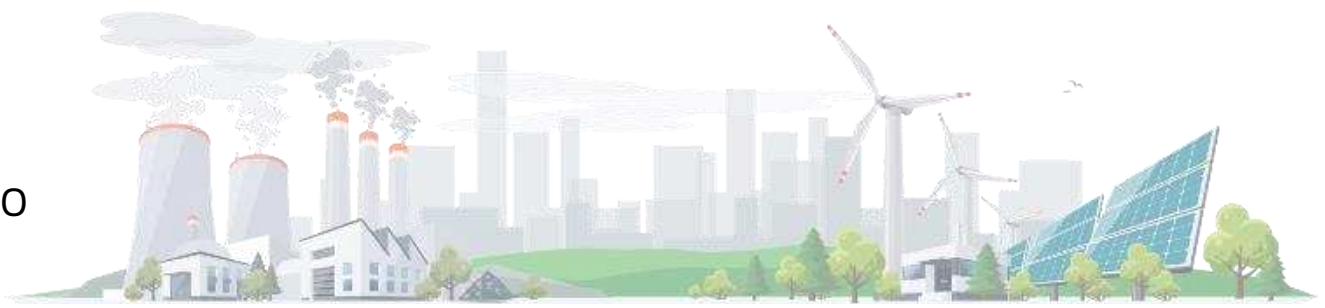


### 3. การดำเนินโครงการนำร่องและขยายผลสู่ระดับประเทศ

(Pilot Projects and Nationwide Rollout)

- ริเริ่มโครงการนำร่องในโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ (Mega Projects) โดยกำหนดสัดส่วนการใช้เหล็กคาร์บอนต่ำขั้นต่ำ (เช่น ร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2575)
- ประเมินผลจากโครงการนำร่องเพื่อจัดทำแผนการขยายผลให้ครอบคลุมโครงการโครงสร้างพื้นฐานทั่วประเทศอย่างเป็นขั้นตอน

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงการคลัง (กรมบัญชีกลาง) กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงคมนาคม สำนักงานประมาณ หน่วยงานรัฐและรัฐวิสาหกิจเจ้าของโครงการ



## มาตรการ 4.3 การเตรียมความพร้อมเพื่อการส่งออกและอำนวยความสะดวกทางการค้า

เพื่อยกระดับความพร้อมของผู้ประกอบการเหล็กไทยให้สามารถปฏิบัติตามกฎระเบียบการค้าสากลด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างสมบูรณ์ และอำนวยความสะดวกในทุกมิติ ตั้งแต่ข้อมูล เอกสาร ไปจนถึงโลจิสติกส์ เพื่อเปิดทางสู่ตลาดส่งออกมูลค่าสูง และผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกเหล็กสีเขียวที่สำคัญในภูมิภาค

### แนวทางยุทธศาสตร์

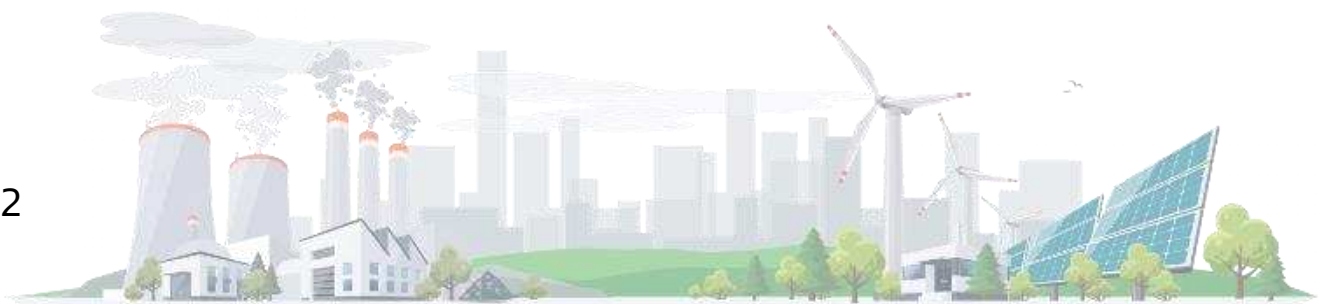
1. การสนับสนุนด้านข้อมูลและเอกสารเพื่อการส่งออก (Data and Documentation Support)
  - จัดตั้ง "ศูนย์เตรียมความพร้อมทางการค้า" เพื่อให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาแก่ผู้ส่งออก โดยเฉพาะในการจัดทำ "การประกาศข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์" (EPD) และการจัดเตรียมเอกสารรายงานตาม "มาตรการปรับคาร์บอนก่อนข้ามพรมแดน" (CBAM)
  - จัดทำคู่มือและแบบฟอร์มมาตรฐาน (Playbook & Templates) เพื่อลดความผิดพลาดและภาระของผู้ประกอบการ
2. การพัฒนาระบบโลจิสติกส์และช่องทางส่งออกพิเศษ (Logistics and Export Corridor)
  - จัดตั้ง "ช่องทางอำนวยความสะดวกเพื่อการส่งออกเหล็กสีเขียว" (Green Steel Export Corridor) ณ ท่าเรืออุตสาหกรรมหลัก
  - พัฒนาให้เป็น "จุดบริการเบ็ดเสร็จ" (One-Stop Service) ที่ช่วยตรวจสอบเอกสารด้านสิ่งแวดล้อมล่วงหน้า (Pre-clearance) และประสานงานด้านการขนส่งและการประกันภัย เพื่อลดระยะเวลาและต้นทุน



### 3. การสร้างเครื่องมือทางการเงินเพื่อการค้า (Trade Finance)

- พัฒนาผลิตภัณฑ์สินเชื่อและประกันการส่งออกโดยเฉพาะสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียว
- ใช้เอกสารรับรองด้านสิ่งแวดล้อม (EPD/TGS) เป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาให้เงื่อนไขทางการเงินที่พิเศษ เพื่อเสริมสภาพคล่องให้กับผู้ส่งออก

หน่วยงานรับผิดชอบหลัก ประกอบด้วย กระทรวงพาณิชย์ กระทรวงอุตสาหกรรม กรมศุลกากร ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย และการท่าเรือแห่งประเทศไทย





## สรุปยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทย ไปสู่เหล็กสีเขียว (Green Steel)

เพื่อให้การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียวเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอนและบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างเป็นรูปธรรม แผนการดำเนินงานภายใต้แต่ละมาตรการจึงได้ถูกกำหนดกรอบระยะเวลาออกเป็น 3 ระยะอย่างชัดเจน เพื่อให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องสามารถวางแผนและดำเนินการได้อย่างสอดคล้องกัน โดยแต่ละระยะมีความหมายและกรอบเวลาดังนี้ ระยะสั้น (พ.ศ. 2569 – 2573) ถือเป็นช่วงของการวางรากฐานและเตรียมความพร้อมที่สำคัญที่สุด โดยมุ่งเน้นมาตรการที่สามารถดำเนินการได้ทันทีเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงในเบื้องต้น เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานในโรงงานที่มีอยู่เดิม การจัดทำมาตรฐานเหล็กสีเขียวของไทยให้เป็นที่ยอมรับ และการริเริ่มโครงการนำร่องเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ เพื่อสร้างองค์ความรู้และลดความเสี่ยงก่อนการลงทุนในขนาดใหญ่ ระยะกลาง (พ.ศ. 2574 – 2578) เป็นช่วงของการเร่งรัดและขยายผลการดำเนินงาน โดยต่อยอดจากความสำเร็จในระยะสั้น มุ่งเน้นการลงทุนในเทคโนโลยีที่ผ่านการทดสอบแล้วให้เกิดขึ้นในระดับเชิงพาณิชย์ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เช่น ศูนย์กลางไฮโดรเจน และการสร้างตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กสีเขียวให้เติบโตอย่างมีนัยสำคัญผ่านกลไกการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ และระยะยาว (พ.ศ. 2579 – 2593) คือช่วงสุดท้ายของการเปลี่ยนผ่านอย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะมุ่งไปสู่การใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างเต็มรูปแบบ เช่น การผลิตเหล็กด้วยไฮโดรเจนสีเขียว และเทคโนโลยีการดักจับและกักเก็บคาร์บอน เพื่อนำพาอุตสาหกรรมเหล็กไทยบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนภายในปี พ.ศ. 2593 และการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ภายในปี พ.ศ. 2608 ได้สำเร็จตามเป้าหมายระดับชาติที่ตั้งไว้



## ยุทธศาสตร์ที่ 1

การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม การผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน



## ยุทธศาสตร์ที่ 2

การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด และการอนุรักษ์พลังงาน



## ยุทธศาสตร์ที่ 3

การสร้างระบบนิเวศของเหล็กสีเขียว (Green Steel Ecosystem)



## ยุทธศาสตร์ที่ 4

การพัฒนาตลาดและอุปสงค์ของเหล็กสีเขียว



Net Zero



รูปที่ 2 ยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียว (Green Steel)

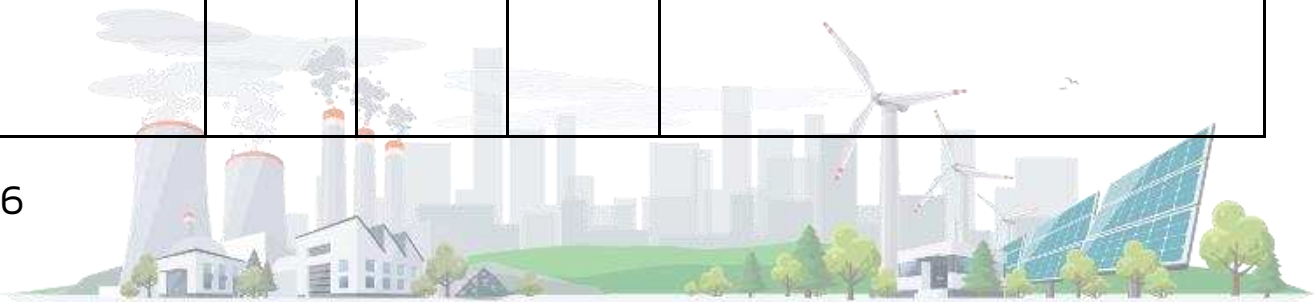
การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 3 ระยะ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนผ่านอย่างเป็นรูปธรรม



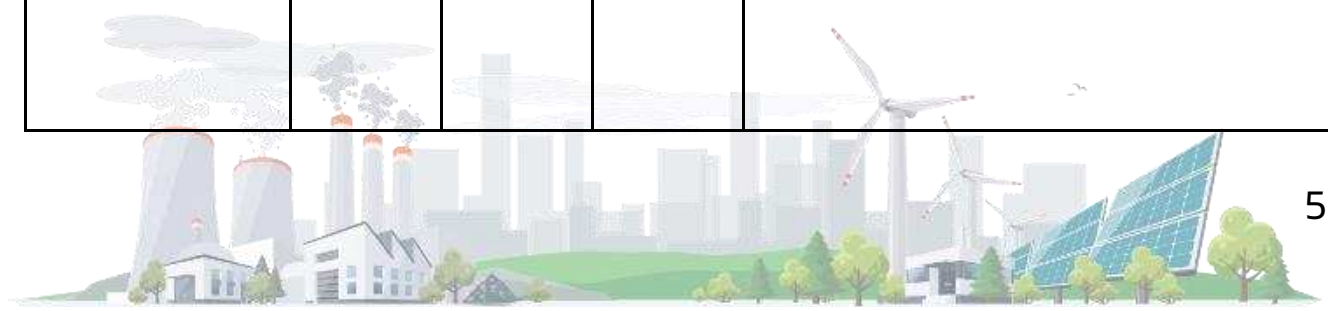
รูปที่ -1 การดำเนินงาน 3 ระยะ ของยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทยไปสู่เหล็กสีเขียว

ตารางที่ .-1 สรุปยุทธศาสตร์เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเหล็กไทย  
ไปสู่เหล็กสีเขียว (Green Steel)

ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาการดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมการผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน				
มาตรการ 1.1 การพัฒนาเทคโนโลยีกระบวนการผลิตเหล็กที่ไร้คาร์บอน	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม</li><li>- สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง</li></ul>
มาตรการ 1.2 การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจับและใช้ประโยชน์คาร์บอน	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม</li><li>- กองทุนอนุรักษ์พลังงาน</li><li>- ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็กและพลังงาน)</li><li>- สถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง</li></ul>

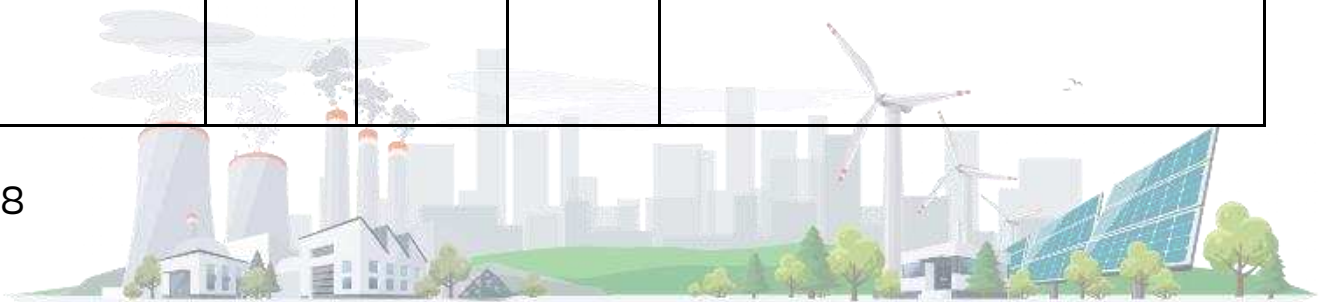


ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรมการผลิตเหล็กที่ลดการปล่อยคาร์บอน (ต่อ)				
มาตรการ 1.3 การสนับสนุนโดยมาตรการทางเงินเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงการคลัง</li><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม</li><li>- ธนาคารแห่งประเทศไทย</li><li>- สถาบันการเงินของรัฐและเอกชน</li></ul>
มาตรการ 1.4 การพัฒนาเครือข่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม</li><li>- กระทรวงแรงงาน</li><li>- สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย</li><li>- ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเหล็ก)</li></ul>

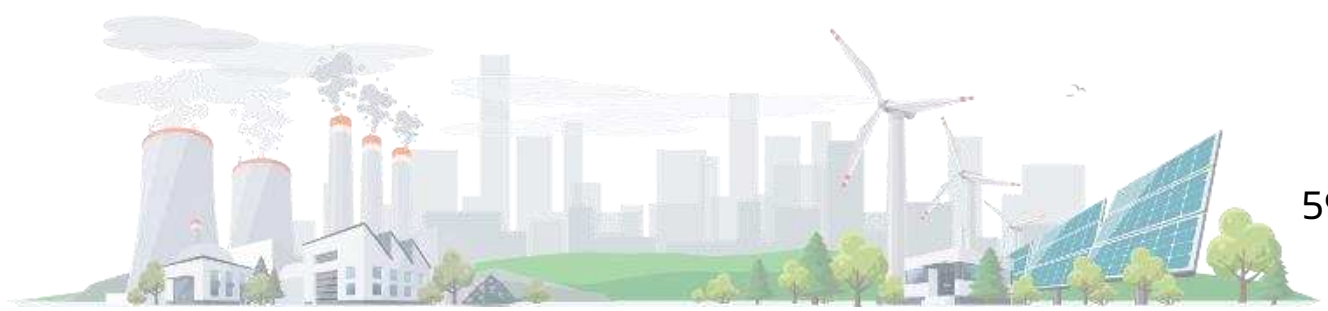




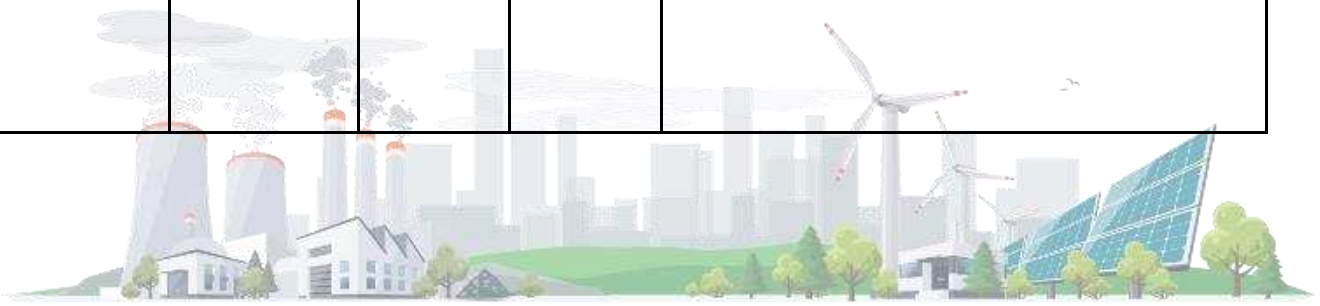
ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและการอนุรักษ์พลังงาน				
มาตรการ 2.1 ส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาด และการอนุรักษ์พลังงาน	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน</li><li>- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย และหน่วยงานด้านพลังงาน</li><li>- ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเหล็กและผู้ให้บริการพลังงาน)</li></ul>
มาตรการ 2.2 ส่งเสริมการใช้ไฮโดรเจนในการผลิตเหล็ก		✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย</li><li>- สำนักงานคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก</li></ul>



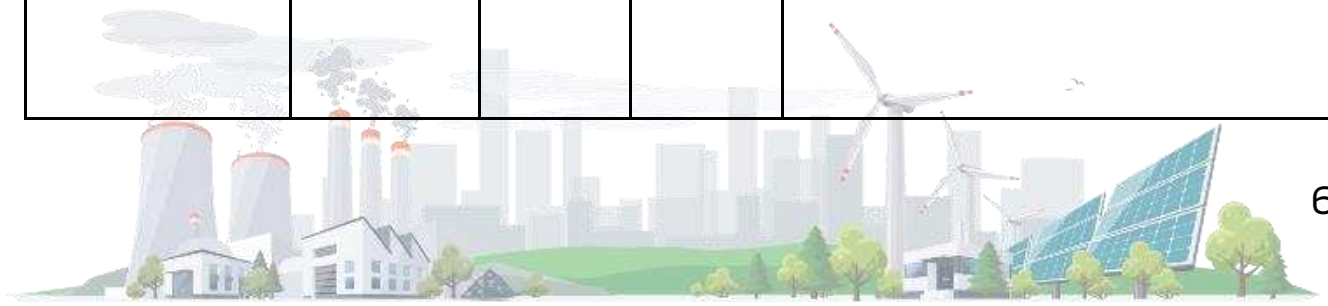
ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะ สั้น	ระยะ กลาง	ระยะ ยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การส่งเสริมการใช้พลังงานสะอาดและการอนุรักษ์พลังงาน (ต่อ)				
มาตรการ 2.3 การ กำหนด ราคา ไฮโดรเจน และ พลังงานให้ เหมาะสม และสามารถ แข่งขันได้	✓	✓	✓	- กระทรวงพลังงาน - คณะกรรมการกำกับกิจการ พลังงาน - การไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย



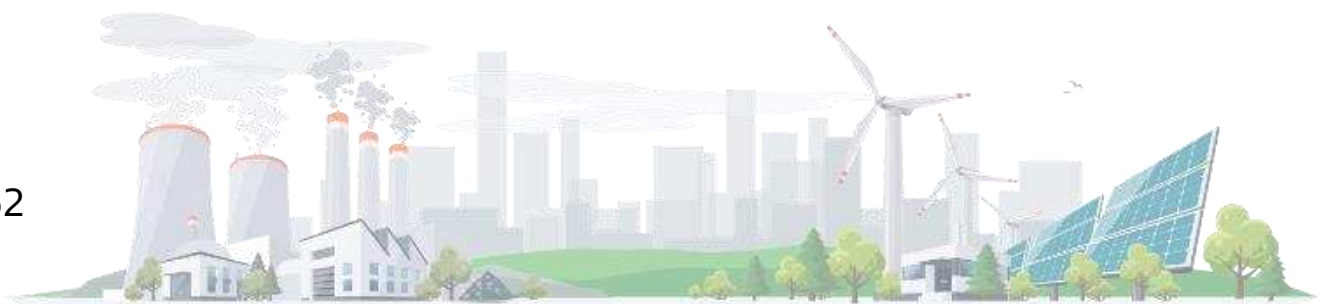
ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาการดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะ กลาง	ระยะ ยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างระบบนิเวศน์ของเหล็กสีเขียว				
มาตรการ 3.1 การ จัดทำ มาตรฐาน เหล็กสีเขียว	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- สำนักงานมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</li><li>- สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่ง ประเทศไทย</li><li>- องค์การบริหารจัดการก๊าซ เรือนกระจก (องค์การมหาชน)</li><li>- สถาบันการศึกษาและสมาคม อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง</li></ul>
มาตรการ 3.2 การ จัดทำระบบ การบริหาร จัดการเศษ เหล็กภายใน ประเทศ	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม</li><li>- การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย</li><li>- สมาคมอุตสาหกรรมและ ภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง</li></ul>



ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาการดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะ กลาง	ระยะ ยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างระบบนิเวศน์ของเหล็กสีเขียว (ต่อ)				
มาตรการ 3.3 การ จัดทำระบบ ฐานข้อมูล ขนาดใหญ่ (Big data) ของการ ปลดปล่อย คาร์บอน จาก อุตสาหกรรม เหล็ก	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)</li><li>- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม</li><li>- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</li><li>- ภาคเอกชนและสมาคมที่เกี่ยวข้อง</li></ul>
มาตรการ 3.4 การ เข้าถึงแหล่ง เงินทุน สีเขียว	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงการคลัง</li><li>- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน</li><li>- ธนาคารแห่งประเทศไทย</li><li>- สถาบันการเงินของรัฐและเอกชน</li></ul>

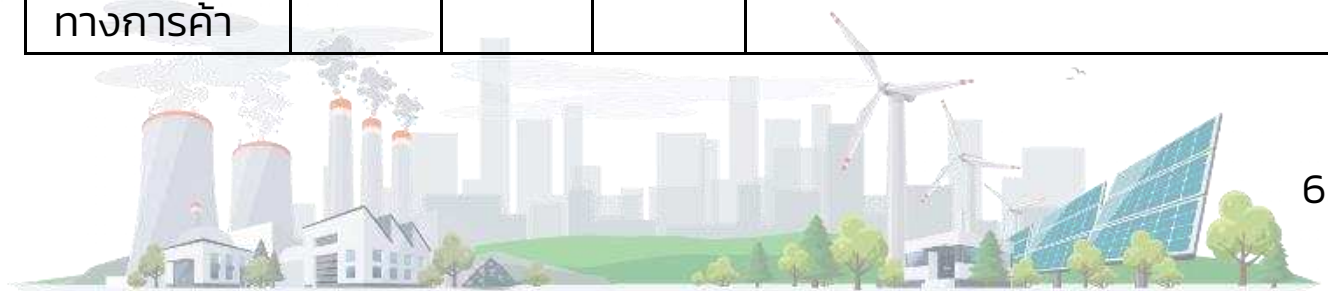


ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาการดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะ กลาง	ระยะ ยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 3 สร้างระบบนิเวศน์ของเหล็กสีเขียว (ต่อ)				
มาตรการ 3.5 การ บูรณาการ ภาคส่วน ที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงพลังงาน</li><li>- กระทรวงการคลัง</li><li>- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน</li><li>- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม</li><li>- การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย</li><li>- หน่วยงานด้านพลังงาน</li><li>- ผู้แทนภาคเอกชนและสถาบันวิจัย</li></ul>





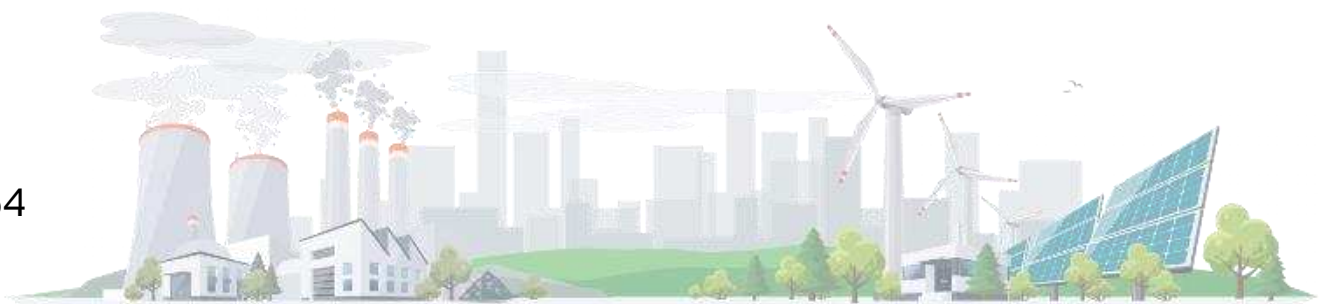
ยุทธศาสตร์ /มาตรการ	ระยะเวลาการดำเนินการ			หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
	ระยะสั้น	ระยะกลาง	ระยะยาว	
ยุทธศาสตร์ที่ 4 การพัฒนาตลาดของ Green Steel				
มาตรการ 4.1 การส่งเสริมและการเข้าถึงตลาดเหล็กสีเขียวทั้งในประเทศและต่างประเทศ	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงพาณิชย์</li><li>- สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน</li><li>- สมาคมอุตสาหกรรมภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง</li></ul>
มาตรการ 4.2 การส่งเสริมให้มีระบบการจัดซื้อสีเขียว	✓	✓		<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงการคลัง (กรมบัญชีกลาง)</li><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กระทรวงคมนาคม</li><li>- สำนักงบประมาณ</li><li>- หน่วยงานรัฐและรัฐวิสาหกิจเจ้าของโครงการ</li></ul>
มาตรการ 4.3: การเตรียมความพร้อมเพื่อการส่งออกและอำนวยความสะดวกทางการค้า	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"><li>- กระทรวงพาณิชย์</li><li>- กระทรวงอุตสาหกรรม</li><li>- กรมศุลกากร</li><li>- ธนาคารเพื่อการส่งออกและนำเข้าแห่งประเทศไทย</li><li>- การท่าเรือแห่งประเทศไทย</li></ul>



## เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Targets)

เพื่อสร้างแรงผลักดันให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันที่ชัดเจน จึงเสนอให้กำหนดเป้าหมายความเข้มข้นคาร์บอนสำหรับเหล็กสีเขียวไทย (TGS) เป็นขั้นบันไดตามกรอบระยะเวลา ซึ่งเป็นแนวทางที่ปฏิบัติได้จริงและสอดคล้องกับการพัฒนาของเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น และจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้นักลงทุน และเป็น การส่งสัญญาณที่ชัดเจนไปยังตลาดว่าประเทศไทยมีความมุ่งมั่นอย่างจริงจัง ในการเป็นผู้นำด้านเหล็กสีเขียว

1. ด้านเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนสำหรับเหล็กจากกระบวนการ EAF
  - บรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนเฉลี่ย ไม่เกิน 0.4 tCO<sub>2</sub>/tcs ภายในปี พ.ศ. 2573
  - บรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนเฉลี่ย ไม่เกิน 0.2 tCO<sub>2</sub>/tcs ภายในปี พ.ศ. 2578
  - บรรลุเป้าหมายการปล่อยคาร์บอนเฉลี่ย ไม่เกิน 0.1 tCO<sub>2</sub>/tcs ภายในปี พ.ศ. 2593
2. ด้านพลังงาน
  - ประสานงานกับสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน เพื่อปรับแผน PDP คำนึงถึงความต้องการใช้ไฟฟ้าสีเขียวในอุตสาหกรรมเหล็ก
  - สัญญา RE-PPA ครอบคลุมการใช้ไฟฟ้าในอุตสาหกรรมเหล็ก ไม่น้อยกว่า 30% ภายในปี พ.ศ. 2573
  - โรงงาน EAF เข้าร่วมมาตรการ TOU/Load Management ไม่น้อยกว่า 50% ภายในปี พ.ศ. 2573



### 3. ด้านเทคโนโลยี

- โรงงาน H2/NG-DRI เชิงพาณิชย์ชุดแรก เริ่มดำเนินการไม่เกินปี พ.ศ. 2583
- โครงการ CCUS นำร่องสำเร็จภายในปี พ.ศ. 2578

### 4. ด้านมาตรฐานและข้อมูล

- ประกาศเกณฑ์ TGS และ ใช้งานจริงในโครงการจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐภายในปี พ.ศ. 2573
- Digital Product Passport พร้อมเชื่อมต่อบริบบน CBAM ภายในปี พ.ศ. 2573

### 5. ด้านตลาดและการจัดซื้อ

- สัดส่วนเหล็กคาร์บอนต่ำในเมกะโปรเจกต์ภาครัฐ ไม่น้อยกว่า 20% ภายในปี พ.ศ. 2573 และขยายเป็น ไม่น้อยกว่า 50% ภายในปี พ.ศ. 2583
- สร้างความเท่าเทียมในการแข่งขันของเหล็กที่ผลิตภายในประเทศ และนำเข้า โดยมาตรการ TH-CBAM ภายในปี พ.ศ. 2573

### 6. ด้านการเงิน

- ปรับแนวทางการให้ทุนของกองทุนที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้มี อุตสาหกรรมเหล็กเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมาย
- ทบทวนสร้างแรงจูงใจในการใช้เหล็กสีเขียวในโครงการหรือการผลิตในภาคเอกชนผ่านมาตรการต่าง ๆ เช่น มาตรการทางภาษี หรือการหักค่าใช้จ่าย
- บูรณาการ Taxonomy-linked Finance กับสถาบันการเงินหลัก

### 7. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน

- เปิดใช้งาน Green Steel Export Corridor อย่างน้อย 2 ท่าเรือหลัก





สำนักงาน | OFFICE  
OF INDUSTRIAL ECONOMICS

## สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

เลขที่ 75/6 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ : 0 2430 6800 โทรสาร : 0 2644 7136

[www.oie.go.th](http://www.oie.go.th)



สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย  
IRON AND STEEL INSTITUTE OF THAILAND

## สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย

อาคารสำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา ชั้น 1-2

ซอยตรีมิตร ถนนพระราม4

แขวงพระโขนง เขตคลองเตย

กรุงเทพมหานคร 10110

โทรศัพท์ : 02-712-4402-7 โทรสาร : 02-713-6550

[www.isit.or.th](http://www.isit.or.th)



ดาวน์โหลดเอกสาร